

О.О. Іващенко, О.О. Іващенко

ЗАГАЛЬНА ГЕРБОЛОГІЯ

Випущено за підтримки
STEFES



Національна академія аграрних наук України
Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН
Інститут захисту рослин НААН

О.О. Іващенко, О.О. Іващенко

ЗАГАЛЬНА ГЕРБОЛОГІЯ

Монографія

*Затверджено до друку рішенням Ученої ради
Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН*

Київ
Фенікс
2019

*Затверджено до друку рішенням Ученої ради
Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН
(Протокол № 6 від 19 вересня 2018 р.)*

Рецензенти:

В.В. Швартау – доктор біологічних наук, професор,
член-кореспондент НАН України
(Інститут фізіології рослин і генетики НАН України);

В.С. Зуза – доктор сільськогосподарських наук,
професор (Харківський національний
аграрний університет ім. В.В. Докучаєва);

Ю.П. Манько – доктор сільськогосподарських наук,
професор (Національний університет біоенергетичних ресурсів
і природокористування України).

Надруковано/випущено за підтримки STEFES

Іващенко О.О., Іващенко О.О.

I24 Загальна гербологія : монографія / О.О. Іващенко, О.О. Іващенко. –
НААН, Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків, Інститут за-
хисту рослин НААН. – Київ : Фенікс, 2019. – 752 с. : іл.
ISBN 978-966-136-649-6

УДК 8.632.511-028.42

ISBN 978-966-136-649-6

© Іващенко О.О., Іващенко О.О., 2019
© Видавництво «Фенікс», 2019

Я зробив все що міг, хто може нехай зробить краще
Публій Овідій Назон

Шановний читачу!

Запропонована книга є оригінальною як за формою подачі фактичного матеріалу, так і за науковим баченням авторами порушених проблем. Є сподівання, що вона хоч частково заповнить дефіцит науково достовірної інформації в нашій країні в галузі знань, такий як гербологія.

Книга присвячена значній частині зеленого світу нашої країни – бур'янам. Кожен вид живих організмів, що заселяють нашу планету унікальний, у тому числі і трав'янисті рослини, що є вершиною досконалості як за своєю будовою так і за біохімізмом і фізіологічними можливостями. Саме світ рослин виконує важливу космічну роль – засвоює енергію променів Сонця і трансформує її в енергію органічних речовин у процесі фотосинтезу. Рослини є основою існування всіх форм життя на планеті, у тому числі і людини розумної, тобто нас з вами.

Живі організми надзвичайно тонко і досконало взаємодіють з довкіллям і між собою у природних комплексах – біо- і фітоценозах.

Лише єдиний і унікальний біологічний вид – людина розумна, за час свого існування на планеті, ще так і не навчилася жити в гармонії з природою і з собою. В результаті саме деструктивної діяльності людини на планеті, значна частина видів зелених рослин (більше 30 тис.) сьогодні перебуває з нами у постійній конфронтації на орних землях.

Ми бажали і прикладаємо великі зусилля та кошти, щоб звільнити такі площі від присутності природних рослин ремонтників – видів – піонерів, експлентів, бур'янів. Природа, згідно власних об'єктивних біологічних законів постійно відновлює природну рівновагу на територіях, які ми називаємо орними землями і сільськогосподарськими угіддями. За минулі тисячоліття активного розвитку землеробства людині так і не вдалося вирішити проблеми присутності бур'янів на орних землях до кінця.

Деструктивний антропогенний тиск на орні землі призводить до руйнування довкілля та умов існування самої людини, проте ослаблення такого впливу зразу ж відновлює масову присутність бур'янів у посівах сільськогосподарських культур.

Чим більше повно людина розуміє світ природи, тим більше переконується, що у природі нема нічного зайвого. Всі складові довкілля по своєму доцільні і раціональні. Саме тому головним завданням гербології є всебічне дослідження трав'янистих рослин, у першу чергу бур'янів, і розробка способів регулювання та гармонізації їх відносин з посівами культурних рослин з урахуванням дії біологічних законів природи.

Автори згідно свого наукового бачення, систематизували опубліковану раніше наукову інформацію і доповнили її результатами власних оригінальних

досліджень за останні майже чотири десятиліття науково дослідної роботи з питань гербології в Інституті біоенергетичних культур і цукрових буряків та Захисту рослин НААН України.

У книзі розміщення наукового матеріалу виконане з урахуванням певної послідовності. Такий підхід дозволяє інформаційно підготувати читача до специфіки питань наступних розділів і полегшує йому сприйняття наукового матеріалу.

Автори висловлюють щиру вдячність шановним науковим рецензентам: доктору біологічних наук, професору, член-кореспонденту НАН України В.В. Швартау, доктору с.-г. наук, професору В.С. Зузі та доктору с.-г. наук, професору Ю.П. Маньку за їх раціональні і конструктивні зауваження та побажання, що сприяло досконаліше підготувати книгу.

Особливу подяку висловлюємо Валентині Петрівні Потаповій за її глибоке розуміння актуальності наукових проблем і підтримку необхідності публікації цієї книги як для науковців так і для аграрного виробництва та реальну фінансову підтримку процесу її виходу в світ.

Автори висловлюють свою щиру вдячність колегам по роботі в наукових колективах і своїм рідним за їх терпіння, підтримку, дружні поради і сприяння у питаннях аналізу наукових матеріалів, компонування та редагування підготовлених розділів монографії.

Книга розрахована на наукових співробітників, викладачів вищих навчальних закладів, аспірантів, агрономів, студентів аграрних університетів і всіх бажаючих мати більше знань про рідну природу.

I did everything I could, who can do better
Publish Ovid Nazion

Dear reader!

The proposed book is original both in the form of presentation of the actual material, and on the scientific vision of the authors of the problems raised. There are hopes that it will at least partially fill the deficit of scientifically reliable information in our country in the field of knowledge, such as herbology.

The book is devoted to a large part of the green world of our country – weeds. Each species of living organisms that inhabits our planet is unique, including grassy plants, which is the culmination of perfection both in its structure and in biochemistry and physiological possibilities. It is the plant world that plays an important cosmic role – absorbs the energy of the rays of the Sun and transforms it into the energy of organic matter in the process of photosynthesis. Plants are the basis of the existence of all forms of life on the planet, including a reasonable person, that is, we are with you.

Living organisms are extremely subtle and perfectly interact with the environment and among themselves in natural complexes – bio- and phytocoenoses.

Only a unique and unique biological species – a clever person, during his existence on the planet, has not yet learned to live in harmony with nature and with himself. As a result of destructive human activity on the planet, a large part of the species of green plants (more than 30 thousand) today is with us in a constant confrontation on arable lands.

We would like and make great efforts to free such areas from the presence of natural plants repairers – species – pioneers, explorers, weeds. Nature, according to its objective biological laws, constantly restores the natural balance in the territories we call arable land and agricultural lands. Over the past millennium, the active development of agriculture man has not been able to solve the problem of the presence of weeds in arable land to the end.

Destructive anthropic pressure on arable land leads to destruction of the environment and living conditions of the person himself, but the weakening of such influence immediately restores the mass presence of weeds in the crops of agricultural crops.

The more fully the person understands the world of nature, the more convinced that in nature there is no extra night. All components of the environment are appropriate and rational in their own right. That is why the main task of herbology is a comprehensive study of herbaceous plants, primarily weeds, and the development of ways to regulate and harmonize their relationships with crops of cultivated plants, taking into account the biological laws of nature.

The authors, according to their scientific vision, systematized the previously published scientific information and supplemented it with the results of their own original research in the last nearly four decades of scientific research on questions of herbology at the Bioenergetic Cultures and Sugar Beet Institute and Plant Protection Institute of the National Academy of Sciences of Ukraine.

In the book of placement of scientific material is made taking into account a certain sequence. This approach allows informational preparation of the reader to the specifics of the questions of the following sections and facilitates his perception of scientific material.

The authors express their sincere gratitude to the respected scientific reviewers: V.V. Shvartau, B.S. Zuzi and Yu.P. Manchu for their rational and constructive remarks and wishes, which helped to better prepare the book.

We especially thank Valentina Petrovna Potapova for her deep understanding of the relevance of scientific problems and the need to publish this book, both for academics and for agricultural production, and for real financial support for the process of its release into the world.

The authors express their sincere gratitude to colleagues for work in the scientific collectives and their relatives for their patience, support, friendly advice and assistance in matters of analysis of scientific materials, layout and editing of the prepared sections of the monograph.

The book is designed for scientists, university lecturers, agronomists, students from agrarian universities and all those who want to have more knowledge about their native nature.



STEFES ... it's a solution

СХЕМА ЗАХИСТУ ПШЕНИЦІ

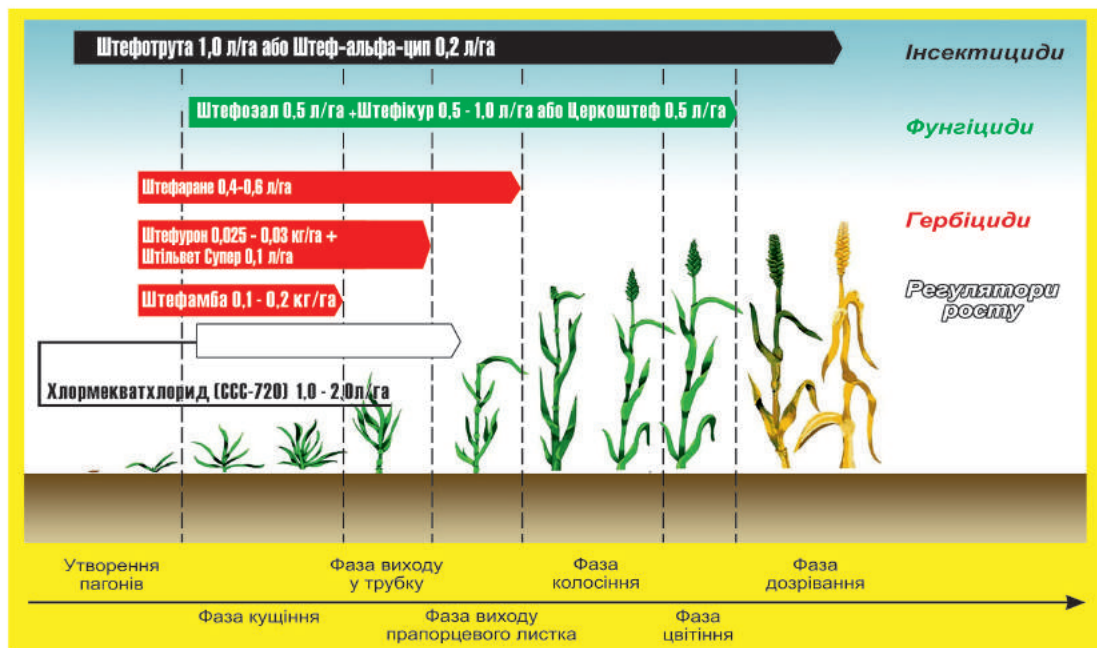
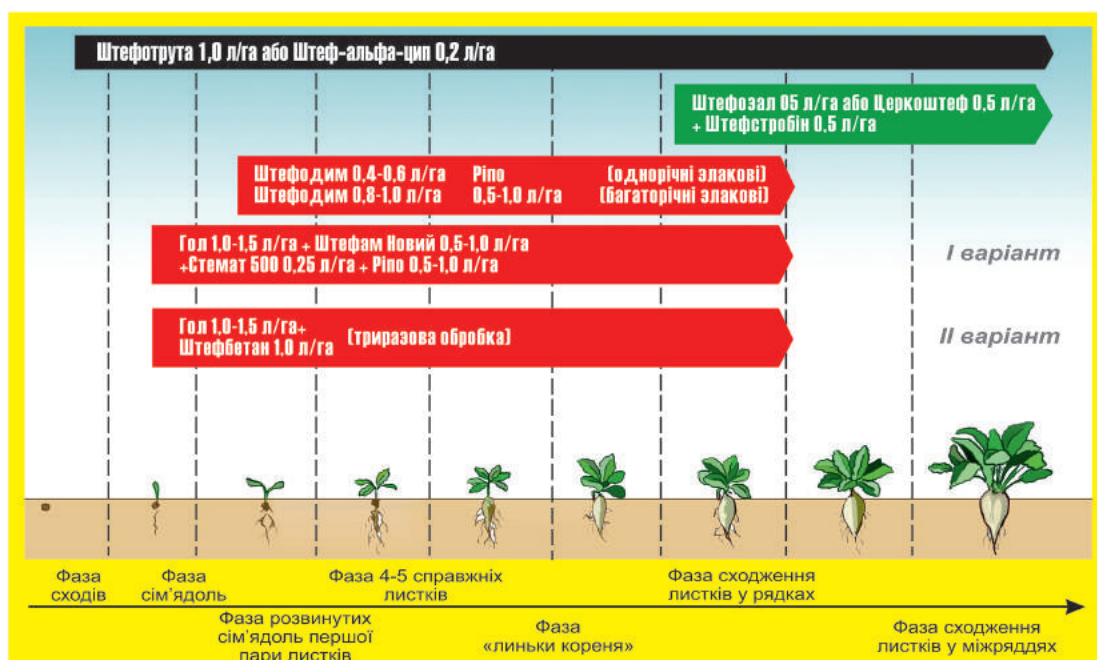


СХЕМА ЗАХИСТУ ЦУКРОВОГО БУРЯКУ





РОЗДІЛ 1.

ВПЛИВ СЕРЕДОВИЩА НА БУР'ЯНИ

Види бур'янів – як складову частину світу ботаніки, правомірно розглядати в різних площинах. Кожен вид рослин – це унікальний шедевр природи з неповторним генетичним набором і здатністю пристосовуватись до умов місця проживання. Одночасно кожен вид це безперервна зміна поколінь рослин, що йде з глибин часу і нараховує мільйони років. На такому шляху живі організми формували свою неповторну спадковість, біохімію, морфологічну і анатомічну будову, систему пристосувань до виживання і розповсюдження. Як відомо, історію формування виду називають спеціальним терміном – **філогенез**.

У видів рослин, що є бур'янами, тривалість філогенезу є різною. Один з найтриваліших є філогенез у відомого бур'яну **хвоща польового** – *Equisetum arvense* L. Його генеалогію правомірно розпочинати ще з Палеозойської ери, періоду Карбону (Кам'яновугільного) або більше 280 млн років тому. Хвощ польовий – спорова рослина, своєрідний релікт у світі рослин, що пережила всі земні катаклізми і успішно вегетує в наш час. Розмноження спорами з наступним формуванням заростків – гаметофітів з клітинами – гаметами і рослин спорофітів і вегетативним способом за допомогою кореневищ і бульбочок у поєднанні з зовнішнім захистом від поїдання тваринами за допомогою шару кремнезему на надземних частинах рослин, забезпечує хвощу польовому успішну вегетацію як у природних фітоценозах, так і на орних землях.

У представників відділу Покритонасінні – *Angiospermae*, що становлять основну кількість видів бур'янів, генеалогія коротша, проте і у них вона сягає десятків мільйонів років.

У Крейдяному періоді Мезозойської ери на планеті з території сучасної Південно-Східної Азії поширились квіткові рослини і виникли найдосконаліші форми рослин – трави.

У наступній Кайнозойській ері, в Третинному періоді, тобто близько 60 млн років тому формуються перші трав'янисті фітоценози і всі відомі сьогодні ботанічні родини, у тому числі і такі як Капустові – *Brassicaceae*, Жовтцеві – *Ranunculaceae*, Лободові – *Chenopodiaceae*, Амарантові – *Amaranthaceae*, Пасльонові – *Solanaceae*, Тонконогові – *Poaceae*, Гвоздикові – *Caryophyllaceae* та ін.

Близько 6–12 млн років тому в Пліоцені Третинного періоду, виникають сучасні види рослин, у тому числі і такі відомі бур'яни як лобода біла – *Chenopodium album* L., паслін чорний – *Solanum nigrum* L., гірчиця польова – *Sinapis arvensis* L., пирій повзучий – *Elymus repens* (L.) Gould), сокирки польові – *Consolida regalis* S.F.Grai. та ін. Достовірно науково встановлено, що на просторах Європи і Азії ще 24-25 млн років тому (у Міоцені Кайнозойської ери) були вже масові і поширені такі відомі сучасні види як рогіз широколистий – *Typha latifolia* L. або очерет південний – *Phragmites australis* Cav. Трива-

лість періоду філогенезу названих видів рослин істотно перевищує наш власний філогенез як виду людини розумної – *Homo sapiens*. Більшість сучасних біологічних видів на планеті за твердженнями палеоботаніків і палеозоологів існують від 2-х до 8-ми мільйонів років.

Лише у Третинному періоді Кайнозойської ери (протягом 65 млн років) територія нашої країни, як і всієї Європи, пережила шість послідовних похолодань і зледенінь. В середньому кожне з них тривало близько 15-18 тис. років. Між ними були періоди потепління з істотно більшою тривалістю. Традиційно тривалість потепління була від 40-50 до 150 тис. років і більше.

Системні наступи льодовиків призвели до майже повного зникнення з просторів Європи субтропічної рослинності Третинного періоду. В Європі встановилась рослинність помірної кліматичної зони. Дослідження палеоботаніків і полінологів дозволяють достатньо достовірно стверджувати про регулярний домінуючий вплив клімату на характер рослинності цілих континентів.

У 1915 р. Альфред Вегенер запропонував теорію дрейфу континентів, яка сьогодні отримала експериментальне підтвердження і стала загальноприйнятою. Наявні в минулому континентальні мости забезпечували формування і переміщення багатьох видів рослин особливо між Північною і Південною Америкою у другій половині Третинного періоду (майже 70 млн років тому). Суша існувала між Аляскою та Північно-східним Сибіром у Плейстоцені, тобто майже мільйон років тому.

Сучасні ареали багатьох видів рослин складаються з окремих частин. Протягом Третинного періоду відбувалось спочатку дуже повільне, а потім більш інтенсивне погіршення кліматичних умов, що сучасні вчені пояснюють зміщенням полюсів планети. В Пліоцені коливання температур збільшились, на початку Четвертинного періоду відбувались частіше і з більшою амплітудою. Тропічні і субтропічні види були витіснені видами помірно теплої третинної флори. В Центральній Європі флора пізнього Міоцену більше (17 млн років тому) нараховувала ще 18 % тропічних, 55 % субтропічних і 27 % видів, що характерні для районів з помірним кліматом. Тобто флора регіону в той час ще залишалась субтропічною.

Останнє потепління у Європі наступило за 8250 років до н.е., коли межа материкового льодовика проходила по південній Швеції. Широтна зональність рослинності з півночі на південь була від типової для тундри до рослинності сухого степу. Широка практика знищення лісів в різних районах Європи (від 600 до 1300 років тому) призвела до першої корінної зміни ландшафтів і рослинності.

В історії розвитку рослинності в льодовиковий і після льодовиковий період можна виявити певну послідовність змін: від тундри до березово-соснових, потім змішаних дубових і насамкінець грабово-букових лісів. Порівняння сучасного періоду потепління з більш ранніми доводить, що фаза розвитку рослинності, що відповідає сучасному періоду – це пізня фаза циклу. Що чекає нашу країну і Європу в майбутньому? Відповідь на таке запитання можна буде отримати через кілька тисяч років.

Загальні вимоги які кожен вид рослин, і бур'янів у тому числі, до умов зовнішнього середовища визначені його спадковістю. Кожний вид у таких ви-

могах індивідуальний. До таких вимог правомірно віднести вимоги до рівня температури, режиму освітленості, наявності вологи, поживних речовин, тривалості теплого періоду. На різних етапах онтогенезу рослин такі вимоги можуть бути різними. Наприклад, температура проростання насіння вівсюга звичайного – *Avena fatua* L. або талабану польового – *Thlaspi arvense* L. 1...3°C. Проте для успішного проходження всіх етапів онтогенезу для їх рослин оптимальною температурою є 18...25°C.

Найбільш стабільні умови довкілля для вегетації рослин в умовах вологого тропічного лісу. Коливання температури протягом доби менше 10°C. Коливання середніх температур між різними порами року інколи буває в межах 5°C. Відносна вологість повітря завжди сприятлива для рослин, дефіциту вологи ніколи не буває. Проте освоєння територій за межами регіонів вологого тропічного лісу вимагало формування у рослин відповідних пристосувань і адаптації як морфології та анатомії так і біохімії в клітинах тканин.

Відомий для жителів нашої країни вид рослин кавун звичайний – *Citrullus vulgaris* Schrad з ботанічної родини Гарбузові – *Cucurbitaceae* має африканське походження. Відповідно мінімальна температура проростання його насіння 15°C. За нижчих температур білки – ферменти цієї рослини не забезпечують нормальний хід біохімічних процесів у клітинах тканин кавуна. Багато видів рослин тропічного походження гинуть в умовах зниження температури до 5...7°C. Закономірне запитання, чому такі рослини відмирають за позитивних температур, коли нема пошкоджень клітинних мембран кристалами льоду? Відповідь у біохімії: клітини рослин не функціонують нормально за таких низьких енергетичних рівнів. Білки – ферменти у них не забезпечують каталізу процесів обміну. Припиняються біохімічні процеси і клітини відмирають.

Поширення рослин від тропічного поясу до субтропічного, помірного і арктичного вимагало від представників світу рослин дуже серйозної перебудови і адаптації, як до дефіциту води в зимовий період (виникли листопадні форми рослин), високих температур, тривалості теплого періоду року, здатності виживати за негативних температур зимою, здійснювати життєві цикли за постійної зміни тривалості світлового дня і зміни спектрального складу сонячних променів.

Успішне освоєння всіх названих кліматичних зон планети підтверджує унікальну адаптаційну здатність у першу чергу трав'янистих рослин і бур'янів у тому числі, змінюватись та виживати навіть за екстремальних умов середовища.

Трав'янисті багаторічні рослини в зимовий період не вимерзають через специфічні пристосування: вони зменшують поверхню, що випаровує воду за неможливості її отримати із замерзлого ґрунту. Розміщують чутливі до низьких температур бруньки поновлення або в шарі ґрунту, або під поверхнею ґрунту, де дія морозу не така жорстка, вони виводять надлишок води у міжклітинний простір, де формування кристалів льоду не пошкоджує клітинні мембрани, воду у цитоплазмі клітин вони структурують у колоїди і підвищують концентрацію цукрів, що запобігає формуванню кристалів льоду. Насіння більшості трав'янистих рослин легко переживає зиму у стані біологічного спокою або у процесі стратифікації (дуже повільних біохімічних процесів підготовки до весняного проростання).

Метеорологічні дослідження, які забезпечують людину інформацією про умови вегетації рослин у конкретній географічній точці (температура повітря, сила вітру, відносна вологість повітря і т. д.) є досить узагальненими і не дають необхідної інформації про умови росту і розвитку рослин, особливо трав'янистих. Причина не у точності приладів чи об'єктивності методик вимірювань. Просто метеорологічні дані у першу чергу розраховані на інших споживачів інформації. Для гербології актуальними є інші параметри вимірювань до яких стандартні методики метеорологів необхідно додатково адаптувати.

Традиційне вимірювання температури у метеорологічній будці на висоті 2 м над поверхнею землі є нормою для метеорологів. Температурні умови вегетації розетки листків фіалки собачої – *Viola canina* Murr. з ботанічної родини Фіалкові – *Violaceae*, або підмаренника чіпкого – *Galium aparine* L. з ботанічної родини Маренові – *Rubiaceae*, що розміщені на відстані кількох сантиметрів від поверхні ґрунту, на яку падають прямі сонячні промені істотно відрізняється від показників вимірювань у метеорологічній будці. Різниця може становити від 1-2 до 10 градусів і більше.

Велике значення має і експозиція території. Наприклад, інструментальні вимірювання безпосередньо над сухими, вкритими трав'янистим покривом південними схилами (висота 10 см) під містом Йена (ФРН) в полудень реєстрували температуру 50...60°C, що майже у двічі перевищувало температуру повітря на висоті 2 м.

Навіть у Арктиці поверхня ґрунту, на яку падають сонячні промені майже прямовисно (південно-західний схил), сильно нагрівається, приблизно до 50°C.

Для північно-східних схилів характерним є бореальний (північний) температурний режим. Для таких територій характерні значні добові перепади температур, накопичення холодних мас повітря, а також осінні і весняні заморозки та відносно пізній початок весняної вегетації рослин. Відповідно мікроклімат формує умови вегетації, які є традиційними для південніших або північніших регіонів.

Подібну закономірність різниці показників температурного режиму на навіть незначному піднятті над поверхнею ґрунту демонструє природна рослинність тундри. В умовах жорсткого дефіциту тепла і короткого вегетаційного періоду (традиційно тривалість не перевищує 1,5-2,5 місяці) успішно виживають карликові форми дерев: карликова береза – *Betula nana* L., карликова верба (трав'яниста) – *Salix herbaceae* L. та ін., стебла яких притиснені до поверхні ґрунту і практично не піднімаються вище 10-25 см. Велика тривалість світлового дня і безперервний процес фотосинтезу дозволяє таким рослинам формувати необхідний запас пластичних речовин для успішного подолання довгого холодного періоду. Тобто такі дерева практично дотримуються стратегії онтогенезу багаторічних трав'янистих рослин в екстремальних умовах довкілля. Безпосередньо біля поверхні ґрунту температурний режим дозволяє здійснювати вегетацію, а на висоті більше метра від поверхні суми температур вже недостатньо. Поверхня ґрунту в результаті трансформації енергії сонячних променів у інфрачервоне (теплове випромінювання) істотно нагрівається, інколи навіть до 70...80°C. Рослини можуть мати температуру вище темпера-

тури повітря (під прямими сонячними променями). Проте рослини завдяки будові і розміщенню органів (у першу чергу листків і стебел), а також в результаті фізіологічних процесів (у першу чергу транспірації) активно впливати на температуру надземних частин.

У ботанічному саду м. Гайдельберга за температури повітря в тіні 31°C температура розетки листків *Sempervivum alpinum* L. (біля поверхні ґрунту) мала 49,7°C. Найбільш висока температура поверхні ґрунту 80°C була зареєстрована в гарячих сухих пісках Арізони і в пустелі Кара-Кум.

Заміри температури листків латукка компасного – *Lactuca scariola* L. та евкаліпту – *Eucalyptus globulus* L. в умовах Центральної Європи і Середземномор'я доводять, що навіть у полудень їх температура не перевищувала 45...55°C.

За стійкістю до високих температур у місцях вегетації трав'янисті рослини поділяють на:

- рослини, що часто заселяють частково затінені місця: гравілат міський – *Geum urbanum* L., чистотіл великий – *Chelidonium majus* L. витримують нагрівання до температури 45...46°C;
- рослини, що успішно вегетують в дуже сухих і сонячних місцях: коров'як звичайний – *Verbascum thapsus* L., вівсяниця сиза – *Festuca glauca* (L.) Pal. Beauv. та ін. Межа теплостійкості їх рослин сягає 48...50°C;
- світлолюбні (геліофіти) мезотрофні види, такі як льонок звичайний – *Lanaria vulgaris* Mill., кукуль звичайний – *Agrostemma gatago* L., вівсюг звичайний – *Avena fatua* (L.) Pal. Beauv. та ін. успішно витримують температури 44...45°C;
- межі стійкості до нагрівання у таких видів рослин як суріпиця звичайна – *Barbarea vulgaris* L., морква дика – *Daucus carota* L. та ін. перебуває в інтервалі 45...46°C;
- у таких видів бур'янів як дурман звичайний (смердючий) – *Datura stramonium* L., шавлія кільчаста – *Salvia verticillata* L., паслін чорний або європейський чорний – *Solanum nigrum* L. температурна межа нагрівання рослин 47...49°C.

На видовий склад рослинності, у тому числі і бур'янів, проявляє вплив вертикальна диференціація, або поясність. Висотна поясність у розповсюдженні видів рослин у першу чергу визначає клімат, особливо тепловий режим. Висота розміщення вертикальних поясів в залежності від географічної широти розміщення гірських масивів може бути різною. Зона снігів у горах Європи традиційно розпочинається на висоті 2300–2400 м, а на горі Кіліманджаро (найвища гора в Африці, зона тропіків) на висоті 5200–5500 м.

Рослинність на відповідних вертикальних поясах формується умовами конкретного мікроклімату. Наприклад, на полонинах Карпат (альпійських луках) у природній рослинності переважають види трав'янистих рослин, що не вимогливі до тепла. Наприклад, гірчак альпійський – *Polygonum alpinum* All. з ботанічної родини Гречкові (Гірчакові) – *Polygonaceae*, богульник болотний – *Ledum palustre* L. з ботанічної родини Верескові – *Ericaceae*, піжмо подвійно перисте – *Tanacetum bipinnatum* L. з ботанічної родини Айстрові – *Asteraceae*, пушиця колоскова – *Eriophorum polystachum* L. з ботанічної родини Осокові – *Cyperaceae* та ін.

Крім теплового і водного режимів до компонентів клімату необхідно віднести особливості переміщення повітряних мас. Характер і напрям вітрів визначає тепловий режим і характер надходження опадів. Вітер визначає багато параметрів водного режиму рослин, підвищуючи рівень транспірації рослин. Вітер визначає і рівень механічного впливу на рослини. Постійні сильні вітри можуть бути перешкодою росту дерев (як на острові Каргелен або на Фолклендських островах). Відомий географ рослин Шимпер назвав безлісні субантарктичні території «вітровими пустелями». Подібний вплив вітру, правда меншої інтенсивності, проявляється і в зоні Степу. Проте дія вітру набагато більш важливіша як фактор випаровування води і розселення насіння рослин, у тому числі і бур'янів.

Розміри насіння і їх мінімальна маса, що схоже на дрібний порошок становить інколи мільйонні частки грама. Такими є насіння у рослин з ботанічної родини Орхідних – *Orchideaceae*, Верескових – *Ericaceae*, Вовчкових – *Orobanchaceae* та ін. Наприклад, насіння рослин з родини Орхідних становить лише 0,000003-0,000004 г, а у гудієри повзучої – *Goudyera repens* L. навіть 0,000002 г. Таке насіння проявляє дуже малу швидкість падіння у повітрі: вона становить від 2 до 40 см/сек.

Потоки повітря переносять дрібне насіння на великі відстані. Наприклад, під Берліном офіційно зафіксоване перенесення потоками вітру насіння стагачки однолистої – *Malaxis monophyllos* з ботанічної родини Орхідних – *Orchideaceae* з єдиного місця вегетації таких рослин на відстані 150 км. Тому межі поширення виду будуть визначати не лише пануючі вітри, а і успішне проростання і розвиток насіння. Сила і напрям руху повітряних мас істотно впливає на поширення і освоєння територій видами рослин що застосовують **анемохорію** – розповсюдження плодів і насіння вітром.

Плоди з крилоподібними виростами характерні для рослин, що формують симетричні плоди. Центри тяжіння таких плодів знаходяться майже в середині, але дещо зміщені вперед. Подібні плоди досить легкі і навіть за слабких подихів вітру ефективно рухаються у просторі і переміщуються на великі відстані. Подібним способом побудовані плоди у формі диску з несучими площинами, як у щавлю кучерявого – *Rumex crispus* L. з ботанічної родини Гречкові (Гірчачкові) *Polygonaceae*, великоплідника звичайного – *Megacarpaea megalicarpa* (Fisch.) з ботанічної родини Капустяних – *Brassicaceae*.

Рослини для більшої парусності плодів мають чубчик волосків. Головне у будові таких плодів – летючок максимальне збільшення площі поверхні, що дозволяє знижувати швидкість падіння у потоці повітря. Центр тяжіння плодів завжди знаходиться внизу, тому політ відбувається так же як політ з парашутом.

Серед рослин – бур'янів плоди – летючки характерні для пушиці колоскової – *Eriophorum polystachyum* L. з ботанічної родини Осокові – *Cyperaceae*, очерету південного – *Phragmites australis* (Cav.), нечуйвітру волохатенького – *Hieracium murorum* L., жовтозілля звичайного – *Senecio vulgaris* L., осоту рожевого – *Cirsium arvense* L. з ботанічної родини Айстрові – *Asteraceae*, ваточника сирійського – *Asclepius siriaca* L. з ботанічної родини Ластівневі – *Asclepiadaceae*, що мають пристосування – летючки.

Пристосування плодів у формі парасольки присутні на рослинах козельцю великого – *Tragopogon major* Vollm., кульбаби червоно-плодої – *Taraxacum erythrospermum* Andr. з ботанічної родини Айстрові та ін.

Заселення дослідних ділянок землі, повністю позбавлених рослинності, плодами і насінням рослин у перші три роки відбувалось природним шляхом з інших територій. Більше 86 % виявлених на ділянках рослин були види анемофори, тобто види що розповсюджують насіння потоками повітря.

У процесі еволюції природа сама знайшла шляхи раціонального використання дефіцитних факторів середовища на користь життя. За дефіциту тепла в осінній, зимовий і ранній весняний період для вегетації рослин таким специфічним пристосуванням є формування вкорочених стебел – розеток що покращують умови для процесів росту та розвитку. Фактором, що обмежує поширення конкретного виду на території, може виступати низька температура у холодну пору року. Наприклад, у зоні Степу чистець однорічний – *Stachys annua* L. з ботанічної родини Губоцвіті – *Labiatae*, талабан польовий – *Thlaspi arvense* L. з ботанічної родини Капустяні – *Brassicaceae* традиційно розвиваються як зимуючі форми. Водночас на північному сході країни, де зимою бувають найбільш низькі температури, рослини тих самих видів розвиваються як ранні ярі бур'яни.

Пристосуванням до використання вільних екологічних ніш весною за наявності тепла, вологи і енергії світла є формування видів – ефемерів, що рано розпочинають і протягом 30-40 діб закінчують свій річний цикл росту і розвитку.

Умови вегетації у помірному кліматичному поясі, де розміщена територія нашої країни, не завжди є сприятливими для вегетації трав'янистих рослин. Особливо дефіцитним буває фактор вологи у Степу. Найбільш зручним пристосуванням до життя в таких умовах є формування багаторічних форм рослин.

Створення багаторічної підземної частини із значним запасом пластичних речовин у коренях та кореневих пагонах, як у гірчака повзучого рожевого – *Acroptilon repens* (L.) DC. з ботанічної родини Айстрові – *Asteraceae*, або березки польової – *Convolvulus arvensis* L. з ботанічної родини Березкові – *Convolvulaceae*, або у кореневищах як у свинорію пальчастого – *Cynodon dactylon* (L.) Pers. та проса алепського (гумаю) – *Sorghum halepense* (L.) (Pers.) забезпечує їм можливість легко переживати періодичний дефіцит вологи в ґрунті, втрату однорічних надземних частин, відсутність вологи для проростання насіння.

За настання сприятливих умов їх рослини легко відновлюють вегетацію з підземних багаторічних частин і гарантують присутність в регіоні як на орних землях так і в природних фітоценозах.

Однорічні форми рослин за дефіциту вологи в регіоні мають вузьке місце в біології: необхідність наявності достатньої кількості води для успішного проростання насіння і початку онтогенезу. Насіння однорічних трав'янистих рослин традиційно тривалий час зберігає здатність до проростання. За сприятливих умов зволоження, їх насіння поростає інтенсивно і швидко формує розвинену кореневу систему. У представників ботанічної родини Тонконого-

ві – характерною особливістю є специфічна стратегія росту і розвитку, що передбачає після формування 2-3-х листків і переходу на автотрофне живлення продуктами фотосинтезу, повільно нарощувати надземну частину, проте інтенсивно розвивати кореневу частину рослин, що навіть за дефіциту вологи буде забезпечувати рослину необхідною кількістю води.

Через наступні 20-40 діб такої вегетації ріст і розвиток надземних частин рослин істотно прискорюється. Така особливість пристосувань характерна для рослин проса волосовидного – *Panicum capillare* L., мишію зеленого – *Setaria viridis* (L.) Pal. Beauv., мишію сизого – *Setaria glauca* (L.) Pal. Beauv. та інших представників. Для забезпечення більш надійного проростання насіння деякі види створили пристосування для само закопування зернівок. Наприклад, плоди – зернівки вівсюга звичайного – *Avena fatua* L. або вівсюга Людовіків – *Avena ludoviciana* Dur. мають остюк, що за зміни рівня зволоження повітря змінює форму і як штопор закопується у верхній шар ґрунту, зтягуючи за собою і насінину. Подібне пристосування до самозакопування мають і плоди сон-трави – *Pulsatilla patens* L.

У регіонах з періодичним дефіцитом вологи, у першу чергу в Степу, поширені види трав'янистих рослин, що формують кулеподібну форму однорічних надземних частин. Під дією сильних вітрів в кінці вегетаційного періоду в регіоні такі частини рослин легко відламуються і підстрибуючи перекочуються на десятки кілометрів відкритої місцевості, розсіюючи стигле насіння на нових територіях. Наприклад, катран татарський – *Crambe tatarica* L. з ботанічної родини Капустові – *Brassicaceae*, солянка калійна (поташник, курай) – *Salsola pestifera* (kaly) L., солянка південна – *Salsola australis* R. Br. з ботанічної родини Лободові – *Chenopodiaceae*, синьоголовник – *Eryngium planum* L. з ботанічної родини Селерові – *Apiaceae* та ін.

На поширення рослин, крім повітряних потоків, істотний вплив проявляє вода. У першу чергу проявляється вплив води як фактору впливу на клімат в регіоні. Поряд з теплом наявність вологи визначає кліматичні зони регіонів і планети. У гумідних регіонах (Полісся, Карпати, Волинь) для багатьох видів рослин вода є середовищем вегетації, часто домінуючим. Водні види (гігрофіти, гідрофіти) часто поширені на великих територіях оскільки водне середовище достатньо урівноважене. Наприклад, умови вегетації сусака зонтичного – *Butomus umbellatus* L. з ботанічної родини Сусакові – *Butomaceae*, стрілолисту звичайного – *Sagittaria gittifolia* з ботанічної родини Частухові – *Alismataceae*, проса рисового – *Echinochloa oryzicola* (Vasing.) Vasing з ботанічної родини Тонконогові – *Poaceae*, рогозу широколистого – *Typha latifolia* з ботанічної родини Рогозові – *Typhaceae* є наближеними.

Режим зволоження ґрунту і рівень відносної вологості повітря проявляють безпосередній вплив на видовий склад рослин і їх особливості водного обміну. Ботаніки розділяють рослини за показниками їх потреби у воді на різні групи. Назвемо основні з них: гідрофіти, гігрофіти, мезофіти, ксерофіти.

– **Гідрофіти** – рослини, що вегетують зануреними у воду.

До рослин гідрофітів належать: елодея канадська (водяна чума) – *Elodea canadensis* Mich. з ботанічної родини Водокрасові – *Hydrocharitaceae*, лілія жовта (гличики) – *Nuphar lutea* (L.) Sm. з ботанічної родини Німфейні –

Nymphaeaceae, горіх водяний – *Trapa atals* L. з ботанічної родини Рогульникові – *Trapaceae* та ін.

– **Гігрофіти** – рослини, що вегетують в умовах надмірного зволоження.

Серед гігрофітів є значна кількість видів бур'янів: комиш озерний – *Scirpus lacustris* L., сить кругла – *Cyperus rutundus* L. з ботанічної родини Осокові – *Cyperaceae*, аїр звичайний – *Acorus calamus* L. з ботанічної родини Аїрові – *Araceae* та ін.

– **Мезофіти** – рослини, що вегетують в умовах нормального зволоження і можливого періодичного невеликого дефіциту води.

До названої групи належить переважна кількість видів бур'янів що заселяють орні землі: мак гладенький – *Papaver laevigatum* M. Bieb. з ботанічної родини Макові – *Papaveraceae*, шпегель польовий – *Spergula arvensis* L. з ботанічної родини Гвоздикові – *Caryophyllaceae*, щириця гібридна – *Amaranthus hybridus* L. з ботанічної родини Амарантові – *Amaranthaceae*.

– **Ксерофіти** – рослини, що вегетують в умовах дефіциту води. Це у першу чергу види бур'янів що характерні для умов Степу і напівпустині: полин гіркий – *Artemisia absinthium* L., нетреба колюча – *Xanthium spinosum* L. з ботанічної родини Айстрові – *Asteraceae*, молочай верболистий – *Euphorbia salicifolia* Hostl – з ботанічної родини – Молочайні – *Euphorbiaceae* та ін. Залежно від умов формування виду (філогенез) рослини по різному використовують воду для забезпечення фізіологічних процесів і транспірації.

Кількість води яку рослина використовує у процесі синтезу одиниці сухої речовини називають **транспіраційним коефіцієнтом**. Величина транспіраційних коефіцієнтів навіть у рослин одного виду у різні етапи онтогенезу (індивідуального розвитку) не однакові. Традиційно вони самі високі на етапі цвітіння. На величину транспіраційних коефіцієнтів впливають і умови зовнішнього середовища, у першу чергу це рівень температури повітря, наявність сильних вітрів і низька відносна вологість повітря. Поєднання дії високих температур, сильних вітрів і низької відносної вологості повітря істотно збільшує показники транспіраційних коефіцієнтів рослин і загальну витрату вологи. Найбільш високі транспіраційні коефіцієнти традиційні для рослин гідро і гігрофітів.

Постійна присутність достатньої кількості води не вимагає необхідності її економити. У подібних рослин транспіраційні коефіцієнти перевищують 800–1000 г води на грам синтезованої сухої речовини. У таких рослин реальними є інші проблеми: як забезпечити тканини необхідною кількістю вільного кисню з повітря. Занурення частин рослин у воду, де практично вільного кисню дуже мало, створює проблеми забезпечення нормального дихання тканин. Для цього у подібних рослин є добре розвинені повітроносні тканини – аеренхіми, що забезпечують надходження повітря у підводні частини (стебла, корені, кореневища і т. д. Прикладом можуть бути рослини елодеї канадської (водяної чуми) – *Elodea canadensis* Mich., очерету південного – *Phragmites australis* (Cav.), осоки водяної – *Carex aquatilis* L. та ін.

Наявність вологи в регіоні не завжди співпадає з її доступністю для рослин, у тому числі і бур'янів. Присутність у ґрунтового розчині певних кількостей розчинених солей, у першу чергу хлористого натрію (NaCl – кухонна сіль) створює відповідний рівень осмотичного тиску водних розчинів. У проблемах

засолення ґрунту мають значення різні солі: сода, сульфати, сполуки кальцію і т. д., проте хлористий натрій є найбільш поширеною сполукою, яка у морській воді становить 75 % обсягу всіх солей.

Відповідність величини осмотичного тиску у цитоплазмі клітин кореневих волосків рослин і ґрунтового розчину часто є вирішальним фактором присутності та успішного заселення регіонів, у тому числі і орних земель, різними видами рослин. Питання значної присутності у орному шарі ґрунту солей актуальне для приморських територій і земель, що мають вторинне осолонцювання ґрунту в результаті неправильного здійснення зрошення. Такі побічні ефекти, на жаль, проявляються за умови використання для поливу води з вмістом більше 2⁰⁰(проміле) (2 грами солей на літр води), або за проведення надмірних поливів орних земель.

На таких територіях успішно вегетують і поширюються гірчиця морська – *Cakile maritime* L., катран приморський – *Crambe maritime* L. з ботанічної родини Капустяні – *Brassicaceae*, колосняк піщаний – *Elymus arenarius* L. з ботанічної родини Тонконогові – *Poaceae*, лутига червоноплідна – *Atriplex calotheca* L., лутига прибережна – *Atriplex litoralis* L. з ботанічної родини Лободові – *Chenopodiaceae*. та інші види, що формують у тканинах осмотичний тиск, що перевищує 3-8 атмосфер.

На всі рослини, у тому числі і бур'яни, проявляє вплив рівень мінерального живлення. За умов азотного дефіциту у рослин щириці звичайної (загнутої) – *Amaranthus retroflexus* L. листки втрачають пігменти, бічні пагони недорозвинені, вертикальні пагони видовжені. Індикатором ґрунтів з підвищеним вмістом сполук азоту є інтенсивний розвиток рослин пирію повзучого – *Elymus repens* (L.), видів лободи – *Chenopodium*., лутиги – *Atriplex*, кропиви – *Urtica* та ін. видів.

Характер рослинності вказує на реакцію ґрунтового розчину. Масовий розвиток волошки синьої – *Centaurea cyanis* L., редьки дикої – *Raphanus raphanistrum* L., метлюга звичайного – *Apera spica-venti* (L.) P. B. вказує на початок дефіциту вапна у ґрунті.

На достатню присутність у орному шарі вапна вказує масовий розвиток еутрофних видів бур'янів: гірчиці польової – *Sinapis arvensis* L., подорожника ланцетолістого – *Plantago lanceolata* L., сухоцвіту багнового – *Gnophalium uliginosum* L., проса рисового – *Echinochloa oryzicola* Vassing., проса волосовидного – *Panicum capillare* L.

Надійними індикаторами ґрунтів багатих на сполуки азоту (вміст NO₃ понад 0,01 %) є однорічні нітрофіли: щириця звичайна (загнута) *Amaranthus retroflexus* L., щириця лободовидна – *Amaranthus blitoides* S. Wats., кропива дводомна – *Urtica dioica* L., лутига рожева – *Atriplex rosea* L., лобода доброго Генріха – *Chenopodium bonus-henrichis* L. та інші види лободи, беладона – *Atropa belladonna* L.

Бур'яни – індикатори кислотності орного шару ґрунту. На підвищений рівень кислотності орного шару вказує масовий розвиток у посівах пшениці озимої рослин ромашки продірявленої – *Matricaria perforate* L., у посівах ячменю шпергелю польового – *Spergula arvensis* L., редьки дикої – *Raphanus raphanistrum* L., підбіл звичайний – *Tussilago farfara* L.

На високий вміст сполук кальцію у ґрунті вказує висока присутність рослин шавлії степової – *Salvia stepposa* Shost., шавлії пониклої *Salvia nutans* L., шавлії чубатої – *Salvia horminum* L., якірців сланких – *Tribulus terrestris* L., свино-рию пальчастого – *Cynodon dactylon* (L.) Pers., гібіскусу трійчастого – *Hibiscus trionum* L.

Серед факторів середовища на рослини проявляють вплив і інші важливі чинники. Енергетичні фактори, як відомо, є одними з найбільш вагомих, оскільки саме вони визначають доступність використання інших факторів і саме такі чинники найменш доступні для регулювання людиною. Наприклад, рівень забезпечення теплом визначає здатність кореневої системи рослин засвоювати сполуки мінерального живлення, у першу чергу сполуки азоту і фосфору. Тепловий режим регіону і конкретного поля у тому числі, у першу чергу визначає показник альbedo потоку світлової енергії Сонця що надходить до поверхні суші.

На відстані орбіти планети Земля на кожний м² поверхні, що розміщена перпендикулярно до напрямку руху променів надходить 1,37 кВт/год. енергії світла. Це так звана сонячна константа. У широтах тропіків, після часткового розсіювання атмосферою, до поверхні планети доходить більше одного кВт/год. енергії. У помірних широтах, у полуденний період, надходить близько 0,7–0,8 кВт/год. енергії, яка розподіляється по різному. Енергія променів, після попадання на непрозору поверхню не зникає, а трансформується у енергію інфрачервоних променів (тепло). Саме така теплова енергія є джерелом нагрівання поверхні ґрунту і приземного шару повітря, яке нагрівається від поверхні землі.

Чим вище розміщена точка вимірювання температури від поверхні землі, тим нижча буде температура повітря. На кожні 100 м висоти температура повітря знижується в середньому на 0,7...0,9°C. Тобто температурний режим нерозривно зв'язаний з світловим режимом конкретного місця вегетації рослин. Для рослин, у процесі їх життєдіяльності, має значення як інтенсивність потоку енергії світла, так і спектральний склад світлового потоку і тривалість періоду освітлення протягом доби. Тобто має значення фотоперіодизм рослин конкретного виду. Збільшення у структурі сонячних променів частки ультрафіолетового спектру (коротко хвильової радіації) або червоного спектру (довго хвильової радіації) істотно змінює фізіологічні процеси в тканинах рослин і їх розвиток в той або інший бік.

Як відомо, самий головний процес у світі живого є фотосинтез. Для його здійснення рослини потребують відповідних умов середовища. Відкритий ще у 18-у столітті Джозефом Прістлі у дослідях 1770–1780 рр., процес фотосинтезу активно досліджують до наших днів. Встановлено, що загальна схема фотосинтезу, як трансформація води і вуглекислого газу та енергії світла за допомогою хлорофілу у високоенергетичні органічні речовини складається з великої кількості логічних послідовних фотохімічних і хімічних реакцій синтезу.

Важливим ключем у розумінні механізму фіксації CO₂ в організмів, що фотосинтезують, були роботи Мелвіла Кальвіна в Каліфорнійському університеті у кінці 40-х років 20-го століття. Встановлено, що першим проміжним продуктом фотосинтезу є 3-фосфогліцерат.

У рослинних екстрактах 3-фосфогліцерат швидко перетворюється в глюкозу. Ферментом, що забезпечує такий перехід, є **рибулозодифосфат-карбоксилаза** – самий розповсюджений фермент в біосфері. Це головний фермент, що забезпечує формування біомаси з CO_2 у світі рослин. 3 – фосфогліцерат, що утворюється під дією рибулозодифосфат-карбоксилази, потім перетворюється у глюкозо – 6 – фосфат шляхом дії гліколітичних реакцій з використанням «обхідної» фруктозо дифосфатної реакції.

Глюкозо-6 фосфат, що утворюється в процесі фотосинтезу, є шляхом попередником трьох типових рослинних вуглеводів – цукрози, крохмалю і целюлози. Для більшості рослин помірного кліматичного поясу характерним для процесів фотосинтезу є шлях C_3 .

До трав'янистих рослин – бур'янів з таким шляхом фотосинтезу належать представники з ботанічної родини Капустові: суріпиця звичайна – *Barbarea vulgaris* R. Br., капуста польова – *Brassica campestris* L., кардарія крупноподібна – *Cardaria draba* (L.) Desv. З ботанічної родини Гречкові (Гірчаківі): спориш звичайний – *Polygonum aviculare* L., щавель кінський – *Rumex confertus* Willd. З ботанічної родини Лободові: лутига лежача – *Atriplex prostrata* Bouchere DC., лобода пряма – *Chenopodium strictum* Roth., з ботанічної родини Тонконогові: вівсюг щетинистий – *Avena strigosa* Schreb. метлюг звичайний – *Apera spica-venti* (L.) P. Beauv. кострець безостий – *Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub. та ін. Рослини з фотосинтезом шляхом C_3 добре ростуть і розвиваються за умов довго світлового дня (що триває більше 12 годин на добу). Оптимальна температура для здійснення процесів фотосинтезу у таких видів перебуває в межах 19...25°C. Мінімальна температура, за якого може відбуватись фотосинтез у таких рослин близька до 0°.

Деякі види бур'янів у холодний період вегетації формують пігменти: антоціани, каротиноїди та інші, що забезпечують більш повне поглинання енергії сонячних променів і відповідний перерозподіл засвоєної енергії для забезпечення процесів фотосинтезу за низьких температур. Наприклад, рослини підмаренника чіпкого – *Galium aparine* L. з ботанічної родини Маренові – *Rubiaceae* у період перезимівлі мають червоні листки, а наступні листки, що були сформовані весною традиційно зелені. Початок вегетації таких рослин у період тривалого наростання довжини світлового дня забезпечує їм можливість максимальної реалізації продуктивного потенціалу у процесі онтогенезу.

У помірній кліматичній зоні успішно вегетують не лише рослини з фотосинтезом шляху C_3 , а і шляху C_4 . Тобто останні використовують шлях Хетча-Слека. Рослини з C_3 і C_4 використовують відомий шлях C_3 . Проте між такими групами рослин є істотна різниця, Вона полягає у тому, що у рослин з шляхом C_4 реакціями, що відбуваються попередньо до реакцій C_3 проходять додаткові етапи, протягом яких CO_2 попередньо, до того як він буде включений у фосфогліцерат, буде зафіксований у формі чотирьох вуглецевої сполуки **оксалоацетату**. Реакції що забезпечують фіксацію CO_2 відбувається в мезофілі листка і каталізується фосфо енолпіруват – карбоксилазою. Така сполука відновлюється за рахунок НАДФ + H^+ – Малат + НАДФ.

Наступний етап є вирішальним. Синтезований **малат** містить зафіксований CO_2 і буде перенесений до сусідніх клітин обкладки по особливих каналах, що

з'єднують клітини таких двох типів. В клітинах обкладки CO_2 спочатку виділяється з малату у процесі декарбоксилювання і знову буде зафіксований в цьому випадку під впливом рибу лозо дифосфат-карбоксилази в такій самій реакції як і рослин C_3 .

Тобто у рослин з шляхом C_4 фіксація CO_2 відбувається у клітинах мезофілу по шляху C_4 , а синтез глюкози відбувається в клітинах обкладки по шляху C_3 .

Для фіксації одної молекули CO_2 рослинами з шляхом C_4 необхідно в цілому п'ять молекул АТФ, тоді як рослини з шляхом C_3 рослини витрачають лише три молекули АТФ. Рослини з шляхом C_4 успішно фіксують CO_2 за його низької концентрації в атмосфері повітря.

Оптимальна температура для процесів фотосинтезу у таких рослин 25...30°C, тобто вони активно фотосинтезують за умов істотно вищих температур порівняно з рослинами, які мають фотосинтез шляху C_3 . Така фізіологічна закономірність є цілком логічною якщо врахувати що практично всі представники рослинного світу з фотосинтезом C_4 мають походження з тропіків або субтропіків. Серед видів бур'янів з фотосинтезом C_4 , у помірній кліматичній зоні, і в нашій країні в тому числі поширені: щириця звичайна (загнута) – *Amaranthus retroflexus* L., щириця жминда – *Amaranthus blitum* L., щириця кучерява – *Amaranthus crispus* (L.) Pers., щириця Пальмера – *Amaranthus palmeri* S. Watson та ін. з ботанічної родини Амарантові – *Amaranthaceae*. Просо півняче – *Echinochloa crus galli* (L.) P. Beauv., просо селянське – *Echinochloa colona* (L.) P. Beauv., мишій італійський – *Setaria italica* (L.) P. Beauv., сорго алепське – *Sorghum halepense* (L.) Pers. з ботанічної родини Тонконогові – *Poaceae*, хвилівник звичайний – *Aristolochia clematitis* L. з ботанічної родини Хвилівникові *Aristolochiaceae* та ін.

Рослини, що мають шлях фотосинтезу C_4 традиційно добре реагують на короткий світловий день (12 годин на добу і менше), легко витримують високі температури повітря, особливо за умов достатнього забезпечення вологою. В умовах вегетації з високим температурним режимом такі рослини, завдяки специфіці їх фотосинтезу, мають істотні переваги у синтезуванні органічних речовин, порівняно з рослинами, що мають фотосинтез C_3 . В останніх за підвищення температури вище 30°C процеси фотосинтезу зупиняються (теплова депресія).

В умовах вегетації за помірних і низьких температур (до 25°C) рослини з фотосинтезом C_4 над рослинами з шляхом C_3 переваг у продуктивності не мають.

Крім факторів неживої природи на поширення конкретних видів рослин проявляють вплив і живі істоти. Для багатьох видів трав'янистих рослин, у тому числі і бур'янів, характерною є здатність у процесі поїдання травоядними тваринами їх вегетативних частин, зберігати проростання насіння після проходження травним трактом. До таких видів належать такі поширені на орних землях бур'яни як лутига списолиста – *Atriplex sagittata* Borkh., лобода запашна – *Chenopodium botrys* L., щириця біла – *Amaranthus albus* L., щириця хвостата – *Amaranthus caudatus* L., спориш непомітний – *Polygonum neglectum* Besser., перстач гусячий – *Potentilla anselina* L. та ін.

Навіть комахи істотно впливають на поширення рослин у регіонах. Присутні у природі мурашки, переміщуючись лише по поверхні ґрунту, переносять насіння трав'янистих рослин на відстань що перевищує 100-200 м від материнської рослини. Таке переміщення насіння мурашками називається спеціальним терміном – **мірмекохорія**. Рослини, що використовують спосіб розповсюдження за допомогою мурашок на насінинах формують спеціальні соковиті солодкі принасінники, які охоче поїдають мурашки. Переміщуючи заради принасінників насіння, мурашки ніколи не пошкоджують самі насінини. Після того як принасінник буде з'їдений, мурашки залишають насіння. Прикладом можуть бути фіалка триколірна – *Viola tricolor* L., фіалка ранкова (братки) – *Viola matutina* Klok., фіалка польова – *Vila arvensis* Murray, та інші, що спеціалізуються на такому способі поширення насіння.

Тварини у процесі життєдіяльності не лише використовують рослини бур'янів як кормові, а й часто створюють запаси таких рослин, у першу чергу плодів і насіння. В результаті такого переміщення насіння відбувається його розповсюдження на території. Здатність формувати подібні запаси плодів і насіння мають птахи – наприклад дятли, ворони, сойки, граки, гризуни – (курганчикові миші, ховрахи, хом'яки), білки, та інші. Обсяги таких запасів досить істотні. Наприклад, сойка запасає в сезон за 30 днів близько 4600 жолудів, з них переважну частину своїх запасів вона забуває. Такий спосіб поширення істотний і для бур'янів: тонконогу бульбастого – *Poa bulbosa* L., ячменю мишачого – *Hordeum murinum* L., канаркової трави малої – *Phalaris minor* Retz., мишію італійського – *Setaria italicum* (L.) P. Beauv.

Такий спосіб розповсюдження особливо важливий для видів, що формують достатньо важкі плоди: паслін чорний – *Solanum nigrum* L., паслін-солодко – гіркий – *Solanum dulcamara* L., паслін крилатий – *Solanum cornutum* Lam. з ботанічної родини Пасльонові – *Solanaceae*, просо рисове – *Echinochloa orizoides* (Ard.) Fritsch з ботанічної родини Тонконогові – *Poaceae*, чина куляста (бульбаста) – *Lathyrus tuberosus* L. з ботанічної родини Бобові – *Fabaceae*. Таким способом розповсюджується напів паразит омела (*Viscum*).

Розповсюдження плодів і насіння з використанням їх ваги називається **барохорія**. Вона властива для великої кількості видів бур'янів, у тому числі гірчаків – *Polygonum*, лободи – *Chenopodium*, щириць – *Amaranthus*, злаків – *Graminea*, капустових – *Brassica*, маку – *Papaver* та ін.

Крім **ендозоохорії** (розповсюдження насіння через травний тракт тварин) наприклад, оленів, косуль, свиней, зайців, природа успішно використовує **епізоохорію** (перенесення насіння рослин на поверхні тварин). Для цього рослини на плодових оболонках формують різні зачіпки, шипи, гачечки, що забезпечують прикріплення до покривів тварин. На плодах зачіпки мають: чорнокорінь лікарський – *Cynoglossum officinale* L. з ботанічної родини Шорстколисті – *Boraginaceae*, нетреба звичайна – *Xanthium strumarium* L., нетреба колюча – *Xanthium spinosum* L., череда трироздільна – *Bidens tripartite* L. з ботанічної родини Айстрові – *Asteraceae*, реп'яшок яйцеподібний – *Ceratocephala testiculata* (Crantz) Besser з ботанічної родини Жовтцеві – *Ranunculaceae*.

Крім зачіпок є і інші способи прикріплення. Прикладом може бути прилипання. Плоди після зволоження можуть бути липкими і легко прилипають до

вовни, ратиць, пір'я, як у ситника жаб'ячого – *Juncus bufonius* L, подорожника остистого – *Plantago aristata* Michx.

Поширення плодів і насіння бур'янів успішно відбувається і потоками води – **гідрохорія**. Типовим представником, що має такий спосіб поширення свого потомства, є хвилівник звичайний – *Aristolochia clematitis* L., що на насінні формує потужний корковий шар, який забезпечує високу плавучість і легко переміщується водою. Добре плаває і переміщується на нові території насіння амброзії полинолистості – *Ambrosia artemisiifolia* L. Потоки води легко переміщують насіння проса півнячого – *Echinochloa crus-galli* (L.) Pal.Beauv., мишію сизого – *Setaria glauca* (L.) Pal. Beauv., лободи білої – *Chenopodium album* L., гірчаку березкоподібного – *Polygonum convolvulus* L. та інших видів бур'янів.

З виникненням і розвитком землеробства все більшого впливу на рослинний світ проявляє діяльність людини. Збільшення ступеня розораності території країни посилює деструктивну роль діяльності людини і зменшує здатність природи урівноважувати такий вплив. Антропогенний фактор стає одним з провідних у формуванні видового складу рослинного світу і поширенні та рясності рослин конкретних видів. Докладніше вплив діяльності людини на рослини, у тому числі і бур'яни, розкрито в інших розділах.

Питання для самоперевірки:

1. Коли виникли трави і трав'янисті фітоценози?
2. Яку роль у природі виконували сучасні види бур'янів до формування землеробства?
3. Коли закінчилось останнє похолодання в Європі?
4. Яку роль виконують вкорочені стебла-розетки у трав'янистих рослин і бур'янів у тому числі?
5. У чому проявляється вплив рельєфу на рослинність регіонів?
6. Які форми трав і життєвих стратегій є оптимальними для рослин в умовах зони Степу?
7. До якої групи рослин за їх вимогами до наявності вологи належить основна кількість видів бур'янів у нашій країні?
8. Які пристосування до умов вегетації мають рослини помірних широт, у тому числі і бур'яни?
9. Які транспіраційні коефіцієнти у рослин гігрофітів?
10. Назвіть види бур'янів, що поширюють плоди і насіння за допомогою води.
11. Які основні способи поширення насіння бур'янів?
12. Назвіть види бур'янів що використовують для поширення насіння міркекохорію.

Література:

1. Ньюмен А. Легкие нашей планеты: влажный тропический лес – наиболее угрожаемый биоценоз на Земле – М.: «Мир» – 1989. – 334 с.
2. Растительный мир Земли (под. ред. проф. Ф. Фукарека) т. 1. – М.: «Мир» – 1982. – 136 с.
3. Растительный мир Земли (под. ред. проф. Ф. Фукарека) т. 2. – М.: «Мир» – 1982. – 320 с.
4. Івашенко О.О. Енергія Сонця і бур'яни – К.: «Колобіг» – 2011, – 134 с.
5. Библь Р. Цитологические основы экологии растений – М.: Мир, 1965, 460с.
6. Брант А.В., Таганеева С.В. Оптические параметры растительных организмов – М.: «Наука» – 1997, – 300 с.

7. Василевич В.И. Типы стратегий растений и фитоценозы. // Журнал общей биологии. – 1987. – т. XLVIII, №3. – с. 368-374.
8. Вульф Е.В. Историческая география растений. – Москва – Ленинград: изд. АН СССР – 1944. – 203 с.
9. Генкель П.А. Физиология жаро и засухоустойчивости растений. – М.: «Наука» – 1996. – 273 с.
10. Горишина Т.Е. Экология растений. – М.: Высшая школа, – 1999. №4. – 369 с.
11. Грюмер Г. Взаимное влияние высших растений – аллелопатия. – М.: Изд-во Иностран. лит. – 1987. – 305 с.
12. Кондратьев К.Я., Федченко П.П. Спектральная отражательная способность и распознавание растительности. – Л.: Гидрометеиздат, 1992. – 216 с.
13. Макарова Е.А., Харитонов А.В., Козачковская Т.И. Поток солнечного излучения. – М.: «Наука». 1991. – 287 с.
14. Мотес Э. Солнце и урожай. – М.: Колос. – 1993. – 126 с.
15. Ничипорович А.А. Фотосинтез и урожай. – М.: Знание – 1966. – 175 с.
16. Овчаров К.Е. Тайны зеленого растения. – М.: «Наука» – 1993. – 207 с.
17. Шульгин А.М. Агрометеорология и агроклиматология. – Л.: Метеоиздат. – 1978. – 196 с.
18. Рассел Э. Почвенные условия и рост растений. – М.: Издательство иностранной литературы. – 1955. – 623 с.
19. Цвей Я.П. Формування родючості ґрунту в коротко ротаційних сівозмінах Лісостепу / Міжнар. тематичний науковий збірник Землеробство, вип. 1. – К.: 2015. – с. 56-59.
20. Большая энциклопедия растений – М.: Олма, Медиа-Групп. 2007, – 623 с.
21. Дювиньон П., Танг М. Биосфера и место в ней человека. – М.: Прогресс, 1968. – 363 с.
22. Камшилов М.М. Биотический круговорот. – М.: Наука, – 1970, – 410 с.
23. Вальтер И. История Земли и жизни. – Санкт-Петербург: Изд. П.П. Сойкина, – 1911, – 537 с.
24. Лесная энциклопедия. – М.: «Советская энциклопедия» 1985, т.1. – 563 с.
25. Іващенко О.О. Зелені сусіди – К.: Фенікс – 2013. – 479 с.

РОЗДІЛ 2.

ВПЛИВ ЛЮДИНИ НА ВИДОВУ РІЗНОМАНІТНІСТЬ БУР'ЯНІВ

Унікальна роль зелених рослин у біосфері планети земля загальновідома. Якщо врахувати той факт, що загальна площа поверхні нашої планети становить 510 млн км², а з них площа океанів і морів 359 млн км², до яких необхідно ще додати площу поверхні прісних вод (майже 3 млн км²), то на частку водної поверхні планети припадає майже 71 %. Відповідно на площу суші залишається близько 29 % площі поверхні планети. З космосу наша планета має блакитне забарвлення, яке визначає не стільки колір водної поверхні, як забарвлення і випромінювання атмосфери. Одночасно планету Земля правомірно назвати «зеленою планетою» за головний колір рослинності, що покриває поверхню суші планети.

Світ рослин присутній на планеті в усіх регіонах де можливе їх життя. Навіть на оголених скелях у горах Антарктиди вчені знаходять унікальні види лишайників, різні види водоростей.

У Північній півкулі більше 110 видів квіткових рослин живуть північніше 80-ї паралелі. Наприклад, ясколка альпійська (*Cerastium alpinum* L.) успішно вегетує на острові Локвуд (на північ від о. Гренландія).

На північ і на південь від екватора на висоті 6000 м у горах є квіткові трав'янисті рослини. На схилах г. Еверест (Джомолунгма) в Гімалаях вегетує три види едельвейсів (рід *Leonopodium*) на висоті 6100 м, а подушкоподібна трав'яниста рослина – піщанка мохоподібна (*Arenaria musciformis*) успішно вегетує навіть на висоті 6218 м.

Якщо оцінити наявність зелених рослин, як обов'язковий компонент біосфери планети і її енергетичну основу, то легко помітити, що простір суші який займають рослини на планеті – фітосфера дуже тонка і нагадує своєрідну живу плівку.

Загальновідомо, що найпишніша, різноманітна і потужна рослинність характерна для вологих тропічних лісів. Тут шар рослин на поверхні суші досягає 50 метрів висоти. Суцільний зімкнутий простір з гілок і листків дерев займає шар до 30-40 м висоти, окремі великі і потужні дерева піднімаються значно вище. На заході США мамонтове дерево має висоту до 100-115 м. Окремі екземпляри евкаліпта (*Eucalyptus amegdalina*) в Австралії сягають висоти 150-155 м. Проте це лише рекорди. Вони дозволяють оцінити у порівнянні межі простору які освоює рослинний світ. У більшості інших регіонів планети потужність простору який освоїли рослини значно менша. У Європі ліси лише інколи досягають висоти 40 м у висоту. Традиційно крони дерев сягають на 25-35 м. Рухаючись на північ, або піднімаючись в гори, легко помітити,

що рослинний покрив стає все більш низьким і вкінці кінців досягає у висоту кількох дециметрів і навіть сантиметрів. Для оцінки ролі фітосфери в житті планети взагалі, доцільно порівняти її товщину з масштабами планети Земля. На суші товщина рослинного покриву становить 0,00001 частину земного радіусу. В районах де умови життя для рослин несприятливі, вона зменшується до 0,00000001-0,00000002 частин. Для порівняння: на глобусі діаметром 2 м фітосфера суші матиме товщину 15 н.м. (0,015 мм).

Рослинний світ планети досліджений далеко не повно. В середньому кожного року дослідники описують приблизно 2000 нових невідомих науці видів рослин.

Різноманітність рослинного світу у першу чергу залежить від природно-кліматичних умов регіону. Найбільш багаті видами рослин тропіки. Наприклад, флора Індонезії нараховує більше 45000 видів, а флора басейнів р. Амазонки і Оріноко більше 40000 видів. Рухаючись від екватора до полюсів планети легко помітити значне зниження різноманітності рослинного світу. На території самої великої пустелі планети – Сахари живе лише близько 1200 видів рослин. В регіонах Середземномор'я нараховують майже 8000 видів рослин.

У помірних широтах Європи, у тому числі і на території нашої країни, поширено більше 4000 видів рослин. На території більш північних країн, наприклад Норвегії зустрічають 2100 видів, а на о. Шпіцберген 130 видів насіннєвих рослин. На побережжі Антарктиди живе лише 2 види покритонасінних рослин.

Територія на якій проживає конкретний вид рослин (або інша таксономічна група організмів: рід, ботанічна родина) називають **ареалом**. Розміри і форми ареалів різних рослин можуть бути різними. Види рослин що поширені майже повсюдно і на різних континентах називають **космополітами**. Серед рослин космополітів є такі відомі види як очерет звичайний (південний) – *Phragmites communis* L., ряска мала – *Lemna minor* L. та ін. Широкому розповсюдженню і розселенню таких видів сприяють водоплавні птахи, які легко переносять насіння і сама вода, як головний фактор, що нівелює умови вегетації.

Практично майже всі види бур'янів є трав'янистими рослинами, тобто мають саму досконалу у світі рослин життєву форму. Серед рослин космополітів є багато видів бур'янів, що традиційно присутні в різних регіонах планети. Серед них: лобода біла – *Chenopodium album* L., зірочник середній – *Stellaria media* L., спориш – *Polygonum aviculare* L., щириця звичайна (загнута) – *Amaranthus retroflexus* L., грицики звичайні – *Capsella bursa-pastoris* L., подорожник великий – *Plantago major* L., кропива дводомна – *Urtica dioica* L. і кропива жалка – *Urtica urrens* L., тонконіг однорічний – *Poa annua* Pal. Beauv. та ін.

Названі види бур'янів, як і інші рослини космополіти є пластичними, багатими різними формами таксонів, що включають у себе багато різновидностей. Адаптація рослин бур'янів космополітів до специфіки нових умов їх проживання відбувається досить динамічно, створюючи нові форми.

Вірогідно, лише у окремих випадках правомірно говорити про види космополіти як про рослини що не формують різновидностей. Прикладом може бути ряска мала – *Lemna minor* L. або кропива жалка. – *Urtica urrens* L., які можна вважати своєрідними винятками.

Широке розповсюдження бур'янів космополітів є результатом у першу чергу не природного їх розповсюдження, а активної діяльності людини. Такі рослини називають **антропними космополітами**. Перенесення бур'янів космополітів до нових регіонів та на нові континенти відбувається в результаті діяльності світової торгівлі та міжнародних транспортних зв'язків.

Існування виду за різних умов зовнішнього середовища призводить до диференціювання на екотипи. Екологічно неоднаковими виявляються не лише багато видів бур'янів, а нерідко і більш дрібні таксономічні групи рослин. Такі форми, що екологічно розрізняються між собою навіть деякими зовнішніми ознаками, проте це не є обов'язковою умовою. Тому встановити, чи маємо справу з екотипами, можливо лише шляхом експерименту. Часто конкретні екотипи бувають обмежені у поширенні лише частиною видового ареалу і тягнуться до визначених умов проживання.

Якщо у межах ареалу будь-якого виду рослин і бур'янів у тому числі, клімат змінюється у певному напрямі, то такий вид в свою чергу часто змінює місце вегетації, або біотип, що до певної межі компенсує зміни клімату. Це означає, що забезпечення місця вегетації виду теплом і водою в межах ареалу залишається відносно постійним. В цьому полягає зміст правила відносної стабільності місця вегетації.

Різноманітність видового складу рослинного світу і бур'янів у тому числі, формувалась історично і змінювалась синхронно коливанням клімату на континентах і в конкретних регіонах.

Лише на останніх етапах розвитку планети відбулась поява людини і розпочався її вплив на видовий склад рослин.

У різних регіонах планети людина розпочала впливати на рослинний покрив суші у різний час. Найбільш давні знахідки впливу людини на рослинний світ правомірно віднести до часу неоліту, тобто близько 10 тис. років тому. Виникають центри землеробської цивілізації Передньої Азії, Трипілля (Північне Причорномор'я), Китаю, Індії, Мексики, пізніше Середземномор'я. На більшості просторів Центральної Європи природа у ті часи залишалась практично незмінною.

Простори Європи були заселені людиною вже у плейстоцені (до мільйона років тому) в періоди потепління. В основному люди займалися полюванням, рибальством та збиранням і традиційно кочували. Істотного негативного впливу на природні фітоценози вони не проявляли. У Європі ліси займали до 80% площі. Водойми і річки та болота займали від 5 до 10% площі. На території нашої країни ліси в ті часи займали більше 50% території.

Перший помітний вплив на рослинність людина розпочала проявляти ще у неоліті, коли значні території стали заселяти відносно густо, люди перейшли до землеробства і скотарства, а потім осіли на одному місці, чи інколи міняти місця проживання. В одних місцях такі зміни відбулись більше 6000 років, в інших 5000-4000 років тому назад.

Для вирощування їстівних рослин люди формували ділянки без рослин, відтісняючи трав'янисту та лісову рослинність. Спочатку такі зміни були тимчасовим явищем. Кільцювання дерев і наступне спалювання ділянок лісу стало одним із способів звільнення ділянок від лісу. Це була підсічно – вогнева

система землеробства. Від таких освоєних людиною ділянок доводилось незабаром відмовлятися через швидке виснаження ґрунту і заростання бур'янами. На залишених ділянках поступово відновлювався ліс або природна трав'яниста рослинність. З деревних порід такі ділянки заселяли у першу чергу береза повисла – *Betula pendula* L. та ліщина звичайна – *Corylus avellana* L. Пізніше міг відновлюватись і дубовий ліс. На території Європи це дуб черешчатий – *Quercus robur* L. Тривалість такого циклу використання ґрунту для землеробства і наступного відновлення лісу становила в середньому від 200 до 400 років. Подібна система впливу людини на місцеву рослинність була характерна для територій сучасного Полісся і Лісостепу та Карпат нашої країни і для всієї Центральної Європи.

Руйнування лісів, особливо в басейнах великих річок: Дніпра, Дністра, Десни, Південного Бугу та інших, призводило до змін водного режиму територій. Опади більш швидко стікали до річок, на схилах розвивались активні ерозійні процеси. На ріках посилювались повені, які сприяли розвитку лучної рослинності. Луки на зразок «багатих лук» – без спеціального внесення добрив могли формуватись лише на заплавах, де періодичне затоплення сприяло надходженню поживних речовин. Такі луки формувались в основному в період від початку нової ери – кінця першого тисячоліття. Однак такого часового відрізка виявилось достатньо для формування різноманітних і флористично багатих лучних рослинних асоціацій.

У Центральній Європі, в районах де вплив людини був дуже незначним, справжніх луків не виявлено. Виникає закономірне запитання: звідки виникли лучні рослини? Багато видів і раніше входило до складу місцевої флори, проте вегетували у інших рослинних асоціаціях. Наприклад, види тонконогових луків – це вихідці із вологих дубово-березових лісів, заболочених березняків, змішаних дубових лісів із змінним рівнем зволоження. Види луків, що дають грубе сіно – це види очеретяних та осокових боліт, що сформувалися на мілинах водойм. У флорі луків Центральної і Східної Європи нема жодного виду, який був би заносним і мав походження з іншого флористичного царства.

Луки – це території, що мають фітоценози у яких фактично відсутні вільні екологічні ніші, тому адвентивним видам рослин шансів освоїти для себе місце під сонцем у таких синузіях майже нема.

Зовсім по іншому розвивалась ситуація на орних землях, які людина створила на місці знищених природних фітоценозів. Практично з виникненням землеробства і впровадженням його на територіях Центральної і Східної Європи, тобто з пізнього кам'яного віку, відомими є і бур'яни. У першу чергу це види, що з різних причин так і не завершили процеси доместифікації (введення в культуру) і залишились бур'янами. У першу чергу це дикі форми пшениці: двозернянка, однозернянка, а також форми проса, ріжю, гірчиці. Види, мають походження з гірських степів, степів і напівпустель Передньої Азії або Середземноморської області.

До видів, що були бур'янами від початку формування землеробства на територіях Східної і Центральної Європи можна віднести: рутку лікарську – *Fumaria officinalis* L., талабан польовий – *Thlaspi arvense* L., волошку синю – *Centaurea cianus* L., кукулі звичайний – *Agrostemma githago* L., мак по-

льовий – *Papaver agremone* L., мак самосійка (дикий) – *Papaver rhoeas* L., мак сумнівний – *Papaver dubium* L., райграс житній – *Bromus secalinus* L., сокирки польові – *Delphinium consolida* L., ромашка лікарська – *Matricaria chamomilla* L. та інші види.

На орних землях знайшли для себе незайняті екологічні ніші традиційні для Східної і Центральної Європи види трав'янистих рослин. Такі види віддають перевагу багатим на поживні речовини ґрунтам (рослини – евтрофи). У природних ландшафтах подібні види традиційно мало помітні і виконують функції рослин що доповнюють домінуючі види та заповнюють незайняті ними біологічні ніші. У випадку пошкодження клімаксових (стабільних) фітоценозів, такі допоміжні види швидко освоюють звільнені екологічні ніші і формують перехідні (тимчасові) фітоценози, які поступово, протягом років трансформуються знову у постійні.

На орних землях для таких евтрофних видів рослин завжди було вільне місце і вони швидко і дружно освоювали звільнені людиною від традиційної рослинності території, тобто були класичними піонерами – бур'янами. До таких видів на орних землях на території нашої країни і у Центральній Європі відносяться зірочник середній – *Stellaria media* (L.) Vill., гірчак розлогий – *Polygonum lapathifolium* L., гірчак шорсткий – *Polygonum scabrum* Moench, гірчак почечуйний – *Polygonum persicaria* L., м'ята польова – *Mentha arvensis* L., лобода біла – *Chenopodium album* L., лобода багатонасінна – *Chenopodium polyspermum* L., лутига розлога – *Atriplex patula* L. та ін. види.

Водночас на території орних земель попали і види бур'янів які були адвентивними (прибулими). Деякі з них були занесені випадково, завдяки переміщенню самих людей і вантажів які вони перевозили. Інші види були завезені людиною свідомо, як красиві декоративні рослини. В останні століття їх часто завозили в ботанічні сади Європейських країн і вже звідти вони поширились у регіонах як бур'яни.

Прикладом може бути вероніка персидська – *Veronica persica* L. – декоративна квіткова рослина з ботанічного саду в Карлсруе у 1805 р. була поширена на навколишніх орних землях і сьогодні є одним з поширених у Центральній і Східній Європі бур'яном. Всім відома сьогодні незбутниця дрібноквіткова (галінсога) – *Galinsoga parviflora* Cav. свого часу була завезена ботаніками з Перу та Мексики, як декоративна рослина до Берлінського ботанічного саду. У 1880 р. квітникарі і садівники любителі розповсюдили її рослини і насіння на своїх ділянках і декоративних садах та квітниках. Вже звідти насіння цієї рослини поширилось на орних землях практично по всій Європі.

У 60-х роках 20-го століття у Центральній Європі розпочалось поширення нового виду – незбутниці шафранної (війчастої) – *Galinsoga ciliata* (Raf.) Blake. На межі тисячоліть названий вид став поширеним не лише на орних землях Центральної Європи, а і в західних регіонах нашої країни.

Територія нашої країни охоплює різні ґрунтово-кліматичні зони і відповідно видовий склад бур'янів істотно відрізняється на орних землях різних регіонів. На орних землях зони Степу і Лісостепу в даний час масовими і звичними є рослини щиріці звичайної (загнутої) – *Amaranthus retroflexus* L. Це адвентивний вид, що в результаті діяльності людини і роботи транспорту не лише

подолав Атлантичний океан, а і поширився на орних землях Центральної Європи і нашої країни у тому числі, ще у 18-му столітті.

Види рослин, які не входять до складу природної флори регіону, а були занесені туди в результаті прямого або побічного впливу людини, називають **хемерофорами**.

Залежно від часу їх занесення або здичавіння розділяють на **археофіти** і **неофіти**.

До **археофітів** відносять рослини, що були занесені в регіони ще в доісторичні часи і вже давно отримали «право громадянства». Хоч традиційно археофіти не входять до складу природних рослинних асоціацій.

Навпаки занесення **неофітів** відбувалось недавно в історично датований час. Між названими групами адвентивних (прибулих) рослин не завжди можливо провести чітку межу.

Нові археологічні знахідки інколи дозволяють зробити висновок, що вид, який до цього часу вважали неофітом, виявляється археофітом. Наприклад, відомий бур'ян – нетребу звичайну – *Xanthium strumarium* L. традиційно вважали неофітом, що завезений з Америки приблизно у 1500 р. експедиціями іспанців після відкриття Америки Х. Колумбом. Дослідження археологів аргументовано довели що названий вид бур'яну існував на орних землях та на берегах Північного та Балтійського морів ще з VII–VIII століть, тобто його насіння попало в Європу ще після подорожей вікінгів до Америки.

Типовим неофітом на землях нашої країни є карантинний вид бур'яну – амброзія полинолиста – *Ambrosia artemisiifolia* L., яка разом з вантажем американського зерна у 1924 р. потрапила на територію південних портів (Одещина, Херсонщина) і вже звідти розпочала поширення по орних землях.

Значна частина видів бур'янів є рудеральними видами, тобто рослинами що надають перевагу багатим на поживні речовини ґрунтам (евтрофні види). Вперше такі види стали рудеральними бур'янами ще у ті часи, коли кочові племена лише розпочинали процеси поступового переходу до землеробства. В місцях стоянок кочівників завжди накопичується значна кількість побічних речовин, у тому числі і життєдіяльності тварин та людей. Місця стоянок мають зруйнований рослинний покрив (тобто тут з'являються вільні екологічні ніші у фітоценозах) який швидко заповнюють евтрофні види, що і стали рудеральними бур'янами.

Саме на таких багатих поживними речовинами місцях з порушеним рослинним покривом поселялись рослини таких видів як піжмо звичайне – *Tanacetum vulgare* L., полин звичайний (чорнобиль) – *Artemisia vulgare* L., щавель туполистий – *Rumex obtusifolius* L., будяк пониклий – *Carduus nutans* L., лобода сиза – *Chenopodium glaucum* L., лобода біла – *Chenopodium album* L., кропива дводонна – *Urtica urens* L., осот рожевий – *Cirsium arvense* L. та ін.

Більшість видів рудеральних бур'янів є археофітами та неофітами. Перші традиційно заселяють старі пустирі, землі несільськогосподарського використання. Це зарості видів полинів, татарника або синяка.

Неофіти більш тяжіють до недавніх рудеральних асоціацій рослин.

До археофітів належать – лопух великий – *Arctium lappa* L., синяк звичайний – *Echium vulgare* L., кропива жалка – *Urtica urens* L., кропива собача –

Leonurus cardiaca L., татарник колючий – *Onopordon acanthium* L., калачики непомітні – *Malva neglecta* L. та ін. види.

До рослин неофітів правомірно віднести щирицю звичайну (загнуту) – *Amaranthus retroflexus* L. на орних землях півдня з XVIII століття, щирицю білу – *Amaranthus albus* L. на територію нашої країни вперше була завезена у 1880 р., лутигу блискучу – *Atriplex nitens* L., щирицю зеленоколось – *Amaranthus chlorostachis* L. завезли з 1903 р., щирицю жминдоподібну – *Amaranthus blitoides* L. завезли з 1907 р., сухоребрик високий – *Sisymbrium altissimum* L. з XIX століття, сухоребрик Льюеллія – *Sisymbrium loeselii* L. завезений з XVIII століття, – ромашка пахуча – *Matricaria matricarioides* (Less.) Porter завезена з 1852 р.

Життя адвентивних видів на нових місцях розселення залежить у першу чергу від особливостей діяльності людини. Створення рудеральних умов, формування посівів сільськогосподарських культур що мають значні вільні екологічні ніші, відсутність гострої конкуренції аборигенних видів у дикій природі сприяють закріпленню і розповсюдженню адвентивних видів на нових територіях. Лише небагатьом занесеним видам рослин вдалось надовго увійти до складу місцевих рослинних природних ценозів. Згідно результатів сучасних обстежень у країнах Центральної Європи таких рослин є 115 видів.

Наприклад, відомий бур'ян півдня нашої країни: зона Степу, Криму – молоток татарський – *Lactuca tatarica* L. вперше зафіксований у 1902 р. на побережжі Балтійського моря, куди його найбільш ймовірно занесли дикі голуби під час перельотів із місць зимівлі. На сучасному етапі цей вид увійшов до складу рослинних асоціацій що заселяють побережжя Балтійського моря і о. Рюген.

Прикладом успішного впровадження адвентивного виду в нових регіонах може бути елодея канадська – *Elodea canadensis* L., яку ще називають водяною чумою. Рослини елодеї канадської у 1836 р. завезли в Ірландію разом з будівельними лісоматеріалами. Звідси елодея канадська швидко розселилась по річках Британії і в 1860 р. попала у Бельгію та Голландію. Розселенню елодеї сприяли ботанічні сади Європи, що культивували рослини і розповсюджували її населенню як декоративні. На середину 1880 років названа рослина успішно розселилась у більшості водойм Центральної Європи і сьогодні часто створює проблеми з судноплавством.

У водоймах Східної і Центральної Європи звичайною є рослина айр болотний – *Acorus calamus* L. Це теж типовий неофіт. Батьківщина цієї рослини річки і озера Монголії. Монголи – завойовники, що свого часу у 13 -му столітті завоювали Східну Європу і вели бойові дії на території Центральної Європи, возили з собою кореневища айру і під час переправ кидали їх у воду річок що траплялись їм на бойовому шляху щоб там ріс айр. Монголи приписували цій рослині багато цілющих властивостей і використовували її для лікування. Айр справді є цілющою рослиною і відомий у нашій країні як «татарське зілля».

Комеліна звичайна – *Commelina communis* L. прибула на територію нашої країни разом з вантажами із Далекого Сходу ще на початку 20-го століття і тут успішно поширилась як бур'ян.

Приведені приклади доводять, що людина своєю діяльністю розпочала проявляти все більший вплив на рослинний покрив і створила багато місць вегетації і відповідно нових рослинних асоціацій, яких раніше у природі не було.

Завдяки у першу чергу несвідомій діяльності людини, рослинний світ став більш багатим і різноманітним.

Свого часу в неоліті (близько 10 тис. років тому) розпочалась ера землеробства, проте серйозних змін у видовому складі рослин в регіонах не відбулося. Примітивні знаряддя праці і м'язова сила людини була не здатна радикально змінювати ситуацію. Одомашнення тварин і використання металевих знарядь праці поступово посилювало вплив людини на довкілля. Різноманітність видового складу рослин поступово зростала.

Ландшафту середньовічного випасу для одомашнених тварин та розрідженого лісу у поєднанні з обробленими ділянками землі притаманний екстенсивний спосіб ведення аграрного виробництва. Видова різноманітність рослин досягла максимуму. Палеоботанічні і полінологічні дослідження доводять, що від середини 18-го до середини 19-го століття видова різноманітність рослин на орних землях у басейні Дніпра, Дністра, Пруту та Південного Бугу досягла максимальної різноманітності.

Процеси інтенсифікації аграрного виробництва, що розпочалися у другій половині 19-го століття на значних площах орних земель виявили перші ознаки скорочення числа видів рослин. На початкових етапах інтенсифікації чисельність видів навіть мала тенденцію до зростання. Цьому сприяли різні фактори: посилилась робота транспорту, будувались залізниці, збільшились обсяги перевезення товарів і вантажів, зросли можливості занесення нових видів на орні землі. Такі тенденції проявлялись не лише на території нашої країни а і на території інших країн. Наприклад, на орних землях Фінляндії кількість рослин у 1891 р. була 1050 видів. До 1924 р. їх кількість зросла до 1140 видів. У наступні десятиліття чисельність видів почала зменшуватись.

У 20-му столітті, особливо після 50-х років, практично в усіх країнах Європи проявлялись ознаки інтенсифікації аграрного виробництва. Одним з найбільш інтенсивних у світі є сільське господарство Голландії. До 80-х років на території цієї країни кількість вищих рослин скоротилась на 37% порівняно з кінцем 19-го століття. Частина видів повністю вимерла, частина стала рідкісними.

Порівняно з 1900 роком на 1 км² території цієї країни вегетувало в середньому 120 видів вищих рослин. У 1980 р. їх залишилось тільки 70 видів. За той самий проміжок часу місця вегетації 600 видів рослин на території країни що стали рідкісними скоротилось на 80%.

У флорі нашої країни і країн Центральної Європи з урахуванням лише вищих рослин, без неофітів – 9-10% видів необхідно вважати вимерлими. Ще 25% видів знаходяться під загрозою вимирання.

Серед видів бур'янів на орних землях країни присутні як аборигенні (місцеві види) види так і адвентивні (прибулі). До аборигенних видів належать такі відомі і поширені бур'яни як лобода біла – *Chenopodium album* L., осот рожевий – *Cirsium arvense* L., гірчиця польова – *Sinapis arvensis* L., талабан польовий – *Thlaspi arvense* L., гірчак почечуйний – *Polygonum persicaria* L., кучерявець Софії – *Descurainia Sophia* (L.) Webb ex Prantl, пирій повзучий – *Elymus repens* (L.) Gould та багато інших.

Серед адвентивних видів бур'янів на орних землях країни поширені: щириця звичайна (загнута) – *Amaranthus retroflexus* L., незбутниця дрібноквіткова – *Galinsoga parviflora* Cav., нетреба звичайна – *Xanthium strumarium* L., ромашка ароматна – *Chamomilla suaveolens* (Pursh) Rydb., паслін рогатий – *Solanum cornutum* Lam., хвилівник звичайний – *Aristolochia clematitis* L., пушняк канадський (злінка) – *Erigeron canadensis* L., ваточник сирійський – *Asclepyus siriaca* L., комеліна звичайна – *Commelina communis* L. та інші види.

Для видів експлерентів – бур'янів одним з характерних пристосувань, що забезпечує відповідну стратегію у рослинних сукцесіях є формування значних банків насіння у ґрунті.

Кожен біологічний вид, у першу чергу бур'яни, мають різні системи гальмування процесів проростання насіння і перебування у стані біологічного спокою, що забезпечує їм тривалу здатність залишатись живим і можливість уникати загибелі від морозів та інших несприятливих факторів впливу.

Запаси насіння у ґрунті забезпечують присутність виду на конкретній території навіть за умови, що потягом вегетаційного періоду склалась несприятлива ситуація для відтворення рослин. Традиційною у більшості видів бур'янів є можливість проростання насіння протягом десятків років перебування у ґрунті. Для більшості видів бур'янів характерною є розтягнутість періоду появи сходів, що дозволяє більш надійно уникати можливого знищення рослин і забезпечити можливість сформувати насіння. Насіння має період біологічного спокою в час дії якого фізіологічні і біохімічні процеси максимально загальмовані.

У стані біологічного спокою насіння живе, воно дихає і має повільний обмін речовин, проте не проявляє ніяких ростових процесів. Наявність біологічного спокою може бути викликане різними причинами: щільні насінневі оболонки захищають насінину від надходження води і кисню (O_2) повітря, регулювання процесів дихання дозволяє підвищувати у насініні вміст вуглекислого газу (CO_2), що гальмує процеси обміну у тканинах зародка.

Проте це не єдиний механізм, що забезпечує біологічний спокій насіння. Насіння у тканинах зародка має і біохімічні механізми гальмування процесів проростання. У першу чергу це наявність абсцизової кислоти та інших інгібіторів процесів проростання.

На насіння у ґрунті проявляють вплив різні фактори: це може бути вільний доступ до зародка і запасів поживних речовин повітря і води, наявність достатнього рівня тепла. Процесам проростання насіння сприяють добові коливання температури, зміни рівня вологості, періодичне настання мінусових температур. Їх поєднання призводить до порушення цілісності оболонок насінини, часткового вимивання інгібіторів процесів проростання, набухання насіння і початку процесів проростання. На сухе насіння коливання температури істотного впливу не проявляє, водночас замерзання і наступне розмерзання набухлих насінини сприяє їх проростанню.

Насіння бур'янів мають різні форми життєздатності: активну життєздатність, що може бути охарактеризована відсотком насіння, що проростає за умов оптимальних температур.

Пасивна життєздатність (потенційну) що характеризується відсотком життєздатного насіння, що не проростає за оптимальних температур.

Дію температури умовно розділяють на мінімальну, за якої можливе проростання насіння конкретного виду.

Оптимальну – за якої проростає максимальна кількість насіння конкретного виду.

Максимальну – за наявності якої процеси проростання насіння конкретного виду припиняються.

За показниками мінімальних вимог до температури насіння бур'янів різних видів умовно ділять на 4 групи.

– Дуже холодостійкі: озимі, зимуючі, ранні ярі види (мінімальна температура проростання насіння 2...4°C). Наприклад, підмаренник чіпкий – *Galium aparine* L., жовтозілля весняне – *Senecio vernalis* Waldst. Et Kit., вівсюг звичайний – *Avena fatua* L.

– Холодостійкі: середньо ранні ярі види (мінімальна температура проростання насіння 6...8°C). Наприклад, гречка татарська – *Fagopyrum tataricum* (L.) Gaertn., пушнік канадський (злінка) – *Erigeron canadensis* L., рутка лікарська – *Fumaria officinalis* L.

– Вимогливі до тепла: ярі види (мінімальна температура проростання насіння 10-12°C). Наприклад, череда трироздільна – *Bidens tripartite* L., очерет південний (звичайний) – *Phragmites australis* (Cav) Trin. ex Steud., щириця біла – *Amaranthus albus* L.

– Дуже вимогливі до тепла: ярі види (мінімальна температура проростання насіння 14...16°C). Наприклад, паслін рогатий – *Solanum cornutum* Lam., нетреба колюча – *Xanthium spinosum* L., нетреба звичайна – *Xanthium strumarium* L.

Температура забезпечує відповідний енергетичний рівень для здійснення обмінних процесів і каталітичної активності білків-ферментів. За умови зниженої температури насіння поглинає повільно воду, процеси дихання сповільнені, відповідно знижені процеси формування молекул АТФ як універсальних енергетичних сполук, що забезпечують біохімічні реакції в клітинах зародка.

На інтенсивність процесів проростання насіння проявляють вплив також фактори щільності ґрунту і показників кислотності ґрунтового розчину, показників аерації ґрунту, концентрації сполук азоту, фосфору та калію у ґрунтовому розчині, глибини загортання насінини у ґрунт.

Рівень забур'яненості посівів сільськогосподарських культур залежить від багатьох факторів. Серед них найбільш істотними є показники **потенційної засміченості** орного шару ґрунту, у першу чергу верхній 10 см шар, насінням і органами вегетативного розмноження бур'янів.

На величину накопичення в орному шарі насіння бур'янів впливають різні фактори: тривалість використання території в землеробстві, рівень культури ведення землеробства, структура посівних площ, системи основного і передпосівного обробітків ґрунту, системи контролювання сходів бур'янів агротехнічними, хімічними та іншими заходами, фітоценотична здатність посівів культурних рослин стримувати повторне забур'янення посівів.

Головними джерелами надходження насіння бур'янів у орний шар ґрунту є:

– осипання достиглого насіння з рослин бур'янів у посівах сільськогосподарських культур (первинне і повторне забур'янення) і особливості їх розповсюдження (барохорія, анемохорія, зоохорія, гідрохорія та інші способи) на нові території.

Занесення насіння на орні землі з прилеглих територій.

Занесення насіння бур'янів на орні землі разом з насінням культурних рослин (наприклад, насіння повитиці польової – *Cuscuta campestris* Yunc. разом з насінням люцерни посівної – *Medicago sativa* L.).

Практика внесення непідготовлених органічних добрив на орні землі (у кожній тоні свіжого гною присутні від 0,5 до 2,5 мільйона життєздатних насінин різних видів бур'янів. Тому така органічна маса має бути обов'язково компостована у буртах не менш як 6-12 місяців. Застосування органічних добрив після втрати життєздатності насіння бур'янів є безпечним і необхідним агроприйомом підтримання рівня родючості орних земель).

Сучасні загальні запаси насіння бур'янів у орному шарі ґрунту головних ґрунтово-кліматичних зон країни дуже великі.

За експертними оцінками авторів у господарствах 17 областей, де були проведені протягом останніх 20 років системні вибіркові обстеження орного шару ґрунту (0-30см) на полях, потенційні запаси насіння бур'янів у головних ґрунтово-кліматичних зонах країни досягають:

Полісся до 1.47 млрд шт./га

Лісостеп до 1,71 млрд шт./га

Степ до 1,14 млрд шт./га.

З показників рівня потенційної засміченості орного шару особливе значення має рівень проростання насіння кожного виду бур'янів, що перебуває у ґрунті.

Насіння, відмите з верхнього шару ґрунту, залежно від специфіки біологічного виду, проявляє різний рівень проростання.

Живе насіння видів ботанічного роду Лободи – *Chenopodium* традиційно має низький рівень проростання, який коливається в межах від 0,7 до 26 %.

Водночас насіння мишію сизого – *Setaria glauca* (L.) Pal. Beauv. традиційно виявляє високий рівень проростання до 88 %.

Рівень потенційної засміченості орного шару ґрунту насінням бур'янів є результатом дії багатьох факторів:

Присутність у ґрунті насіння, здатного до проростання, залежить від видового складу бур'янів, що вегетували у попередні роки на орних землях, їх спроможність до гетероспермії і різних стратегій проростання, тривалості перебування в орному шарі ґрунту.

У зоні Полісся на орних землях горизонту (0-10 см) на першому місці за запасами насіння представники ботанічної родин Лободові – *Chenopodiaceae* – 62,7 % від загальної кількості.

Серед видів: лобода біла – *Chenopodium album* L., лобода багатонасінна – *Chenopodium polyspermum* L., лобода гібридна – *Chenopodium hybridum* L., лутига розлога – *Atriplex patula* L., лутига списоподібна – *Atriplex hastate* L. та ін.

Родина Амарантові – *Amaranthaceae* – 21,6 % від загальної кількості насіння бур'янів.

Серед видів: щириця звичайна (загнута) – *Amaranthus retroflexus* L., щириця жиминдовидна – *Amaranthus blitoides* S., щириця біла – *Amaranthus albus* L., щириця блакитна (лівійська) – *Amaranthus lividus* L. та ін.

Родина Тонконогові – *Poaceae* – 6,4% від загальної кількості насіння.

Серед видів: мишій сизий – *Setaria glauca* (L.) Pal. Beauv., просо півняче – *Echinochloa crus-galli* (L.) Pal. Beauv., метлюг звичайний – *Apera spica-venti* (L.) Pal. Beauv., пальчатка кровоспиняюча – *Digitaria ischaemum* (Schreb.)

Родина Гречкові (Гірчакові) – *Polygonaceae* – 4,5 % від загальної кількості насіння.

Серед видів: гірчак почечуйний – *Polygonum persicaria* L., гірчак розлогий – *Polygonum lapathifolium* L., гірчак березковидний – *Polygonum convolvulus* L., гірчак шорсткий – *Polygonum scabrum* Moench. та ін. види.

Родина Капустяних – *Brassicaceae* – 1,6 % від загальної кількості насіння.

Серед видів: гірчиця польова – *Sinapis arvensis* L., кучерявець Софії – *Descurainia Sophia* (L.) Webb), редька дика – *Raphanus raphanistrum* L., талабан польовий – *Thlaspi arvense* L., сухоребрик високий – *Sisymbrium altissimum* L., хрінниця крупковидна – *Cardaria draba* L., сухоребрик лікарський – *Sisymbrium officinale* (L.) Scop., суріпиця звичайна – *Barbarea vulgaris* R.Br. та ін.

Родина Айстрових – *Asteraceae* – 1,1 % від загальної кількості насіння.

Серед видів: незбутниця дрібноквіткова – *Galinsoga parviflora* Cav., пушняк канадський (злінка) – *Erigeron canadensis* L., амброзія полинолиста – *Ambrosia artemisiifolia* L., мак сумнівний – *Papaver dubium* L., волошка синя – *Centaurea cyanus* L., види ромашок – з роду *Matricaria*, череда три роздільна – *Bidens tripartita* L., нетреба звичайна – *Xanthium strumarium* L., роман польовий – *Anthemis arvensis* L., роман собачий – *Anthemis cotula* L., жовтозілля звичайне – *Senecio vulgaris* L. та інші види.

З однорічних видів бур'янів що належать до різних ботанічних родин у орному шарі присутнє насіння пасльону чорного – *Solanum nigrum* L., підмаренника чіпкого – *Galium aparine* L., жабрію звичайного – *Galeopsis tetrahit* L., куколиці нічної – *Silene noctiflora* L., зірочника середнього – *Stellaria media* (L.) Vill. та ін.

У орному шарі присутні також насіння і органи вегетативного **розмноження багаторічних видів бур'янів**: осоту рожевого – *Cirsium arvense* L., пирію повзучого – *Elitrigia repens* (L.) Pal. Beauv., осоту городнього – *Sonchus oleraceus* L., підбілу (мати і мачуха) – *Tussilago farfara* L., полину звичайного – *Artemisia vulgaris* L., щавлю кучерявого – *Rumex crispus* L., щавлю туполистого – *Rumex obtusifolius* L., хвоща польового – *Equisetum arvense* L. та ін.

У зоні Полісся у ширококорядних посівах сільськогосподарських культур: кукурудза, соя, буряки цукрові, соняшник, гречка та інші поширені 78 видів бур'янів, що належать до 25 ботанічних родин.

Запаси насіння бур'янів у верхньому шарі (0-10 см) орного шару ґрунту у зоні Лісостепу 570 тис. шт./м²

З них проростає в середньому 8,2 %.

З верхнього горизонту 0-5 см (насіння проростає у першу чергу саме з такої глибини) за сприятливих умов протягом теплого періоду року проростає в **середньому до 4674 шт./м²** насінин бур'янів.

У зоні Ліостепу на орних землях горизонту (0-10 см) на першому місці за запасами насіння представники ботанічної родин Лободові – *Chenopodiaceae* – 51,8 % від загальної кількості.

Серед видів: лобода біла – *Chenopodium album* L., лобода остиста – *Chenopodium aristatum* L., лобода червона – *Chenopodium rubrum* L., лобода багатонасінна – *Chenopodium polyspermum* L., лобода гібридна – *Chenopodium hybridum* L., лутига розлога – *Atriplex patula* L., лутига блискуча – *Atriplex nitens* Sehk., кохія вінична – *Kochia scoparia* (L.) Schrader.

Родина Амарантові – *Amaranthaceae* – 16,5 % від загальної кількості насіння.

Серед видів щириця звичайна (загнута) – *Amaranthus retroflexus* L., щириця жиминдовидна – *Amaranthus blitoides* S., щириця біла – *Amaranthus albus* L., щириця блакитна (лівійська) – *Amaranthus lividus* L. та ін.

Родина Тонконогові – *Poaceae* – 8,8 % від загальної кількості насіння.

Серед видів: мишій сизий – *Setaria glauca* (L.) Pal. Beauv., мишій зелений – *Setaria glauca* (L.) Pal. Beauv., просо півняче – *Echinochloa crus-galli* (L.) Pal. Beauv., елевзіна індійська – *Eleusine indica* Gaertn., пальчатка кровоспиняюча – *Digitaria ischaemum* (Schreb.), тонконіг однорічний – *Poa annua* (L.) Pal. Beauv.

Родина Гречкові (Гірчакові) – *Polygonaceae* – 5,3 % від загальної кількості насіння.

Серед видів гірчак почечуйний – *Polygonum persicaria* L., гірчак розлогий – *Polygonum lapathifolium* L., гірчак березковидний – *Polygonum convolvulus* L., гірчак шорсткий – *Polygonum scabrum* Moench., спориш звичайний – *Polygonum aviculare* L., гірчак повстистий – *Polygonum tomentosum* Schrank та ін. види.

Родина Капустяних – *Brassicaceae* – 6,2 % від загальної кількості насіння.

Серед видів: гірчиця польова – *Sinapis arvensis* L., кучерявець Софії – *Descurania Sophia* (L.) Webb, редька дика – *Raphanus raphanistrum* L., талабан польовий – *Thlaspi arvense* L., сухоребрик високий – *Sisimbrium altissimum* L., капуста польова – *Brassica campestris* L. та ін.

Родина Айстрових – *Asteraceae* – 2,3 % від загальної кількості насіння.

Серед видів: незбутниця дрібноквіткова – *Galinsoga parviflora* Cav., пушняк канадський (злінка) – *Erigeron canadensis* L., амброзія полинолиста – *Ambrosia artemisiifolia* L., волошка синя – *Centaurea cyanus* L., види ромашок – з роду *Matricaria*, череда трироздільна – *Bidens tripartite* L., нетреба звичайна – *Xanthium strumarium* L., роман польовий – *Anthemis arvensis* L., роман собачий – *Anthemis cotula* L., жовтозілля звичайне – *Senecio vulgaris* L., чорношир звичайний – *Cyclachena xanthifolia* (Nutt.) Fresen, латук дикий (компасний) – *Lactuca seriola* L. та ін. види.

З однорічних видів бур'янів що належать до різних ботанічних родин у орному шарі присутнє насіння пасльону чорного – *Solanum nigrum* L., жабрію звичайного – *Galeopsis tetrahit* L., куколиці нічної – *Silene noctiflora* L., маку самосійки – *Papaver rhoeas* L., зірочника середнього – *Stellaria media* (L.) Vill.,

переліски однорічної – *Mercurialis annua* L., портулаку городнього – *Portulaca oleracea* L., вероніки польової – *Veronica arvensis* L., підмаренника чіпкого – *Galium aparine* L., кривоцвіту польового – *Lycopsis arvensis* L. та ін.

В орному шарі присутні також насіння та органи вегетативного **розмноження багаторічних видів бур'янів**: осоту рожевого – *Cirsium arvense* L., осоту жовтого – *Sonchus arvensis* L., пирію повзучого – *Elitriga repens* (L.) Pal. Beauv., березки польової – *Convolvulus arvensis* L., полину звичайного – *Artemisia vulgaris* L., щавлю кучерявого – *Rumex crispus* L., щавлю туполистого – *Rumex obtusifolius* L. та ін.

У зоні Лісостепу в широкорядних посівах сільськогосподарських культур: кукурудза, соя, буряки цукрові, соняшник, гречка та інші поширені 104 види бур'янів, що належать до 26 ботанічних родин.

Запаси насіння бур'янів у верхньому шарі (0-10 см) орного шару ґрунту у зоні Степу 570 тис. шт./м²

З них проростає в середньому 5,9 %.

З верхнього горизонту 0-5 см (насіння проростає у першу чергу саме з такої глибини (80-90 % від загальної кількості проростання) за сприятливих умов протягом теплого періоду року здатні проростати в **середньому до 2242 шт./м²** насінин бур'янів.

У зоні Степу на орних землях горизонту (0-10 см) на першому місці за запасами насіння представники ботанічної родин Лободові – *Chenopodiaceae* – 59,6 % від загальної кількості.

Серед видів: лобода біла – *Chenopodium album* L., лобода багатонасінна – *Chenopodium polyspermum* L., лобода остиста – *Chenopodium arisatum* L., лобода гібридна – *Chenopodium hybridum* L., лобода міська – *Chenopodium urbicum* L., лобода сиза – *Chenopodium glaucum* L., лутига розлога – *Atriplex patula* L., лутига списоподібна – *Atriplex hastate* L., курай руський – *Salsola ruthenica* Iljin та ін.

Родина Амарантові – *Amaranthaceae* – 12,8 % від загальної кількості насіння.

Серед видів щириця звичайна (загнута) – *Amaranthus retroflexus* L., щириця жиминдовидна – *Amaranthus blitoides* S., щириця біла – *Amaranthus albus* L., щириця блакитна (лівійська) – *Amaranthus lividus* L. та ін.

Родина Тонконогові – *Poaceae* – 11,2 % від загальної кількості насіння.

Серед видів: мишій сизий – *Setaria glauca* (L.) Pal. Beauv., просо півняче – *Echinochloa crus-galli* (L.) Pal. Beauv., пальчатка кровоспиняюча – *Digitaria ischaetum* (Schreb.), вівсюг звичайний – *Avena fatua* L., тонконіг звичайний – *Poa trivialis* L.

Родина Гречкові (Гірчаківі) – *Polygonaceae* – 5,8 % від загальної кількості насіння.

Серед видів: гірчак почечуйний – *Polygonum persicaria* L., гірчак розлогий – *Polygonum lapathifolium* L., гірчак березковидний – *Polygonum convolvulus* L., гірчак шорсткий – *Polygonum scabrum* Moench. та ін. види.

Родина Капустяних – *Brassicaceae* – 3,0 % від загальної кількості насіння.

Серед видів: гірчиця польова – *Sinapis arvensis* L., кучерявець Софії – *Descurania Sophia* (L.) Webb., редька дика – *Raphanus raphanistrum* L., талабан польовий – *Thlaspi arvense* L., сухоребрик високий – *Sisymbrium altissimum* L.,

хрінниця крупковидна – *Cardaria draba* L., сухоребрик лікарський – *Sisymbrium officinale* (L.) Scop., суріпиця звичайна – *Barbarea vulgaris* R.Br. та ін.

Родина Айстрових – *Asteraceae* – 2,6 % від загальної кількості насіння.

Серед видів: незбутниця дрібноквіткова – *Galinsoga parviflora* Cav., пушняк канадський (злінка) – *Erigeron canadensis* L., амброзія полинолиста – *Ambrosia artemisiifolia* L., волошка синя – *Centaurea cianis* L., нетреба звичайна – *Xanthium strumarium* L., нетреба колюча – *Xanthium spinosum* L., латук компасний – *Lactuca seriola* L. та ін. види.

З однорічних видів бур'янів, що належать до різних ботанічних родин у орному шарі присутнє насіння пасльону чорного – *Solanum nigrum* L., підмаренника чіпкого – *Galium aparine* L., жабрію звичайного – *Galeopsis tetrahit* L., куколиці нічної – *Silene noctiflora* L., маку польового – *Papaver agremone* L., маку самосійки – *Papaver rhoeas* L., зірочника середнього – *Stellaria media* (L.) Vill., грабельок звичайних – *Erodium cicutarium* (L.) L.Her., амі великої – *Ammi majus* L. та ін. видів.

У орному шарі присутні також насіння і органи вегетативного **розмноження багаторічних видів бур'янів**: осоту рожевого – *Cirsium ravense* L., пирію повзучого – *Elitriga repens* (L.) Pal. Beauv., осоту городнього – *Sonchus oleraceus* L., полину звичайного – *Artemisia vulgaris* L., свинорію пальчастого – *Cynodon dactylon* L., проса алепського (гумай) – *Sorghum halepense* L. (Pers.), молокану татарського – *Agathysus tataricus* (L.) D.Don, полину гіркою – *Artemisia absintium* L., татарника колючого – *Onopordum acanthium* L., степового гірчака повзучого (рожевий) – *Acroptilon repens* (L.) DC., хвилівника звичайного – *Aristolochia clematidis* L., молочаю сонцегляду – *Euphorbia helioscopia* L., очерету південного – *Phragmites australis* L., березки польової – *Convolvulus arvensis* L., щавлю кінського – *Rumex confertum* L. та ін.

У зоні Степу в широкорядних посівах сільськогосподарських культур: кукурудза, соя, буряки цукрові, соняшник, гречка та інші поширені 79 видів бур'янів, що належать до 21 ботанічної родини.

Практично майже не всіх орних землях країни рівень потенційної засміченості орного шару ґрунту насінням та органами вегетативного розмноження бур'янів дуже високий, що вказує на реально недостатній рівень культури землеробства взагалі.

Низький рівень засміченості ґрунту передбачає присутність в орному шарі (0-30 см) насіння бур'янів до 10 млн шт./га та органів вегетативного розмноження бур'янів до тисячі шт./га.

Зниження рівня потенційної засміченості орного шару орних земель насінням бур'янів процес тривалий. Навіть на стаціонарних дослідях, де своєчасно і якісно виконують увесь комплекс агротехнічних і хімічних прийомів контролювання бур'янів: від сівозміни, систем обробітків ґрунту до застосування гербіцидів, за ротацію (8-10 років) зниження рівня потенційної засміченості орного шару ґрунту становить в середньому 25-35%. Відповідно для радикального очищення орного шару ґрунту необхідно як мінімум три – чотири ротації сівозмін.

Прийоми обробітку ґрунту проявляють вплив на проростання насіння бур'янів з верхнього горизонту орного шару. Більш дружне проростання вес-

ною відбувається за умов ущільненого ґрунту на полях. Розпушення ґрунту навпаки затримує процеси проростання насіння бур'янів.

Вплив на проростання з верхнього шару ґрунту: коткування (підвищення щільності з 1,20 до 1,25 г/см³) підвищувало здатність до проростання насіння більшості видів однорічних бур'янів на 24-32 %.

Масова поява сходів певних видів бур'янів на орних землях може проявляти свою періодичність. Вона становить від одного року (кожен рік масові сходи) або через 2, 3, 4 і 5 років.

На інтенсивність процесів проростання насіння бур'янів у першу чергу проявляє вплив погода у березні-травні. За умов сухої і теплої погоди весною – підвищується частка сходів видів злаків і щириць на 20-35 %.

За умов мокрої і прохолодної погоди весною, незалежно від особливостей різних ґрунтово-кліматичних зон, відповідно зростає частка сходів видів лободи, та представників ботанічних родин Капустяні та Гречкові на 15-30 %.

У більшості видів бур'янів поява сходів має розтягнутий характер і триває від 20 до 100 діб і довше. Традиційно ранні ярі види бур'янів проростають і формують сходи дружніше. Це у першу чергу талабан польовий – *Thlaspi arvense* L., гірчиця польова – *Sinapis arvensis* L., редька дика – *Raphanus raphanistrum* L., підмаренник чіпкий – *Galium aparine* L. та ін.

Пізні ярі види бур'янів: щириця звичайна (загнута) – *Amaranthus retroflexus* L., незбутниця дрібноквіткова – *Galinsoga parviflora* Cav., просо півняче – *Echinochloa crus-galli* (L.) Pal. Beauv. та ніші, формують сходи більш розтягнуто і тривалий період. Відповідно планування і здійснення заходів захисту посівів має враховувати таку особливість процесів забур'янення посівів.

Навіть дуже високоефективний, проте короткий період контролювання бур'янів, не забезпечує надійного захисту посівів сільськогосподарських культур від негативного впливу бур'янів протягом всього вегетаційного періоду. Підхід до питань захисту має бути комплексним, гнучким і достатньо тривалим. Лише творчий професійний підхід до вирішення проблеми у поєднанні із знаннями забезпечує необхідний успіх у роботі.

Сучасне розуміння місця і ролі бур'янів у природі змінюється. Протягом тисячоліть формування землеробства люди сприймали бур'янів як досадних конкурентів культурним рослинам за фактори життя на орних землях. Більш глибоке розуміння складності взаємозв'язків у живій природі вимагає перегляду традиційного сприймання бур'янів.

Здається, навіщо нам турбуватись за такі види диких рослин? Вони є перешкодою до ведення землеробства. Яку безпосередню користь вони приносили людині? Такі і подібні запитання не можуть бути визнані сьогодні коректними. По перше, жодний з типових масових видів бур'янів не зник з орних земель за вказаний період. Зменшення видового складу відбулось у першу чергу за рахунок видів, що не змогли пристосуватись до виживання під постійним тиском господарської діяльності людини. Наприклад, з полів майже зникли підмаренник справжній – *Galium verum* L., деревій звичайний – *Achillea millefolium* L. та ін. Кожен вид рослин на планеті є унікальним і неповторним. Над його створенням природа працювала мільйони років.

Сучасна людина має відчувати і розуміти свою відповідальність за збереження природи, так само як і за збереження свого національного надбання: мови, культури, звичаїв, історії, філософського сприйняття світу. Втрата кожного виду рослин у регіоні, це реальне зниження природи до підтримання динамічної рівноваги і саморегуляції.

Відповідно інтенсифікація аграрного виробництва за традиційним технологічним баченням несе реальну загрозу не лише забруднення, а і руйнування здатності природи компенсувати деструктивну діяльність людини. Реальною стає загроза існуванню самої людини, як біологічного виду.

Необхідна розробка нових екологічних підходів до шляхів і способів контролювання небажаної рослинності на орних землях у гармонійному поєднанні із можливостями отримання високих урожаїв необхідної аграрної продукції. Більш докладно питання буде розкрито у наступних розділах.

Питання для самоперевірки:

1. Назвіть види бур'янів неофітів.
2. Який вплив людини на поширення бур'янів?
3. Як змінювалась різноманітність рослин в результаті діяльності людини?
4. Яка роль людини у поширенні незбутниці дрібноквіткової та амброзії полинолистої?
5. Назвіть види бур'янів, що розвиваються за мінімальних температур.
6. Як впливає інтенсивне землеробство на видову різноманітність рослин, у тому числі і бур'янів?
7. Чому велику групу бур'янів називають зимуючими? Яка роль людини у їх поширенні?
8. Назвіть групу видів бур'янів що вимогливі до тепла.
9. Що означає термін потенційна засміченість ґрунту? Яка вона буває?
10. Шляхи формування банку насіння бур'янів у ґрунті. Як впливає на його величину діяльність людини?
11. Які форми біологічного спокою має насіння бур'янів?
12. Звідки на нашу територію прибули амброзія полинолиста та комеліна звичайна?

Література:

1. Бур'яни УРСР, заходи боротьби з ними і ілюстрований їх визначник – К.: Вид. Академії наук УРСР, 1937. 416 с.
2. Красиловець Ю.Г. Наукові основи фітосанітарної безпеки польових культур / Ю.Г. Красиловець – Х.: Магда ЛТД, 2010. – 416 с.
3. Манько Ю.П. Землеробство: Підручник / Ю.П. Манько – К.: ЦУЛ, 2008. – 840 с.
4. Басманов А.Е., Кузнецова А.Е. Экологическое нормирование применения минеральных удобрений в современном земледелии // Вестник с.-х. науки, – 1990. №8, с. 88-92.
5. Вильямс В.Р. Травопольные севообороты. – М.-Л.: ВАСХНИЛ, 1937, 38 с.
6. Докучаев В.В. Русский чернозем. – М.-Л.: Сельхозгиз, 1936, 551с.
7. Зуза В.С. Видовий склад бур'янів у посівах кукурудзи та його зміни впродовж останніх десятиріч. // Рослини бур'яни: Особливості біології та раціональні системи їх контролювання в посівах сільськогосподарських культур. – К.: Колоб'іг, 2010. – с. 66-72.
8. Каштанов А.Н. Насущные проблемы интенсификации земледелия. // Земледелие – 1990, №2, – с. 28.
9. Одум Г., Одум Э. Энергетический базис человека и природы. – М.: Прогресс, 1978, 300 с.

10. Рюбензам Э., Рауе К. Земледелие – М.: Колос, – 1969, – 520 с.
11. Устойчивость земледелия – проблемы и пути решения / под. ред. акад. В.Ф. Сайко – К.: Урожай, 1986, 206 с.
12. Чопик В.И., Дудченко Л.Г., Краснова А.Н. Дикорастущие полезные растения Украины. – К.: Наукова думка – 1983. 397 с.
13. Цвей Я.П. Формування біоценозу бур'янів у посівах пшениці озимої в коротко ротаційних сівозмінах / Ю.О. Ременюк, Н.А. Мостьовна. (Рослини – бур'яни: особливості біології та раціональні системи їх контролювання в посівах сільськогосподарських культур: 7-ма наук.-прак. конф. Українське наукове товариство гербологів (Київ, 3-5 березня 2010р.). – К.: Колобід, 2010. – 202 с.
14. Работнов Т.А. Об экологической нише растений // Экология – 1995. – №3. – 246-247 с.
15. Нухимовский Н.Л. Особенности фенотипической организации биоморф семенных растений // Успехи современной биологии – 1986. – 102, №2. – С. 289-305.
16. Растительность Европейской части СССР. – Л.: Наука, 1980. – 429 с.
17. Серебряков И.Г. Жизненные формы высших растений и их изучение // Полевая геоботаника Т.3. – Л.: Наука, 1964. – с. 146-202.
18. Сизов А.И., Лунев И.И., Яковченко В.П. Интенсивные технологии и охрана почв от загрязнения пестицидами // Земледелие. – 1989. 39, с. 40-42.
19. Соломаха В.А., Соломаха Т. Д. Флористические особенности ценоидикационных комплексов сорняков пахотных земель равнинной части Украины // Проблемы изучения сциантропной флоры СССР. – 1989. – с. 8-10.
20. Круглов Т.М. Засоренность фитоценоза в различных видах севооборота // Труды Уральского НИИСЛ. – 1985. – 44. – с. 51-63.
21. Витриховский П.И. Некоторые итоги и проблемы обработки почвы // Сельское хозяйство за рубежом. – 1984. – №7. – с. 8-12.
22. Туликов А.М. Конкурентоспособность культур и засоренность их посевов // Земледелие – 1985, -№ 6. – с. 40-43.
23. Попов В.К. Адаптация растений к биологически активным соединениям / Аллелопатия в естественных и искусственных фитоценозах – К.: Наукова думка. – 1982. – с. 55-61.
24. Куркин К.А. Фитоценотическая конкуренция. Системные особенности и параметрические характеристики // Ботанический журнал. – 1984. Т. 69, – №4. – с. 437-447.
25. Куркеш Л.В., Бысов Н.С. Фитоценотические методы борьбы с пыреем повзучим. // Земледелие – 1989. – №4. – с. 47-48.



РОЗДІЛ 3.

ЗАВДАННЯ ГЕРБОЛОГІЇ

Сприйняття навколишнього світу у справжнього науковця має нагадувати процес пізнання маленької людини віком 5-7 років. Саме в цей період життя у кожного з нас щоденно виникає по кілька тисяч запитань, на які бажано було отримати чіткі і зрозумілі відповіді. Відбувається процес інтенсивного пізнання світу маленькою людиною і визначення її власного місця у такій складній системі координат, якою є життя. Подібний процес лише на іншому рівні здійснює і наука.

Для людей, які вибрали для себе в житті специфічну форму діяльності: проведено досліджень і розуміння специфіки життя на орних землях, таке світосприйняття може бути цілком правомірним. За творчого сприйняття світу, що нас оточує, виникає багато запитань, що вимагають аргументованих наукових відповідей.

Наприклад, чому весною поле гарантовано заростає бур'янами, адже ми їх не сіяли, як пшеницю чи кукурудзу? До якого періоду вегетації посівів на ньому з'являються все нові і нові сходи бур'янів? Чому? Чому у наступний період вегетації поява сходів бур'янів припиняється? Що зупиняє такий процес? Чому загущені посіви кукурудзи не формують качанів і зернівок? Пояснення про те, що для загущених рослин недостатньо поживних речовин чи вологи прийняти складно, адже рослини культури виросли понад три метри висотою, проте зернівок не сформували. Чому?

Чому на конкретному полі росте багато хвоща польового – *Equisetum arvense* L., а на сусідніх полях його нема? Чому сходи щиріці білої – *Amaranthus albus* L. у фазі сім'ядоль повністю гинуть від дії гербіциду Бетанал експерт, а у фазу формування на рослинах 10 листків відмирають менше як на третину? Що змінилось у рослинах бур'янів? Чому вони стали стійкими до дії гербіциду?

На подібні запитання і на багато інших, знайти відповіді у системі координат сучасного загального землеробства неможливо. Причина одна: сама давня і шанована галузь науки біля землі просто не має відповідного наукового інструментарію для дослідження і пошуку відповідей на такі запитання. Проблематика бур'янів для землеробства – лише невелика частина його наукових пріоритетів. Дуже великий обсяг досліджень, які виконані у землеробстві, це в основному описові результати змін видового складу бур'янів у результаті застосування різних систем обробітку ґрунту та сівозмін, і визначення кількості та маси бур'янів у посівах та їх негативного впливу на посіви культурних рослин.

Для отримання більш глибоких і детальних відповідей про бур'яни необхідно творче розуміння проблем і використання методик досліджень, які не призначені загальному землеробству. Потрібне раціональне поєднання можливо-

стей методик досліджень і аналізу з різних галузей науки: фізіології рослин, ботаніки, фітоценології, захисту рослин, токсикології, біохімії та інших. Таке поєднання дозволяє більш повно розуміти закони живої природи на орних землях і раціонально знаходити відповіді на питання, які ставить нам життя.

Формування нової галузі науки – гербології було логічним і необхідним кроком, який зробили науковці цивілізованих країн на шляху розуміння проблем значної присутності бур'янів на орних землях і в посівах сільсько-господарських культур та пошуку раціональних шляхів їх надійного контролювання.

На перший погляд може виникнути запитання: навіщо формувати нову галузь науки, якщо з бур'янами землероби завжди виясняли відносини протягом тисячоліть у межах землеробства. Що змінилось? Невже землеробство сьогодні не здатне контролювати бур'яни так, як і в попередні часи?

Спробуємо розібратись послідовно. Від часу формування землеробства на орних землях поселились рослини бур'яни. Закономірно уточнити важливий аспект: де вегетували рослини видів бур'янів до такого історичного моменту, адже доведено, що історія землеробства має трохи більше 10 тис. років. У такій історії почесні місця займають світові центри формування систем землеробства. Це наша рідна Трипільська культура, Шумер у південному Іраку, давній Єгипет, Південно-східний Китай, Індія та Мексика. Звідки на їх орні землі прийшли рослини бур'яни?

Прийшли вони з дикої природи, де протягом мільйонів років були складовими частинами перехідних клімаксових фітоценозів: степу, лук, саван і прерій. У природних фітоценозах рослини, що у майбутньому стануть бур'янами, виконували функції рослин – піонерів – експлерентів. Тобто це рослини з стратегією поведінки, що нагадують тварин – шакалів і є своєрідними «ремонтниками» пошкоджених і оптично недостатньо щільних фітоценозів.

Саме рослини експлеренти на місцях (площах) пошкодження рослинності швидко займають звільнені екологічні ніші і формують перехідні (тимчасові) фітоценози, які поступово, протягом від кількох років до десятків років трансформуються у клімаксові (постійні) природні. Види – експлеренти у таких фітоценозах знову відійдуть на непомітні ролі (з компонентів стануть лише інгредієнтами), проте будуть у них присутні необмежено довгий період часу.

Орні землі – ділянки суші на яких в результаті деструктивної діяльності людини (розорювання цілини) знищена природна рослинність. Ми цілеспрямовано створюємо вільні екологічні ніші для вирощування необхідних нам культурних рослин: пшениці, рису, кукурудзи, соняшника, буряків цукрових, та інших. Це наші бажання і потреби, які ніхто не узгоджує з закономірностями та законами життя дикої природи.

Життя на планеті Земля ексклюзивне. За орієнтованими підрахунками сучасні біоценози на планеті нараховують більше 10 млн видів живих організмів. З них 98% загального обсягу маси складають рослини. Жива природа, що на планеті сформувала унікальну біосферу, може бути оцінена і функціонує як єдиний надзвичайно складний та гармонійно сформований супер організм, що живе за власними біологічними законами і не враховує егоїстичних побажань маленької своєї часточки – одного виду – людини розумної.

Звільнені екологічні ніші – орні землі природа негайно, згідно власних законів, розпочинає «ремонтувати», за тими ж закономірностями так як це відбувається у природних фітоценозах протягом багатьох мільйонів років еволюції. На вільних від рослинності ділянках, (це можуть бути фітоценози, що втратили оптичну щільність через пожежі, потоки води, витокування стадами тварин, і т. д.) розпочинається їх заповнення спеціалізованими рослинами – експлерентами – бур'янами. У трав'янистих фітоценозах: степах, преріях, пампасах, та інших, це трав'янисті рослини з ботанічного відділу Покритонасінні. У листяному та змішаному лісі подібні функції після пожеж, вітровалів або знищення деревостою людиною, виконують береза бородавчаста – *Betula pendula* L., осика (тополя тремтлива) – *Pópulus trémula* L., тополя чорна – *Populus nigra* L., та інші види деревної рослинності.

Відповідно трави, це дуже досконалі форми рослин, що здатні успішно жити за самих екстремальних умов середовища, де інші форми рослин: дерева та кущі вегетувати не здатні. Наприклад, лише трав'янисті рослини формують альпійські луки – полонини, тундру, степ та інші. Науково доведено, якщо у конкретному місці на суші, де є позитивна температура, не менше 1°C протягом 30 днів, можуть успішно вегетувати трави. Відповідно, на орних землях для «ремонту» природного рослинного покриву, який знищив землероб, природа використовує досконалі і спеціалізовані протягом мільйонів років як рослини – експлеренти види трав'янистих рослин, які ми називаємо бур'янами.

Їх видовий склад досить різноманітний. Серед них всім відомі: лобода гібридна – *Chenopodium hybridum* L., незабутниця дрібноквіткова – *Galinsoga parviflora* Cav., зірочник середній – *Stellaria media* (L.) Vill, та інші.

Процес пізнання навколишнього світу безперервний. Що знають сучасні науковці, агрономи і землероби про рослини бур'яни? У першу чергу те, що їх присутність у посівах сільськогосподарських культур є небажаною. Крім цього можуть розрізнити частину з них за видами. Тобто інформації про майже третину флори нашої країни люди, що живуть і працюють на землі мають досить мало. Хто має зібрати, дослідити, проаналізувати і систематизувати знання про рослини – експлеренти – бур'яни? Яка галузь науки?

Спробуємо розібратись у проблемі детальніше. Експертна оцінка видової різноманітності рослин представників відділу Покритонасінні (Квіткові) – *Angiospermae* на планеті досягає більше 235 тис. видів. Вони систематизовані у 12 тис. ботанічних родів та 400 ботанічних родин. Здійснено детальний опис і частково досліджено властивості майже 81 тис. видів рослин.

Скільки видів бур'янів знайдуть сучасні землероби на орних землях? Точних даних реально не знає ніхто. Про причини такої ситуації поговоримо нижче. Орієнтовно таких видів рослин – експлерентів – бур'янів відомо більше 30 тисяч, або це 12,8% від видової різноманітності рослин на планеті що належать до відділу Покритонасінні.

У нашій країні за сучасними підрахунками вчених гербологів на орних землях поширені 848 видів які є бур'янами і потенційно здатні бути бур'янами ще не менше 760 видів. Тобто сумарно це більше 1600 видів трав'янистих рослин, або майже 1/3 видової різноманітності яка є на території країни.

Правомірним може бути запитання аграрія – практика: яка різниця скільки є видів бур'янів? Головне, щоб їх не було на орних землях. Справа в тому, що такий прагматичний підхід, що ігнорує біологічні закони природи, і яким землероби керувались протягом тисячоліть, ні до чого конструктивного не привів. Бур'яни, як були у давнину, так і залишились одною з головних проблем сучасного землеробства. Ті скромні результати прогресу які ми маємо у питаннях контролювання бур'янів, лише тимчасові, і вимагають кожного року значних зусиль і витрат. До того ж така ситуація, яка присутня у сучасному землеробстві, не має перспектив і веде до екологічного тупика у майбутньому. Ослаблення антропоного тиску на орні землі зразу ж призводить до посилення присутності диких видів експлерентів – бур'янів у посівах сільськогосподарських культур. Тобто дія біологічних законів природи проявляється об'єктивно і конкретно. Ситуація з рівнем забур'янення посівів знову буде вимагати застосування комплексу захисних заходів: агротехнічних, хімічних або інших. За сучасної ситуації реальністю стає дилема: або інтенсивний і екологічно деструктивний антропоний тиск, або заростання посівів бур'янами. Необхідне конструктивне рішення: висока урожайність посівів сільськогосподарських рослин і зниження деструктивного антропоного тиску на довкілля.

Робота на орних землях вимагає знати своїх опонентів – бур'янів. Людство протягом тисячоліть досліджувало і удосконалювало культурні рослини: кукурудзу – *Zea mais* L., пшеницю м'яку – *Triticum aestivum* L., рис посівний – *Oryza sativa* L., та інші. Сьогодні вони вивчені достатньо глибоко: від біологічних особливостей і біохімізму, до хромосомного набору, і локусів розміщення конкретних генів, що контролюють окремі ознаки. Проте чи знаємо названі окультурені види рослин повністю? Відповідь негативна.

Що відомо сучасному землеробу, та навіть і науковцям про види – бур'яни? У кращому разі відомий ботанічний опис, поширення та частково біологічні особливості. Тому одним із завдань, які має вирішувати сучасна гербологія є комплексне дослідження видів бур'янів. Чіткої межі між шкідливими і корисними рослинами у царстві рослин не існує. Одні і ті ж види можуть одночасно поєднувати роль бур'янів і культурних, кормових або лікарських рослин.

Для прийняття правильних практичних рішень землеробам необхідні детальні і глибокі знання конкретних видів рослин експлерентів – бур'янів, їх біологію, біохімію, поширення у природі, здатність до адаптації у різних ґрунтово-кліматичних зонах, особливості взаємовідносин з іншими видами рослин. Лише на основі таких знань можливо успішно розробляти ефективні системи їх контролювання у посівах.

Традиційно дикі рослини не формують синузій з рослин одного виду, як це є традиційно у практиці посівів сучасного землеробства. Як правило у природних фітоценозах, це багатовидові синузії, що складаються з видів, що вегетують по сусідству, не випадково. Такі рослини мають подібні вимоги до умов довкілля для своєї вегетації і проявляють певну взаємну алелопатичну толерантність. Відповідно конструктивна взаємодія рослин різних видів формувалась і взаємно підганялась протягом дуже тривалого часу: сотні тисяч – мільйони років.

Питання взаємодії рослин, що вегетують поряд є дуже важливим не лише з теоретичної, а і практичної площини. Прикладом може бути взаємодія у посівах рослин пирію повзучого – *Elymus repens* (L.) Gould – з рослинами кукурудзи – *Zea mais* L. Рослини пирію повзучого у процесі вегетації не здатні позбавити рослин кукурудзи необхідного життєвого простору і створити оптично щільне затінення листків кукурудзи та обмежити можливості засвоювати потік енергії ФАР. Водночас сусідство з пирієм повзучим викликає достовірне пригнічення рослин кукурудзи. Кореневі виділення (коліни) пирію повзучого блокують ріст коренів кукурудзи і обмежують можливості засвоєння ними сполук азоту з ґрунту.

Проте можливі і інші приклади взаємодії. Спільна вегетація рослин лободи білої – *Chenopodium album* L. і гороху посівного – *Pisum sativum* L. не викликає їх взаємного пригнічення. Така взаємодія є позитивною для обох видів рослин. Подібні факти спільної вегетації неможливо пояснити конкурентними відносинами. Відповідно наукові дослідження особливостей взаємовідносин рослин одного виду, або різних видів між собою та з ризобіальним ґрунтовим комплексом за допомогою колінів у агрофітоценозах має надати гербологія.

Дослідження за тематикою гербології не може бути зосереджене лише на рослинах бур'янів. Землероб має комплексно розуміти специфіку взаємодії всіх видів рослин у агрофітоценозах і раціонально впливати на таку взаємодію у процесі вегетації. Завданням гербології є необхідність проведення досліджень питань стратегії проходження етапів органогенезу рослин бур'янів у посівах і можливостей активного впливу на такі стратегії.

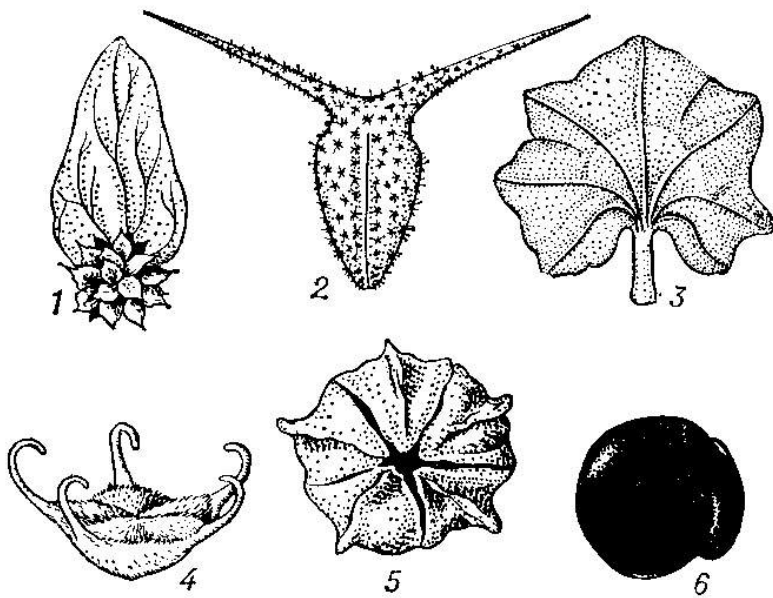
Наприклад, час проростання насіння рослин і фотоперіодизм здатні змінювати тривалість вегетаційного періоду та рівень біологічної продуктивності у більшості видів рослин, наприклад, у рослин гірчака розлогого – *Polygonum lapathifolium* L. у 2-8 разів. Без змін спадковості рослини бур'янів здатні істотно змінювати параметри онтогенезу в залежності від умов вегетації (дефіциту світла) на перших етапах росту і розвитку та проявляють рівень біологічної продуктивності, який відрізняється між собою в десятки разів. І це за умови, що майже 80% довжини вегетаційного періоду обидві групи рослин мали ідентичні умови освітлення, мінерального живлення, температури і зволоження. Чому одні рослини залишились неотенічними (карликовими), а інші високопродуктивними? Відповідь повинна дати гербологія.

Відомо, що головним фактором процесів забур'янення посівів є наявність у верхній частині орного шару ґрунту банку насіння різних видів бур'янів.

Землероби у ситуації з насінням бур'янів у орному шарі ґрунту зацікавлені у двох протилежних діях: або стимулювати у такого насіння бур'янів стан максимального біологічного спокою, або індукувати швидке і дружнє проростання та наступне знищення рослин. Однак природа забезпечила насіння бур'янів різними механізмами захисту від передчасного проростання. Системи забезпечення біологічного спокою насіння навіть одного виду здатні відрізнитись між собою. Саме у рослин експлерентів – бур'янів є характерна здатність появляти гетероспермію.

Наприклад, рослини лободи білої – *Chenopodium album* L. на кожній рослині одночасно формують три різні форми насіння. Таке насіння відрізняється між

собою не лише формою, а у першу чергу тривалістю періоду біологічного спокою і здатністю проростати. Якщо насіння сірого кольору проростає на 2-5-й рік після досягання, то дуже дрібне чорне і блискуче залишається живим у ґрунті протягом десятиліть та здатне проростати і через 40-80 років. Умови вегетації материнської рослини істотно впливають на структуру формування різних форм насіння.



Плоди і насіння лободових: 1 — супліддя шпинату (*Spinacea oleracea*);
2 — плід рогака піщаного (*Ceratocarpus arenarius*);
3 — лутига великоплідна (*Atriplex flabellum*); 4 — бассія іссополиста (*Bassia hyssopifolia*); 5, 6 — плід і насінина лободи білої (*Chenopodium album*)

Дослідження особливостей формування різних форм насіння бур'янів, особливості їх проростання і здатність до тривалого зберігання у орному шарі ґрунту, насіннева продуктивність рослин бур'янів і способи активного впливу на неї є завданням гербології.

Усі рослини, і бур'яни у тому числі, тонко реагують на зміни дії зовнішніх факторів: температури, режиму освітлення, мінерального живлення, швидкості руху повітря і рівня його вологості. Такі зміни проявляються як у морфології так і у фізіології рослин. В умовах прямого сонячного освітлення і сухого повітря листові пластинки рослин покриваються більш товстим (у 2,0-2,5 рази) шаром епікутикулярних восків, рослини набувають ксеноморфних ознак. Названі специфічні зміни притаманні рослинам більшості видів бур'янів.

Формування на орних землях агрофітоценозів до складу яких крім культурних рослин входять і бур'яни, відбувається протягом певного часового відрізка до досягнення стану відповідної оптичної щільності. Дослідження процесів заростання посівів сільськогосподарських рослин бур'янами аргументовано доводять, що поява і можливий ріст та розвиток нових рослин відбувається до формування показників оптичної щільності, які забезпечують поглинання

рослинами та відбивання знову у простір до 99% величини падаючого потоку променевої енергії ФАР що доходить до посіву.

За наявності на поверхні ґрунту у агрофітоценозі менше 1% падаючого потоку енергії ФАР, у нових сходів рослин практично нема можливостей для успішного росту і розвитку. Як відомо, енергетичні фактори довкілля: світло і тепло є незамінними і обов'язковими для життя зелених рослин. Наявність тепла визначає енергетичний рівень всіх біохімічних процесів що відбуваються в рослинах.

Переоцінити значення для рослин енергії світла практично неможливо, оскільки енергія ФАР (сонячне світло з довжиною хвиль від 380 до 710 н.м.) є головним джерелом для здійснення процесів фотосинтезу. Без витрати енергії не можуть здійснюватись у клітинах і рослинах обмінні процеси, процеси асиміляції, засвоєння і транспортування у тканинах води та мінеральних сполук (у першу чергу аніонів). Всі названі закономірності справедливі і до видів бур'янів. Саме чутливість рослин видів експлерентів – бур'янів до рівня світлового (енергетичного) забезпечення визначає їх можливості рости і розвиватись та проявляти конкурентну здатність у агрофітоценозах.

Дослідження доводять, що рослини бур'янів різних видів проявляють не однакову чутливість до змін світлового режиму під час вегетації. Така чутливість проявляється у зміні величини маси рослин, їх висоти, площі листків, насінневої продуктивності. Дослідження довготривалої (протягом тисячоліть) системи взаємних відносин рослин у природних фітоценозах доводить, що значної адаптації до світлового (енергетичного) дефіциту створити неможливо. Це один з основних важелів регулювання і підтримки гомеостазу компонентів природних фітоценозів. Дуже перспективно використовувати такий енергетичний фактор для контролювання бур'янів у агрофітоценозах у процесі їх вегетації. Рослинам неможливо бути резистентним до енергетичного (світлового) голодування.

Дослідження рівня чутливості рослин бур'янів різних видів до світлового (енергетичного) забезпечення і їх конкурентної здатності у посівах сільськогосподарських культур і розробка способів контролювання є завданням гербології.

Протистояння землероба з бур'янами на орних землях має давню історію. Розуміючи негативний вплив рослин бур'янів на посіви культурних рослин, землероб прикладав зусилля для того щоб захистити їх від такого впливу. У першу чергу це було застосування механічних прийомів знищення небажаної рослинності шляхом ручного виполювання, або зрізування. Такі прийоми у формі боронування, культивування, пропалювання чи навіть відомого ручного сапання посівів є у практиці догляду за посівами і у наші дні. Здається, що тут може бути незрозумілого або загадкового?

Практика проведення зривання рослин бур'янів особливого поширення не набула. Причиною цього була реакція рослин бур'янів на зривання. Зірвані рослини бур'янів різних видів відростали, галузились, формували велику кількість суцвіть і насіння. Захисний ефект від проведення таких заходів був недостатнім. Це ілюстрація своєрідної спроби практичного вирішення питання контролювання бур'янів і бажання отримати потрібний результат без ураху-

вання біологічних особливостей їх рослин. У практичному вольовому застосуванні спосіб виявився неефективним.

Проте не все так однозначно. Наприклад, у наукових дослідженнях доведено, що зривання сходів пасльону чорного – *Solanum nigrum* L. у фазу сім'ядоль призводить до їх загибелі. Проте зривання рослин пасльону у фазу формування у них 8-10 листків практично подібного біологічного ефекту не забезпечує. Такі пошкоджені рослини бур'яну долають індукований у них механічний стрес, відростають, продовжують вегетацію, цвітуть і формують насіння. Чому реакція рослин одного і того ж виду бур'яну після нанесення подібного пошкодження так по різному реагує на індуковані механічні стреси? Відповідь і пояснення необхідно шукати в гербології.

Дослідження з урахуванням специфіки змін анатомічної та морфологічної будови у рослин бур'янів на різних етапах їх органогенезу дозволяють чітко визначити оптимальні строки нанесення механічних пошкоджень та індукування глибоких дис-стресів у рослин конкретного виду бур'янів для того, щоб забезпечувати якщо не повну їх загибель то тривалу депресію і втрату конкурентної здатності у посівах. Тобто подібні дослідження мають гармонійно включати в себе методики з анатомії рослин і ботаніки, фізіології рослин і фітоценології. Для того щоб по справжньому на науковій основі дати землеробам конкретні рекомендації проведення захисних заходів. Подібні дослідження здійснює гербологія.

Практика широкого застосування для захисту посівів сільськогосподарських культур гербіцидів виявила не лише позитивні результати, а і багато питань які сьогодні чекають вирішення.

В сучасному землеробстві хімічний спосіб став провідним у питаннях контролювання бур'янів. Яку реакцію викликали гербіциди у представників дикої природи на орних землях? У першу чергу реакцією була ротація видів бур'янів. Чутливі до дії гербіцидів види в результаті постійного хімічного пресингу у формі гербіцидів поступово знижували свою присутність у посівах. Наприклад, свого часу у посівах зернових колосових культур була масова присутність рослин куколю звичайного – *Agrostemma githago* L., присутність насіння якого навіть у кількості 0,5% маси робило непридатним для вживання борошна хлібних злаків в їжу (хліб стає гіркий і отруйний). Широка практика застосування гербіцидів призвела до майже практично повного зникнення такого спеціалізованого виду бур'янів з посівів зернових колосових культур. Подібна реакція проявилась і у рослин підмаренника справжнього – *Gallium verum* L., який майже зник з орних земель де системно застосовують гербіциди.

Водночас зникнення з орних земель того або іншого виду бур'янів має не лише позитивне господарське значення. Незаповнені культурними рослинами екологічні ніші в посівах швидко заповнюють стійкіші до дії гербіцидів види диких рослин. Наприклад, на посівах озимих зернових культур, де застосовують інтенсивні технології вирощування, масовим став відносно стійкий підмаренник чіпкий – *Gallium aparine* L., та інші види. Присутність бур'янів у посівах сільськогосподарських культур і зміна їх структури та видового складу процес динамічний і безперервний, він залежить від взаємодії на рослини багатьох факторів. Дослідження таких процесів є завданням гербології.

Методологія і методи що застосовують у дослідженнях гербології

Будь-яка галузь науки для здійснення досліджень, аналізу, синтезу і отримання нових знань використовує відповідні методології та методики. Гербологія – наука, для вирішення поставлених перед нею завдань, формує власну методологію (своєрідну філософію процесів пізнання, розуміння проблем, їх взаємозв'язків з іншими галузями знань, проведення оригінальних досліджень і отриманих результатів), з обов'язковим здійсненням комплексних досліджень рослин бур'янів і трав, їх видову та популяційну різноманітність, поширення, структуру присутності у фітоценозах і агрофітоценозах, зміни видового складу, особливостей взаємозв'язків та взаємних впливів між компонентами агрофітоценозів за відповідний проміжок часу.

Важливими є уточнення систематичного положення рослин кожного виду, його морфологічні та анатомічні особливості будови, специфіки біохімізму, стратегії проходження етапів онтогенезу, рівня біологічної і насінневої продуктивності, здатності до вегетативної регенерації і розповсюдження потомства.

Актуальними є дослідження особливостей пристосування рослин бур'янів до виживання за конкретних умов вегетації, рівень алелопатичної активності, механізми їх взаємодії з рослинами – сусідами і ризобіальною зоною в ґрунті. Важливими є вимоги таких рослин до факторів життя рослин: наявності тепла, світла, води, повітря, мінерального живлення за етапами органогенезу, періодів можливих змін стратегії онтогенезу.

Має значення рівень чутливості рослин бур'янів на різних етапах органогенезу до дії чинників стресу різної природи, роль рослин конкретного виду в агрофітоценозах різних культурних рослин і природних фітоценозах.

У комплексі досліджень важливим є роль і вплив рослин конкретного виду в природі як специфічних – продуцентів, у сфері діяльності людини і забезпеченні її потреби у продовольстві, ліках, кормах для тварин, сировині для переробки, у забезпеченні етично – звичаєвих традицій і ритуалів.

Навіть перелік напрямів, які передбачає комплексна методологія досліджень у гербології вказує на необхідність використання різних методів здійснення дослідної роботи і застосування різноманітних конкретних методик, якими користуються в інших сферах науки: ботаніці, геоботаніці, фітоценології, фізіології рослин, морфології, анатомії, біохімії, захисті рослин, землеробстві, молекулярній біології, фізиці та інших.

Сучасна гербологія передбачає в дослідженнях використання у першу чергу таких методів:

Польовий метод – для визначення взаємодії об'єктів досліджень (бур'янів) з рослинами культури в посівах, з впливом природних та антропогенних факторів впливу на рослини бур'яни.

Фенологічний метод – забезпечує можливість вивчати сезонні явища у світі рослин. Він дозволяє здійснювати систему спостережень (обсервацій) і дослідження на рівні як окремих рослин так і популяцій, фітоценозів та біомів. Відкриває можливість фіксувати у рослин – бур'янів настання сезонних змін (фенофаз) розвитку: проростання насіння, виходу сходів на поверхню ґрунту, набухання і розкривання бруньок, формування генеративних структур, поча-

ток і закінчення цвітіння, досягання плодів і насіння, закінчення періоду вегетації, відмирання надземних частин у видів багаторічників. Термін фенологія (від грецького *phainomena* – явище і *logos* – слово) вперше був запроваджений у 1853 році бельгійським ботаніком Ш. Морраном.

Традиційно фенологічні спостереження (обсервації) здійснюють візуально на спеціально виділених ділянках посівів, або с-г. земель. Часто їх поєднують з кількісно-ваговими методами обліків (наприклад, динаміка зростання чисельності сходів на одиниці площі, накопичення надземної маси рослин, або інтегральними показниками: рівень проективного покриття поверхні наземними частинами у першу чергу листками, відсоток (%) рослин популяції які розпочали відповідний етап розвитку (наприклад, цвітіння) і т.д.

Фенологічні методи досліджень дозволяють достатньо точно діагностувати ситуацію з процесами забур'янення в посівах, визначати ступінь взаємодії бур'янів з рослинами культури, визначати рівень наявності вільних екологічних ніш і ступінь проективного покриття поверхні ґрунту листками рослин у посівах, визначати оптимальні строки проведення захисних заходів, наприклад, обприскування гербіцидами, або інших альтернативних прийомів впливу на розвиток ситуації у процесі вегетації посівів.

Фенологічні методи дозволяють диференціювати всі рослини, як культурні так і бур'яни за довжиною їх вегетаційного періоду, виявити зміни в сезонній ритміці вегетації рослин-об'єктів в результаті коливань погоди чи впливу інших факторів.

Результати отриманих фенологічних досліджень після їх аналізу і статистичної обробки можуть бути узагальнені у формі фенологічних спектрів, фенологічних карт, на яких лініями – ізофенами з'єднують географічні місця з однаковими строками настання фенологічних дат у конкретних видів рослин.

Кількісний обліково-ваговий метод – для визначення біометричних показників росту і розвитку, формування проективного покриття, сирой і сухої речовини, насінневої продуктивності і т. д.

Здійснення обліків кількості, динаміки появи сходів, специфіки процесів забур'янення посівів у польових дослідженнях найбільш достовірно і точно здійснювати саме кількісним обліково – ваговим методом. Системи таких обліків забезпечують отримання точної, об'єктивної і достатньо повної інформації про процеси змін ситуації з бур'янами і їх видовим складом у посівах. Водночас такий метод має низьку продуктивність і дуже трудомісткий. Відповідно такий метод доцільно застосовувати у першу чергу для виконання модельних, мікропольових і дрібноділянкових досліджень, де одними з найважливіших показників є їх точність і достовірність, встановлення взаємозв'язків і взаємовпливів різних факторів.

У польових і виробничих дослідженнях, де необхідно здійснювати великий обсяг обліків за короткий часовий період, більш раціональними є візуальні методи обліків присутності і рівня розвитку рослинності за показниками проективного покриття поверхні посівів з оцінкою частки як рослин культури так і рослин бур'янів на одиниці площі посівів. За необхідності і з визначенням часток у структурі проективного покриття кожного виду бур'янів. Такі методи проведення обліків набагато продуктивніші за попередні, проте поступаються

їм у точності і об'єктивності. Візуальні обліки здійснюють окомірно і тому істотне значення мають досвід і практика людей що здійснюють такі обліки.

Розрахунково-порівняльний метод – застосовують для визначення економічної та енергетичної ефективності систем захисту від бур'янів.

Статистичний метод – для проведення дисперсійного, кореляційного, регресивного та інших математичних аналізів отриманих результатів досліджень з метою встановлення достовірності і взаємозв'язків отриманих результатів.

Статистичні методи обробки цифрових результатів модельних досліджень дозволяють розробляти ситуаційні математичні моделі процесів взаємозв'язків як компонентів агрофітоценозів так і впливу факторів неживої природи на всіх етапах онтогенезу рослин сільськогосподарських культур і видів бур'янів у посівах. Такі ситуаційні моделі дозволяють достатньо вірогідно прогнозувати як продукційні процеси так і взаємовідносини рослин що вегетують на орних землях і їх реакцію на фактори впливу.

Фізичні методи контролювання бур'янів базуються на цілеспрямованому впливі на рослини (у початкові етапи їх онтогенезу) фізичних факторів: тепла, холоду, мікрохвиль, механічних пошкоджень.

Такі прийоми екологічно безпечні, не проявляють післядії на довкілля, достатньо ефективні. Саме на фізичних методах впливу на рослини бур'янів ґрунтується більшість прийомів механічного обробітку ґрунту: оранка, культивация, боронування, коткування та інші.

Термічний метод передбачає локальне нагрівання надземних частин сходів рослин бур'янів різними теплоносіями: тепловими променями, гарячими газами, гарячою водою, електромагнітним полем.

До фізичних методів належать також зрізування або зривання рослин, розплющування їх надземних частин, обривання проростків і коренів.

Усі названі прийоми за своєчасного їх виконання є ефективними. Водночас такі методи не дозволяють достатньо повно контролювати сходи бур'янів у захисних зонах рядків культури.

Хімічний метод контролювання сходів бур'янів базується на здатності хімічних речовин порушувати важливі для життєдіяльності клітин і рослин в цілому біохімічні процеси, що призводить до їх відмирання.

Найбільш цінними є гербіциди що здатні не лише проявляти токсичну дію на сходи небажаної рослинності, а і бути достатньо селективними (проявляти високий рівень вибіркової дії) до рослин культури у посівах якої їх застосовують. Гербіциди бажано щоб мали низькі показники токсичності, не проявляли персистентності (стійкості до процесів деструкції після їх застосування), не забруднювали підземні води і не накопичувались у ґрунті.

Хімічний метод має широке практичне застосування в умовах виробництва. Практика його використання виявила значну кількість небажаних побічних ефектів які необхідно як мінімум зменшувати, або і ліквідувати повністю. Крім удосконалення природи самих гербіцидів: механізмів дії, хімічної природи сполук, препаративних форм, способів нанесення на цільові об'єкти, систем використання та інших, хімічний метод заслуговує на наступне удосконалення і підвищення рівня його екологічних характеристик шляхом більшої повноти

знань про цільові об'єкти – бур'яни і їх біологічні та біохімічні особливості на різних етапах органогенезу.

Фітоценотичний метод контролювання бур'янів ґрунтується на особливостях взаємодії рослин у агрофітоценозах. Враховуючи високу інтенсивність процесів росту і розвитку рослин більшості видів бур'янів, що присутні на орних землях, і їх високу конкурентну спроможність, посіви, особливо широкорядні, самі не здатні успішно контролювати бур'яни, що формують свої сходи практично одночасно з появою сходів рослин культури (**первинне забур'янення**). Такі сходи бур'янів необхідно контролювати іншими відомими методами: агротехнічними, хімічними, фізичними і т.д.

Водночас за умов, що культурні рослини в посівах досягають відповідного рівня росту і розвитку (змикання листків у міжряддях) і застосування вище названих методів контролювання бур'янів стає ускладненим або і неможливим. Захист від процесів забур'янення посівів здатні взяти на себе добре розвинені рослини культури: соя, соняшник, кукурудза, буряки цукрові та інші. Вони здатні успішно контролювати бур'яни, що розпочали вегетацію у більш пізні стоки (традиційно через 45-60 діб і пізніше після появи сходів рослин культури). Такі сходи бур'янів у посівах називають **повторним або вторинним забур'яненням**. Контролювання сходів бур'янів повторного забур'янення у посівах відбувається в результаті обмеження доступу до їх листків потоку енергії ФАР сонячних променів який забирають більш високо розміщені листки рослин культури, що формують необхідну оптичну щільність. Зниження рівня світлового (енергетичного) забезпечення більше як на 80% від повного реально позбавляє ювенільні рослин бур'янів можливості здійснення інтенсивних процесів фотосинтезу. Такі рослини виживають, проте вони не спроможні бути конкурентами культурним рослинам у посівах за фактори життя. Відповідно їх присутність у посівах не проявляє істотного негативного впливу на рівень урожайності та якості отриманої рослинної продукції.

Серед методів досліджень у гербології мають місце для застосування і відомі в інших галузях науки методи і методики:

- оцінку різноманітності видів рослин експлерентів – бур'янів на певній території, структуру присутності їх видів у фітоценозах і рясність найраціональніше здійснювати за методиками, які прийняті в геоботаніці для маршрутних обстежень регіонів;
- систематичне положення видів бур'янів доцільно визначати за сучасною ботанічною класифікацією, що містить оцінку належності конкретної рослини до відповідного відділу царства рослин (традиційно бур'яни у переважній більшості видів належать до відділу Покритонасінні – *Angiospermae*), відповідного класу, ботанічної родини, роду і виду; за детальнішого аналізу морфологічних ознак зафіксувати різновидність або популяцію;
- морфологічна та анатомічна будова рослин бур'янів традиційно подається в межах вимог, які є загально прийнятими в ботаніці;
- особливості обміну речовин і біохімізму в рослинах бур'янів найраціональніше досліджувати згідно вимог методик, що прийняті у фізіології і біохімії рослин;

- питання специфіки проходження онтогенезу у рослин бур'янів, їх взаємозв'язки з іншими рослинами у фітоценозах доцільно виконувати за методиками, що прийняті у фітоценології.

На жаль, існуючі методики оцінки особливостей взаємовідносин рослин, що прийняті у сучасному рослинництві, є дуже узагальненими, описовими і часто суб'єктивними. Вони не дозволяють враховувати багато важливих факторів взаємного впливу рослин і зорієнтовані у першу чергу лише на узагальнений показник – накопичення маси конкретними агрофітоценозами без пояснення складових факторів отриманого результату.

Показники змін рівня насінневої продуктивності рослин бур'янів доцільно визначати за методиками, які застосовують у сучасному рослинництві;

- здатність рослин до регенерації раціонально здійснювати у відповідності до вимог методик фізіології рослин і сучасного землеробства;

- вивчення можливостей рослин бур'янів розповсюджувати насіння доцільно виконувати за методиками ботаніки і геоботаніки;

- питання досліджень аделопатичної активності рослин і їх вплив на ризобіальну зону в орному шарі ґрунту потребують застосування методик біохімії, фізіології рослин і мікробіології;

- показники величини впливу на рослини експлеренти – бур'яни чинників довкілля: тепла, світла, води, повітря, мінерального живлення доцільно досліджувати у відповідності до методик фізіології рослин, біохімії, агрохімії та ґрунтознавства. Роль виду бур'янів в агрофітоценозах і природних фітоценозах раціонально визначати згідно вимог методик геоботаніки і фітоценології;

- значення диких рослин – експлерентів – бур'янів для забезпечення потреб людини у продовольстві, ліках, кормах і технічних матеріалах доцільно здійснювати за методиками біохімії, фізіології рослин, сучасної фармакології.

Важливим напрямком досліджень у гербології є розробка способів ефективного і екологічно безпечного контролювання рослин експлерентів – бур'янів у посівах культурних рослин. Методики подібних досліджень можуть бути досить різноманітними.

- дослідження можливостей контролювання небажаної рослинності способами, що базуються на індукованих термічних, механічних та енергетичних стресах доцільно здійснювати з використанням методик, що є прийнятими у фізіології рослин, біохімії та анатомії;

- одночасно доцільне використання методик досліджень з фізики: оптики, теплофізики, що дозволяють достатньо точно здійснювати оцінку показників теплоємності, особливостей процесів теплопередачі, витрати енергії і трансформації її форм у рослинах бур'янах;

- особливе місце в системі досліджень, які передбачає гербологія, є питання раціонального застосування і оцінки якості хімічного захисту посівів культурних рослин з використанням гербіцидів. Раціонально скористатись методами і методиками, які застосовують біохіміки, фізіологи рослин, молекулярні біологи;

- специфіку питань подрібнення робочої рідини на краплини визначених розмірів, траєкторію їх руху в просторі або у повітряному потоці, проблеми їх осадження на листки і здатність краплин утримуватись на листовій поверхні,

швидкість висихання краплин, рівень поверхневого натягу краплин робочої рідини доцільно здійснювати згідно вимог методик, які прийняті у дослідженнях відповідних розділів фізики і в метеорології;

- питання цільового нанесення робочої рідини з гербіцидами у першу чергу на рослини і максимальне зменшення її нецільового попадання на ґрунт і розсіювання в повітрі (втрати) раціонально досліджувати згідно вимог фітоценології: проективного покриття ґрунту, показників оптичної щільності агрофітоценозів, ярусність розміщення листків у посівах та інших;

- аналіз особливостей формування ефекту фазової резистентності рослин бур'янів до дії гербіцидів необхідно проводити згідно вимог традиційних методик захисту рослин у поєднанні з методиками фізіології рослин, морфології, цитофотометрії і біохімії;

- проблеми формування резистентних до дії гербіцидів популяцій у видів рослин бажано досліджувати з використанням можливостей методик молекулярної біології і генетики, анатомії, біохімії, фізіології рослин морфології. Такий комплексний підхід дозволяє не лише встановити факт наявності проявів резистентності, а і визначати механізми змін у рослин на рівні вмісту ДНК, числа хромосом, генних мутацій, синтезі білків-ферментів та анатомічно – морфологічних змін у будові бур'янів;

- специфіку взаємовідносин рослин бур'янів між собою в межах одного виду та між рослинами різних видів і взаємовідносин з культурними рослинами за спільної вегетації раціонально досліджувати з використанням методик фітоценології, фізіології рослин, мікробіології та біохімії.

Діяльність людини, у першу чергу на орних землях істотно та негативно впливає як на видове різноманіття рослин так і інших форм організмів. Водночас відмовитись від такої деструктивної діяльності людство не може через необхідність постійно нарощувати обсяги виробництва продовольства і інших видів рослинної продукції сільськогосподарського виробництва. Тому системи і способи господарської діяльності необхідно удосконалювати поетапно, поступово і цілеспрямовано. Одна із складових частин такої прогресивної діяльності є удосконалення систем контролювання бур'янів у посівах сільськогосподарських культур. В сучасних системах інтенсивного ведення землеробства одним з головних методів що забезпечує контролювання бур'янів є хімічний, тобто застосування гербіцидів.

Вплив потужного хімічного фактора (гербіцидів) на бур'яни призводить не лише до змін їх структури та видового складу в посівах. Гербіциди, як суцільної дії, наприклад на основі гліфосату, так і селективної дії, самих різних груп хімічних сполук, здатні індукувати хімічні стреси різної глибини та викликати депресію і загибель рослин.

Рослини бур'янів, які виживають, отримують значні зміни у хромосомних наборах клітин. У першу чергу проявляється явище поліплоїдії (кратне збільшення кількості хромосом). Результати попередніх досліджень доводять, що кількість ядерної ДНК після дії гербіцидів у рослин гірчака шорсткого – *Polygonum scabrum Moench*, гірчиці польової – *Sinapis arvensis L.*, щириці звичайної (загнутої) – *Amaranthus retroflexus L.* змінюються від 2-х до 8-и разів.

Такий потужний вплив на механізм спадковості рослин (ефект поліплоїдії) викликає істотні зміни біохімізму і обміну речовин. Проявляються і зміни на рівні генів та їх локусів на хроматидах хромосом. Як результат, прискорюється процес адаптації рослин бур'янів до негативного впливу ксенобіотиків – гербіцидів. Розвивається стійкість до такого фактору негативного впливу.

Результати такого антропоного впливу бувають дуже істотні. Наприклад, у полях Угорщини та південної Німеччини для контролювання бур'янів у посівах кукурудзи свого часу традиційно застосовували захисні можливості гербіцидів ґрунтової дії з групи симетричних триазинів. Для цього достатньо було внести 1 кг/га препарату. Проте через 15 років застосування такого елемента технології (застосування гербіцидів ґрунтової дії) вирощування він виявився зовсім неефективним. Спеціальні дослідження довели, що найбільш масові у посівах рослини бур'яни (наприклад, щиріця звичайна (загнута) – *Amaranthus retroflexus* L.) без видимих пошкоджень і пригнічення успішно вегетують після застосування 1000 кг/га тих самих гербіцидів. Тобто навіть тисячразове збільшення норми внесення гербіциду не призводить до загибелі рослин бур'янів, які раніше були достатньо чутливими до їх дії. Відповідно, традиційне застосування хімічних засобів контролювання бур'янів з подібним біохімічним механізмом дії призводить до формування ефекту резистентності у популяцій бур'янів. Зафіксовані численні випадки формування перехресної (крос-резистентності) до дії кількох різних механізмів дії гербіцидів. Така ситуація набирає поширення і ставить під сумнів перспективність хімічного методу захисту посівів від бур'янів у майбутньому.

Необхідний активний пошук інших інтегрованих способів регулювання відносин між рослинами на орних землях, які враховують об'єктивні закони природи, та будуть здатні забезпечувати домінування рослин культури і їх високу продуктивність у посівах без істотного забруднення та руйнування довкілля. Названі проблеми є теж завданнями які має досліджувати і вирішувати гербологія. Більш детально такий матеріал буде розглянуто у заступних розділах.

Питання для самоперевірки:

1. Які причини були вагомими для формування гербології як науки?
2. Чому питання досліджень бур'янів і систем їх контролювання неможливо комплексно вирішити в галузі землеробства?
3. Які причини зростання рівня фазової резистентності у рослин бур'янів до дії гербіцидів?
4. Чому вільні екологічні ніші в посівах заселяють бур'яни?
5. Яку роль у природі виконували виконують види бур'янів до формування землеробства?
6. Чому не всі види трав'янистих рослин здатні бути бур'янами?
7. Чи рослини з властивостями бур'янів серед деревних життєвих форм?
8. Чому життєві форми які мають бур'яни є найбільш досконалими?
9. Чим відрізняються бур'яни від культурних рослин?
10. Чи можливо взаємовідносини культурних рослин і бур'янів неможливо звести лише до конкуренції за фактор життя?
11. Які недоліки мають фітоценози що складаються лише з рослин одного виду?

12. На яких природних біологічних принципах взаємовідносин рослин можуть бути побудовані посіви культурних рослин у майбутньому?

Література:

1. Сайко В.Ф., Лобас М.Г., Яшовський І.В. Наукові основи ведення зернового господарства – К.: Урожай, 1994. – 336 с.
2. Бойко П.І., Коваленко Н.П. Сівозмінний фактор у боротьбі з бур'янами // Проблеми бур'янів і шляхи зниження забур'янення орних земель. – К.: «Колобіг» 2004. – с. 78-83.
3. Борона В.П. Борьба с сорняками с учетом конкурентной способности культур. // Земледелие. – 1986. – №2. – с. 41-42.
4. Будённый Ю.В. Современное состояние проблемы минимализации обработки почвы в Украине. // Грунти України: екологія, еволюція, систематика, окультурення, оцінка, моніторинг, географія, використання. – Харків, – 1996. – С. 66-71.
5. Гулидова В.А. Обработка почвы и меры борьбы с сорняками в посевах кукурузы. // Кукуруза и сорго. – 1999. №4. – с. 12-14.
6. Державин Л. М., Исаев В.В., Березкин Ю.Н. Засоренность полей и задачи комплексной борьбы с сорняками // Земледелие. 1984. – с. 45-47.
7. Зуза В.С. К вопросу потерь урожая от сорняков. // Земледелие. – 1984. – №9. – с. 48-49.
8. Иващенко А.А. Особенности вторичного засорения // Сахарная свекла, производство и переработка. – 1990. – №3 –С. 18-20.
9. Иващенко О.О. Альтернативні перспективи гербології і землеробства. «Комплексні дослідження рослин-експлерентів і системи захисту орних земель в Україні від бур'янів» Мат. V-ї науково-теоретичної конференції Українського наукового товариства гербологів. (17-18 березня 2006р.), Київ, «Колобіг», – 2006. – 159 с.
10. Котт С.А. Влияние удобрений на сорняки // Земледелие. – 1969. – №%. – с. 15-17.
11. Кудря С.І., Казюта А.О. Забур'яненість цукрових буряків залежно від першої культури ланки сівозміни // Проблеми бур'янів і шляхи зниження забур'янення орних земель. – К.: «Колобіг», 2004. – с. 23-27.
12. Малиенко А.М., Коломиец М.В., Тарарико А.Г. Влияние обработки почвы на засоренность культур севооборота // Земледелие – К.: «Урожай» – 1982. – с. 60-64.
13. Манько Ю.П. Проблема потенційної забур'яненості ріллі, та напрями її вирішення. // Особливості забур'янення посівів в сучасних умовах. – К.: Світ. – 2000. – с. 18-19.
14. Хомко Л.С. Определение порога вредоносности сорняков // Земледелие. – №10. – 1996. – с. 50-51.
15. Иващенко О.О. Резерви гербології. Матеріали IV-ї науково-теоретичної конференції Українського наукового товариства гербологів (3-4 березня 2004р. м. Київ) – К.: «Колобіг» – 2004, с. 3-10.
16. Иващенко О.О. Сучасні проблеми гербології // Вісник аграрної науки – 2004. – №3. – с. 27-30.
17. Иващенко О.О., Иващенко О.О. Екологічні принципи регулювання агрофітоценозів // Захист рослин – 2005. – №8. – с. 6-8.
18. Иващенко О.О. Бур'яни на посівах – проблема масштабна // Карантин і захист рослин – К: №9. – 2009, – с. 2-4.
19. Иващенко О.О., Иващенко О.О. Увага: хімічний стрес // Карантин і захист рослин – К.: № 10. – 2009, – с. 5-7.
20. Иващенко О.О., Михальська Л.М., Швартау В.В. Накопичення елементів живлення рослинами бур'янів та пшениці озимої // Вісник аграрної науки. №10, 2012 р. – с. 20-23.
21. Kraehmer H. (2012) Innovation: changing trends in herbicide discovery.
22. Outlook Pest Management 23, 115-118.
23. Seufert V., Ramankutty N. & Foley J.A. (2012) Comparing the yields of organic and conventional agriculture. Nature 485, 229-232.

24. Sreevathsa R & Rao U (2013) Selection and validation of reference genes for quantitative gene expression studies by real – time PCR in eggplant (*Solanum melongena*). BMC Research Notes 6, 312.
25. Heap I. (2015) The International Survey of Herbicide Resistant Weeds. Available at: www.weedscience.com (last accessed 17 March 2016)
26. Keith B, Lehnhoff E, Burns E, Menalled F & Dyer W (2015) Characterisation of *Avena fatua* populations with resistance to multiple herbicides. Weed Research 55, 621– 630.
27. Powles SB & Yu Q (2010) Evolution in action: plants resistant to herbicides. Annual Review of Plant Biology 61, 317-347.
28. Rout ME, Chrzanowski TH, Smith WK & Gough (2013) Ecological impacts of the invasive grass *Sorghum halepense* on native tallgrass prairie. Biological Invasions 15, 327-339.
29. Ulloa SM, Datta A., Bruening C et al. (2012) Weed control and crop tolerance to propane flaming as influenced by time of day. Crop protection 31, 1-7.



РОЗДІЛ 4.

МОРФОЛОГІЯ І АНАТОМІЯ РОСЛИН БУР'ЯНІВ

Рослини нерозривно зв'язані з середовищем їх існування. Рослини – бур'яни не є винятком з такого правила. На рослини протягом їх вегетації проявляють вплив різні фактори зовнішнього середовища: температури повітря і ґрунту, інтенсивності потоку енергії ФАР і тривалості дня і ночі, рівня відносної вологості повітря і сили вітру, регулярності випадання опадів і їх інтенсивність, доступність для рослин води або її дефіциту, рівня вологості ґрунту і наявності в ньому повітря та показників рН, структури ґрунту і його хімічного складу та материнської породи, рівня забезпечення рослин мінеральним живленням, наявністю і активністю організмів фітофагів, паразитів, хвороб, рослин конкурентів, регулярного впливу вогню або високих температур і морозів, підтопленням або zalиванням рослин водою, засипанням рослин піском і т. д. На вплив кожного з названих факторів рослини реагують адекватно і формують відповідні пристосування для подолання або нейтралізації дії негативного впливу середовища.

Пізнання закономірностей росту, розвитку і взаємозв'язків стадійних та вікових процесів формування органів у життєвому циклі відкриває можливості для розуміння процесів становлення і змін життєвих форм вищих покритонасінних рослин, у першу чергу трав, якими є бур'яни.

Фізіологи відмічають факти значного підвищення ефекту дії одного фактора за умов зміни умов або рівня дії іншого фактора. Наприклад, відомо, що інтенсивність процесів фотосинтезу залежить від концентрації вуглекислого газу в повітрі. Проте за умов якщо рівень інтенсивності потоку енергії ФАР недостатній, то дуже швидко інтенсивність фотосинтезу переходить у плато (знижується до відповідного мінімуму). Підвищення інтенсивності рівня освітлення у два рази за постійного вмісту вуглекислого газу в атмосфері більше як вдвічі посилює рівень процесів асиміляції, а за підвищення інтенсивності потоку енергії ФАР у чотири рази і значного вмісту CO_2 інтенсивність фотосинтезу у листках лутиги розлогої – *Atriplex patula* L. теж посилюється. Подібна закономірність проявляється і у культурних рослин.

Рослини буряків цукрових – *Beta vulgaris f. saccharifera* L. краще використовують енергію потоку ФАР за умов, що вони у процесі вегетації достатньо забезпечені вологою. Недостатня кількість води у орному шарі ґрунту в липні – серпні обмежує дію потоку сонячної енергії на рослини і знижує показники виходу цукру з гектара. Навпаки, за умов високого забезпечення вологою і мінеральним живленням величина приросту сухої речовини у рослинах культури істотно зменшується у хмарні дні за зниження інтенсивності потоку енергії ФАР.

У спеціальних дослідках з рослинами редьки дикої – *Raphanus raphanistrum* L. проведено дослідження впливу на рослини різного спектрального складу світла і тривалості довжини світлового дня. За умов фотоперіодів з нормальною тривалістю світлового дня та інших оптимальних умов вегетації: температура, рівень зволоження ґрунту, мінеральне живлення і співвідношення його компонентів, істотних відмінностей у рівні розвитку рослин за різного спектрального складу світла (біле (повний спектр), червоне, синє) виявлено не було. За умов 12-ти годинного світлового дня рослини проходили етапи органогенезу з однаковою швидкістю незалежно від довжини світлових хвиль. Водночас в умовах значного відхилення від оптимальних фотоперіодів за тривалістю світлового дня розвиток майже повністю призупиняється і на такому фоні нівелюється впливи всіх інших факторів у тому числі і якості світлового потоку.

На початку вегетації рослин за оптимальної тривалості світлового дня вплив температурного фактора проявлявся мало. Водночас навіть за незначних відхиленнях від оптимальної тривалості світлового дня у якості провідного фактора виходить температура.

Важливими факторами впливу на процеси росту і розвитку рослин бур'янів є їх мінеральне живлення. Доцільно згадати відомий закон «мінімуму», який був сформульований Ю. Лібіхом. «Величину отриманого урожаю визначає той елемент (відповідно фактор), який перебуває у найменшій кількості по відношенню до потреб рослин».

Водночас наступні дослідження доводять, що така гранична величина не має абсолютного значення, тому що вона залежить не тільки від складу середовища, а й від стану розвитку рослин. Фактор, який перебуває у мінімумі, здатний змінюватись в залежності від рівня наявності інших факторів. Наприклад, за умов підвищення рівня забезпечення сполуками азоту для засвоєння сполук фосфору може виявитись новий граничний рівень.

Одне і теж мінеральне добриво може бути надлишковим або недостатнім в залежності від рівня забезпечення ґрунту і рослин вологою.

Наприклад, у Сухому Степу, де випадає менше 300 мм опадів, ефективним є внесення лише фосфорних добрив. У регіонах, де сума опадів перевищує величину 300 мм, можуть появляти позитивну дію разом з фосфорними і азотні добрива.

Основний біологічний закон стверджує – організми такі, які умови їх існування.

Морфогенез, це процес реалізації спадкової видової форми рослин в одному з можливих варіантів у онтогенезі у відповідності із середовищем.

У відповідності до теорії стадійного розвитку рослин вперше в історії біології доведено, що будь які властивості рослин (довжина вегетаційного періоду, стійкість до низьких або високих температур, вибірковість до умов мінерального живлення, та інші), так само як і формування морфологічних ознак (висота рослин, кількості листків і бічних пагонів, величини і форми суцвіть) залежать від умов зовнішнього середовища. Рослинні організми на різних етапах органогенезу вимагають неоднакових умов зовнішнього середовища у різному їх рівні і співвідношеннях. Вони визначені особливостями спадковості рослин

і істотно залежать від «внутрішнього ритму» сезонних явищ, що закономірно повторюються і ланцюгу онтогенезів рослин конкретного виду.

У природі завжди відбувається спільна дія всіх умов довкілля. Визначення дії факторів в їх спільній дії і взаємозв'язках є важливим завданням досліджень та умов існування рослин бур'янів.

Усі вищі рослини, а всі види бур'янів до них належать, мають три основних частини: стебло, корінь і листок. Кожна з таких частин може мати видозміни. Тобто за походженням це конкретна частина рослини, проте вона виконує не властиві для такої частини функції. Наприклад, вусики горошку мишачого – *Vicia cracca* L., гороху польового (пелюшка) – *Pisum arvense* L. є видозміненими листочками за походженням, проте їх головна функція не процеси фотосинтезу і транспірація як у типових листків, а забезпечення прикріплення рослини до опори. Видозмінений спеціалізований пагін – квітка виконує не типові функції пагона, а є органом статевого розмноження рослини плодами з насінням. Наприклад, дурман звичайний – *Datura stramonium* L., алтея аптечна – *Althaea officinalis* L.

Всі основні частини рослин раціонально і комплексно доповнюють одна одну функціонально і разом утворюють єдину живу систему, що здатна успішно функціонувати за конкретних умов вегетації. Між частинами рослин постійно відбувається масо і енерго обмін, що забезпечує проходження етапів їх органогенезу.

Коротко розглянемо морфологічну і анатомічну будову головних частин рослин бур'янів.

Листок. Одна з частин рослин, що виконує головні функції: фотосинтез і транспірацію. Для здійснення процесів фотосинтезу листки, як надземні органи рослин на які надходить потік світла, у першу чергу енергії ФАР, мають відповідне пристосування. У першу чергу це максимальна площа поверхні для уловлювання потоку сонячної променевої енергії. Енергія ФАР – фотосинтетично активна радіація – електромагнітні хвилі в діапазоні з довжиною 380-710 н.м., що становить 40-45 % енергії потоку сонячного світла. Саме таку енергію використовують зелені рослини для процесів фотосинтезу. Листки мають мати достатню площу поверхні для забезпечення в результаті процесів фотосинтезу рослин необхідним обсягом органічних речовин і акумульованої енергії Сонця.

Формування листків. Першою стадією розвитку листка є утворення листового бугорка. Наступний ріст бугорка призводить до появи більш витягнутого виступу, в якому дуже скоро закладаються клітини прокамбію. Спочатку зачатковий листок росте своєю верхівкою, проте апікальний ріст листка дуже скоро припиняється. Групи клітин з високою меристемною активністю формуються вздовж головної вісі зачаткового листка по його верхній поверхні. Така адаксіальна (нижня) меристема в основному формує головну жилку листка. Пластинка листка формується з маргінальної меристеми що функціонує по краях листка. На перших стадіях розвитку листка всі клітини зачаткового листка здатні до ділення, в результаті листок росте всією своєю поверхнею.

Активність меристемних тканин листка в зачатках листків у більшості видів рослин відбувається ще у бруньці. Відповідно листок, що розгортається

вже містить всі меристемні зони, що забезпечують їх дуже швидкий розвиток. Припинення активності меристем відбувається згори вниз і в молодому листку зосереджується у його основі. У представників відділу Покритонасінні і у видів бур'янів у тому числі, інтеркалярна меристема захоплює всю основу листкової пластинки.

Диференціювання в листку провідних тканин, мезофілу і епідерми (епідермосу) відбувається не одночасно. У деяких видів рослин вона розпочинається від верхівки до основи (базипетальна диференціація). Така система характерна для рослин осоту рожевого – *Cirsium arvense* L., пушняка канадського – *Erygeron canadensis* L. та ін. У інших видів процес відбувається у зворотному напрямі (акропетальна диференціація). Наприклад, гірчиця польова – *Sinapis arvensis* L., рижій волосистий – *Camelina pilosa* (D C.) N. Zing. Така система диференціації характерна і для великих жилок. У дрібних жилок диференціація відбувається базипетально.

До закінчення росту листка в довжину в жилках формується тільки протоксилема і протофлоема. Клітини мезофілу проходять диференціацію після формування головних жилок. Продихи завершують свій розвиток одночасно з формуванням міжклітинників у мезофілі.

Рослини здатні формувати не лише листки для виконання їх безпосередніх основних функцій, а і видозміни листків, тобто за походженням це листки, проте вони виконують функції що не властиві листкам:

Колючка – листок що перетворився у орган захисту рослин. Прикладом є нетреба колюча – *Xanthium spinosum* L., будяк пониклий – *Carduus nutans* L., паслін колючий – *Solanum heterodoxum* Dunal.

Вусик – орган прикріплення рослин до опори. Наявність вусиків характерна для рослин горошку волохатого – *Vicia villosa* Roth., чини бульбастої – *Lathyrus tuberosus* L., горошку шорсткого – *Vicia hirsute* (L.) Gray.

Луска покривна – видозмінений листок, що перетворився у орган захисту тканин рослин. Покривні листки бруньок березки польової – *Convolvulus arvensis* L., гірчака рожевого (польового) – *Acroptilon repens* (L.) DC., волошки (наслідувальної) розлогої – *Centaurea diffusa* Lam.

Луска соковита – видозмінений листок, що перетворився у резервуар поживних речовин для рослини. Луски цибулин цибулі гусячої (жовтої) – *Gagea lutea* L., цибулі переменної – *Allium victorialis* L.

У більшості видів бур'янів листки є достатньо невеликих розмірів за площею, що дозволяє рослинам розмішувати їх у просторі найраціональніше для здійснення процесів фотосинтезу. Наприклад, листки пушняка канадського – *Erigeron canadensis* L., переліски однорічної – *Mercurialis annua* L.

Проте є види бур'янів і з великою поверхнею листових пластинок. До таких належить борщівник Сосновського – *Heracleum sosnowskyi*, лопух великий – *Arctium lappa* L. та ін.

Кількість листків і їх сумарна площа поверхні що здійснює фотосинтез залежить від виду рослин, умов їх вегетації і етапів органогенезу. Одною з найменших рослин відділу Покритонасінні у помірному кліматичному поясі є ряска мала – *Lemna minor* L. Діаметр її округлого зеленого кружечка 3-7 мм.

Листкові пластинки у таких рослин редуковані і функції фотосинтезу виконує виводжене вкорочене стебло (зелений кружечок).

У рослин, що вегетують в умовах надмірного зволоження – гідрофітів, площа листків традиційно велика. Таким рослинам нема необхідності економити у процесі вегетації воду, яка завжди є у надлишку. Наприклад рогіз широколистий – *Typha latifolia* М елодея канадська («водяна чума») – *Elodea canadensis* L. та ін.

Переважає більшість видів бур'янів належить до мезофітів – тобто рослин що вегетують в умовах з достатнім забезпеченням вологою. Площа їх листків відносно невелика. Наприклад, листки гірчака розлогого – *Polygonum lapathifolium* L., рижю льонового – *Camelina linicola* Schimpet. Spenn., куколя звичайного (посівного) – *Agrostemma githago* L. та ін.

Листки за своєю морфологічною будовою бувають прості і складні. Прості листки мають одну листову пластинку і в свою чергу можуть бути черешковими або сидячими. Черешкові листки мають листову пластинку і звужену частину – черешок, за допомогою якої листок прикріплений до стебла. Прикладом рослин з черешковими простими листками є лобода гібридна – *Chenopodium hybridum* L., паслін чорний – *Solanum nigrum* L., березка чорнильна – *Convolvulus sepium* L.

Листок, пластинка якого безпосередньо переходять у стебло, називають сидячими. Такими є листки рижю дрібноплідного – *Camelina microcarpa* Andr., свинорію пальчастого – *Cynodon dactylon* (L.) Pers., талабану польового – *Thlaspi arvense* L. Є листки з частинами, які охоплюють стебло до найближчого вузла. Такі частини листків називають піхвами. На місці переходу листової пластинки в піхви можуть бути сформовані прилистки (язички) як у вівсюга голого – *Avena nuda* L. Сидячі листки з язичками або вушками мають очерет звичайний – *Phragmites australis* Cav., пірій повзучий – *Elymus repens* (L.) Gould., тонконіг однорічний – *Poa annua* L. та ін.

У рослин класу Дводольні парні прилистки достатньо різноманітні за формою: плівки, щетинки маленькі листочки. Прикладом можуть бути конюшина біла – *Trifolium album* L., люцерна хмелеподібна – *Medicago lupulina* L. У деяких видів, як у гороху польового (пелюшки) – *Pisum arvense* L. вони великі і нагадують листки.

Прилистки здатні зростатись і формувати навколо стебла лійкоподібні шкірясті роструби, що характерні для представників ботанічної родини Гречкові (Гірчаківі) – *Polygonaceae*. Наприклад, гірчак шорсткий – *Polygonum scabrum* Moench., гірчак земноводний – *Polygonum amphibium* L., щавель кінський – *Rumex confertus* Willd та ін.

У представників еволюційно досконаліших (молодих за походженням) ботанічних родин, наприклад Айстрових – *Asteraceae* прилистки не формуються взагалі. Прикладом можуть бути полин звичайний (чорнобиль) – *Artemisia vulgaris* L., соняшник смітєвий – *Helianthus lenticularis* Dougl., осот городній – *Sonchus oleraceus* L. та інші види.

Форма листових пластинок у простих листків буває різноманітною:

Лінійні листки – просо півняче – *Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv., кукуль звичайний – *Agrostemma githago* L., вівсюг звичайний – *Avena fatua* L.

Серцеподібні – ластовень гострий – *Cynachum acutum* L., хвилівник звичайний – *Aristolochia clematidis* L.

Яйцеподібні – шавлія мутовчаста – *Salvia verticillata* L., лобода багатонасінна – *Chenopodium polyspermum* L., лобода біла – *Chenopodium album* L., лопух великий – *Arctium lappa* L., кропива пекуча – *Urtica urens* L., паслін солодко-гіркий – *Solanum dulcamara* L.

Обернено – яйцеподібні – щириця жминдоподібна – *Amaranthus blitoides* S. Wats., щириця біла – *Amaranthus albus* L., молочай польовий – *Euphorbia agrarian* Bieb., портулак городній – *Portulaca oleraceae* L.

Стрілоподібні – лобода міська – *Chenopodium urdicum* L., щавель малий – *Rumex acetosella* L., гречка татарська – *Fagopyrum tataricum* (L.) Gaertn.

Округлі – мати і мачуха звичайна (підбіл) – *Tussilago farfara* L., мальва непомітна – *Malva neglecta* Wallr.

Розсічені – жовтець польовий – *Ranunculus arvensis* L., сокирки польові – *Consolida regalis* S.F. Gray.

Багаторазово розсічені – амброзія полинолиста – *Ambrosia artemisiifolia* L., морква дика – *Daucus carota* L., роман польовий – *Anthemis arvensis* L., чорнушка польова – *Nigella arvensis* L.

Трійчасті – кислиця ключова – *Xanthoxalis fontana* (Bunge) Holub., буркун жовтий (лікарський) – *Melilotus officinalis* (L.) Pal.

Перисто-розсічені – чистотіл великий – *Chelidonium majus* L., біфора (двійчатка) промениста – *Bifora radians* Bieb.

Пальчасто-роздільні – перстач сріблястий – *Potentilla argentea* L., собача кропива звичайна (пустирник) – *Leonurus cardiac* L. або *L. campestris* Pal.

Ланцетоподібні – пушнік канадський – *Erigeron canadensis* L., молокан татарський – *Lactuca tatarica* (L.) C.A. Mey., кропива дводомна – *Urtica dioica* L.

Складні листки мають черешок, що інколи здатний розділятися у процесі опадання листків і збірну листову пластинку що, складається з окремих часток – листочків. Наприклад: листки каштану кінського – *Aesculum hippocastanum* L.

Трійчасті листки – конюшина біла (повзуча) *Trifolium repens* L., квасениця звичайна – *Oxalis acetosella* L., череда волосиста *Bidens pilosa* L. та ін.

Парно-перисті листки, що мають парну кількість листочків – чина бульбаста – *Lathyrus tuderousus* L., горох польовий (пелюшка) – *Pisum arvense* L., вика шорстка – *Vicia hirsute* Gray та ін.

Непарно-перисті листки, що мають кількість листочків не парну. Наприклад, буркун високий – *Melilotus altissimus* Pers., перстач гусячий – *Potentilla anserinea* L., вязіль різнобарвний – *Coronilla varia* L. та ін.

Краї листових пластинок можуть бути:

Цілокраї – льоннок дроколистий – *Linaria genistifolia* (L.) Mill., липучка відстовбурчена – *Lapulla sguarosa* (Retz.) Dumort.

Зубчасті – гравілат міський – *Geum urbanum* L., свербіга східна – *Bunias orientalis* L.

Пильчасті – жабрій красивий – *Galeopsis speciosa* Mill., різак звичайний – *Falcaria vulgaris* Bernh.

Виймчасті – паслін триквітковий – *Solanum triflorum* Nutt., скерда дворічна – *Crepis biennis* L., хориспора ніжна – *Chirisporea tenella* (Pall) DC.

Стругоподібно-надрізані – кульбаба пізня – *Taraxacum serotinum* (Waldst. et Kit.) Poir., цикорій звичайний – *Cichorium intybus* L.

Ліроподібно-надрізані – осот городній – *Sonchus oleraceus* L., жовтозілля весняне – *Sinencio vernalis* Waldst. et Kit., гірчиця польова – *Sinapis arvensis* L.

Складні листки мають черешок, що інколи здатний розділятися у процесі опадання листків і збірну листову пластинку, що складається з окремих часток – листочків, як у листків каштану кінського – *Aesculum hippocastanum* L.

Листкові пластинки мають систему судинно-волокнистих пучків – жилок, що утворюють різну систему розгалуження або нервації. У представників відділу Покритонасінні розрізняють два основних типи жилкування: дугонервне і сітчастонервне.

Самі дрібні жилки можуть мати сліпі закінчення або змикатись одна з одною. Традиційно вони мають в поперечному розрізі кілька трахеїд і одну-дві ситовидних клітин.

Вегетація у сухіших умовах забезпечує більшу кількість жилок у листових пластинках і їх загальна довжина на одиницю поверхні зростає. Традиційно близько 0,5 м на 1 см².

Для рослин бур'янів класу Однодольні характерним є паралельне жилкування, як у осоки лисячої – *Carex vulpine* L., вівсюга Людовиків – *Avena ludoviciana* Dur., рогозу широколистого – *Typha latifolia* L. За паралельного жилкування первинні жилки входять самостійно з листової піхви в основу листової пластинки і йдуть майже паралельно до верхівки пластинки де і змикаються.

Дугове жилкування характерне для комеліни звичайної – *Commelina communis* L., чемериці Лобеля (звичайна, зелена) – *Veratrum Lobelianum* Bernh., подорожника остистого – *Plantago aristata* Michx. та ін. Декілька первинних жилок входять у листову пластинку завжди більш – менш окремо. Зовнішні жилки направляються паралельно краю листової пластинки дугою до вершини листка.

У рослин класу Дводольні характерним є сітчасте жилкування як у лободи багатонасінної – *Chenopodium polyspermum* L., пасльону дзьобатого *Solanum rostratum* Dun., підбілу звичайного – *Tussilago farfara* L.

Жилкування листків відзначається великою різноманітністю і може мати характерні ознаки. Традиційно жилки першого порядку є найтовстішими і головними у листовій пластинці. Від них відходять тонші жилки другого порядку. Можуть бути жилки третього і четвертого порядку. У листків з перистим жилкуванням центральна жилка є безпосереднім продовженням черешка листка. Традиційно дводольні рослини мають головну жилку. Різноманітніші листкові пластинки з двома і більше числом первинних жилок, що відходять радіально від одного місця. Наприклад, нагідки звичайні – *Colendula arvensis* L., рицина звичайна – *Ricinus communis* L.

Анатомічна будова, форма і розміри листків рослин дуже різноманітні і відображають здатність пристосовуватись до конкретних умов вегетації, які реа-

гують на рівень вологості ґрунту і повітря, інтенсивність освітленості листкових пластинок, сили вітру, місця розміщення листка на стеблі і т. д.

Листки можуть бути ксероморфні (від слова ксерос – сухий), як у полину приморського – *Artemisia maritime* L., ковили волосистої (тирса) – *Stipa capillata* L., мезоморфні, як у пасльону чорного – *Solanum nigrum* L., лутити розлогої – *Atriplex patula* L., гігроморфні, як у осоки болотної – *Carex acutiformis* Ehrh., рогозу широколистого – *Typha latifolia* L. та гідроморфні, як у стрілолисту звичайного – *Sagittaria sagittifolia* L., елодеї канадської (водяного гіацинту – чуми) – *Elodea canadensis* Michx. (*Anacharis Canadensis* Planch.).

Листки можуть бути світловими або тіньовими.

Світлові листки характерні для рослин що вимагають для нормальної вегетації прямого сонячного освітлення, як у рослин щиріці звичайної (загнутої) – *Amaranthus retroflexus* L., нетреби колючої – *Xanthium spinosum* L., канатника Теофраста – *Abutilon Theophrasti* Medicus та ін.

Тіньові листки є характерними для чистотілу великого (лікарського) – *Chelidonium majus* L., зірочника середнього – *Stellaria media* (L.) Vill.

Розміщення листків на стеблі рослин буває традиційно за такими схемами: почергове (як правило, це розміщення листків по розтягнутій вгору спіралі, як у лободи мурової – *Chenopodium murale* L., пасльону жовтого – *Solanum luteum* Mill., воловика лікарського – *Anchusa officinalis* L.

Супротивне (або парне) розміщення: листки на стеблі розміщені з протилежних боків, як у ясколки польової – *Cerastium arvense* L., чистцю польового – *Stachis arvensis* (L.), вероніки польової – *Veronica arvensis* L.

Колове (мутовчасте) розміщення: листки (більше 2-х) розміщені на стеблі по колу з певним інтервалом висоти між мутовками. Прикладом може бути підмаренник чіпкий – *Galium aparine* L., горобейник польовий – *Lithospermum arvense* L., шпергель польовий – *Spergula arvensis* L.

Розміщення листків на рослинах у просторі може бути у різних площинах. Горизонтальне (планіфільне) розміщення листків характерне для рослин гречки татарської – *Fagopyrum tataricum* (L.) Gaertn., шандри звичайної – *Marrubium vulgare* L., дзеркала дівочого – *Legousia speculum-veneris* (L.) Chaix.

Еректоїдне розміщення (підняті) листки властиві для багатьох видів рослин, наприклад, гумай (просо алепське) – *Sorghum halepense* L. (Pers.), тонконіг звичайний – *Poa trivialis* L., шавлія степова – *Salvia stepposa* Shost.

Багато видів рослин мають проміжне розміщення листків у просторі, що забезпечує їм здатність раціонального поглинання для процесів фотосинтезу потоку світлової енергії ФАР протягом світлового дня. На одній рослині розміщення листків у просторі може бути різним. Наприклад, на вкорочених стеблах – розетках нижні листки традиційно мають планіфільне розміщення, а молоді в центральній частині розетки – наближені до еректоїдних, яку гірчака пташиного (споришу) – *Polygonum aviculare* L., кучерявця Софії – *Descuriania sophia* (L.) Webb., воронячої лапки стелючої – *Coronopus squamatus* (Forsk.) Asch.

Ріст і розвиток листків розпочинається з активізації процесів ділення і росту клітин меристеми бруньки на стеблі рослин. Збільшення об'єму тканин меристеми і початок їх диференціації та перетворення на інші тканини: покриві, провідні, основні, призводить до розривання і наступного опадання захисних

лусок бруньки і звільнення листкової пластинки майбутнього листка. Росте листок бічними частинами і перш за все основою листкової пластинки. Листки мають обмежений ріст. Черешок листка продовжує ростові процеси найдовше. Така особливість дозволяє виносити листкові пластинки у ті місця простору, де є можливість забезпечити їх необхідним для процесів фотосинтезу рівнем освітлення.

Своєрідною особливістю листків є той факт, що замикаючі клітини продихів на поверхні їх листкових пластинок будуть сформовані ще у період початку диференціації меристеми в бруньці. Їх кількість на поверхні листкової пластинки залишаються постійною. Продихи у процесі росту та розвитку листкової пластинки своєрідно «розпливаються» на її площі.

У рослин представників класу Однодольні, особливо у рослин родини Тонконогові, замикаючі клітини продихів мають лінійну будову і продихи розміщені впорядковано на верхньому боці листкової пластинки та нагадують переривисту лінію, що розміщена вздовж листка. Наприклад, листки мишію зеленого – *Setaria viridis* (L.) Pal. Beauv., віссяга щетинистого – *Avena strigosa* Schreb., пальчатки кровоспиняючої – *Digitalia ischaemum* (Schreb.) Muhlenb.

У рослин представників класу Дводольні замикаючі клітини продихів мають бобоподібну форму і розміщені на нижньому (абаксіальному) боці листкових пластинок. Наприклад, листки незбутниці шафранної – *Galinsoga ciliate* (Raf.) Blake, канатника Теофраста – *Abutilon theophrasti* Medicus, рутки лікарської – *Fumaria officinalis* L. Водночас деякі види бур'янів цього класу мають продихи і на верхньому боці листкових пластинок. Наприклад березка польова – *Convolvulus arvensis* L.

Поверхня листкових пластинок може бути гладенькою, як у гірчака березкоподібного – *Polygonum convolvulus* L., курячих очок польових – *Anagallis arvensis* L., гофрованою, як у жабрію ладанного – *Galeopsis ladanum* L., серпухи вінценосної – *Serratula coronata* L. або вкритою волосками як у синяка звичайного – *Echium vulgare* L., вероніки нив'яної – *Veronica agrestis* L.

Поверхня листків завжди покрита шаром епікутикулярних восків. Їх кількість і товщина захисного шару на верхньому (адаксіальному) боці листків традиційно у 2,5–3,0 рази більша порівняно з нижнім (абаксіальним) боком.

Низька відносна вологість повітря, висока температура, сильний вітер і пряме сонячне освітлення посилюють процеси формування шару епікутикулярних восків на поверхні листків. Епікутикулярні воски є додатковим захистом рослин від негативного впливу зовнішнього середовища: висихання і проникнення в тканини гербіцидів або інших ксенобіотиків. Практично рослини всіх видів бур'янів формують і мають захист із епікутикулярних восків на поверхні листків. Особливо добре формуються епікутикулярні воски на поверхні листків у рослин шпергеля звичайного – *Spergula arvensis* L., портулака городнього – *Portulaca oleraceae* L., молочаю польового – *Euphorbia agraphia* M.B. та ін.

Воски формуються в покривних тканинах листків і виходять на поверхню листкових пластинок у формі стержнів або пластинок. Це так звані аморфні або м'які епікутикулярні воски. На поверхні листків стержні або пластинки зливаються між собою і формують суцільний шар гідрофобних речовин. М'які

воски поступово трансформуються і перетворюються у тверді (кристалічні) епікутикулярні воски.

Такі епікутикулярні воски практично не розчинні у воді і розчиняються лише у органічних розчинниках. Відновлення шару епікутикулярних восків на поверхні рослин відбувається дуже швидко. Наприклад, на поверхні яблука, що активно росте, шар епікутикулярних восків відновлюється вже через 2 години після його попереднього видалення.

На поверхні листових пластинок може формуватись наліт як у рослин лободи пізньої – *Chenopodium serotinum* L. або волоски, інколи з пекучою рідиною як у кропиви жалкої – *Urtica urens* L. або кропиви коноплевої – *Urtica cannabina* L., борщівника Сосновського – *Heracleum sosnowskyi*. Шар волосків може бути досить потужним, як у рослин гірчака повстистого – *Polygonum tomentosum* Moench.

Листки і їх просторове розміщення визначають величину і оптичну щільність проективного покриття поверхні ґрунту рослиною або їх синузіїми на полі.

Поява нових рослин і рівень наростання площі листків на одиниці площі поля обмежується досягненням відповідної оптичної щільності листків і їх проективного покриття, що призводить до ослаблення інтенсивності падаючого світлового потоку енергії ФАР сонця що доходить до поверхні ґрунту на 97-99%. За великого дефіциту енергії ФАР нові рослини рости і розвиватись на полі не мають можливості.

Анатомічна будова листків. Як зовнішня морфологічна будова так і внутрішня анатомічна відповідають у першу чергу функціям цієї основної частини рослин.

Поверхня листків покрита тонким шаром епідерми (епідермісу), яка є покривною тканиною і виконує захисні функції. На поверхні епідермісу розміщений шар кутикули, що не має клітинної будови. Епідерміс захищає тканини листка від висихання і проникнення патогенних організмів. Під епідермісом (у верхній частині листової пластинки) розміщений тонкий шар, який не перевищує десятків клітин стовпчастої (палісадної) **паренхіми**. Клітини цієї тканини витягнуті вертикально і більш як на $\frac{3}{4}$ внутрішнього об'єму заповнені **хлоропластами**. Тому таку форму основної тканини паренхіми називають стовпчастою **хлоренхимою**. Хлоропласти у клітинах стовпчастої хлоренхіми розміщені традиційно біля бокових стінок клітин і тим самим не закривають доступу один одного до сонячних променів.

Загальна площа контакту клітин хлоренхіми (мезофілу) з міжклітинним простором (з повітрям в тканинах листка), традиційно дуже велика і в середньому перевищує площі листових пластинок у 17-31 раз.

Клітини стовпчастої хлоренхіми активно здійснюють процеси фотосинтезу. На діяльність стовпчастої хлоренхіми листків припадає від 70 до 80% всього обсягу органічних речовин які синтезовані в цьому основному органі рослин. Саме хлоропласти стовпчастої хлоренхіми за допомогою молекул хлорофілу, що розміщені на мембранах ламел здатні поглинати кванти променевої енергії ФАР і трансформувати її у здійснення процесів фотолізу води і відновлення НАДФ до НАДФ.Н у світловому етапі фотосинтезу.

Не поглинута енергія сонячних променів частково буде пропущена до клітин тканин листка, що розміщені нижче і частково розсіяна (процеси **десипації**) та виведена за межі листка. Знизу до клітин стовпчастої хлоренхими через проміжки між клітинами губчастої хлоренхими надходить необхідний для процесів фотосинтезу у світловій стадії вуглекислий газ з атмосфери.

Під тонким шаром клітин стовпчастої хлоренхими розміщена **губчаста хлоренхима**. Клітини губчастої хлоренхими мають об'ємні овальні клітини з хлоропластами і значні проміжки, які заповнені повітрям. Проміжки з повітрям з'єднані у **продихові дворики** що прилягають до **замикаючих клітин продихів** з внутрішнього боку листових пластинок.

За допомогою наявних проміжків у губчастій хлоренхимі через продихи відбувається газовий обмін клітин, у тому числі і стовпчастої хлоренхими, що здійснює основний обсяг фотосинтезу листків, у першу чергу забезпечення хлоропластів вуглекислим газом. З нижнього (абаксiального) боку листові пластинки покриті шаром епідермісу.

У товщині листових пластинок розміщена система судинно-волокнистих пучків (жилок). До їх складу входять механічні тканини, волокна (коленхима, склеренхима), ситовидні трубки і клітини супутники та трахеї.

Судинно-волокнисті пучки (жилки) забезпечують функції переміщення розчинених у воді органічних і мінеральних речовин та води. **Ситовидні трубки** і клітини супутники здійснюють переміщення синтезованих у хлоропластах органічних речовин до стебла і інших частин рослин. **Трахеї** виконують функцію транспортування води і мінеральних речовин від коренів до клітин листків для забезпечення транспірації (системи охолодження) і біохімічних процесів.

У процесі життєдіяльності потреба рослин у воді змінюється. Найбільшу кількість води рослини бур'янів використовують у період цвітіння. З метою забезпечення оптимальної температури тканин для здійснення процесів фотосинтезу листки випаровують воду (транспірація). У процесі випаровування одного грама води відбувається поглинання 2257 Дж. або 539,04 кал. теплової енергії. Відношення кількості води яку витрачає рослина (у першу чергу випаровує) у процесі синтезу одиниці сухої речовини називається транспіраційним коефіцієнтом. Види бур'янів мають не однакові транспіраційні коефіцієнти. Наприклад, рослини лободи білої – *Chenopodium album* L. – 610, амброзії полинолисткої – *Ambrosia artemisiifolia* L. – 840, гірчака розлогого – *Polygonum lapathifolium* L. – 635, проса півнячого – *Echinochloa crus-galli* (L.) Pal.Beauv. – 470, щириці загнутої – *Amaranthus retroflexus* L. – 560, пасльону чорного – *Solanum nigrum* L. – 480, гірчака березкоподібного – *Polygonum convolvulus* L. – 590 та ін. Транспіраційні коефіцієнти показники достатньо лабільні і за інших умов вегетації рослин можуть істотно коливатись.

Явище виділення води листком називається **гутацією**.

Видалення води (гутація) відбувається у більшості рослин механічним видавлюванням води із сліпих закінчень дрібних жилок, які традиційно оточені паренхімними клітинами і тонкими стінками і позбавлені хлоропластів а бо з невеликою їх кількістю. Вода пасивно фільтрується через клітини епідерми і

міжклітинну порожнину, яка з'єднана зовнішнім простором через **гітатоду** що нагадує недорозвинений продих що не здатний відкриватись і закриватись.

Судинно-волоконисті пучки виконують також механічну функцію і надають листку певну ригідність (жорсткість) частинам рослин, що забезпечує можливість їх раціонального розміщення у просторі.

Черешок листків є своєрідним пучком судинно-волоконистих структур що виконує провідну і механічну функцію і з'єднує листову пластинку з стеблом рослини у єдину живу систему. Після завершення процесу фізіологічного старіння листка він здатний опадати. У процесі старіння на місці переходу черешка листка у стебло клітини його тканин просочуються високомолекулярними речовинами: суберином та кутином і поступово відмирають. Формується **розділяючий шар** коркової тканини впоперек черешка. На такому відмерлому шарі клітин і відбувається відділення листка від стебла. Листок опадає. Наприклад, лобода остиста – *Chenopodium aristatum* L., щириця лободовидна (жминдовидна) – *Amaranthus blitoides* S. Wats. Переважна більшість рослин бур'янів є трав'янистими формами рослин у яких надземні частини з настанням холодного періоду відмирають (багаторічні види) або закінчують життєвий цикл разом з усією рослиною (однорічні види).

Листкові пластинки можуть мати і видільні тканини. Найбільш часто зустрічаються ідіобласти, у яких формуються або накопичуються ефірні олії, таніди, щавлевокислий кальцій і деякі інші речовини. Наприклад, полин гіркий – *Artemisia absinthium* L., шавлія степова – *Salvia stepposa* Shost. та ін.

Озимі і зимуючі види, та деякі види багаторічних видів бур'янів здатні мати листки, що живуть більше одного вегетаційного періоду: перстач сріблястий – *Potentilla argentea* L., деревій щетинистий – *Achillea setacea* L., метлюг звичайний – *Apera spica-venti* (L.) Pal. Beauv. та ін.

Серед надземних частин рослин саме листки формують найбільшу площу поверхні, що з практичної точки зору гербології вимагає особливої уваги гербологів як об'єкту досліджень і контролювання сходів бур'янів.

Тривалий період дощової погоди призводить до ослабленого формування шару епікутикулярних восків на поверхні листків. Епікутикулярні воски набухають і стають проникнішими для нанесених на листки робочої рідини з гербіцидами. В результаті таких змін листки рослин стають чутливішими до дії препаратів.

За умов сухої, сонячної, жаркої погоди з вітром шар епікутикулярних восків на поверхні листків формується потужнішим. Воски трансформуються у кристалічні форми і формують захисний бар'єр потужнішим від проникнення гербіцидів і процесів випаровування води. За таких змін на поверхні листків чутливість рослин до дії засобів захисту знижується і вони стають стійкішими до негативних впливів середовища.

Як головні частини рослин, що забезпечують здійснення основного обсягу процесів фотосинтезу – листки реагують на рівень і напрям освітлення. Всі зелені рослини проявляють позитивний фототропізм. Листки тонко реагують на рівень освітлення. Переважна більшість видів бур'янів вимагає прямого сонячного освітлення їх листків, тобто більшість видів бур'янів є **геліофітами**.

Наприклад: щириця звичайна (загнута) – *Amaranthus retroflexus* L., паслін непомітний – *Solanum decipiens* Oriz. та ін.

Частина видів бур'янів здатна успішно вегетувати і за певного рівня затінення: чистотіл великий – *Chelidonium majus* L., зірочник середній – *Stellaria media* L. Такі рослини є **умбріопатієнтами** (тіневитривалими). У хлоропластах листків таких рослин крім **хлорофілу – a**, присутній істотний відсоток **хлорофілу – b**, (традиційно його частка становить від 25 до 35 % від загальної кількості хлорофілу у хлоропластах), який називають «тіньовим хлорофілом». Така форма хлорофілу забезпечує здійснення процесів фотосинтезу навіть за відсутності прямого сонячного освітлення.

Фотосинтез у листках рослин бур'янів може мати різні шляхи здійснення світлової стадії. Для рослин, що мають походження з помірних географічних широт традиційним є фотосинтез шляху C_3 . До таких видів належать горошок шорсткий – *Vicia hirsata* (L.) Gray, гірчиця польова – *Sinapis arvensis* L., мак самосійка – *Papaver rhoeas* L., лобода біла – *Chenopodium album* L. та ін.

Для видів бур'янів, що були сформовані в умовах субтропіків і тропіків, і в результаті їх наступного поширення поселились в умовах помірних широт, у тому числі і на території нашої країни, характерним є фотосинтез з шляхом C_4 (шлях Хейла – Слека). До таких рослин належать щириця звичайна (загнута) – *Amaranthus retroflexus* L., просо півняче – *Echinochloa crus-galli* (L.) Pal. Beauv., сорго алепське (гумай) – *Sorghum halepense* L. (Pers.) та ін.

Пагін.

Практично всі представники відділу Покритонасінні – *Angiospermae*, до яких належать і майже всі види бур'янів є **кормофітами** (рослини, що формують пагони).

Крім Покритонасінних кормофітами є представники відділів **Голонасінні – *Hymnospermae*** і **Папоротеподібні – *Pterofitae*** на відміну від таллофітів (рослини, що мають лише таллом: не диференційовані тканини рослин водоростей, лишайників і т. д.)

Серед головних частин рослин є пагін. **Пагін** – орган, що поєднує в єдиний організм корінь і листки, що розміщує їх найбільш оптимально у просторі. Центральна (осева) частина пагона – **стебло**. Саме на стеблі у просторі розміщені листки, квітки, інші пагони. Стебло, як осева частина пагону виконує багато функцій: переміщення, запасання, механічну, вегетативного розмноження.

У процесі росту і розвитку пагони рослин здатні до гілкування (галуження). За формою гілкування стебел пагони може бути: **моноподіальним** – верхівковим. У рослин з таким способом гілкування лише один пагін. Від головного стебла послідовно відходять менші бічні пагони. За втрати головного пагона ріст рослини фактично припиняється.

Переліска однорічна – *Mercurialis annua* L., пушнік канадський – *Erigeron canadensis* L., лобода гібридна – *Chenopodium hybridum* L.

Симподіальними – Від головного стебла відходять пагони другого порядку, від них пагони третього порядку, четвертого порядку і т. д. Роль головного пагона може взяти на себе бічний пагін за умови втрати верхівкового. Курай (солянка південна) – *Salsola australis* R. Br., клоповник сміттєвий – *Lepidium ruderales* L., сухоребрик високий – *Sisymbrium altissimum* L. та ін.

Дихотомічним – Головне стебло розділяється на два пагони другого порядку, пагін другого порядку на два пагони третього порядку і т.д. Ріст пагонів після галузнення відбувається в обох напрямках, як правило рівномірно або нерівномірно.

Дурман звичайний (смердючий) – *Datura stramonium* L., куколиця нічна – *Silene noctiflorum* L., рутка лікарська – *Fumaria officinalis* L.

Несправжньо дихотомічними – Головне стебло розділяється на два пагони другого порядку між якими є ще один пагін. Проміжний пагін часто буває менш розвиненим порівняно з двома бічними.

Гіркуша опушена – *Picris echinoides* L., горобейник польовий – *Lithospermum arvense* L., портулак городній – *Portulaca oleraceae* L.

Для багатьох видів трав'янистих рослин, у першу чергу з ботанічної родини Тонконогові – *Phocaeae*, характерним є специфічний спосіб гілкування (галуження) – кущення. У процесі онтогенезу молоді рослини формують близько до поверхні ґрунту вузол кущення, від якого йде розвиток вторинної кореневої системи і надземних пагонів. Наприклад, елевзина індійська – *Eleusine indica* (L.) Gaertn., тонконіг звичайний – *Poa trivialis* L.

У дводольних видів з базальної частини центрального стебла можуть розвиватися бічні пагони, які традиційно більше не галузяться.

Латук (молокан татарський) – *Lactuca tatarica* (L.) C.A.Mey., лобода багатонасінна – *Chenopodium polyspermum* L. та ін.

Пагони у рослин бур'янів мають різні форми стебел:

Прямі стебла – пальчатка кровоспиняюча – *Digitaria ischaemum* (Schreb.) Muhlenb., молочай сонцегляд – *Euphorbia helioscopia* L., щавель кучерявий – *Rumex crispus* L.

Висхідні стебла – мишій сизий – *Setaria glauca* (L.) Beauv., паслін чорний – *Solanum nigrum* L., фіалка польова – *Viola arvensis* Murr.

Виткі стебла – березка польова – *Convolvulus arvensis* L., гірчак березкоподібний – *Polygonum convolvulus* L., повитиця польова – *Cuscuta campestris* Yunc.

Чіпкі стебла – підмаренник чіпкий – *Galium aparine* L., чина бульбаста – *Lathyrus tuberosus* L., вика волохата – *Vicia villosa* Roth.

Сланкі стебла – вороняча лапка стелюча – *Coronopus squamatus* (Forsk.) Asch.), вероніка двійчаста – *Veronica polita* Fries, зірочник середній – *Stellaria media* (L.) Vill.

Пагони бур'янів мають різні видозміни:

Кореневище. Спеціалізований підземний пагін головна функція якого – вегетативне розмноження рослин. Кореневище має запас пластичних речовин, бруньки і придаткові корені. Кореневища мають рослини багатьох видів бур'янів: пирій повзучий – *Elymus repens* (L.) Gould, просо алепське (гумай) – *Sorghum halepense* L. (Pers.), свинорій пальчастий – *Cynodon dactylon* (L.) Pers. та ін.

Бульба. Видозмінене стебло, що розростається і перетворюється в резервуар поживних речовин, має бруньки. Головна функція бульби – вегетативне розмноження рослин. На відміну від кореневищ, бульби не мають придаткових коренів. Прикладом є рослини бур'янів що мають бульби: чина бульбаста – *Lathyrus tuberosus* L., сить бульбоносна (кругла) – *Cyperus rotundus* L.

Вус. Видозмінений надземний пагін, що є органом вегетативного розмноження, має бруньки і листки. В місцях розміщення листків і бруньок у їх пазухах на вузлах легко формує придаткові корені і дає початок новій молодій рослині. Наприклад, суниця зелена – *Fragaria viridis* Duch., ожина сиза – *Rubis caesius* L., зірочник середній – *Stellaria media* (L.) Vill.

Цибулина. Видозмінений пагін що має вкорочене стебло – (денце), на якому розміщені видозмінені листки (соковиті луски), що перетворились у резервуар поживних речовин. На денці розміщені бруньки і корені. Цибулина – орган вегетативного розмноження у першу чергу бур'янів – ефемерів та ефемероїдів. Наприклад, цибуля гусяча – *Gagea lutea* L., шафран польовий – *Crocus sativus* L., пізноцвіт яскравий – *Colchicum laetum* L.

Розетка. Пагін з вкороченим стеблом, на якому листки розміщені по спіралі і максимально наближені за висотою. Вони розпростерті на поверхні ґрунту або безпосередньо біля нього. Специфічне пристосування, що дозволяє рослинам максимально використовувати теплове (інфрачервоне) випромінювання поверхні землі у холодну пору року, коли тепло є дефіцитним. Характерне для озимих, зимуючих та багаторічних видів бур'янів. Наприклад, кульбаба лікарська – *Taraxacum officinale* Web. ex Wigg., різушка Таля – *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh., осот жовтий – *Sonchus arvensis* L.

Шип. Видозмінений пагін, що перетворився на орган захисту рослин. Найхарактерніша така видозміна для деревних і кущових форм рослин. У помірному кліматичному поясі для трав'янистих форм рослин і у тому числі серед бур'янів шип не поширений. Шипи є у рослин кактуса: опунція стрікта – *Opuntia stricta*, має шипи – глохидії, дика груша – *Pyrus communis* L., терен колючий – *Prunus spinosa* L.

Квітка. Високо спеціалізований пагін, головною функцією якого є статеве насіннєве розмноження рослин. Наприклад, дурман звичайний – *Datura stramonium* L., комеліна звичайна – *Commelina communis* L., мак сумнівний – *Papaver dubium* L.

Клододій – видозмінений пагін, головною функцією якого є фотосинтез і запасання води. Характерний для рослин видів кактусів і акацій.

Ростуть пагони традиційно верхівкою. На вершині пагона розміщені апікальні (верхівкові) бруньки, розвиток яких забезпечує наростання стебла у висоту (довжину). Після пробудження апікальної бруньки та інтенсивного ділення клітин меристеми та їх диференціації у покривні, основні і провідні тканини молодого пагона, верхівка його витягується і відбувається наростання надземної частини рослин. Прикладом такого верхівкового росту рослин бур'янів є осот рожевий – *Cirsium arvense* L., ваточник сирійський – *Asclepias syriaca* L., щавель кінський – *Rumex confertus* Willd.

Пагони у рослин багатьох видів бур'янів мають крім верхівкового ще й інтеркалярний (вставний) ріст. У багатьох видів над вузлами стебел розміщені зони меристеми (твірної тканини) ділення і трансформація клітин якої забезпечує наростання стебла і пагона у висоту. Сумарний ріст таких стебел може бути досить значним. Серед рослин бур'янів інтеркалярний ріст мають: плоскуха рисова (просо рисове) – *Echinochloa oryzicola* Vassing, вівсюг подібний – *Avena cultiformis* Malz, болиголов плямистий – *Conium maculatum* L. та ін. види.

Квітка – Одною з видозмін пагону є квітка. Головною функцією такого високоспеціалізованого пагону, що перетворився у генеративний орган, є статеве насіннєве розмноження рослин. У квітці, що фактично є маленьким гаметофітом, відбувається формування статевих клітин – гамет, і проходить статевий процес та наступне формування якісно нової клітини – зиготи, що дає початок новій мініатюрної рослини з запасом поживних речовин -(насінини) і захисними покривами – (плід). Таку мініатюрну рослину, що утворилась в результаті статевого процесу і подвійного злиття гамет, яку представників відділу Покритонасінні, називають насінням.

«Квітка це вкорочений, нерозгалужений пагін, що має обмежений ріст». Вперше таке визначення квітки встановив видатний німецький вчений біолог В.І. Гете у науковій роботі «Досвід пояснення метаморфози рослин» що вийшла з друку у 1790 р. Наявність квіток властива лише рослинам представникам відділу Покритонасінні – *Angiospermae*.

Квітки рослин мають дуже різноманітні розміри, форму і забарвлення. Основна кількість видів рослин що є бур'янами, належить до представників відділу Покритонасінні і відповідно здатні формувати квітки. Особливості будови квіток і суцвіть є важливими показниками у питаннях систематики рослин і їх ідентифікації за видами, родами та ботанічними родинami.

Квітка має наступні частини: квітконіжка, квітколоже, чашечка, віночок, тичинки, маточки. Чашечка і віночок разом формують навколоцвітник або оцвітину. Вона може бути у свою чергу простою або подвійною. Проста оцвітина має однаково забарвлені листочки – віночкоподібний навколоцвітник як у квіток гречки, тюльпанів та інших. Якщо листочки мають однакове зелене забарвлення, то оцвітина називається чашечкоподібною як у квіток манжетки, воронячого ока.

Подвійна оцвітина має чашечку і віночок. Основна функція оцвітини – захист внутрішніх частин квітки (тичинок і маточок) від можливих пошкоджень і сигнальна, для приваблення комах запилювачів.

Квітконіжкою називають частину квітки якою вона кріпиться до стебла. Квітки без квітконіжки називаються сидячими, як у конюшини лучної, пшениці, соняшника однорічного. Оцвітина це розширена верхня частина квітконіжки, вкорочена вісь. До квітколожа прикріплюються всі інші частини квітки. За формою воно буває плоским як у рослин жовтцю повзучого – *Ranunculus repens* L., випуклим як у жовтця отруйного – *Ranunculus sceleratus* L. або витягнутим, як у гравілату міського – *Geum urbanum* L., або ввігнутим як у шипшини собачої – *Rosa canina* L., ожини сизої – *Rubis caesius* L.

Частини квітки прикріплені до квітколожа або циклічно, коли одна частина розміщена послідовно за попередньою, або по спіралі. Найчастіше будова квітки має 5-ти циклічну версію, тобто окремі частини квітки утворюють 5 кіл або циклів: два кола формують чашечку і віночок, два кола – тичинки і коло маточки або маточку.

Чашечка – зовнішня частина квітки традиційно має зелені листочки – чашолистки. Якщо забарвлення чашечки яскраве, вона виконує сигнальну функцію, тобто є своєрідною кольоровою плямою що виконує атрактивну (привабливу) роль для комах запилювачів. Віночок пелюсток традиційно

яскраво забарвлений (у комахозапильних квіток). Пелюстки бувають вільними, із зрослими основами або повністю зрослими у єдиний віночок.

Віночки квіток бувають правильними (актиноморфними), тобто такими, через які можна провести більше одної осі симетрії. Наприклад, квітки сверби-ги східної – *Bunias orientalis* L., очного цвіту польового – *Anagallis arvensis* L., гібіску трійчастого – *Hibiscus trionum* L.

Віночки неправильні (зигоморфні), тобто є такими, через які можна провести лише одну вісь симетрії, наприклад льонок звичайний – *Linaria vulgaris* Mill., буркун лікарський – *Melilotus officinalis* (L.) Pallas,

Асиметричні віночки – це віночки позбавлені симетричної будови. Такі віночки традиційні для орхідей. Наприклад, венерин черевичок – *Cypripedium macranthum* Swartz, зозулинець плямистий – *Orchis maculate* L.

Віночок пелюсток у квіток може бути дуже різноманітний за формою: лійкоподібний, як у березки чорнильної – *Convolvulus sepium* L.; хрестоподібний, як у гірчиці польової – *Sinapis arvensis* L.; дзвоникоподібні, як у дзвоника розлогого – *Campanula patula* L.; язичковий, як у кульбаби лікарської – *Tataxacum officinalis* Wigg; двогубий, як у чистцю однорічного – *Stachis annua* L.; з шпорцем, як у сокирок польових – *Consolida regalis* S.F.Grey. та ін.

У анемофільних (вітрозапильних) квіток пелюстки традиційно зеленувато-жовті, непомітні або взагалі відсутні. Наприклад, квітки жита дикого – *Secalis ruderalis* L., пирію повзучого – *Elymus repens* (L.) Pal.Beauv., дуба черешчатого – *Quercus ruber* L.

Для багатьох рослин характерна наявність повних (махрових) квіток. Повні (махрові) квітки формуються в результаті часткового або повного переродження тичинок та маточок у пелюстки. У дикій природі рослин з повністю повними (махровими) квітками не буває. Такі квітки безплідні і не залишають потомства.

Частково повні (махрові) квітки у дикій природі мають місце, оскільки вони зберігають здатність формувати плоди і насіння, тобто давати потомство. Найбільш часто проявляється часткове переродження у пелюстки частини тичинок. Наприклад, повні квітки з перероджених тичинок бувають у рослин жовтцю прямого – *Potentilla recta* (L.) Raeusch, маку польового – *Papaver agremone* L.

Переродження частини маточок найбільш часто проявляється у квітках ботанічної родини Розові – *Rosaceae*, наприклад у ожини сизої – *Rubis caesius* L., персику звичайного – *Persica vulgaris* Mill. та ін. видів.

Кількість розміщених всередині квітки тичинок і маточок може бути різною і у різних видів коливається від 1 до кількох десятків.

Кількість тичинок, їх форма є зручними систематичними ознаками. У рослин ботанічної родини Тонконогові (Злакові) – *Poaceae* (*Gramineae*) традиційно квітки мають три тичинки, наприклад квітки вівсюга Людовіків – *Avena Ludoviciana* Dur., пажитниці льонової – *Lolium remotum* Schrank, житняка польового – *Bromus arvensis* L. Для представників ботанічної родини Бобові характерним є наявність у квітках 10 тичинок, наприклад, астрагал нутів – *Astragalus cicer* L., солодка гола – *Glycyrrhiza glabra* L., чина шорстка – *Lathyrus hirsutus* L. та ін.

Тичинка складається з тичинкової нитки і пиляка різної форми у якому формуються пилинки. Пилінка має дві клітини: велику вегетативну і малу генеративну. Обидві клітини в результаті двох послідовних ділень (способом мейозу і потім мітозу) мають гаплоїдний набір хромосом.

Сума тичинок у квітці називається – андроцеєм.

Маточка або маточки традиційно розміщені в центрі квітки. Маточка формується в результаті зростання видозмінених листків, що називаються плодо-листяками. Сума маточок у квітці називається гінецеєм.

Загальна будова маточки має три частини: приймочка, стовпчик, розширена частина – зав'язь. Зав'язь у свою чергу за місцем розміщення буває верхня або нижня.

Маточка на верхівці має утворення різної форми, інколи розгалужене, яке називається приймочка маточки. Приймочка містить спеціальну залозисту тканину, до якої у процесі опилення прикріплюються пилинки і під дією спеціальних ферментів пилінки проростають у пилкову трубку.

Ферменти кожного виду рослин на приймочці маточки забезпечують успішне проростання пилинок лише свого виду. Велика вегетативна клітина пилінки проростає у пилкову трубку що через тканини стовпчика проникає до пилковходу (халази) сім'язачатка зав'язі. У пилкову трубку проникають два спермії (гаплоїдні ядра що мають орган руху – джгутик) з малої генеративної клітини пилінки і рухаються до халази зародкового мішка сім'язачатка.

Залежно від наявності у квітці тичинок і маточок вона може бути одно-статевою або двостатевою. За наявності у квітці тичинок і маточок (маточки) квітка є двостатевою. Наприклад, квітки коров'яка лікарського – *Verbascum phlomoides* L., куколя звичайного – *Agrostemma gitago* L., канатника Теофраста – *Abutilon theophrasti* Medicus та ін.

Наявність лише тичинок або лише маточок перетворює квітку в одностате-ву. Одностатеві квітки притаманні рослинам амброзії полинолистій – *Ambrosia artemisiifolia* L., коноплям смітцевим – *Cannabis ruderalis* Janisch. та ін. видам.

Рослини, що мають двостатеві квітки або обидві форми одностатевих (тичинкові і маточкові на одній рослині) називаються однодомними.

Рослини, що мають лише одну форму одностатевих квіток (або тільки тичинкові або лише маточкові) називаються дводомними. Для успішного здійснення процесів запилення у таких видів необхідна участь не менше двох одностатевих квіток що розміщені на різних рослинах. Прикладом може бути обліпіха крушинова – *Hippophae hamnoides* L., кропива дводомна – *Urtica dioica* L.

Світ рослин, у тому числі і бур'яни, мають не лише одно і дводомні рослини. Є у нашій флорі і тридомні види, що здатні формувати на одних рослинах тичинкові квітки, на других маточкові, а на інших двостатеві квітки. Прикладом таких тридомних рослин бур'янів є куколиця багатоквіткова – *Silene multiflora* (Waldst. et Kit.) Pers., куколиця звичайна – *Oberna behen* (L.) Ikonn.

Рослини можуть бути полігамними. У таких видів на одній рослині формуються одночасно одностатеві і двостатеві квітки. Наприклад, у соняшника жорсткого – *Helianthus rigidus* L., у соняшника золотушного – *Helianthus*

strumosus L. є два види квіток: трубчасті – двостатеві і несправжньо язичкові – одностатеві.

Переважає більшість видів бур'янів має двостатеві квітки.

Для надійнішого забезпечення процесів запилення квіток рослини створили відповідні пристосування, серед яких важливе значення має наявність суцвіть. Квітки, зібрані у суцвіття, формують яскраві кольорові плями, посилюють запах окремих квіток і тим самим покращують атрактивність (привабливість) квіток для тварин запилювачів, у першу чергу видів комах.

Форми суцвіть є дуже різноманітними і нема необхідності їх усіх характеризувати. Це питання відповідних розділів ботаніки. З точки зору гербології суцвіття рослин бур'янів є важливим показником проведення ідентифікації конкретних видів або їх родів та ботанічних родин. Коротко нагадаємо деякі форми суцвіть і види бур'янів для яких такі суцвіття характерні.

Колосок – просте суцвіття, що складається із стержня на якому послідовно розміщені квітки. Подорожник ланцетолистий – *Plantago lanceolata* L., хвощ польовий – *Equisetum arvense* L.

Колос – складне суцвіття, що має стержень на якому розміщені колоски з квітками. Пірій повзучий – *Elymus repens* (L.) Gould, лисохвіст мишохвостиковий – *Alopecurus myosuroides* Huds.

Щиток – просте суцвіття у якому квітконіжки виносять квітки і розміщують їх у одній площині. Яблуна лісова – *Pyrus malus* L., глід криваво-червоний – *Crataegus sanguinea* Pall.

Проста парасолька – суцвіття, у якому квітконіжки розміщують квітки у формі, яка нагадує розкрити парасольку. Цибуля переможна – *Allium victorialis* L., різак звичайний – *Falcaria vulgaris* Bernh.

Складна парасолька – суцвіття, що складається із системи простих парасольок що утворюють із квіток єдину відносно щільну площину. Морква дика – *Daucus carota* L., болиголов плямистий – *Conium maculatum* L.

Китиця – суцвіття, з квітками на бічних осях головної гнучкої (ампельної) осі. Гірчиця польова – *Sinapis arvensis* L., буркун лікарський (жовтий) – *Melilotus officinalis* (L.) Pallas.

Головка – суцвіття від овального до сферичного з численними квітками, що щільно скупчені або оточені численними обгортками з листків. Конюшина повзуча (біла) – *Trifolium repens* L., в'язіль строкатий – *Coronilla varia* L.

Кошик – суцвіття, що має щільно розміщені спеціалізовані квітки, які часто оточені спеціалізованими язичковими квітками. Волошка синя – *Centaurea cyanis* L., ромашка не пахуча – *Matricaria inodora* L.

Волоть – суцвіття, що має центральний стержень і добре розвинені колоска на довгих плодоніжках. Очерет південний (звичайний) – *Phragmites australis* (Cav.), просо півняче – *Echinochloa crus-galli* (L.) Pal. Beauv.

За способом запилення квітки ділять на самозапильні і перехреснозапильні. Самозапильні квітки традиційно запилюються власним пилом, інколи ще до повного розкриття пелюсток. Наприклад, квітки гороху польового – *Pisum arvense* L. (пелюшки), квітки вівсюга звичайного – *Avena fatua* L.

Переважає більшість видів рослин має перехресне запилення.

За способом переносу пилку для перехресного запилення рослини розділяють на такі групи:

Ентомофільні (комахозапильні) квітки. Квітки відносно великі. Дрібні квітки зібрані у суцвіття, пелюстки квіток розвинені і яскраво забарвлені. Квітки мають запах, продукують нектар для живлення комах. Пилку такі квітки формують відносно небагато, проте він добре прилипає і утримується на хітинових покривах комах запилювачів. Наприклад, квітки деревію звичайного (лікарського) – *Achillea millefolium* L., синяка звичайного – *Echium vulgare* L., чистцю красивого – *Galiopsis speciosa* Mill.

Анемофільні (вітрозапильні) квітки. Квітки двостатеві і одностатеві, традиційно дрібні, зібрані у суцвіття або поодинокі. Пелюстки розвинені слабо або не розвинені зовсім. Пелюстки мало помітні – жовтувато – зелені. Запаху квітки не мають, нектару не продукують. Пилку формують багато, він легкий і легко може бути перенесений потоками повітря на значні відстані.

Серед видів бур'янів анемофільні квітки мають амброзія трироздільна – *Ambrosia trifida* L., полин віничний – *Artemisia scoparia* Waldst. & Kit., чорнощир нетреболистий – *Iva xanthifolia* Nut. та ін.

Гідрофільні (водозапильні) квітки. Традиційно мають нитчасту будову. Пелюстки не розвинені. Характерні для рослин гідрофітів, що занурені у воду. Пилок від квітки до квітки транспортують потоки води. Серед видів рослин бур'янів помірної кліматичної зони такі способи перенесення пилку поширення не мають. Прикладом такої рослини, своєрідного бур'яну у прісних водах, є кушир занурений (роголистник) – *Caratophyllum demersum* L., що має водяне запилення.

У світі рослин є способи транспортування пилку і відповідні пристосування квіток до запилення мишами, кажанами, птахами колібрі, лемурами (на о. Мадагаскар) і т. д. Проте всі ці взаємні пристосування квіток і переносників пилку не мають безпосереднього впливу на види рослин бур'янів, що присутні у помірному кліматичному поясі планети.

У помірному поясі є свої оригінальні рішення які приготувала природа у світі рослин. Наприклад, серед представників ботанічної родини Фіалкові – *Violaceae* у тому числі бур'янів – фіалки собачої – *Viola canina* L., фіалки польової – *Viola arvensis* Murr., фіалки дивної – *Viola mirabilis* L., фіалки запашної – *Viola odorata* L. та інших, квітки формуються різні. Повноцінні, розкриті квітки (хазмогамні) традиційно запилюють комах. Проте це не головний для них спосіб отримання повноцінного насіння. Наприклад, у фіалки дивної такі квітки повністю стерильні. Головне і надійне розмноження в усіх видів фіалок забезпечують особливі квітки, що ніколи не розкривають пелюсток (клеистогамні квітки). У них відбувається самозапилення і самозапіднення. З отриманого насіння розвиваються нові рослини, що генетично ідентичні материнським рослинам. Тобто одні і ті ж види мають два різних способи опилення і отримання насіння: перехресне і самозапилення одночасно на тих самих рослинах.

Серед покритонасінних рослин є і такі, що формують повноцінне насіння без процесів запліднення. У них розвиток і перетворення гамет у майбутній зародок насінини і повноцінну насінину відбувається без індукування такого

процесу фактом злиття різних гамет і формування зиготи. Такий процес формування насіння без процесів запліднення називається апоміксис. До рослин, що мають процес апоміксису належать і види бур'янів. Наприклад, кульбаба лікарська – *Taraxacum officinale* Wigg., нечуйвітер крапчастий – *Hieracium maculatum* L. та ін. види.

Процес подвійного запліднення у квітках характерний лише для представників відділу Покритонасінні – *Angiospermae*, до яких належать і більшість видів бур'янів. Процес подвійного запліднення вперше був відкритий і описаний професором С.Г. Навашиним у 1896 р. у м. Києві у рослин ботанічної родини Лілійні – *Liliaceae*. Пізніше подібна послідовність процесів запліднення була експериментально доведена і у представників інших ботанічних родин.

Коротко схема процесу подвійного запліднення відбувається у такій послідовності.

Сім'язачаток, що розміщений у зав'язі маточки квітки, має зародковий мішок у якому є ініціальні клітини. Такі клітини діляться, і нові клітини розходяться на протилежні боки зародкового мішка (заповненого рідиною). У процесі оогенезу (спосіб формування статевих клітин – гамет) на полюсах зародкового мішка клітини послідовно діляться два рази. Перший поділ є редукційним (мейоз). В результаті мейозу кількість хромосом у ядрах нових клітин зменшується у два рази. Клітини стають гаплоїдними (з одним набором хромосом).

Наступне послідовне ділення відбувається способом мітозу. В результаті таких послідовних ділень на полюсах зародкового мішка формується по чотири гаплоїдні клітини – гамети (з половинним набором хромосом у ядрах).

З протилежних боків зародкового мішка по одній клітині гамети сходяться в його центрі і зливаються між собою, утворюючи нову вторинну (центральну) клітину. Їх хромосомний набір стає диплоїдним (подвійним або $(n-2)$).

На момент проходження процесів подвійного запліднення у зародковому мішку сім'язачатка перебувають такі клітини: в центрі – вторинна (центральна) клітина з подвійним набором хромосом $(n-2)$. Біля халази (пилковходу) розміщено три гаплоїдні клітини – гамети, з яких одна яйцеклітина і дві клітини синергіди (супутники). На протилежному кінці зародкового мішка розміщені три клітини – антиподи з гаплоїдним набором хромосом.

Рухаючись по пилковій трубці (каналі) два гаплоїдні спермії пилинки (що утворились в результаті двох послідовних ділень ядра малої пилкової клітини способами мейозу і мітозу – спермогенез) попадають через халазу (пилковхід) до зародкового мішка сім'язачатка. Спермій зливається з яйцеклітиною. В результаті такого злиття формується якісно нова клітина – зигота що має подвійний $(n-2)$ набір хромосом. Саме з зиготи формується диплоїдний зародок майбутньої насінини (перше злиття).

Другий спермій зливається з вторинною (центральною) клітиною, що має подвійний набір хромосом. В результаті такого злиття формується нова клітина з потрійним набором хромосом $(2+1)$ (друге злиття).

У результаті ділення такої нової клітини формуються тканини ендосперму із запасом поживних речовин. Із тканин сім'язачатка формується насінина. Тканини зав'язі і частини квітки формують плодові оболонки.

Формування багатоклітинного зародка із запасом поживних речовин і захисними оболонками насінини істотно підвищила здатність рослин до виживання. Формування плодів і додаткових плодових оболонок надала представникам покритонасінних рослин додаткові переваги у здатності пристосування до виживання перед рослинами, що таких органів не утворюють.

Головною частиною насінини є зародок, що складається з твірної тканини – меристеми. Насінини покритонасінних рослин, це традиційно мініатюрна рослина, що утворилась в результаті статевого процесу з квітки. Головною функцією насінини є відтворення і розповсюдження рослин, а також здатність переживати несприятливі для активного росту і розвитку умови зовнішнього середовища (зима, посуха і т.д.). Як будь-яка жива рослина – насінини має обмін речовин і енергії. У неї є процеси дихання, тобто поглинання кисню і виділення вуглекислого газу. Для нормального підтримання життєдіяльності насінини необхідна певна кількість води у тканинах.

Насінини покриті захисними оболонками. Головна частина насінини – зародок має складові частини: корінець, стебельце, бруньку. Клітини тканин зародка мають подвійний набір хромосом ($2n$). Запас поживних речовин у насінні дводольних рослин традиційно розміщений у сім'ядолях та ендоспермі. Тканини ендосперму мають у клітинах потрійний набір хромосом ($3n$).

У насінні однодольних рослин запас поживних речовин розміщений у ендоспермі. Між ендоспермом і зародком є одна сім'ядоля (щиток), яка виконує роль біохімічного центру, де запасні поживні речовини трансформуються у доступні для клітин зародка сполуки (крохмальні зерна гідролізуються до цукрів).

Насіння рослин відділу Покритонасінні має велику різноманітність за формою і розмірами. Наприклад, насіння нетреби звичайної – *Xanthium strumarium* L., портулаку городнього – *Portulaca oleracea* L., маку самосійки – *Papaver rhoeas* L.

Проростання насіння – складний комплекс біохімічних процесів, який має багато механізмів регулювання, у тому числі і гальмування від несвоєчасного початку вегетації.

Системи гальмування процесів проростання – це своєрідні пристосування, які створили рослини у процесі їх поширення на планеті у помірну і арктичну кліматичні зони. Такі пристосування забезпечують успішне виживання рослин у періоди несприятливих умов середовища: морози, зима, посуха і т. д. Гальмування процесів проростання може здійснювати низька та висока температура, дефіцит води, наявність або відсутність світла, висока концентрація CO_2 , наявність у плодових або насіннєвих оболонках фенольних сполук, у тканинах насінини абсцизової кислоти і т. д.

Багато видів рослин для успішного проростання вимагають відповідних умов (стратифікація), тобто перебування насіння в умовах достатнього зволоження і температури близької до $0^{\circ}C$ і доступу повітря.

Для успішного виходу із стану біологічного спокою насіння і його проростання для багатьох видів бур'янів істотний вплив мають процеси пошкодження щільних оболонок їх насіння (скарифікація).

Скарифікація може бути механічною, хімічною, термічною і т. д. Наприклад, насіння лободи білої традиційно має низьку здатність до проростання (0,7-1,8%). Скарифіковане сірчаною кислотою з наступною її нейтралізацією насіння, підвищує здатність до проростання до 20-40%.

Рослини бур'янів багатьох видів здатні до гетероспермії, тобто можуть формувати на одній рослині різне насіння, за формою розміром, кольором і здатністю зберігатись живим у шарі ґрунту певний період.

Серед таких видів бур'янів лобода біла – *Chenopodium album* L., щириця звичайна (загнута) – *Amarantus retroflexus* L., гірчак розлогий – *Polygonum lapathifolium* L. та ін.

Плоди, це додатковий захист насіння рослин від пошкоджень і впливу несприятливих умов. Це потужний і ефективний засіб для розповсюдження насіння рослин. Наприклад, наявність плодових оболонок з гачечками, як у рослин череди трироздільної – *Bidens tripartita* L., летючок, як у осоту рожевого – *Sonchus arvensis* L., ягід, як у омели білої – *Viscum album* L. та інших, забезпечує розповсюдження їх насіння на значні відстані за допомогою ссавців, вітру та птахів.

Наявність яскравих або поживних плодів, виростів на оболонках, дозволяє рослинам розповсюджувати насіння за допомогою ссавців, мурашок, пташок, потоків води, вітру і т. д. Так поширюються плоди і насіння пасльону чорного – *Solanum nigrum* L., лопуха повстистого – *Arctium tomentosum* Mill., фіалки польової – *Viola arvensis* Murr., хвилівника звичайного – *Aristolochia clematidis* L., пушняка канадського – *Erigeron canadensis* L. та інших видів.

Поширення плодів і насіння рослин відбувається різними способами:

Зоохорія – Поширення плодів і насіння тваринами, у першу чергу ссавцями і діяльністю людини. Рослини з таким способом поширення мають специфічні пристосування плодових оболонок. Наприклад, зачіпки плодів як у лопуха великого – *Arctium lappa* L. або череди волосистої – *Bidens pilosa* L., що зачіпаються за шерсть тварин, слизові оболонки плодів, що легко прилипають до взуття або лап тварин, як у подорожника шорсткого – *Plantago scabra* Moench. Плоди, що лише частково перетравлюються у кишковому тракті травоядних тварин, а насіння повністю зберігає здатність до проростання, як у лободи гібридної – *Chenopodium hybridum* L., щириці білої – *Amaranthus albus* L. та ін.

Ентомохорія – Поширення плодів і насіння комахами. Наприклад, насіння видів фіалок (як фіалка триколірна – *Viola tricolor* L.), чистотілу великого – *Chelidonium majus* L. мають спеціальний соковитий і поживний придаток який поїдають мурашки, що одночасно переміщують насіння на відстань від 3-х до 200 м від материнської рослини. Таке переміщення насіння рослин мурашками називається – мірмекохорія.

Орнітохорія – Поширення плодів і насіння птахами: омелюхами, чубатими жайворонками, та іншими, що живляться ягодами і плодами рослин, у тому числі бур'янів, і розповсюджують їх насіння. Наприклад, омели білої – *Viscum album* L., пасльону крилатого – *Solanum alatum* Moench., лободи остистої – *Cenopodium aristatum* L. та ін.

Анемохорія – Розповсюдження плодів і насіння вітром. Плодові оболонки мають пристосування, що забезпечує їм високий рівень парусності. Такі плоди

мають крилатки, летючки, парасольки. Наприклад, плоди щавлю кучерявого – *Rumex crispus* L., ковили – перистої – *Stipa pennata* L., гірчака повзучого – *Acroptilon repens* (L.) DC., жовтозілля звичайного – *Senecio vulgaris* L. та ін.

Барохорія – Розповсюдження плодів і насіння рослин після їх досягання за допомогою їх власної ваги. Така властивість характерна для багатьох видів рослин, у тому числі і бур'янів, що мають високі показники насінневої продуктивності. Здатність до барохорії наявна у рослин маку самосійки – *Papaver rhoeas* L., кучерявця Софії – *Descurainia Sophia* (L.) Webb., лободи мурової – *Chenopodium murale* L., щириці лівійської – *Amaranthus lividus* L., лутиги рожевої – *Atriplex rosea* L., вівсюга щетинистого – *Avenas trigosa* Schreb., гірчака льонового – *Persicaria linicola* Nenjuko. конопель диких – *Canabis ruderalis* Janisch. та ін. Для багатьох видів рослин, що здатні до барохорії, характерною особливістю є здатність формувати насіння, яке довго зберігає життєздатність у ґрунті (до 40-80 років і більше). Такі рослини можуть проявляти гетероспермію та гетерокарпію.

Коротка систематика плодів рослин

Плоди рослин умовно ділять на дві збірні групи: сухі та соковиті.

До сухих плодів належать:

Горішок, як у гірчака шорсткого – *Polygonum scabrum* L., щавлю малого – *Rumex acetosella* L., гречки татарської – *Fagopirum tataricum* (L.) Gaertn.

Однонасінний округло-слющений горішок, як у лободи білої – *Chenopodium album* L.

Зернівка, як у вівсюга звичайного – *Avena fatua* L., метлюга звичайного – *Apera spica-venti* (L.) Beauv. мишію сизого – *Setaria glauca* (L.) Pal. Beauv.

Сім'янка, як у череди трироздільної – *Bidens tripartite* L., романа польового – *Anthemis arvensis* L., осоту жовтого – *Sonchus arvensis* L.

Крилатка, як у клену ясенolistого – *Acer negundo* L., щавлю кінського – *Rumex confertus* Willd., щавлю тупolistого – *Rumex obtusifolius* L.

Летючка, як у мати і мачухи – *Tussilago farfara* L., осоту городнього – *Sonchus oleraceus* L., гірчака степового – *Acroptilon repens* (L.) DC.

Листянка, як у сокирок польових – *Consolida regalis* S.F.Gray, ваточника сирійського – *Asclepias syriaca* L., жовтцю повзучого – *Ranunculus repens* L.

Біб, як у люцерни хмелеподібної – *Medicago lupulina* L., в'язелю завитого – *Ornithopus scorpioides* L., горошку шорсткого – *Vicia hirsuta* (L.) Gray.

Стручок, як у редьки дикої – *Raphanus raphanistrum* L., кучерявця Софії *Descurainia sophia* (L.) Webb., гусимця Таля – *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh.

Стручечок, як у талабану польового – *Thlaspi arvense* L., грициків звичайних – *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medic., кардарії крупкоподібної – *Cardaria draba* (L.) Desv.

Коробочка, як у чистотілу великого – *Chelidonium majus* L., маку сумнівного – *Papaver dubium* L., блекоти чорної – *Hyoscyamus niger* (L.).

Коробочка, що розкривається кришечкою – щириця звичайна (загнута) – *Amaranthus retroflexus* L.

Коробочка що не розкривається – щириця лободовидна – *Amaranthus blitum* L. (*sylvestris* Desf.).

Соковиті плоди:

Ягода – як у пасльону колючого – *Solanum heterodoxum* Dunal., повою звичайного (дерези) – *Lycium barbarum* L.

Яблуко, як у груші звичайної – *Pyrus communis* L., горобини звичайної – *Sorbus aucuparia* L.

Кістянка, як у терну колючого – *Prunus spinosa* L., вишні пташиної – *Cerasus avium* (L.) Moench.

Гарбузина (складна несправжня ягода) як у огірка пирскача (скаженого огірка) – *Ecballium elaterum* (L.) A. Rid., ехіноцистистису лопатевого – *Echinocystis lobata* Michx.

Складна кістянка, як у ожини сизої – *Rubus caesius* L., малини звичайної – *Rubus idaeus* L.

Корінь – одна з головних частин рослин. Найважливішими функціями кореня є закріплення рослин у ґрунті, забезпечення надземних частин рослин водою і мінеральними речовинами, запасання і синтез органічних речовин. Сума коренів рослин називається кореневою системою. Розвивається головний корінь із зародкового корінця насінини.

Глибоке закладання кореневої меристеми проявляється вже у первинної апікальної меристеми корінця зародка насінини. Ініціальні клітини на ділянках періциклу ростуть на зовні через клітини первинної кори і епідерму і виходять на поверхню кореня. Формується новий бічний корінь. У зачатковому корені диференціюються прокамбій з якого формуються елементи ксилеми і флоеми. Одночасно паренхімні клітини, що розміщені між періциклом і пучками флоеми і ксилеми перетворюються у ситовидні трубки і трахеальні елементи і формуються провідні елементи до надземних частин рослин.

У ґрунт впроваджується готовий корінь що має всі необхідні захисні і провідні тканини.

Покривна (епідермальна) тканина кореня традиційно має товсті стінки. На такий тканині відсутня кутикула на зовнішній поверхні. Епідерма (епідерміс) традиційно має один шар клітин і на ній ніколи не буває продихів. Проте на епідермісі коренів здатні формуватись кореневі волоски.

Клітини кореневого чохла паренхімні, живі і традиційно містять крохмаль. Оболонки зовнішнього шару клітин кореневого чохла традиційно слизисті, що сприяє зменшенню тертя між частками ґрунту і коренем у процесі його росту.

Вторинною покривною тканиною кореня є перидерма, що формується на відміну від стебла переважно з клітин періциклу. Зовнішній шар нових клітин перетворюються у фелоген, що відкладає фелему (корок) і внутрішню фелодерму, яка погано диференціюється і схожа на клітини періциклу.

Непотовщені клітини ендодерми розміщені над ділянками ксилеми, а потовщені – над флоемою. В такій ендодермі не потовщені ділянки традиційно називають пропускними клітинами.

На зовнішній бік ендодерми розміщена первинна основна кора. Самий зовнішній шар первинної кори що безпосередньо прилягає до епідерми, диферен-

ціюються в особливу механічну тканину, яку називають екзодермою в ній розміщені і пропускні клітини.

Провідні тканини традиційно закладаються в самому центрі. Провідні тканини разом з прилеглими до них паренхімою традиційно різко обмежені перикциком з прилеглою до нього зовні ендодермою, і не переривається листковими слідами і слідами гілок.

Ксилема у корені займає центральне положення, а флоема периферійне. Перші елементи ксилеми утворюються на периферії прокамбіального тяжа, а наступні диференціюються у доцентровому напрямі. У такому напрямі диференціюється і флоема.

Кореневі системи діляться на стрижневу, що мають головний корінь і мичкувату.

Стрижнева коренева система має головний корінь від якого відходять бічні корені на яких розміщені обростаючі корені. Такі кореневі системи характерні для рослин з класу Дводольні. Наприклад, гірчиця польова – *Sinapis arvensis* L., паслін солодко-гіркий – *Solanum dulcamara* L., дивина ведмежа – *Verbascum thapsus* L.

Мичкувата коренева система складається з великої кількості коренів що виростають з підземного вузла кущення. Головний корінь, що виростає з насінини не виділяється серед інших. Такий тип кореневої системи характерний для рослин класу Однодольні. Наприклад, просо капілярне – *Panicum capillare* L., елевзіна індійська – *Eleusine indica* (L.) Gaertn, цибуля дика (переможна) – *Allium victorialis* L.

Мичкувата коренева система зустрічається і у представників класу Дводольні, наприклад, подорожник середній – *Plantago media* L.

Видозміною кореня є коренеплід – корінь що розростається і перетворюється у депо поживних речовин. Коренеплоди формують і рослини – бур'яни. Прикладом можуть бути цикорій звичайний – *Cicorium intybus* L., морква дика – *Daucus carota* L.

Довжина кореневих систем у рослин бур'янів

Глибина проникнення кореневої системи в ґрунт залежать від виду трав'янистих рослин і специфіки умов їх вегетації. Наприклад, проникнення коренів осоки роздутої (піщаної) – *Carex physodes* M.B. у ґрунт досягає 10-15 м, верблюжої колючки – *Alhagi pseudalhagi* (M.B.) Desv на глибину до 25 м і більше, амброзії полиноистої – *Ambrosia artemisiifolia* L. – 4,5-5,0 м.

Корені можуть формувати видозміни:

Коренеплід. Корінь, що розрісся і перетворився у резервуар поживних речовин. Коренеплоди формують і рослини бур'яни: морква дика – *Daucus carota* L., цикорій дикий – *Cichorium intybus* L., петрушка собача (псяча) – *Aethusa cynapium* L.

Пневматофори. Спеціалізовані корені, що місять розвинену основну тканину – аеренхиму і повітряні порожнини. Головною функцією пневматофорів є забезпечення підземних частин рослин киснем повітря. Пневматофори властиві для рослин що вегетують в умовах надмірного зволоження (гідро і гігрофіти). Типовими представниками що формують пневматофори є рослини ботанічних родів *Acanthus*, *Avicennia*, *Aegiceras*, *Rhizophora*, *Ceriops*, *Brugiera*, *Nipa*, та інші,

що формують мангри – специфічні рослинні угруповання на берегах океанів і морів у зоні тропіків. Трав'янисті рослини помірного кліматичного поясу, що вегетують в умовах надмірного зволоження пневматофорів не формують, а розвивають у підземних і підводних частинах потужну аеренхіму. Наприклад, рогіз широколистий – *Typha latifolia* L., стрілолист звичайний – *Sagittaria agittifolia* L. та ін.

Ріст коренів відбувається за рахунок ділення тканин меристеми на кінчиках, що прикриті кореновими чохлами. Корені від їх кінчика діляться умовно на специфічні зони:

Зона ділення і росту. Під кореновим чохлаком розміщена меристемна (твірна) тканина, клітини якої здатні інтенсивно ділитись і рости.

Зона росту і розтягу та диференціації. Клітини меристеми у процесі росту здатні спеціалізуватись і трансформуватись у інші види тканин: покривні, основні, провідні. Клітини витягуються і збільшуються в розмірах. З меристемних клітин у названій зоні формуються спеціалізовані тканини.

Зона поглинання. Після завершення процесів росту і диференціації на поверхні кореня формуються кореневі волоски що є живими клітинами епідермісу. Кореневі волоски – клітини, що здійснюють життєдіяльність в середньому протягом 20 діб. Довжина коренових волосків у різних видів рослин не однакова і в основному становить від 0,2 до 20 мм. Кореневі волоски мають напівпроникні біологічні мембрани. Саме кореневі волоски забезпечують рослинам засвоєння мінеральних речовин, води і деяких органічних сполук.

Зона поглинання коренів традиційно має довжину, що не перевищує 2-4 см. Однак у кожному міліметрі квадратному поверхні кореня у зоні поглинання функціонує від 180 до 470 коренових волосків. Відповідно площа контакту коренових волосків зони поглинання кореня з ґрунтовим розчином збільшується у 17-22 рази порівняно з площею поверхні самого кореня.

У процесі вегетації рослини бур'янів одночасно формують десятки мільйонів обростаючих коренів що мають зони поглинання з кореновими волосками. Тому площа поглинання трав'янистих рослин бур'янів у процесі їх онтогенезу є дуже великою. Наприклад, у рослини лободи білої – *Chenopodium album* L., що після проростання насінини вегетувала за сприятливих умов протягом 60 днів, була сформована коренева система що мала 9,8 тис. коренових волосків з поверхнею 510 см². Рослини жита смітцевого – *Secale ruderalis* L. протягом такого ж періоду вегетації формують площу поверхні коренових волосків у середньому 630 см² на рослину.

На коренях багатьох видів зелених рослин і бур'янів у тому числі, здатні успішно жити в симбіозі бульбочкові бактерії що фіксують атмосферний азот і трансформують його у доступні для рослин сполуки біологічного азоту. Наприклад, горошок мишачий – *Vicia cracca* L., люцерна хмелеподібна – *Medicago lupulina* L., в'язіль строкатий – *Coronilla varia* L. та ін. види.

Саме зона поглинання забезпечує дуже складний і активний обмін мінеральними і органічними сполуками між кореновими волосками коренів зелених рослин і комплексом живих організмів ґрунту що безпосередньо прилягає до обростаючих коренів. Це так звана ризосферна зона і ризосферний

біологічний комплекс (бактерії, гриби, водорості, променевики, членистоногі, кільчасті черви, найпростіші і т.д.).

Кореневі виділення зелених рослин називають колінами. Такі виділення є не лише продуктами обміну речовин між організмами, а і джерелом органічного вуглецю і доступної енергії для комплексу живих організмів що живуть у ґрунті. Коліни проявляють вплив і на сусідні зелені рослини, що вегетують у безпосередній близькості. Такий обмін речовин від етапу проростання до віргінального (перед цвітінням) може становити від 15 до 60% обсягу синтезованих рослиною органічних сполук. Обмін кореневими виділеннями – колінами і взаємний вплив сусідніх рослин достовірно доведений спеціальними дослідженнями з ізотопами N, P та K. Найактивніший обмін колінами відбувається між рослинами різних видів. Водночас рослини одного виду також проявляють взаємний вплив.

Він традиційно є нейтральним за умов що рослини одного виду перебувають на тих самих етапах органогенезу. Якщо етапи росту і розвитку не співпадають, то взаємний вплив може мати різну направленість. Така форма алелопатії може носити позитивний, нейтральний або антагоністичний характер. Наприклад, фенольні сполуки (агропірен), які виділяють корені рослин пірію повзучого – *Elytriga repens* L. у ґрунт пригнічують життєдіяльність багатьох видів культурних рослин і самого пірію повзучого у тому числі.

У сучасній алелопатії серед речовин у рослинних кореневих виділеннях – колінах виділяють 15 груп хімічних сполук, що забезпечують біохімічну взаємодію рослин: комплексні хінони, антрахінони, стероїди, терпеноїди, прості феноли, бензойна кислота, та їх похідні, корична кислота і її похідні, флавоноїди, кумарини, та інші речовини. Головним джерелом таких сполук у ґрунті є кореневі виділення зелених рослин, та речовини що утворюються в результаті біохімічних перетворень рослинних решток (маразміни).

Провідна зона. Після поступового старіння і відмирання кореневих волосків (традиційно вони активно функціонують близько 20 днів) відповідна ділянка коренів трансформується у провідну зону, яка простягається до надземних частин рослини. Корені у провідній зоні містять у своїй товщі механічні і провідні та тканини, що виконують функцію запасання поживних речовин. Механічні тканини забезпечують кореням відповідну механічну міцність і ригідність (жорсткість). У центральному провідному циліндрі кореня розміщені ситовидні трубки і клітини супутники (транслокують розчинені у воді органічні речовини). Трахеї забезпечують переміщення засвоєної кореневими волосками води і мінеральних речовин до надземних частин (листіків, квіток, плодів).

Анатомічна (внутрішня) будова кореня.

Поперечний розріз кореня у зоні поглинання дозволяє розглянути розміщення і будову тканин, які забезпечують його діяльність.

Зовні корінь вкритий покривною тканиною – епідермісом, що формує кореневі волоски і не має захисних епікутикулярних восків. Під епідермісом (епідермою) розміщені тканини кірки (ектодерми), що з зовнішнього боку поступово відмирають і виконують захисну функцію. На внутрішньому шарі кірки (ентодермі) розміщений шар спеціалізованої тканини – періциклу, у якому є

вкраплення твірної (меристемної) тканини. Це так звані «ініціальні клітини», за розростання і ділення яких формуються нові бічні корені. Під шаром клітин періциклу розміщений центральний провідний циліндр де розміщені трахеї і ситовидні трубки.

Засвоєння води кореневими волосками, що розміщені на коренях рослин відбувається на основі різниці показників величини осмотичного тиску ґрунтового розчину і цитоплазми клітин через напівпроникні біологічні мембрани, що здатні регулювати проникність завдяки зміні концентрації відповідних іонів. Для того щоб вода з ґрунту надходила в цитоплазму, клітинам корневих волосків необхідно щоб осмотичний тиск і концентрація речовин в них була вищою за показники осмотичного тиску і концентрації у ґрунтового розчину.

За умов вегетації рослин у середовищі з високим вмістом солей і відповідно високим осмотичним тиском водного розчину, вони створили відповідні пристосування, що дозволяють їх долати. В цитоплазмі клітин рослини формують дуже високий осмотичний тиск, що перевищує показники осмотичного тиску солоного середовища (ґрунтового розчину де розміщені корені). Осмотичний тиск рослин – галофітів (рослин, що вегетують у засоленому середовищі) може становити сотні атмосфер. Лише за таких показників осмотичного тиску і відповідно високої концентрації розчинних речовин у цитоплазмах клітин рослини галофіти мають можливість засвоювати відносно солону воду. Серед видів бур'янів є і види галофіти. Наприклад, солерос європейський – *Salicornia europaea* L., солянка – курай – *Salsola pestifer* A. Nels (*Salsola raliact. non* L.) та ін.

Більшість видів бур'янів вегетують за умов невисокої концентрації солей у ґрунтовому розчині (0,5 – 3,0‰), тому і них концентрація речовин у клітинах і відповідно осмотичний тиск традиційно становить від 2-3 до десятка атмосфер. Наприклад, незбутниця дрібноквіткова – *Galinsoga parviflora* Cav., гібіск трійчастий – *Hibiscus trionum* L., полин звичайний – *Artemisia vulgaris* L.

Засвоєння кореневими волосками сполук мінерального живлення відбувається в результаті іонного обміну між цитоплазмою і ґрунтовим розчином. Засвоєні можуть бути лише розчинені у воді мінеральні та органічні сполуки: амінокислоти, кетони, спирти, ефіри, та ін.). Проникність біологічних мембран є регульованою і змінюється в залежності від концентрації в цитоплазмі клітин іонів Ca, Mg, K, Na, та інших. Обмін іонами завжди відбувається еквівалентно величині зарядів іонів з протилежним знаком.

Пасивний мембранний перенос: надходження розчинених у воді речовин до цитоплазми в результаті процесів фізичної дифузії.

Катіони необхідних рослинам сполук надходять до цитоплазми клітин корневих волосків без затрат енергії клітиною. Так надходять іони NH_4^+ , K^+ , Mg^{++} , Ca^{++} та ін.

Активний мембранний перенос:

Засвоєння аніонів необхідних речовин рослини здійснюють завжди з затратами енергії. Така система засвоєння називається «активним мембранним переносом». Активний перенос рослини використовують для засвоєння сполук: NO_3^- , PO_4^- , S^- , Cl та ін. Для здійснення процесів засвоєння і отримання

необхідної для активного переносу іонів енергії клітини кореневих волосків із надземних частин рослин або із депо у підземних частинах отримують органічні речовини (у першу чергу цукри).

У мітохондріях клітин (своєрідних енергетичних центрах) кореневих волосків в результаті процесів окислення глюкози відбувається звільнення енергії і синтез високоенергетичних молекул АТФ (аденозин три фосфату). (Процес оксифосфорилування). Молекули АТФ мають три макроенергетичні хімічні зв'язки, які є універсальною формою енергетичного забезпечення всіх біохімічних процесів, у тому числі і активного переносу іонів через біологічні мембрани.

Для забезпечення активної роботи такого енергетичного механізму крім органічних речовин (у першу чергу цукрів, трансформуються ферментами до глюкози)) необхідна присутність достатньої кількості вільного кисню. Кореневі волоски у процесі газообміну (дихання) кисень отримують з ґрунтового повітря. Саме тому для активної діяльності корневих систем рослин потрібний їх достатній доступ до кисню повітря. Аерація ґрунту (газообмін) повітря атмосфери і ґрунтового повітря має бути достатньо інтенсивним. Такий газообмін відбувається в результаті зміни температури повітря протягом доби, швидкості руху приземного шару повітря і т.д. Переуцільнення орного шару ґрунту, заповнення ґрунтових пор водою обмежує або позбавляє повністю підземні частини рослин можливості здійснювати процеси дихання і всі інші пов'язані з енергетикою фізіологічні процеси.

Відповідно, активність і результативність діяльності кореневої системи є одним з головних факторів що визначають показники рівня біологічної продуктивності рослин і рівень їх конкурентної здатності в рослинних синузіях.

Деякі рослини створили пристосування для подолання проблем недостатньої аерації коренів у ґрунті. Такими пристосуваннями є формування аеренхіми в підземних частинах рослин. Наприклад, водяний гіацинт (водяна чума) – *Eichhornia crassipes Solms (Pontadiria crassipes Mart)*. Успішно заселяє русла річок, затоплені території, зрошувані канали, рисові чеки і т. д. Своєрідні пристосування (пустотілі або трубчасті підземні частини рослин у тому числі і коренів) має очерет звичайний – *Phragmites communis L*. Губчасту аеренхіму в коренях формує рогіз широколистий – *Typha latifolia L*. та ін.

Розвиток аеренхіми це своєрідне пристосування рослин до умов перебування кореневої системи в умовах надмірного зволоження і дефіциту кисню для дихання тканин. Це традиційно гідрофіти та гігрофіти.

Активність діяльності корневих систем залежить і від показників температури ґрунту в якому розміщені корені. За температури нижче нуля, коли ґрунтовий розчин перебуває у замерзлому стані, засвоєння органічних речовин не відбувається. У твердому стані обмінні процеси між речовинами загальмовані. За наявності позитивної температури, коли ґрунтовий розчин перебуває у стані рідини, обмінні процеси з мембранами корневих волосків можливі. Інтенсивність засвоєння сполук мінерального живлення корневими системами має свою специфіку. Найчутливішими до рівня температури і здатність бути засвоєними мають сполуки азоту. Тому за низьких температур багато видів

рослин, у тому і числі і бур'янів, проявляють ознаки азотного голодування, за умови що вони вегетують на родючих ґрунтах.

Найбільш рельєфно така залежність проявляється у посівах культурних рослин: кукурудзи – *Zea mays* L., сої – *Glycine max* Moench., сорго цукрового – *Sorghum bicolor* L. Подібні ефекти, менш наглядні, проте реальні, проявляються за тривалої холодної погоди у сходів пізніх ярих видів бур'янів: проса півнячого – *Echinochloa crus-galli* (L.) Pal. Beauv., елевзини індійської – *Eleusine indica* (L.) Gaertn., хвилівника звичайного – *Aristolochia clematitis* L. та ін.

Близькими є вимоги кореневих систем рослин за показниками рівня температури ґрунту до засвоєння сполук фосфору.

Найменш вимогливими серед макроелементів до рівня температури ґрунту для успішного засвоєння рослинами є сполуки калію. Традиційно у ґрунтового розчині вони дисоціюють на іони (катіони). Тому вони здатні надходити до цитоплазми кореневих волосків через біологічні мембрани в результаті фізичної дифузії (пасивний перенос).

Для більшості видів трав'янистих рослин у помірному кліматичному поясі планети є температура ґрунту у зоні розміщення їх кореневих систем в межах 12...20°C. В умовах нижчої температури активність кореневих систем у більшості видів знижується. Винятком можуть бути зимуючі та ранні ярі види бур'янів: рижій дрібноплідний – *Comelina microcarpa* Andr., редька дика – *Raphanus raphanistrum* L., підмаренник чіпкий – *Galium aparine* L. та ін. Підвищення температури ґрунту, особливо вище 30°C, викликає температурне пригнічення біологічної активності кореневих волосків і активності кореневих систем рослин. За умови наявності на поверхні ґрунту розвинутої рослинності і достатнього проективного покриття нагрівання орного шару вище названих температур не відбувається.

На інтенсивність процесів активного мембранного переносу у клітин кореневих волосків істотний вплив проявляє і режим освітлення листків рослин у процесі їх вегетації. Ослаблення інтенсивності потоку енергії ФАР що доходить до листків видів рослин геліофітів: лободи білої – *Chenopodium album* L., щириці звичайної (загнутої) – *Amaranthus retroflexus* L., мишію сизого – *Setaria glauca* (L.) Pal. Beauv. та ін. на 20 % і більше призводить до реального зниження здатності засвоювати з ґрунту доступні сполуки фосфору, нітрати, сполуки фосфору та інші сполуки (аніони), а також засвоювати і утримувати в тканинах рослин воду.

Очевидно така залежність може бути пояснена перш за все зниженням за таких умов освітлення інтенсивності процесів фотосинтезу і обсягом транслокації до підземних частин рослин вуглеводів та синтезу у мітохондріях молекул АТФ як джерела енергії що необхідна для здійснення процесів активного мембранного переносу сполук між ґрунтовым розчином і цитоплазмою кореневих волосків.

Активність кореневих систем залежить і від наявності у ґрунті доступної для рослин вологи. Для більшості видів бур'янів оптимальним є рівень зволоження ґрунту близько 70% польової вологості. За відсутності у верхніх шарах ґрунту вологи, рослини активно нарощують кореневі системи в довжину і проникають у глибші і краще зволожені горизонти. Швидкість росту коренів

у трав'янистих рослин може бути 1-6 мм за добу і більше. Наприклад, просо алепське (гумай) – *Sorghum halepense* L. (Pers.), мишій зелений – *Setaria viridis* (L.) Beauv.

Для необхідного забезпечення водою життєдіяльності, рослини бур'яни формують кореневі системи, що успішно проникають на глибину від 2,0 м, як пажитниця п'янка – *Lolium temulentum* L. до 4,5-5,0 м, амброзія голоколоса – *Ambrosia psilostachia* L. або полин гіркий – *Ambrosia absinthium* L. та ін. Розвиненіші і потужніші кореневі системи характерні у першу чергу для видів бур'янів що поширені у зоні Степу, де періодичний дефіцит вологи у ґрунті є одним з провідних факторів що впливають на життя рослин.

Приведена в розділі інформація далеко не вичерпує всі питання морфології і анатомії вищих рослин. Автори мали на меті лише коротко нагадати читачам основні положення такої важливої для більш повного розуміння завдань гербології інформації.

Запитання для самоперевірки:

1. Чому листки є одними з важливих частин рослин для досліджень питань гербології?
2. Як змінюється проникність поверхні листків за дощової і сухої сонячної погоди?
3. Яка роль палісадної хлоренхими у житті листків і рослин?
4. Які особливості транслокації органічних речовин та води і мінеральних солей у покритонасінних рослинах?
5. Яка тривалість функціонування і механізми засвоєння кореневими волосками води і мінеральних речовин?
6. В чому різниця будови судинно-волокнистих пучків у рослин класів Дводольні та Однодольні?
7. Особливості росту коренів. Формування бічних коренів. Швидкість росту коренів.
8. Специфіка будови пагонів трав'янистих рослин. Видозміни пагонів і їх роль у житті рослин – бур'янів.
9. Які квітки є актиноморфними? Привести приклади зигоморфних квіток і рослин для яких вони характерні.
10. Які способи розповсюдження плодів і насіння найхарактерніші для рослин бур'янів?
11. Способи проростання насіння і виходу проростків на поверхню ґрунту у рослин бур'янів. Привести приклади.
12. Особливості морфологічної будови рослин мезофітів. Привести приклади мезофітів – бур'янів.

Література:

1. Бурда Р. И. Антропогенная трансформация флоры. – К.: Наук. думка, 1999. – 168 с.
2. Рейвн П., Эверт Э. Айхорн С. Современная ботаника – М.: «Мир» – 1990 т. 1. – 347 с.
3. Эзау К. Анатомия растений. – М.: – «Мир» – 1969. – 228 с.
4. Эзау К. Анатомия семенных растений. – М.: «Мир» – 1980. – кн. 1, 2.
5. Фисионов А.В. Сорные растения. – М.: Колос, 1984. – 319 с.

6. Ботанический атлас (под общей ред. чл.-кор. АН СССР Б.К. Шишкина) – Москва – Ленинград: Изд. сельхоз. литературы, журналов и плакатов – 1963. – 503 с.
7. Іващенко О.О. Зелені сусіди (науково-популярна гербологія) – К.: Фенікс, – 2013. – 479 с.
8. Станков С.С., Талиев В.И. Определитель высших растений европейской части СССР – М.: Гос. изд. «Советская науки» – 1949 – 1150с.
9. Hafliger E., Scholz E. Grass Weeds 2 – Basel: «Documenta Ciba– Geiga» – 1981-123 s.
10. Алексеев Ю.Е., Вехов В.Н., Гапочка Г.П. и др. Травянистые растения СССР т. 2. – М.: изд. «Мысль» 1971.
11. Бур'яни УРСР. – К.: Видавництво Академії Наук УРСР – 1937. – 416 с.
12. Барбарич О.Д., Вісюліна О.Д., Воробйов Д.М. та інші. Бур'яни України – К.: «Наукова думка» – 1970, – 508 с.
13. Александрова В.Д. Классификация растительности. – Л.: Наука, 1965. – 275 с.
14. Василевич В.И. Обзор по использованию межвидовых корреляций для классификации растительности // Ботанический журнал – 1965. – 50, №1. – с. 143-147.
15. Дідух Я.П., Ромащенко К.Ю. Методика ценотичного аналізу рослинного покриву // Український ботанічний журнал – 1995, – 52, №4. – С. 515-527.
16. Илличевский С.О. Растительность меловых склонов Северной Украины. // Сов. ботаника – 1937, – 1.
17. Лавренко Е.М. Растительные сообщества и их классификация // Ботанический журнал. – 1982. – 67, №5. – с. 572-580.
18. Миркин Б.М. Теоретические основы современной фитоценологии. – М.: Наука 1985. – 136 с.
19. Міркін Б.М., Шеляг-Сосонко Ю.Р. Актуальні питання класифікації рослинності // Укр. ботан. журн. – 1979. – т. 36, №6. – с. 513-523.
20. Норин Б.Н. Растительный покров: ценотическая организация и объекты классификации // Ботан. журн. – 1983. – 68, №11. – С. 1449-1455.
21. Норин Б.Н. Некоторые вопросы теории фитоценологии: Ценотическая система, ценотические отношения, фитогенные поля // Ботан. журн. – 1987. – 72, №8 – с. 1161-1173.
22. Шеляг – Сосонко Ю.Р., Крисаченко В.С., Мовчан Я.И. Методология геоботаники. –К.: Наукова думка, 1991. – 272 с.
23. Протопопова В.В. Синантропная флора Украины и пути ее развития. – К.: Наукова думка, 1991. – 204 с.
24. Доброхотов В.Н. Семена сорных растений. – М.: Сельхозиздат, 1961. – 415 с.
25. Эмбриология цветковых растений. Терминология и концепция: в 3-х томах. Генеративные органы цветка под ред. Т.Б. Батыгиной) – СПб: Мир и семья, 1994. – т. 1. – 320 с.
26. Эмбриология цветковых растений. Терминология и концепция: в 3-х томах. Семя. (под ред. Т.Б. Батыгиной). СПб: Мир и семья, 1997. – т. 2. – 823 с.
27. Александров В.Г. Анатомия растений «Советская науки», М.: – 1954.
28. Клешнин А.Ф. К вопросу о роли спектрального состава света в фотопериодической реакции ДАН СССР, 1943, т. XL, №5.
29. Куперман Ф.М. Действие спектрального состава света на развитие и рост коротко-дневных растений. «Вестн. с-х. науки», 1961, №8.
30. Максимов Н.А. Влияние длины дня на развитие растений. «Природа» 1930. № 10.
31. Разумов В.И. Среда и развитие растений. Сельхозгиз, Л.-М., 1961.
32. Ржанова Е.И. Этапы формирования органов плодоношения злаков. Изд.-во. МГУ, 1955.

33. Синская Е.Н. О типах взаимоотношения между развитием и ростом у растений «длинного» и «короткого» дня. Краткий отчет ВНИИМК по н.-и. работе за 1950 г. Краснодар, 1951.
34. Эмих Т.А. О световой стадии просовидных злаков. В. кН.: «Морофогенез растений» т. II Изд. МГУ, 1961.
35. Яценко-Хмелевский А.А. Краткий курс анатомии растений «Высшая школа» Москва, 1961. 279 с.



РОЗДІЛ 5.

СИСТЕМАТИКА РОСЛИН – БУР'ЯНІВ

Основою життя на планеті є автотрофні організми, тобто такі, які синтезують органічні речовини з неорганічних з використанням енергії світлових променів (фотосинтез), або енергії хімічних зв'язків (хемосинтез). До фотосинтезу здатні всі зелені рослини, тому саме вони виконують космічну роль: є енергетичним фундаментом існування всього розмаїття життя на нашій планеті. Рослинний світ різний і багатий. Рослини у процесі філогенезу і розвитку створили різноманітні життєві форми або біоформу, їх зовнішній вигляд (габітус), у якому відбивається їх спосіб життя і пристосованість до умов вегетації.

Життєві форми визначають особливості росту і розвитку та специфіку відмирання вегетативних частин – пагонів, коренів, листків.

У процесі пізнання навколишнього світу, ще до нової ери фундатор ботаніки і всіх аграрних наук Теофраст, розділив світ рослин на дерева, кущі, трави, чіпкі і повзучі рослини, бульбасті і цибулинні рослини, рослини «подушки», сланкі форми і т. д.

Життєві форми рослин у процесі їх онтогенезу можуть змінюватись, проте для визначення життєвої форми конкретного виду використовують характеристики дорослих рослин.

Найбільш поширена у сучасній науці класифікація життєвих форм була свого часу запропонована датським ботаніком К. Раункієром (у 1905-1907 рр.), яка ґрунтується на особливостях розміщення бруньок відновлення відносно поверхні ґрунту у несприятливий для вегетації рослин період року, та на специфіці захисних покривів на бруньках.

Фанерофіти – Рослини у формі дерев, кущів, дерев'янистих ліан, епіфітів. Бруньки відновлення у них розміщені високо над землею, традиційно на висоті більше метра. Прикладом можуть бути: дуб черешчатий – *Quercus robur* L., ліщина звичайна – *Corilus avellana* L., плющ звичайний – *Heber ahelix* L.

Хамефіти – бруньки відновлення рослин розміщені на висоті 20-30 см над поверхнею ґрунту. Це низькі багаторічні рослини: кущики, напівкущики. Наприклад: журавлина болотна – *Oxycoccus palustris* L., ожина сиза – *Rubus caesius* L., брусниця лісова – *Vaccinium vitis – idaea* L.

Гемікриптофіти – деякі багаторічні трави. Їх бруньки відновлення традиційно зимують у приземному шарі, прикриті опалим листям і у товщі снігу. Наприклад, барвінок малий – *Vinca minor* L., копитняк європейський – *Asarum europaeum* L., суниця лісова – *Fragaria vesca* L.

Геофіти – багаторічні трави, у яких восени повністю відмирають надземні частини і бруньки зимують на невеликій глибині у ґрунті. У тому числі рослини що формують кореневища, бульби, цибулини. Наприклад, свиновий пальчас-

тий – *Cynodon dactylon* (L.) Pers., просо алепське (гумай) – *Sorghum haltpense* L., чина бульбаста – *Lathyrus tuberosus* L., цибуля гусяча (жовта) – *Gagea lutea* L.

Терофіти – Традиційно однорічні трав'янисті рослини, що переживають несприятливі погодні умови (зиму або літньої посухи) у формі насіння. Наприклад, лутига розлога – *Atriplex patula* L., щирія загнута (звичайна) – *Amaranthus retroflexus* L., гірчак почечуйний – *Polygonum persicaria* L.

Життєві форми рослин доповнює систематизація видів рослин за їх здатністю у процесі онтогенезу формувати плоди і насіння.

Полікарпічні види – це рослини, що протягом онтогенезу формують плоди і насіння два і більше рази. Наприклад: кропива дводомна – *Urtica dioica* L., березка чорнильна (плетуха) – *Convolvulus sepium* L., хрін лучний (сухоребриковий) – *Armoraria sisimbrioides* Gaertn.

Монокарпічні види – це рослини, що протягом онтогенезу формують плоди і насіння один раз. Наприклад, лобода бурякова – *Chenopodium betaceum* Andr., пушняк канадський (злінка) – *Erigeron canadensis* L., жито дике – *Secale sylvestre* Host.

В історичному процесі формування землеробства і накопичення знань про рослини – бур'яни поступово склались різні їх систематики, що дозволяють орієнтуватись у видовій різноманітності і специфіці вегетації та розповсюдження.

Для загальної орієнтації у видовому різноманітті бур'янів доцільно користуватись систематикою рослин, яка є традиційною для ботаніки.

Крім неї в агрономії були сформовані і інші системи, що дозволяють враховувати специфіку рослин бур'янів за різними показниками: тривалістю їх життєвого циклу, вимогами до тепла, особливостями вегетації у посівах різних сільськогосподарських культур, реакцією на ґрунтові умови і на присутність сполук кальцію, на рівень родючості ґрунтів і присутність у ґрунтового розчині солей та ін.

Розглянемо їх послідовно.

Ботанічна систематика.

У світі рослин найбільші таксономічні одиниці – відділи (або типи).

За традиційною систематикою різноманітність рослинного світу у відповідності до їх будови і досконалості розділено на 9 відділів (типів). Існують і інші систематики рослин, проте у роботі приведено основи найпоширенішої і загальновідомої.

Світ рослин складається:

- відділ (тип) Зелені водорості (*Chlorophyta*)
- відділ (тип) Бурі водорості (*Phaeophyta*)
- відділ (тип) Червоні водорості (*Rhodophyta*)
- відділ (тип) Гриби (*Fungi**)
- відділ (тип) Мохоподібні (*Bryophyta*)
- відділ (тип) Хвоцєподібні (*Sphenopsida*)
- відділ (тип) Папоротєподібні (*Pteropsida*)
- відділ (тип) Голонасінні (*Gymnospermae*)
- відділ (тип) Покритонасінні (Квіткові) (*Angiospermae*) (*Chlamydospermae*)

* Сучасні ботаніки – систематики відносять відділ Грибів в окреме царство.

Оскільки майже всі види бур'янів належать до відділу Покритонасінні (лише кілька видів належать до відділу Хвощеподібні), то у систематиці бур'янів для специфічних вимог гербології, таксони рослин детально подано лише цього відділу.

Відділ **Покритонасінні** ділиться на класи:

- Дводольні (*Dicotyledoneae*)
- Однодольні (*Monocotyledoneae*)

Класи рослин у своєму складі містять порядки, які діляться відповідно на ботанічні родини, роди і види. Наприклад, клас Дводольні складається з порядків:

- порядок Магнолієцвітні (*Magnoliales*)
- порядок Лавроцвітні (*Laurales*)
- порядок Жовтцевоцвітні (*Ranales*)
- порядок Розаноцвітні (*Rosales*)
- порядок Бобовидні (*Fabales*) (*Leguminosae*)
- порядок Кропивоцвітні (*Urticales*)
- порядок Гречкоцвітні (Гірчакоцвітні) (*Polygonales*)
- порядок Гвоздичноцвітні (*Caryophyllales*)
- порядок Геранівоцвітні (*Geraniales*)
- порядок Мальвоцвітні (*Malvales*)
- порядок Ладанникоцвітні (*Cistales*)
- порядок Гарбузовоцвітні (*Cucurbitales*)
- порядок Макоцвітні (*Papaverales*)
- порядок Зонтикоцвітні (*Umbellales*)
- порядок Примулоцвітні (*Primulales*)
- порядок Синюхоцвітні (*Polemoniales*)
- порядок Бурачникоцвітні (*Buraginales*)
- порядок Подорожникоцвітні (*Plantaginales*)
- порядок Астроцвітні (*Asterales*)

та інших порядків, серед яких видів бур'янів у помірному кліматичному поясі небагато.

Клас Однодольні складається з порядків:

- порядок Сусакоцвітні (*Butomales*)
- порядок Частухоцвітні (*Alismatales*)
- порядок Комеліноцвітні (*Commelinales*)
- порядок Орхідоцвітні (*Orchidales*)
- порядок Ароїдоцвітні (*Arales*)
- порядок Рогозоцвітні (*Typhales*)
- порядок Ситникоцвітні (*Juncals*)
- порядок Осокоцвітні (*Cyperales*)
- порядок Злакоцвітні (*Graminales*)

Кожний порядок рослин у свою чергу складається з ботанічних родин. Детальний аналіз порядків і ботанічних рослин буде проведено лише з тими, до яких належать істотна кількість видів експлерентів – бур'янів.

Клас Дводольні.

Оскільки серед рослин з порядків Магнолієцвітні – *Magnoliales* та Лавроцвітні – *Laurales* у флорі України види бур'янів практично відсутні, то їх аналіз здійснювати недоцільно.

У порядку Жовтцевоцвітні – *Ranales* у ботанічній родині Жовтцеві – *Ranunculaceae* є роди рослин, що містять у своєму складі види бур'янів. Для рослин названої ботанічної родини характерними формами є трав'янисті, інколи кущі. Судинно – волокнисті пучки в стеблах розміщені традиційно розсіяно. Квітки, як правило, двостатеві, **актиноморфні** (правильні) або **зигоморфні** (неправильні), ентомофільні. Квітколоже випукле, інколи плескате. Плодолистки інколи численні, пелюстки вільні, часто біля основи мають нектарні залози, тичинки численні від 5 до 15, вільні. Інколи тичинки частково перетворюються у стамінодії.

Маточок багато, інколи від одної до трьох, традиційно розміщених спірально, інколи зростаються між собою. Маточки складаються з одного плодолистика. Зав'язь верхня, з одною або кількома насіннєвими зачатками. Плід – одонасінна або багатонасінна **листянка**, **інколи горішок**, **ягода** або **коробочка**. Насінини з великим олійним ендоспермом.

Розміщення листків на стеблі почергове, інколи супротивне. Листки прості, цілюкраї, інколи розсічені або складні. Традиційно без прилистків, інколи з прилистками.

У порядку Розаноцвітні – *Rosales* у ботанічній родині Розові – *Rosaceae* рослини представлені деревами, кущами і травами. Квітки двостатеві, інколи одностатеві, актиноморфні (правильні), ентомофільні.

Квітки поодинокі, або зібрані у суцвіття: китиця, щиток, волоть або інше. Оцвітина подвійна або проста. Чашолистки і пелюстки традиційно в кількості 5 шт., інколи їх буває 3-8, або багато. Чашечка інколи подвійна з підчашням, утвореним зовнішніми листочками чашечки.

Квітки традиційно мають 5 тичинок, інколи їх буває менше, до одної. Тичинкові нитки вільні. Квітколоже, що розростається з основою тичинок, утворює **гіпантій**, який має форму: дзвоникоподібну, блюдечкоподібну, глечикоподібну. Маточки мають зав'язь верхню, інколи напівнижню або нижню. Плодолистки, а пізніше і плоди, розміщуються на **гінофері**, яка випукла і видовжена у формі ніжки частини квітколожа.

Плоди у рослин різноманітні: кістянка, горішок, сім'янка, листянка. За наявності багатьох плодолистиків утворюють збірний плід: багатосім'янка, багатогорішок, багатолистянка, яблуко.

Насіння у більшості видів без ендосперму.

Рослини цієї ботанічної родини мають форму дерев, кущів і трав. Листки прості або складні. Розміщення на стеблах почергове, інколи супротивне. Часто листки мають прилистки, що рано опадають.

У порядку Бобовидні – *Fabales (Leguminosae)* у ботанічній родині Бобові (Метеликові) – *Fabaceae (Papilionaceae)*. Представники цієї родини мають деревні, кущові і трав'янисті форми.

Квітки двостатеві, **зигоморфні** (неправильні) метеликового типу, ентомофільні. Квітки зібрані в китиці або головки. Чашечка має 5 зубців, пелюсток

теж 5. Верхня пелюстка називається парус, дві бокові пелюстки – весла, дві нижні пелюстки частково зрослися, утворивши човник. Нижні пелюстки прикривають тичинки і маточку. Тичинок – 10, інколи вони зростаються основами в трубку, проте найчастіше зростаються лише 9 тичинок і одна вільна. Інколи всі тичинки вільні. Маточка – одна, зав'язь – верхня.

Плід – біб, що має дві стулки і здатний розкриватись, інколи боби нерозкривні і тому розламуються впоперек на членики по одній насінині. Насіння без ендосперму. Зародок у насінні зігнутий.

Листки з прилистками, прості, трійчасті, пальчасті, парноперисті і непарноперисті.

На кореневих системах представників цієї ботанічної родини у симбіозі живуть бульбочкові бактерії, що фіксують атмосферний азот і покращують азотне живлення зелених рослин.

У порядку Кропивоцвітні – *Urticales* в ботанічній родині Кропивові (*Urticaceae*). Рослини з цієї ботанічної родини мають деревні, кушові і трав'янисті форми. Рослини можуть бути **однодомні** і **дводомні**, анемофільні.

Квітки правильні, одностатеві, інколи двостатеві, які зібрані в суцвіття: напівпарасольні клубочки, головки, часто зібрані у волоть, китицю, сережку або колосовидне суцвіття. Розміщені квітки традиційно в пазухах листків, інколи на верхівці стебла. Оцвітина проста, у форі чашечки, малопомітна, має 4 листочки, що можуть частково зростатись між собою, інколи буває два – три або 5 листочків. Тичинок – 4, інколи дві – три, або 5. Вони розміщені біля основи оцвіттини, навпроти її листочкам. У маточки зав'язь верхня, з одним гніздом, сидяча, або на короткій ніжці. Приймочка маточки одна. Плоди – горішки.

Листки почергові або супротивні, прості, цілокраї, зубчасті або надрізані, з прилистками або без них. Стебла і листки з опушенням із простих або із залозистими головками, довгих, колінчасто – членистих волосків із пекучим вмістом. У помірному кліматичному поясі однорічні або багаторічні трави, інколи напівкущі, дуже рідко дерева без молочного соку.

У ботанічній родині Конопляні – *Cannabaceae*. Представники цієї родини в основному мають трав'янисті форми.

Квітки дрібні одностатеві, анемофільні, зібрані у суцвіття: китиці, сережки або головчасті суцвіття. Тичинкові квітки з 5-роздільною оцвітиною і 5 тичинками. Маточкові квітки з мало помітною оцвітиною, яка закриває лише основу маточки. Зав'язь верхня, з одним гніздом, охоплена прицвітником, що розростається. Плід – **горішок**. Рослини дводомні, трав'янисті, листки супротивні, інколи почергові. Листкові пластинки пальчасто-роздільні або лопатеві.

У порядку Гречкоцвітні – (Гірчакоцвітні) – *Polygonales* ботанічній родині Гречкові (Гірчакові) – *Polygonaceae*. Рослини мають трав'янисті форми. Квітки **актиноморфні** (правильні) двостатеві або одностатеві, дрібні, численні, ентомофільні.

Квітки зібрані у китицеподібні або колосовидні суцвіття, які розміщені в пазухах листків або на верхівках пагонів. Рослини однодомні або дводомні. Оцвітина проста, традиційно чашечкоподібна, зелена, інколи віночкоподібна, рожевого або білого забарвлення. Пелюстки до основи розділені, їх від трьох до 6-и. Тичинок 6-9, інколи менше, або 12-18. Тичинки прикріплені до основи

оцвітини. Маточка із трьох або двох, інколи 4 плодолистиків. Зав'язь верхня, з одним гніздом, стиснена з боків або гранчаста (3). Стовпчиків у маточки три, вони вільні, приймочки маточок волотеподібні або головчасті.

Плід – округлий або гранчастий (з трьома боками) горішок. Ребра часто крилато розширені. Насінина має борошнистий ендосперм. Листки почергові, інколи супротивні, прості, цілісні, біля основи мають прилистки що обгортають стебло – розтруби.

У порядку Гвоздикоцвітні – *Caryophyllales* у ботанічній родині Гвоздичні – *Caryophyllaceae*. Рослини мають трав'янисті форми.

Квітки правильні, двостатеві, інколи одностатеві, ентомофільні. Традиційно 5-членні, інколи 4-членні, з чашечкою і віночком, дуже рідко з простою оцвітиною. Квітки зібрані у напівзонтики, які в свою чергу зібрані у щільні або волотеподібні, або щиткоподібні, інколи зонтикоподібні суцвіття. Чашолистки вільні або спаяні. Пелюстки вільні, часто виїмчасті, інколи розрізані на нитковидні частки, дуже рідко пелюстки відсутні. Тичинок традиційно вдвічі більше як чашолистиків, або з однаковою з ними кількістю, інколи одна – три. Зав'язь у маточки верхня, з одним гніздом у верхній частині. З одною або багатьма сім'язчатками на базальній частині або вільній на центральній плаценті. Стовпчиків у маточок традиційно 2-5, традиційно вони вільні.

Плід – **коробочка**, що відкривається зубцями, або стулками. Інколи плід – **однонасінний горішок**. Насінина зазвичай з вигнутим, інколи прямим (як у гвоздики) зародком і периспермом. Листки цілісні, супротивні, часто при основі зростаються. Прилистки присутні не часто.

У ботанічній родині Лободові – *Chenopodiaceae*. Рослини мають форми трав, кущів і невеликих дерев. Рослини **однодомні, дводомні**.

Квітки двостатеві або одностатеві, анемофільні. Квітки розміщені в пазухах листків або зібрані на верхівках пагонів у колосовидні суцвіття з прицвітниками або без них. Оцвітина проста, інколи вона відсутня повністю або зрослася в різному ступені. На плодах вона часто змінюється, твердіє і формує різні придатки (крила, шипики і т. д.) або стає м'ясистою. Число листочків оцвітини традиційно 5, проте у багатьох родів оцвітина редукована до 1-4 листочків. Тичинок від однієї до 5. Зав'язь у маточки верхня, з одним гніздом, приймочок дві, інколи 3-5.

Плоди з твердим або плівчастим навколоплодником, інколи ягодоподібні або зібрані у супліддя. На плодах часто утримується видозмінена оцвітина. Насінини за розміщенням у зав'язі (і в плоді) бувають стоячими вертикально, або розміщені горизонтально. Насіння має ендосперм або не має ендосперму. Зародок має форму зігнутої підкови, кільця або закручений спіралью. У представників ботанічної родини часто проявляється здатність до **герерокарпії** та **гетероспермії**.

Листки прості, інколи редуковані.

У ботанічній родині Амарантові – *Amaranthaceae*. Найпоширеніші трав'янисті форми, однак у тропіках є кущі і невеликі деревні форми рослин.

Квітки **двостатеві** або **одностатеві**, анемофільні, зібрані в пучки, що розміщені у пазухах листків, або на верхівках колосоподібних суцвіттях. Оцвітина проста, 3-5 роздільна. Листочки його плівчасті, зеленуватого, жовтуватого або

червоно-кармінового забарвлення. Прицвітників три. Тичинок у квітках 3-5, вільних або таких, що біля основи зрослись. Зав'язь верхня, з одним гніздом. Плід – **одно** або **багатонасінна коробочка**, що розкривається впоперек кришечкою, або не розкривається, а розривається неправильними тріщинами. Насінини округлої форми, сочевицеподібні, блискучі, вертикальні, з кільцеподібним зародком, що розміщений по краю. Зародок охоплює ендосперм.

У ботанічній родині Портулакові – *Portulacaceae*. Рослини мають трав'янисті форми.

Квітки двостатеві, ентомофільні, з подвійним навколоцвітником. Чашолистків два, пелюсток 4-6, вони вільні, жовтого кольору. Традиційно рано опадають. Тичинок у квітках 6-15, вони прикріплені до основи пелюсток. Їх нитки традиційно покриті волосками у нижній частині. Стовпчик маточки більш або менш глибоко розділений на 3-8 гілочок. Зав'язь – нижня. Плід – коробочка з одним гніздом, тонкими стінками. Відкривається коробочка впоперек кришечкою. Насінини численні, на вільній центральній плаценті, яка часто розділена на 3-8 часток. Листки м'ясисті, почергові, інколи супротивні. Самі верхні листки утворюють своєрідну обгортку під квіткою.

Порядок Геранієцвітні – *Geraniales* у ботанічній родині Паролісті – *Zygophyllaceae*. Рослини є кущами, напівкущами та трав'янистими формами.

Квітки двостатеві, правильні, ентомофільні, зібрані в завитки, волоті, дихазії, або розміщені по одному-двох у пазухах листків. Квітки часто мають листоподібні прицвітники. Чашолистків – 5, інколи – 4. Вони вільні або зрослі біля основи, неоднакового розміру. Пелюсток – 5, інколи – 4. Тичинок традиційно така ж кількість, як і пелюсток, або в два-три рази більше. Тичинкові нитки біля основи з внутрішнього боку з лускоподібними придатками. Пильники (пилкові мішки) розкриваються поздовжніми щілинами. Маточка одна, стовпчик гранчастий або борозенчастий, приймочка кулеподібної форми. Зав'язь верхня, має 4-5, інколи 2-12 гнізд. В кожному гнізді від одної до багатьох висячих, прямих сім'язачатків.

Плід – **4-5 гранчаста коробочка**, що містить 4-5 гнізд. Розкривається коробочка стулками по середині кожного гнізда. Інколи плід має ягодоподібну або кістянку подібну форму. Інколи плід розпадається на окремі плодики. Насіння має ендосперм або без нього. Листки супротивні, інколи почергові, цільнокраї або розділені на частки, інколи перисті з прилистками.

Порядок Мальвоцвітні – *Malvales* у ботанічній родині – Мальвові – *Malvaceae*. Серед їх представників: дерева, кущі і трав'янисті форми.

Квітки традиційно двостатеві, правильні, поодинокі, ентомофільні, в напівзонтиках або пучках розміщені у пазухах листків, або на верхівках пагонів. Чашечка 5-роздільна, при основі має піддашшя, що складається з 3-9 вільних або зрощених між собою прицвітників. Інколи піддашшя відсутнє. Віночок має 5 пелюсток. Тичинки численні, інколи їх 5. Розміщені вони у два кола. Нитки тичинок зростаються. Тичинки внутрішнього кола численні, традиційно зростаються своїми ниткам у високу трубочку. Пильники (пилкові мішки) мають ниркоподібну форму, дво- або 4-х гнізді. Маточка з 3-5 плодолистків, які зрослись. Стовпчик розгалужений. Гілочок у стовпчика традиційно скільки ж, як і плодолистків або їх у два рази більше. Приймочка маточки головчаста.

Зав'язь верхня, 2-5 гніздна або багатогніздна. Сім'язчатки поодинокі або численні у кожному гнізді зав'язі.

Плід сухий, розділений, розпадається на окремі плодики, що містять по одній насінині. Інколи коробочка з 3-5 гніздами, інколи ягодоподібна. Насінини голі або з опушенням з коротких або довгих волосків, присутній ендосперм. Листки у більшості випадків почергові, цілісні або лопатеві, схожі на долоню – нервові, з довгими черешками, часто мають опушення із зіркоподібних волосків.

Порядок Ладанниковцвітні – *Cistales* ботанічна родина Фіалкові – *Violaceae*. У помірному кліматичному поясі лише трав'янисті форми. У тропіках присутні деревні та кущові форми.

Квітки традиційно двостатеві, ентомофільні, зигоморфні (неправильні), інколи правильні, поодинокі. Чашолистиків – 5, пелюсток теж 5. Нижня пелюстка із **шпорцем**. Тичинок – 5, вони притиснені до маточки. Дві нижні тичинки мають придатки, що виступають у шпорець нижньої пелюстки. Зав'язь у маточки верхня, з одним гніздом, утворена трьома плодолистиками. Стовпчик у маточки один. Плід – коробочка з трьома стулками, що розтріскуються по швах. Насіння з коротким принасіником, має ендосперм і прями́й зародок. Листки прості, з прилистками.

Порядок Гарбузоцвітні – *Cucurbitales* ботанічної родини Гарбузові – *Cucurbitaceae*. У помірному кліматичному поясі рослини трав'янистих форм з повзучими і чіпкими стеблами та органами прикріплення – чіпких вусиків, у тропіках присутні форми ліан.

Квітки традиційно **одностатеві, актиноморфні (правильні)**, ентомофільні. Рослини традиційно **однодомні**, інколи дводомні. Чашечка квітки має форму дзвоника, 5 часток або 5-ти роздільна. Віночок має 5 пелюсток, що зростаються або частково розділені, жовтого, оранжевого, білого кольору. Тичинок – 5, з них 4 традиційно зростаються попарно, а одна залишається вільною. Інколи нитки і пиляки всіх тичинок зростаються. Зав'язь маточки нижня (інколи наполовину нижня), переважно з трьома гніздами і м'ясистою приймочкою.

Плід – **ягода** (інколи суха) або **ягодоподібна багатонасінна гарбузина**, з соковитим або волокнистим, внутрішнім і середнім шаром і щільним, грубим, інколи здерев'янілим зовнішнім. Насінини численні, відносно великі за розміром, без ендосперму. Листки почергові, з цілокраїми, лопатевими, до розсічених листків.

Порядок Макоцвітні – *Papaverales* ботанічної родини Макові – *Papaveraceae*. Традиційно рослини мають трав'янисті форми. Однорічні і багаторічні рослини.

Квітки **актиноморфні (правильні)** поодинокі або зібрані в суцвіття – парасольки (зонтики). Чашолистиків від двох до трьох, вони вільні, опадають перед тим, як квітка повністю розкриється. Пелюсток традиційно 4, вони вільні, широко-яйцеподібні, розміщених навхрест. Тичинки квіток численні, вільні. Маточка одна, з сидячою зіркоподібною приймочкою. Зав'язь верхня, складається з двох або багатьох плодолистиків, має одне гніздо або з неповними фальшивими перегородками. Маточка з одним стовпчиком, головчастою приймочкою.

Плід – **коробочка**, що здатна відкриватись дірочками, стулками (знизу – вгору). Насінини дрібні, з маленьким зародком у олійному ендоспермі. Всі частини рослин містять білий або забарвлений молочний сік. Листки почергові, традиційно перисто розсічені, інколи цілісні, по краях зубчасті або городчасті, без прилистків.

У ботанічній родині Капустові – *Brassicaceae* (Burnett) або Хрестоцвіті – *Cruciferae* (Juss.). У помірному кліматичному поясі рослини мають трав'янисті форми. Однорічні, багаторічні інколи напівкущі.

Квітки двостатеві, актиноморфні (правильні), ентомофільні, зібрані у короткі суцвіття – волоті, що подовжуються до періоду досягання плодів. Чашолистків – 4, пелюсток – 4, традиційно вони вільні, жовтого, білого, зеленувато-жовтого кольорів. Пелюстки розміщені навхрест. Інколи пелюстки відсутні. Тичинок у квітках 6, з них 4 внутрішніх довші за інші дві. У маточки зав'язь верхня, має два гнізда з насіннєвими зачатками, що прикріплені до її швів. Приймочка маточки цілісна або розділена на дві частини.

Плід – **сухий стручок**, що утворюється із двох плодолистків і стільки ж стулок (інколи їх буває 4), з поздовжньою плівчастою перегородкою, на якій розміщені насінини. За умов відносно продовгуватого плоду (довжина перевищує три ширини) він називається стручком. Якщо його довжина у три рази менше ширини, то його називають **стручечком**. Інколи плід не розкривається, а розламується впоперек на окремі частки (членики), зрідка плід буває схожим на горішок і не розкривається. Насінини без ендосперму.

Листки почергові, (інколи лише прикореневі) без прилистків. Листки і стебла інколи вкриті простими або розгалуженими волосками.

Порядок Зонтикоцвітні – *Umbellales* ботанічної родини Селерові – *Apiaceae* або Зонтичні (*Umbelliferae*). У помірному кліматичному поясі рослини мають трав'янисті форми.

Квітки двостатеві, інколи одностатеві, актиноморфні (правильні), з подвійним навколоцвітником, ентомофільні. Квітки зібрані у складні, інколи прості парасольки (зонтики). Чашечка зростається із зав'яззю, з 5 окремими частками, що інколи редуковані до зубців або до ледь помітних виростів. Віночок має 5 вільних пелюсток, що традиційно загнуті всередину верхівкою. Тичинок теж 5. У пуп'янках вони загнуті всередину квітки, пізніше витягнутої форми, що розміщені почергово з пелюстками. Тичинка одна. Пиляки тичинок з двома гніздами. Зав'язь нижня з двома гніздами, із двох плодолистків. Сім'зачаток один у кожному гнізді. Стовпчиків маточки два, часто вини біля основи роздуті. Приймочка на верхівці кожного стовпчика мало виразна.

Плід сухий, складається з двох **мерикарпіїв** (напівплодиків), що спочатку зрощені, а пізніше розпадаються по місцю зростання, вони плескаті з боку спинки паралельно **комісурі** (місцю зростання) або з боків. Кожний напівплодик з 5 поперечними ребрами, інколи їх 4. Ребра тонкі або потовщені, від ниткоподібних до крилаток (інколи з шипами), олійні каналці розміщені в проміжках між ребрами або під ребрами і на комісурі. Кожний мерикарп (напівплодик) містить одну насінину і традиційно після досягання висить на **карпофорі** (тонкій ніжці). Насінини з малим зародком, ендосперм твердий і великий. Листки почергові перисті або пальчасто – роздільні, інколи цілісні.

Порядок Примулоцвітні – *Primulales* ботанічної родини Первоцвітні (Примулові) – *Primulaceae*. У помірному кліматичному поясі рослини мають трав'янисті форми.

Квітки двостатеві, ентомофільні, поодинокі або зібрані в суцвіття у формі волоті, китиці або парасольки (зонтика). Квітки (актиноморфні) правильні інколи неправильні. Чашечка глибоко розділена на 7 (інколи 5-9) часток або зубчаста. Пелюстки зрослися у більш або менш довгу трубочку з відгином. Традиційно є 5 інколи 4 або 7 часток. Тичинок – 5, інколи вони чергуються зі стамінодіями. Зав'язь маточки верхня (інколи напівнижня) з одним гніздом.

Плід – **коробочка**, що розтріскується або відкривається кришечкою, традиційно містить багато насінин. Насінини кутастої форми з ендоспермом. Зародок малого розміру і прямий. Листки прості або розсічені.

Порядок Куртоцвітні – *Apocynales* ботанічної родини Ластовневі – *Asclepiadaceae*. У помірному кліматичному поясі рослини мають трав'янисті напівкущові форми. Переважно багаторічники.

Квітки двостатеві, актиноморфні (правильні), ентомофільні. Чашечка 5-ти роздільна. Пелюстки зрослися, утворюючи колесоподібний або дзвоникоподібний зів, який увінчаний коронкою з придатків пиляків, що зростаються в трубку. Тичинок – 5, традиційно вини зростаються нитками в трубку, що охоплює маточку. Інколи тичинки вільні. Пилкові мішки (пиляки) мають два гнізда, що примикають до приймочки маточки. Стовпчиків у маточки два. На верхівці вони з'єднані. Приймочка маточки одна, вона має 5-ти кутну форму, по кутах з червоними тільцями. Пилінки склеєні в полинії, приклеєні до червоних тілець спеціальними тяжами. Пилок може бути зібраний у групи (**те-тради**) на підставках у формі ложки. Зав'язь маточки верхня з багатьма сім'я-зачатками.

Плоди – листянки, подвійні або поодинокі. Насіння з довгим чубчиком. Листки прості, супротивні, часто з молочним соком.

Порядок Синюхоцвітні – *Plemoniales* ботанічної родини Березкові – *Convolvulaceae*. У помірному кліматичному поясі рослини переважно мають трав'янисті, кущові та напівкущові форми.

Квітки двостатеві, актиноморфні (правильні), ентомофільні, розміщені в пазухах листків або зібрані у **цимозне** або майже головчасте суцвіття. Чашечка складається з 5 вільних або зрощених лише основами чашолистків, які залишаються з плодами. Віночок з 5 пелюсток, які зрослися і мають лійкоподібну або дзвоникоподібну форму. Відгин віночка зі слабо вираженими частками. Тичинок – 5, вони прикріплені до трубки віночка. Зав'язь маточки верхня, з одним гніздом або 2-4 і більше. Стовпчиків маточки один або два, приймочка цілісна, головчаста, інколи з двома частками, приймочок інколи дві.

Плід – коробочка з одним або кількома насінинами. Насінини з ендоспермом. Листки почергові, цілісні або розсічені, без прилистків.

Ботанічна родина Пасльонові – *Solanaceae*. У помірному кліматичному поясі рослини мають трав'янисті, кущові і напівкущові форми.

Квітки традиційно двостатеві, актиноморфні (правильні) або частково зигоморфні (неправильні), ентомофільні, поодинокі, або у цимозних суцвіттях. Квітки розміщені у пазухах листків або на верхівках пагонів. Чашечка пере-

важно 5 (інколи 2-3 або 6-7) надрізами зберігається біля плодів. Верхня частина чашечки відділяється за допомогою кільцевого надриву. Віночок пелюсток зрослий з різноманітною за формою з 5 часток або 5 зубчастим відгином. Кількість тичинок відповідає кількості пелюсток. Пилкові мішки тичинок (пильники) відкриваються всередину.

Зав'язь маточки з двома гніздами, інколи з одним або розділена несправжніми перегородками на 4-5 гнізд. Плодолистики розміщені навскоси від осі квітки. Стовпчик маточки один з цілісною або двохлопатевою приймочкою. Насінини мають ендосперм. Листки почергові, або несправжньо парні, прості, цілокраї, або розділені на частки.

Ботанічна родина Ранникові – *Scrophulariaceae*. У помірному кліматичному поясі рослини представлені трав'янистими інколи напівкущовими формами.

Квітки двостатеві, **зигоморфні** (неправильні), інколи майже актиноморфні (правильні), ентомофільні. Чашечка 4-5 зубчаста або роздільна. Віночок пелюсток часто двогубий, інколи з 4 частками, інколи він майже правильний з 5 частками. Тичинок дві, 4 інколи 5. Частина з них буває стерильна. Якщо їх 4, то вони різної довжини. Тичинки прикріплені нитками до трубки віночка пелюсток. Пилкові мішки (пиляки) мають по два гнізда.

Плід – коробочка, що має два гнізда, інколи 4. Відкривається коробочка тріщинками на гніздах або на перегородці, інколи зубчиками на верхівці. Насінини численні, мають ендосперм і зігнутий або прямий зародок. Листки почергові, інколи супротивні або мутовчасті. Краї листових пластинок традиційно зубчасті, перисто – розсічені, без прилистків.

Ботанічна родина Вовчкові – *Orobanchaceae*. У помірному кліматичному поясі рослини представлені трав'янистими формами однорічників і багаторічників. Традиційно це рослини – паразити, що не мають хлорофілу та існують за рахунок інших зелених квіткових рослин.

Квітки двостатеві, зигоморфні (неправильні), традиційно двогубі, ентомофільні. Розміщені квітки у пазухах покривних лусок, інколи з двома прицвітничками, можуть бути зібрані у колосоподібні або щитоподібні та китицеподібні суцвіття. Інколи квітки бувають поодинокі. Чашечка зрощенолиста, дзвоникоподібна, трубчаста, 4-5 зубчаста або до основи розділена на два цілісних або зубчастих сегменти. Віночок пелюсток зростається і утворює трубочку або дзвоник, має двогубий або правильний відгин. Пелюсток – 5. Нижня частина має три частки. Верхня (зів) має дві поздовжні складки. Тичинок – 4. Зав'язь маточки верхня, з одним гніздом, інколи два або три плодолистиків. Стовпчик маточки один, приймочка традиційно має 2-4 частки, інколи цілісна.

Плід – **коробочка**, що розкривається, інколи має три стулки. Насінини дуже дрібне, численне. Стебла прості, інколи розгалужені. Листки видозмінені у формі лусок без хлорофілу.

Порядок Шорстколистоцвітні – *Boraginales* ботанічної родини Шорстколисті – *Boraginaceae*. У помірному кліматичному поясі рослини мають трав'янисті форми однорічників і багаторічників.

Квітки актиноморфні (правильні), інколи зигоморфні (неправильні) двостатеві, ентомофільні, зібрані у одnobічні китиці, колоски (завитки). Вони можуть

бути поодинокими на верхівці стебла або зібраними у волотеподібні, щиткоподібні суцвіття. Чашечка спаєнолиста, 5-ти зубчаста, або 5-ти роздільна. Біля плодів здатна сильно розростатись. Віночок пелюсток зрощений, строкатий, з простим 5-ти частковим відгином і короткою трубочкою. Тичинок – 5. Маточка одна. Зав'язь маточки верхня, має 2-4 гнізда, традиційно 4-ти часточкова, інколи цілісна. Стовпчик маточки один і приймочка одна, схожа на голівку.

Плід сухий, здатний до розтріскування на 4 горішки (інколи горішків менше). Плід формується на дні чашечки. Листки цілісні, почергові, інколи супротивні, традиційно з жорстким опушенням із простих волосків.

Ботанічна родина Губоцвіті – *Labiatae*. У помірному кліматичному поясі рослини трав'янистої форми.

Квітки двостатеві, інколи одностатеві, зигоморфні (неправильні), традиційно двогубі, інколи майже актиноморфні (правильні), ентомофільні, часто зібрані у 2-8 квіткові мутовки у пазухах верхівкових листків. Чашечка спаєнолиста, дзвоникоподібна, або трубчаста, правильна, 5-ти зубчаста або часто двогуба, з трьох зубчастою верхньою губою і двох зубчастою нижньою, що залишаються на плодах. Віночок пелюсток традиційно опадає. Пелюстки зростаються у формі трубочки і зазвичай двогубим, майже правильним 4-5 частковим відгином. Верхня губа має дві частки, нижня три частки.

Тичинок – 4, інколи дві. Зав'язь у маточки верхня з двох плодолистиків, має 4 частки завдяки несправжній перегородці. В кожному гнізді розвивається один сім'язачаток. Стовпчик маточки виходить між частками зав'язі з її середини. Приймочка маточки розділена на дві частки.

Плід складний, з 4 однонасінних горішків. Насінини без ендосперму (інколи із слабко розвиненим ендоспермом) і прямим зародком. Листки супротивні, на 4-ри гранчастих стеблах, прості, цілокраї або зубчасті. На листових пластинках є прозорі залози з ефірними оліями.

Порядок Подорожничкоцвітні – *Plantaginales* ботанічної родини Подорожникові – *Plantaginaceae*.

У помірному поясі представлені одно або багаторічними трав'янистими формами, що мають розетки прикореневих листків.

Квітки двостатеві, інколи одностатеві, актиноморфні (правильні), з прицвітниками, дрібні, ентомофільні, зібрані у колосоподібні суцвіття. Віночок сухий, плівчастий, трубчастий, має 4-х роздільний відгин (інколи з три завдяки злиттю двох передніх часток в одну) тичинок 4. Листки прості, з цілісними краями, без прилистків.

Зав'язь маточки має 2-4 гнізда. Плід – коробочка, що має два гнізда з 4 неповними перегородками. Коробочки розкриваються поперечною кільцеподібною тріщиною.

Порядок Мареноцвітні – *Rubiales* ботанічної родини Маренові – *Rubiaceae*.

Рослини мають деревні, ліанові і кущові форми. У помірному кліматичному поясі трав'янисті форми рослин з цілокраїми супротивними листками і листкоподібними прицвітниками, що формують мутовки.

Квітки дрібні, актиноморфні (правильні), традиційно одностатеві, ентомофільні, зібрані у несправжні парасольки, які у свою чергу формують волотепо-

дібні суцвіття або скручені у головки, що оточені покривалом. Чашечка зростається з нижньою частиною зав'язі, з 4-6 зубчиками або без них. Віночок має зрощені пелюстки у формі колеса, лійки або трубки, 3-5 роздільний. Тичинки відповідають кількості пелюсток, прикріплені по чергово між пелюстками. Пилкові мішки традиційно розкриваються поздовжньою щілиною. Стовпчик маточки ниткоподібний, цілісний або двох роздільний. У маточки зав'язь нижня з двома гніздами, інколи має одне або багато гнізд.

Плід сухий, інколи соковитий, що розпадається на два плодики. Насінини з ендоспермом. Традиційно має прямий зародок.

Ботанічна родина Жимолостеві – *Caprifoliaceae*.

Рослини мають деревні, кущові і трав'янисті форми.

Квітки актиноморфні (правильні) або зигоморфні (неправильні), двостатеві, ентомофільні. Трубка чашечки зростається з зав'яззю маточки, відгин більш або менш розвинений, цілісний, з 3-5 рівними або нерівними зубцями або частками. Віночок колесоподібний або з розвинутою трубкою, дзвоникоподібний, лійкоподібний або трубчастий. Тичинок традиційно 5, інколи 4. Нитки тичинок прикріплені до трубок віночка. Пилкові мішки еліптичні або лінійні, відкриваються традиційно в середину, інколи на зовнішній бік квітки. Зав'язь маточки складається з 3-5 плодолистків, що зрослись між собою, з них 1-2 недорозвинені і безплідні. В кожному гнізді зав'язі є від одного до багатьох сім'язчатків. Стовпчик маточки від дуже короткого до довгого ниткоподібно-го. Листки прості або непарно перисті.

Плід – 1-5 гніздний, що не розкривається, ягодоподібний або кістянкоподібний з одною або кількома насінинами. Інколи плід-коробочка, що розкривається двома стулками.

Ботанічна родина Ворсянкові – *Dipsacaceae*

У помірному кліматичному поясі представлені багаторічними, дворічними та однорічними трав'янистими формами рослин.

Квітки двостатеві, актиноморфні (правильні) центральні квітки головки і зигоморфні (неправильні) крайові квітки, ентомофільні. Квітки зібрані у головчасті суцвіття, оточені листочками роздільно листкової обгортки. Квітколоже плескате або сильно випукле, вкрите лусками або щетинками. Зовнішня чашечка одно квіткова, традиційно сидяча, мішкоподібна або лійкоподібно – трубчаста, ребриста або складчаста. Чашечка розміщена на верхівці зав'язі маточки, блюдцеподібна або у формі корони. Віночок має довгу трубку, у відгині з 4 або 5 частками. Крайні квітки традиційно мають збільшений віночок. Тичинок 4, вони прикріплені нитками до трубки віночка. Пилкові мішки прикріплені до тичинкових ниток зі спинного боку і мають три гнізда. Зав'язь маточки нижня, має два плодолистики і один висячий насіннєвий сім'язчаток.

Плід – сухий однонасінний, у обгортці, що щільно прилягає до насінини, має чашечку. Насінина з олійним ендоспермом.

Порядок Дзвониковоцвіті – *Campanulales* ботанічної родини Дзвоникові – *Campanulaceae*.

У помірному кліматичному поясі представлені багаторічними та однорічними трав'янистими формами рослин.

Квітки двостатеві, актиноморфні (правильні), ентомофільні. Квітки зібрані у суцвіття схожі на волоть або головки. Чашечка глибоко 5-ти роздільна. Віночок зрощений, має 5 пелюсток. Тичинок – 5, традиційно з розширеними при основі пилковими мішками. Зав'язь маточки нижня, з 3-5 гніздами. Стовпчик маточки простий, видовжений, приймочка має 2-3 (інколи до 5) часток. Листки прості, чергові.

Плід – коробочка, що має три (інколи 2-5) гнізд. Коробочка відкривається дірочками на верхівці, або біля основи, або стулками. Насінини дрібні, численні, з ендоспермом.

Порядок Айстоцвітні – *Asterales* ботанічної родини Айстрові – *Asteraceae* (Складноцвіті – *Compositae*).

Представники поширені на всіх континентах. Серед представників є деревні і кущові форми (переважно у тропіках), проте найчисленнішими і різноманітними є трав'янисті форми рослин. Містить більш як 25 тис. видів.

Квітки дрібні, зібрані у суцвіття, що називається кошиком, інколи головою, що імітують одну велику квітку. Квітколоже кошика розширене, увігнуто, плескате, видовжено-конічне, голе, часто з ямками, що відповідають місцям прикріплення кожної квітки, або вкрите волосками, щетинками або плівками. Квітки у суцвіттях кошиках всі однакові, або центральні і крайові різні. Центральні квітки традиційно двостатеві, інколи тичинкові, крайові маточкові або безплідні. Чашечка ніколи не буває трав'янистою, зате представлена чубком, що складається з численних простих або перистих волосків, що розміщені в однин або декілька рядків, або невеликою кількістю плівчастих лусок або зубців, або щетинок, або плівчастим кільцем, або чашечка відсутня повністю.

Віночок із зрослих пелюсток, може мати різну форму, проте представлений трьома типами: 1) трубчастий актиноморфний (правильний); трубка на верху закінчується 5 короткими однаковими зубцями; 2) трубчастий з двома губами; 3) язичковий (трубка віночка продовжена у плесканий широколінійний відгин, зазвичай з трьома або 5 зубцями на кінцях).

У **гомогамних** кошиках усі квітки можуть належати до одного з названих типів. **Гетерогамних** кошиках центральні квітки (квітки диску), традиційно трубчасті та актиноморфні (правильні). Краєві квітки традиційно язичкові, або якщо трубчасті, то більших розмірів і помітні порівняно з квітками диску.

Тичинок 5, їх нитки прикріплені до трубки віночка. Пилкові мішки лінійні, спаяні між собою в трубку, через яку проходить стовпчик маточки, що закінчується приймочкою, з двома частками. Зав'язь маточки нижня, з одним гніздом і одним сім'язачатком.

Плід – **сім'янка**, часто має чубчик. Насінини традиційно багаті олією, без ендосперму.

Клас Однодольні (*Monocotyledoneae*)

Порядок Сусакоцвітні – *Butomaceae* ботанічної родини Водокрасові – *Hydrocharitaceae*.

У помірному кліматичному поясі представлені багаторічними та однорічними трав'янистими формами водних і болотних рослин. Традиційно з прико-

реними листками і квітконосним пагоном без листків. Поширені в солоних і прісних водах.

Квітки двостатеві, актиноморфні (правильні), навколоцвітник із 6-ти листків, з них три зовнішні зелені або легко забарвлені. Три внутрішніх пелюсткоподібних листків, блідо-рожевого забарвлення, більші за зовнішні. Тичинок – 9, з них 6 попарно зближені. Маточок традиційно 6. Вони зростаються в нижній частині і мають зав'язі з одним гніздом, яке в свою чергу має більше семи зачатків.

Плоди – **листянки**, що зрощені основами. Листянки розкриваються по внутрішньому шву. Насінини без ендосперму, з прямим зародком.

Порядок Частухоцвітні – *Alismatales* ботанічної родини Частухові – *Alismataceae*.

У помірному кліматичному поясі представлені багаторічними та однорічними трав'янистими формами водних і болотних рослин з укороченим кореневищем з розеткою прикореневих листків і стеблом без листків.

Квітки двостатеві або одностатеві, актиноморфні (правильні) зібрані у волотеподібне або китицеподібне суцвіття. Чашечка із трьох чашолистків, віночок має три пелюстки. Тичинок – 6 або більше. Маточок 6 або більше. Зав'язь у маточки верхня, з одним гніздом і одним сім'язачатком.

Плід збірний, інколи головчастий і з численних плодиків. Насінини без ендосперму, зародок загнутий.

Порядок Рдестоцвітні – *Potamogetonales* ботанічної родини Рдестові – *Potamogetonaceae*.

У помірному кліматичному поясі представлені багаторічними і однорічними трав'янистими формами водних і болотних рослин з повзучим кореневищем, з черговими, інколи супротивними листками, дуже зрідка з мутовчастими підводними або плаваючими листками різноманітної форми (від лінійних до майже округлих), часто з піхвовими або пазушними прилистками.

Квітки непомітні, двостатеві, інколи одностатеві, надводні або підводні, численні зібрані у верхівкові або бічні колосоподібні суцвіття з циліндричною вісю. Інколи квітки розміщені в пазухах листків по одному або у напівпарасольки.

Навколоцвітник у більшості випадків відсутній, інколи він має вигляд дзвоникоподібного, цільнокрайого, плівчастого покривальця або три окремих листочків. Тичинок від однієї до чотирьох і з сидячими пилковими мішками, що мають один або два гнізда. Інколи із з'єднаними листочками навколоцвітника, що розрослись. Маточок 1-4 інколи більше, у більшості випадків вільних. Інколи маточки біля основи зростаються. Зав'язь маточки має одне гніздо, майже завжди з одним сім'язачатком. Приймочка маточки навскісна, традиційно сидяча, інколи на короткому стовпчику.

Плід – **горішкоподібний** або кістянкоподібний. Насінина без ендосперму. Зародок зігнутий з сильно розвиненим гіпокотілем (підсім'ядольним коліном).

Порядок Комеліноцвітні – *Commelinales* ботанічної родини Комелінові – *Commelinaceae*.

У помірному кліматичному поясі представники мають форми багаторічних і однорічних трав'янистих рослин з простими листками.

Квітки двостатеві, зигоморфні (злегка неправильні). Навколоцвітник складається із трьох зелених чашолистиків і з стільки ж внутрішніх кольорових пелюсток. Тичинок – 6, з них три зазвичай бувають недорозвиненими. Зав'язь у маточки верхня з трьома гніздами. Стовпчик маточки ниткоподібний з приймочкою схожою на головку.

Плід-**коробочка** з різними за формою гніздами.

Ботанічна родина Лілійні – *Liliaceae*.

У помірному кліматичному поясі представлені багаторічними та однорічними трав'янистими формами, що мають підземні органи у вигляді цибулин, кореневищ, бульб, бульбоцибулин.

Квітки двостатеві, актиноморфні (правильні), ентомофільні, з простим віночкоподібним навколоцвітником, з 6 рівномірно забарвленими частками (пелюстками), вільними або такими, що частково зрослись. Тичинок 6, розміщених двома колами. У маточки зав'язь верхня, традиційно з трьома гніздами, що мають **осьову плацентацию**. Сім'язчатки зазвичай численні, зворотні. Квітки зібрані у верхівкові колосоподібні, китицеподібні або парасолькоподібні суцвіття. Інколи квітки бувають поодинокі.

Плід – **ягода** або **коробочка**. Насінини мають досить розвинений ендосперм.

Ботанічна родина Амарилісові – *Amaryllidaceae*.

У помірному кліматичному поясі представлені багаторічними трав'янистими формами рослин, що мають цибулину або бульбо подібний корінь і суцвіття, що нагадують представників ботанічної родини Лілійних.

Квітки двостатеві, актиноморфні (правильні), ентомофільні з віночкоподібним навколоцвітником. 6 листочків якого вільні, або частково зростаються. Розміщені пелюстки двома колами, інколи з лійкою. Тичинок зазвичай 6, у деяких видів тичинки перетворюються у стамінодії.

У маточок зав'язь нижня, має три гнізда. Сім'язчатки численні. Плід – **коробочка**, що має три гнізда. Розкривається коробочка по гніздах. Насінини дрібні, численні.

Порядок Орхідноцвітні – *Orchidales* ботанічної родини Орхідні – *Orchidaceae*.

У помірному кліматичному поясі представники мають багаторічні трав'янисті форми, що мають кореневі бульби, або кореневища.

Квітки двостатеві, зигоморфні (неправильні), ентомофільні. Квітки поодинокі або зібрані у просту волоть. Навколоцвітник кольоровий, схожий на віночок, має 6 листочків, що розміщені двома колами. Верхній листочок внутрішнього кола формує губу, яка завдяки скручуванню зав'язі зазвичай звернена донизу. При основі губа часто має короткий або довгий **шпорець**. Розвинена лише одна тичинка зовнішнього кола (середня), а дві бічні тичинки перетворені у **стамінодії**, мають вигляд зубчиків або часток. Інколи справжніх тичинок буває дві. Тичинкова нитка і стовпчик маточки зростаються між собою і утворюють **гіностемій** (колонку), на якому формується виріст – дзьобик. Пилковий мішок тичинки має два гнізда. Пилок у кожному гнізді склеєний у булавоподібну або клиноподібну масу – **поліній**, інколи пилкові зерна вільні. Полінії інколи мають ніжку за допомогою якої вони прикріплюються до клей-

кої залози на дзюбику. За дотику комахи поліній легко відділяється від дзюбика і прилипає до хітинових покривів **опилювача**. У маточки зав'язь нижня, сидяча, або на ніжці, утворена трьома плодолистками. Приймочка маточки має форму залозистої, зазвичай ввігнутої площадки і розміщена під дзюбиком. Листки прості, цілокраї. **Сапрофітні рослини** орхідей можуть не мати зелених листків взагалі.

Плід – **коробочка**, що розкривається 6 поздовжніми щілинами. Насінини дуже дрібні, без ендосперму. Проростає насіння дуже складно.

Порядок Ароїдноцвітні – *Arales* ботанічної родини Ароїдні – *Araceae*.

У тропічному кліматичному поясі представлені деревними, ліановими і кущовими формами. У помірному кліматичному поясі представлені багаторічними трав'янистими формами рослин, що формують бульбоподібний корінь, або товсте повзуче кореневище.

Квітки дуже дрібні, двостатеві або одностатеві, зібрані у суцвіття колос (початок) біля основи якого є особливий листок – покривало, що прилягає до суцвіття з одного боку. Прицвітник є або відсутній. Тичинок 6, вони мають короткі нитки або без них. Маточка з сидячою приймочкою, має зав'язь з 1-3 гніздами і великою кількістю сім'язачатків. Листки традиційно прикореневі, на довгих черешках, серцеподібні, або розсічені, інколи не розділені на черешок і пластинку.

Плід – **ягодоподібний** або сухий. Насінини з ендоспермом і прямим зародком.

Порядок Рогозоцвітні – *Typhales* ботанічної родини Рогозові – *Typhaceae*.

У помірному кліматичному поясі представлені водними і болотними трав'янистими формами рослин, що мають циліндричні стебла без здатності гілкуватись і лінійні довгі листки.

Квітки одностатеві, зібрані у густі колосоподібні суцвіття, в яких маточкові квітки розміщуються внизу, а тичинкові у верхній частині суцвіття.

Навколоцвітник відсутній. Тичинкові квітки складаються з волосків, що оточують тичинки. Зазвичай тичинок три. Маточкові квітки інколи мають прицвітники. Зав'язь маточки розміщена на довгій ніжці, волосиста. Інколи у суцвітті є недорозвинені квітки, які мають продовгувато – булавоподібну або грушоподібну форму, волосисті, розміщені на ніжці.

Плід – **горішок** на ніжці.

Порядок Ситникоцвітні – *Juncales* ботанічної родини Ситникові (*Juncaceae*).

У помірному кліматичному поясі представлені багаторічними інколи однорічними трав'янистими формами рослин, що мають повзуче або густо дернисте кореневище. Стебла циліндричні, інколи сплюснуті, у нижній частині має листки. Листки у вигляді піхви без пластинки або з ледь розвиненою пластинкою, інколи листки розвинені, плескаті, жолобчасті, циліндричні.

Квітки двостатеві, актиноморфні (правильні). Навколоцвітник 6-ти листковий, розміщений двома колами. Листочки навколоцвітника з плівчастим краєм, або плівчасті. Квітки мають по два(три) приквітнички біля основи, розміщені по одному на кінцях гілочок щиткоподібного суцвіття. Інколи квітки скручені у головчасті або пучкоподібні волоті, що оточені загальною обгорт-

кою з приквітників. Тичинок 6, інколи три. Зав'язь у маточки верхня з одним або трьома гніздами. Стовпчик маточки не розвинений, має три приймочки.

Плід – **коробочка**, що має три гнізда, інколи коробочка має одне гніздо, що розтріскується.

Насіння має більш або менш виражені подібні на хвостики придатки на одному або на обох кінцях.

Порядок Осокоцвітні – *Cyperales* ботанічної родини Осокові (*Cyperaceae*). У помірному кліматичному поясі представники мають багаторічні і інколи однорічні трав'янисті форми рослин.

Квітки двостатеві або одностатеві інколи рослини дводомні. Квітки можуть бути без навколоцвітника або з навколоцвітником, що складається з щетинок або волосків, що розміщені у пазухах лусок і зібраних у багатоквіткові колоски, або у 2-3 квіткові несправжні колоски. Інколи маточкові квітки зібрані у замкнені видозміни покривного листка – мішечок (рід Осока). Тичинок зазвичай три на довгих тонких нитках. Пилкові мішки довгасті і мають по два гнізда. Маточка має стовпчик, приймочок 2-3, зав'язь має одне гніздо.

Листки лінійні, інколи ланцетні, плескаті, або згорнуті повздовж, майже завжди з замкнутими піхвами.

Плід – **горішок** з трьома ребрами, або сплющений. Насіння має ендосперм і маленький зародок біля основи.

Порядок Злакоцвітні – *Graminales* ботанічної родини Тонконогові – *Poaceae* (Злакові – *Gramineae*).

У тропічному кліматичному поясі представники мають гігантські розміри (наприклад, бамбуки до 40 м висоти). У помірному кліматичному поясі представники мають багаторічні і однорічні трав'янисті форми рослин.

Квітки рослин зазвичай двостатеві, інколи одностатеві, **зигоморфні** (неправильні), **анемофільні** або самозапильні, без характерного для більшості інших квіткових рослин навколоцвітника. Квітки зібрані у суцвіття що називаються колосками. У свою чергу **колоски** об'єднані у складні суцвіття: **волоть, китицю, колос**. Типовий багатоквітковий колосок має коротку вісь, вздовж якої у 2 ряди розміщені квітки. Кожна квітка має 2 квіткові луски, з яких зовнішня називається нижньою квітковою лускою. В її пазусі формується квітка. Повернена до осі стебла луска, зазвичай більш дрібна – верхня квіткова луска.

Будова нижньої квіткової луски (її форма, кількість жилок, відсутність або наявність кіля на спинці, опушення і т. д.) мають особливо важливе значення для визначення родів і видів тонконогових (злакових) рослин. Верхня квіткова луска зазвичай має дві жилки, що виступають у формі двох кілів. Дві луски розміщуються біля основи колоска і не мають квіток у своїх пазухах, називаються колосовими лусками (нижня і верхня). Нижні квіткові луски (інколи і колосові луски) часто мають більш або менш довгі тонкі придатки остюки, що відходять від спинки луски, або з її верхівки.

У різних родів тонконогових (злакових) у будові колоска можуть бути відхилення: кількість квіток у колоску часто скорочується до одного; колоскові луски і верхня квіткова луска можуть бути відсутніми, інколи в колоску з'являється третя і навіть четверта колоскова луска, що за походженням є нижніми квітковими лусками нижніх квіток колоска що редукувались.

Традиційно багаторічні або однорічні трав'янисті рослини (лише інколи кущі і деревовидні форми рослин), формують більш або менш густу дернину або з довгими повзучими підземними пагонами – **кореневищами**. Стебла у тонконогових (злакових) – **соломини**, мають чітко виражені вузли і міжвузля, які зазвичай порожнисті. Листки у більшості родів і видів мають довгі, такі що охоплюють стебло, піхви, інколи вони зростаються в трубку (замкнуті), і лінійні або ланцетні пластинки. Інколи вони дуже вузькі і складені як щетинки що складені вздовж. На місці переходу піхви у листову пластинку традиційно є язичок, інколи дуже короткий, або біля основи такий що переходить у ряд волосків.

У квітці тонконогових (злаків) крім три (інколи 1, 2 або 6) тичинок і маточки, що має дві інколи одну волосисту приймочку на більш – менш довгих стовпчиках (інколи сидячих), є дві (інколи три або зовсім відсутні) дуже дрібні лусочки, які називають квітковими **лодикулами** (плівками).

Плід у тонконогових (злакових) – **зернівка**, містить одну насінину, майже завжди зростається з тонким навколоплодником.

Агрономічні систематики

Усі види бур'янів правомірно розділити на дві групи:

Автотрофи – рослини, виконують космічну роль: засвоюють енергію світла і трансформують її у хімічну енергію органічних сполук, що формуються в результаті процесів фотосинтезу. Автотрофи – рослини, що забезпечують самі себе енергією, необхідною для життєдіяльності. Тобто всі зелені рослини і більшість бур'янів у тому числі, є автотрофами. Наприклад, полин гіркий – *Artemisia absinthium* L., очний цвіт польовий – *Anagallis arvensis* L.

Серед бур'янів нашої країни є і **рослини паразити**. Тобто, це рослини, що для життєдіяльності використовують вже готову органічну речовину, яку вони добувають із сусідніх рослин. Такі рослини не мають хлорофілу і не здійснюють процесів фотосинтезу. Рослини – паразити є гетеротрофними організмами. Рослинами паразитами є види повитиць. Наприклад, повитиця конюшинна – *Cuscuta trifolii* Babingt., рослини вовчки, наприклад, вовчок соняшниковий – *Orobanche cumana* Wallr.

У флорі нашої країни є і **рослини напівпаразити**. До таких правомірно віднести омелу білу – *Viscum album* L. Вона паразитує на деревних породах, проте здійснює процес фотосинтезу.

Специфіка роботи аграрного сектора економіки вимагає відповідних оцінок рослин бур'янів що дещо відмінні від ботанічних. Для агрономів важливими є показники ботанічних видів що характеризують поведінку їх рослин і стратегію проходження етапів онтогенезу на орних землях. Така стратегія у багаторічних видів істотно відрізняється від етапів органогенезу однорічних рослин.

Відповідно бур'яни розділяють на багаторічні і мало річні види.

До багаторічних відносять види, повний життєвий цикл рослин у яких триває більше 2-х років.

Прикладом таких бур'янів є пирій повзучий – *Elytrigia repens* (L.) Desv., осот рожевий – *Cirsium arvense* L., очерет південний – *Phragmites australis* (Cav.) Trin. Ex Steud., хвилівник звичайний – *Aristolochia clematitis* L., гірчак роже-

вий (степовий, повзучий) – *Acroptilon picris* (Pall.) C.A.M., березка волосиста – *Convolvulus hirsutus* Stev. та ін. види.

У багаторічних видів добре розвинені різні способи розмноження. За допомогою насіння розмножуються всі названі види бур'янів, одночасно всі вони мають здатність до вегетативного розмноження. Наприклад, пирій повзучий та очерет південний за допомогою частин кореневищ, гірчак рожевий за допомогою корневих паростків і т.д.

До малорічних бур'янів належать види, життєвий цикл у рослин яких триває один – два роки вегетації.

До малорічних належать двохрічні і однорічні види.

Двохрічні види бур'янів.

У перший рік вегетації такі рослини традиційно формують кореневу систему, розетку листків, запас пластичних речовин у підземній частині і бруньки поновлення, проте не формують вегетативних структур. Вони проходять лише перші етапи органогенезу: проростки, ювенільний та іматурний етапи. Восени надземні частини таких рослин можуть повністю відмирати або зберігатись у формі розеток листків.

На другий рік вегетації дворічні рослин весною відновлюють свою вегетацію. З бруньок поновлення вони формують пагони, на яких розміщені нові листки, генеративні структури: суцвіття, квітки, плоди і насіння. Тобто рослини послідовно проходять наступні віргінальний, генеративний та сенільний етапи органогенезу. Після досягання насіння на сенільному етапі органогенезу такі рослини закінчують свій життєвий цикл і повністю відмирають.

До дворічних видів належать лопух великий – *Arctium lappa* L., куколиця біла – *Melandrium album* (Mill.) Garcke, чорнокорінь лікарський – *Cynoglossum officinale* L., татарник звичайний – *Onopordon acanthium* L., болиголов плямистий – *Conium maculatum* L., буркун зубчастий – *Melilotus dentatus* Pers., сухоребрик лікарський – *Sisymbrium officinale* (L.) Scop. та ін. види. Двохрічні види бур'янів розмножуються переважно за допомогою насіння, водночас у них є здатність до розмноження вегетативним способом у першу чергу підземними частинами рослин.

Однорічні види бур'янів. До такої групи належать види життєвий цикл рослин яких проходить протягом одного вегетаційного періоду. Тобто всі етапи органогенезу таких рослин від проростання, ювенільного до сенільного (закінчення вегетації і поступове відмирання) відбуваються протягом одного теплого періоду року.

Однорічні бур'яни мають найбільше видове різноманіття і мають представників більшості ботанічних родин що присутні в регіонах країни.

До однорічних видів бур'янів належать: мишій сизий – *Setaria glauca* (L.) Pal Beauv., лобода біла – *Chenopodium album* L., щириця звичайна (загнута) – *Amaranthus retroflexus* L., паслін чорний – *Solanum nigrum* L., гірчак березко подібний – *Polygonum convolvulus* L., пушнік канадський – *Erygeron canadensis* L. та ін. види.

Розмножуються однорічні види бур'янів за допомогою насіння. Вегетативне розмноження можливе у багатьох видів. Наприклад, у рослин зірочника середнього – *Stellaria media* (L.) Vill., портулака городнього – *Portulaca oleracea* L.,

незбутниці шафранної – *Galinsiga ciliata* Cav., ін. Вузли стебел у таких видів на вологому ґрунті формують придаткові корені і дають початок новим рослинам.

Більшість однорічних видів бур'янів є ярими видами. Такі види весною розпочинають вегетацію проростанням насіння і, як правило, формують насіння раз протягом органогенезу (монокарпічні види) літом або восени. Наприклад, мишій зелений – *Setaria viridis* (L.) Pal. Beauv., або лобода гібридна – *Chenopodium hybridum* L.

Види, що формують сходи ранньою весною (з початком вегетаційного періоду) належать до **ранніх ярих бур'янів**.

Ті види, що проростають в середині та у другу половину весни і літом є **ярими пізніми бур'янами**. Наприклад, незбутниця дрібноквіткова – *Galinsiga parviflora* Cav., жабрій красивий – *Galeopsis speciosa* Mall.

Види рослин, що проростають восени і їх сходи успішно зимують, проходять етап термоіндукції (яровизації) і весною формують генеративні **структури та плоди і насіння називають озимими**. Наприклад, різушка Таля – *Arabidopsis thaliana* L., рижій дрібноплідий – *Comelina microcapra* Andr. та ін. види.

Численна група однорічних видів належить до **зимуючих бур'янів**. Для таких видів типовою є лабільна стратегія органогенезу. Залежно від часу проростання насіння: восени або ранньою весною, розвиток рослин може відбуватись як у озимих або як у ранніх ярих видів. Прикладом зимуючих бур'янів є чистець однорічний – *Stachis annua* L., підмаренник чіпкий – *Galium aparinte* L.

Між ярими і зимуючими видами, подібно як і між зимуючими та озимими видами бур'янів нема чітко визначених меж. Одні і ті ж види, залежно від регіонів вегетації, розвиваються за різними стратегіями органогенезу. Наприклад, рутка лікарська – *Fumaria officinalis* L., ромашка обідрана – *Chamamilla recutita* (L.) Rauschert, кучерявець (кудрявець) Софії – *Descurainia sophia* (L.) Schur., гірчиця польова – *Sinapis arvensis* L. та ін. у зоні Полісся є ранніми ярими видами, а у зоні Степу переважно зимуючими.

За тривалістю періоду онтогенезу бур'яни класифікують:

1. Ефемери
2. Ярі види: а) ранні ярі; б) пізні ярі
3. Озимі види
4. Зимуючі види
5. Дворічні види
6. Багаторічні види

1. **Ефемери**. Однорічні рослини, у тому числі і бур'яни, що мають дуже короткий вегетаційний період. Традиційно їх вегетація відбувається в осінній, зимовий або весняний період. Повний життєвий цикл у таких рослин **відбувається за 40-60 діб** активного росту і розвитку. **Розмножуються рослини – ефемери насінням**. Насіння ярих форм рослин ефемерів проростає традиційно ранньою весною, коли температура досягає як мінімум +1°C. Такі рослини використовують наявні фактори життя, у першу чергу температуру, потік енергії світла і запаси вологи у ґрунті до настання жорсткої посухи, або оптично щільного затінення іншими більш високими рослинами. Ефемерами є

представники різних ботанічних родин, наприклад різушка Таля – *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh., рижій білоцвітий – *Camelina albiflora* Korchy (*Camelina rumelica* Velen.) з ботанічної родини Хрестоцвіті – *Cruciferae* (Капустяні – *Brassicaceae*); жовтець польовий – *Ranunculus arvensis* L. з родини Жовтцеві – *Ranunculaceae*; ячмінь мишачий – *Hordeum murinum* L., Тонконогові – *Poaceae* (Злакові – *Gramineae*) горошок (вика) надрізаний – *Vicia incise* M.B. з родини Бобові – *Fabaceae* (Метеликові – *Papilionaceae*) та ін. Усі ефемери є монокарпіками (одноразово за вегетацію формують плоди і насіння).

Ефемероїди – багаторічні трав'янисті рослини, у тому числі бур'яни, що мають характерну осінньо-зимову та весняну активну вегетацію. Тривалість активної вегетації рослин ефемероїдів зазвичай **не перевищує 60-180 діб**. Період жорсткої посухи, або дефіциту світлової енергії **рослини ефемероїди переживають у формі кореневищ, бульб, або цибулин**. Надземні частини ефемероїдів або повністю відмирають, або перебувають у стані відносного біологічного спокою до настання більш сприятливого періоду вегетації.

У листяних лісах Лісостепу та Полісся поширені ефемероїди: проліска звичайна – *Scilla cernua* Ledeb., ряст бульбастий – *Coridalis solida* L., анемона жовтцева – *Anemona ranunculoides* L. та ін. Тривалість їх активної вегетації близько 60 діб, до повного розпускання листків дерев у лісі і значного ослаблення інтенсивності світлового потоку (енергії ФАР) що доходить до поверхні ґрунту.

У зоні Степу на орних землях поширені багаторічні види бур'янів що є ефемероїдами. Вони мають активну вегетацію восени, частково зимою (у так звані «зимові вікна») і весною. З настанням жорсткого дефіциту доступної вологи у ґрунті такі рослини переходять у стан відносного спокою і лише після настання осінніх дощів відновлюють активні ростові процеси. До таких рослин належать свинорий пальчастий – *Cynodon dactylon* (L.) Pers., молочай сумний – *Euphorbia tristis* M.B., амброзія головолотева – *Ambrosia psilostachia* L., шавлія степова – *Salvia stepposa* Shost., шавлія поникла – *Salvia nutans* L., чебрець повзучий – *Thymus serpyllum* L. та ін. види.

2а. Ранні ярі види бур'янів. Серед однорічних видів рослин є велика група ранніх ярих бур'янів. Це рослини, насіння яких здатне проростати і розпочинати процеси росту і розвитку за самих мінімальних позитивних температур. Для більшості з таких видів для проростання насіння достатньо **наявності 1...4°C тепла**. Сходи ранніх ярих видів бур'янів витримують весняні заморозки. Біохімічні процеси у клітинах забезпечують ферменти, що є активними вже за наявності мінімальних позитивних температур. Більшість з представників таких рослин бур'янів на початкових етапах органогенезу **формують вкорочене стебло – розетку**, яка забезпечує максимально можливе використання дефіцитного тепла, що надходить від поверхні ґрунту.

На наступних етапах росту і розвитку, коли теплове забезпечення рослин підвищується, рослини активно формують стебла і виносять листовий апарат для надійного енергетичного (світлового) забезпечення вище сусідів конкурентів. Ранні ярі види бур'янів зазвичай мають нетривалий вегетаційний період і закінчують формування та досягання власного насіння до часу проведення збирання урожаю посівів культурних рослин, серед яких вони ростуть.

2. До ранніх ярих видів бур'янів належать: рижії дрібноплідний – *Camelina microcarpa* Andr., пальчатка криваво-червона – *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop., ромашка запашна – *Chamomilla suaveolens* (Pursh) Rudb., ромашка обдерта – *Chamomilla recutita* (L.) Rauschert., різущка Таля – *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh., редька дика – *Raphanus raphanistrum* L., гірчак березкоподібний – *Polygonum convolvulus* L., роман польовий – *Anthemis arvensis* L., пажитниця п'янка – *Lolium temulentum* L., жабрій звичайний – *Galeopsis tetrahit* L., грицики звичайні – *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medic., осот городній – *Sonchus oleraceus* L., вівсюг звичайний – *Avena fatua* L., коноплі дикі (сміттєві) – *Cannabis ruderalis* Janisch. спориш звичайний – *Polygonum aviculare* L. та ін. види. Всі ранні ярі види бур'янів є монокарпіками (раз за вегетацію формують плоди і насіння).

Наймасовішими ранні ярі види бур'янів традиційно є у посівах ранніх ярих культур суцільного способу сівби, або у ослаблених та зріджених посівах озимих зернових. У посівах пізніх теплолюбних культур ранні ярі бур'яни лише інколи бувають домінантами. Зазвичай вони лише доповнюють масові пізні ярі види бур'янів.

26. Пізні ярі види бур'янів.

До пізніх ярих бур'янів належать види, що вимагають для росту і розвитку достатньо високих температур. Мінімальною пороговою **температурою для проростання насіння таких видів бур'янів є 6...8 °C і вище**. Такі види зазвичай присутні у посівах теплолюбних ширококорядних сільськогосподарських культур. До таких бур'янів належать: незбутниця дрібноквіткова – *Galinsoga parviflora* Cav., щириця звичайна (загнута) – *Amaranthus retroflexus* L., гречка татарська – *Fagopyrum tataricum* (L.) Gaertn., біфора промениста – *Bifora radians* Bieb., дурман звичайний – *Datura stramonium* L., нетреба звичайна – *Xanthium strumarium* L., нетреба колюча – *Xanthium spinosum* L., просо півняче (плоскуха) – *Echinichloa crus galli* (L.) Beauv., просо рисове – *Echinochloa oryzoides* (Ard.) Fritsch, кривоцвіт польовий – *Lycopsis arvensis* L., паслін рогатий – *Solanum cornutum* Lam., паслін чорний – *Solanum nigrum* L., паслін каролінський – *Solanum carolinense* L., паслін триквітковий – *Solanum triflorum* Nutt., портулак городній *Portulaca oleracea* L., синяк звичайний – *Echium vulgare* L., щириця лівійська – *Amaranthus lividus* L., щириця жминдовидна – *Amaranthus blitoides* S. Wats., щириця біла – *Amaranthus albus* L., мишій сизий – *Setaria glauca* (L.) Beauv., мишій зелений – *Setaria viridis* (L.) Beauv., ценхрус малоквітковий – *Cenchrus pauciflorus* Benth. та ін. види. Всі пізні ярі види бур'янів є монокарпіками (раз за вегетацію формують плоди і насіння).

Заселення посівів сільськогосподарських культур пізніми ярими видами бур'янів відбувається за наявності вільних екологічних ніш які не освоєні до часу проростання їх насіння. Поява таких сходів може відбуватись протягом всього теплого періоду року. Здатність таких бур'янів накопичувати масу змінюється в залежності від часу початку вегетації, рівня енергетичного (світлового) і мінерального забезпечення і рівня конкурентної спроможності культурних рослин у посіві.

Висока оптична щільність посівів протягом вегетаційного періоду є ефективним важелем контролювання процесів забур'янення пізніми ярими видами бур'янів.

3. Озимі види бур'янів

У видовому різноманітті однорічних бур'янів на орних землях є типові озимі форми. Тобто це форми рослин повний життєвий цикл **яких обов'язково включає в себе холодний період термо індукції (яровизації)**. Без такого холодного періоду біохімічних і анатомічних перетворень озимі рослини не формують необхідних генеративних структур: квіток, суцвіть, насіння і плодів.

Веgetація озимих видів бур'янів розпочинається в осінній період, практично одночасно з озимими зерновими культурами: пшеницею озимою, ячменем озимим, житом озимим, тритикале озимим. Їх життєвий цикл достатньо повно синхронізований з культурними рослинами і їх насіння досягає повністю ще до початку збирання урожаю.

Типових озимих видів бур'янів у помірному кліматичному поясі небагато.

Серед типових озимих видів правомірно назвати: метлюг звичайний – *Aperaspica-venti* (L.) Beauv., райграс житній – *Bromus secalinus* L. з ботанічної родини Тонконогові – *Poaceae*, рижій білоцвітий – *Camelina albiflora* Koschy., різушка Таля – *Arabidopsis Thaliana* (L.) Heynh з ботанічної родини Капустові – *Brassicaceae*, горошок волосистий – *Vicia villosa* Roth. з ботанічної родини Бобові – *Fabaceae* та ін. Всі озимі види бур'янів є монокарпіками (раз за вегетацію формують плоди і насіння).

4. Зимуючі види бур'янів

Однорічні види трав'янистих рослин, у тому числі і бур'яни, за тривалістю вегетаційного періоду і специфікою проходження етапів органогенезу є досить різноманітними. Крім рослин з дуже коротким (30-40 діб вегетації) яких називають ефемерами, відомі також ранні ярі і пізні ярі види. Невелика частина видів за біологічними особливостями є озимими. Тобто для їх повного здійснення етапів органогенезу вони мають у процесі вегетації отримати достатньо тривалий період відносного спокою в умовах низьких температур, близько 0°C і нижче. Лише за таких умов у рослин відбуваються процеси термо індукції (яровизації) і наступне формування генеративних органів. Без такого періоду термо індукції у озимих рослин генеративний етап розвитку не настає. Багата природа передбачила наявність ще одної проміжної форми трав'янистих рослин – зимуючі види.

Зимуючі види це трав'янисті рослини, у тому числі і бур'яни, що жорстко не обмежені біологічними особливостями для обов'язкового етапу термо індукції у зимовий період року. Їх біологія і фізіологія досить лабільні і дозволяють успішно проходити всі етапи онтогенезу у широкому діапазоні температур для процесів термо індукції. Такі рослини залежно від періоду року початку вегетації (весна, осінь) ростуть і розвиваються як типові ярі та як озимі рослини. Прикладом може бути підмаренник чіпкий – *Galium aparine* L. з ботанічної родини Маренові – *Rubiaceae*. Рослини з насіння бур'янів, що

проросло ранньою весною успішно ростуть і розвиваються як представники раннього ярого виду.

Процеси термо індукції відбуваються у них за умов наявності відносно низьких позитивних температур: 2...12 °С. До липня рослини успішно проходять всі послідовні етапи органогенезу і до часу досягання посівів колосових зернових культур мають стигле насіння і закінчують вегетацію (сенільний етап).

Насіння, яке проросло у вересні – жовтні у посівах озимих культур з осені, до настання стабільної холодної погоди з негативними температурами, формує розетку листків (1-2 мутовки листків) і успішно зимує. Листки таких зимуючих рослин набувають червоного забарвлення. Таке пристосування дозволяє за допомогою хромопластів і антоціанового забарвлення здійснювати перерозподіл енергії сонячних променів і підвищувати температуру тканини листків на кілька градусів (традиційно 1...4°C) вище температури приземного повітря.

Весною, після приходу тепла, нові весняні листки рослин підмаренника чіпкого мають типове зелене забарвлення. На рослинах підмаренника чіпкого в цей період одночасно функціонують зелені і червоні листки що здійснюють процеси фотосинтезу. Рослини розвиваються як типові озимі і формують насіння практично одночасно із зернівками пшениці озимої.

До зимуючих бур'янів належить велика кількість видів, що за своїм систематичним положенням належать до різних ботанічних родин. Типовими представниками зимуючих бур'янів є рутка лікарська – *Fumaria officinalis* L. з ботанічної родини Руткові – *Fumariaceae*, кучерявець Софії – *Sisymbrium Sophia* L., сухоребрик високий (рогачка) – *Sisymbrium altissimum* L., сухоребрик Льозеліїв – *Sisymbrium loeselii* L., рижії дрібноплідний – *Camelina microcarpa* Andr. з ботанічної родини Капустові – *Brassicaceae*, фіалка польова – *Viola arvensis* Murr. з ботанічної родини Фіалкові – *Violaceae*, ромашка непахуча – *Matricaria perforate* Merat (*Matricaria inodora* L.), з ботанічної родини Айстрові – *Asteraceae*, кукіль звичайний – *Agrostemma gitago* L. з ботанічної родини Гвоздикові – *Caryophyllaceae*, блекота чорна – *Hymosciamus niger* L. з ботанічної родини Пасльонові – *Solanaceae* та ін. види.

Біологія зимуючих видів бур'янів достатньо лабільна і легко здатна змінювати певні періоди органогенезу пристосовуючи їх до етапів росту і розвитку культурних посівів серед яких вони вегетують. Традиційно для більшості таких видів бур'янів головним способом розмноження і розповсюдження є насіннєвий. Багато видів для розповсюдження насіння використовують барохорію або анемохорію. Водночас є види, що розповсюджуються насінням, використовуючи симбіоз з мурашками – мірмекохорію. Прикладом таких рослин є фіалка триколірна (*Viola tricolor* L.), що на кожній насініні формує соковитий солодкий принасіник. Мурашки переміщують насіння на десятки метрів (інколи до 200 м і більше) від материнської рослини, з'їдають поживний принасіник, проте ніколи не пошкоджують насіння.

5. Дворічні види бур'янів

Природа рослин відзначається великою різноманітністю, що дозволяє їм добре пристосуватись до різних умов існування. Крім класичних однорічних і

багаторічних форм трав'янистих рослин, у тому числі бур'янів природа передбачила проміжні життєві форми – дворічники.

Характерною особливістю таких рослин є їх здатність поєднувати у біології і морфології ті якості, які характерні для однорічних видів: висока насіннева продуктивність і вегетативне розмноження, особливо підземними частинами рослин, що є характерною особливістю багаторічних видів.

Факультативні двохрічні рослини, залежно від екологічних умов, розвиваються або як справжні дворічники або як однорічні види, що проходять онтогенез як зимуючі види. Вони традиційні для південних регіонів країни, у першу чергу зона Степу.

Якщо рослини дворічних видів розпочали свою вегетацію відносно пізно і до настання зими не сформували необхідних обсягів пластичних речовин, успішно зимують і їх життєвий цикл розтягується на три роки.

Дворічні рослини – бур'яни за систематичним положенням належать до різних ботанічних родин, відповідно мають певну біологічну і морфологічну специфіку. Наприклад, будяк гачкуватий – *Carduus hamulosus* Ehrh., лопух великий – *Arctium lappa* L. з ботанічної родини Айстрові – *Asteraceae*, чорнокорінь лікарський – *Cynoglossum officinale* L. з ботанічної родини Шорстколисті – *Boraginaceae*, куколиця біла – *Silene alba* (Mill) E.H.L.Krause. з ботанічної родини Гвоздикові – *Caryophyllaceae*. Рослини усіх названих видів формують плоди – сім'янки, що пристосовані до розповсюдження способом барохорії, як у куколиці, анемохорії (за допомогою наявних на плодах парасольок, як у будяка та дії вітру) або зоохорії, як у рослин лопуха великого.

Водночас рослини – дворічники подібно до багаторічників у перший рік вегетації з насіння формують вкорочені пагони – розетки з листками і потужну стрижневу кореневу систему. Протягом вегетаційного періоду у стрижневій кореневому корені формується запас пластичних речовин і бруньки відновлення, як у рослин болиголова плямистого – *Conium maculatum* L. з ботанічної родини Селерові (*Apiaceae*), татарника колючого – *Onopordum acanthium* L. з ботанічної родини Айстрові.

На другий рік вегетації з бруньок відновлення розвиваються генеративні пагони з листками, суцвіттями, квітками, плодами і насінням. Після досягання насіння рослини дворічників переходять у останній – сенільний етап органогенезу і поступово відмирають. Більшість видів дворічників є монокарпіками (раз, традиційно на другий рік вегетації формують плоди і насіння).

Типовими рослинами – бур'янами з дворічним вегетаційним циклом є липучка відстовбурчена – *Lapulla sguarrosa* (Retz.) Dumort. з ботанічної родини Шорстколисті – *Boraginaceae*, лопух павутинистий – *Arctium tomentosum* Mill., волошка розлога (розчепірена) – *Centaurea diffusa* Lam з ботанічної родини Айстрові, коров'як лікарський – *Verbascum phlomoides* L. з ботанічної родини Норичникові – *Scrophulariaceae*, буркун лікарський – *Melilotus officinalis* (L.) Pall. з ботанічної родини Бобові – *Fabaceae* та ін.

6. Багаторічні види бур'янів

Трав'янисті рослини є не лише самі досконалі анатомією у світі рослин життєві форми, а й самі пристосовані до умов вегетації. Там де не виживають

дерева і кущі успішно виживають трави, особливо багаторічні форми. Прикладом можуть бути полонини Карпат (альпійські луки), простори тундри і навіть побережжя Антарктиди. Серед рослин – експлерентів, до яких належать і бур'яни, багаторічних форм є значна кількість видів.

Багаторічні трав'янисті рослини, у тому числі і бур'яни, незалежно від їх систематичного положення завжди мають дві різні функціональні частини: однорічну і багаторічну.

До однорічної частини належать всі надземні органи рослин. Це стебла, листки, суцвіття, квітки, плоди, насіння. Саме однорічні надземні частини здійснюють процеси фотосинтезу, транспірації, забезпечують генеративне розмноження рослин за допомогою насіння. В кінці вегетаційного періоду надземні частини багаторічних трав'янистих рослин зазвичай відмирають. Синтезовані у процесі вегетації в надземних частинах рослин органічні речовини в результаті їх транслокації (переміщення) формують запаси у підземних частинах які є багаторічними.

Підземні частини багаторічних рослин завжди мають добре розвинені кореневі системи. В залежності від систематичного положення самих рослин їх кореневі системи бувають різні за будовою. Мичкувата коренева система характерна для рослин представників класу Однодольні – *Monocotyledone*, наприклад, у пирію повзучого – *Elymus repens* (L.) Gould свинорію пальчастого – *Cynodon dactylon* (L.) Pers. з ботанічної родини Тонконогові – *Poaceae* або осока рання – *Carex praecox* Schreb., осока лисяча – *Carex vulpina* L. з ботанічної родини Осокові – *Cyperaceae* (*Carexaceae*).

Багаторічні види бур'янів традиційно є полікарпічними видами, тобто формують плоди і насіння протягом життя понад одного разу. У більшості видів кожного року (крім першого року вегетації).

Ботаніки розрізняють за морфологічною будовою рослин з ботанічної родини Тонконогові щільнокущові та нещільно кущові види багаторічних рослин.

До **нешільнокущових** видів бур'янів відносяться житняк пустельний – *Agropyron desertorum* Fisch., стоколос покрівельний – *Bromus tectorum* L., райграс пасовищний – *Lolium perenne* L., стоколос безостий – *Bromus inermis* L., грястиця збірна – *Dactylis glantrata* L., бухарник шерстистий – *Holcus lanatus* L., лисохвіст лучний – *Alopecurus pratensis* L., польовиця гігантська – *Agrostis gigantea* Roth та ін.

До **щільнокущових** видів належать біловусник тонкокрітковий – *Nardurus tenuiflorus* (Schrader.) Boiss., тонконіг лучний – *Poa pratensis* L. ковила волосиста (тирса) – *Stipa capillata* L., костриця червона – *Festuca rubra* L., мітлиця тонка – *Agrostis tenuis* Sibth., вівсяниця борозенчаста – *Festuca sulcata* (Hack.) Nym. та ін. види.

Такі види рослин формують дернину і характерні для перелогових земель, пасовищ і сінокосів.

Китицекореневі бур'яни формують добре розвинені бічні корені за відсутності потужного стрижневого кореня.

Серед представників класу Дводольні – *Dicotyledone*, подібну кореневу систему мають бур'яни з ботанічної родини Подорожникові – *Plantaginaceae*, наприклад, подорожник солончаковий – *Plantago salsa* Pall., подорожник лан-

цетний – *Plantago lanceolata* L., подорожник великий – *Plantago major* L. та ін. види.

Більшість представників класу Дводольні мають різні форми стрижневих кореневих систем.

Серед багаторічних видів поширені різноманітні пристосування що забезпечують їх успішне вегетативне розмноження за допомогою кореневищ, кореневих пагонів, бульб, цибулин, та інших.

Стрижнекореневі види багаторічних бур'янів.

Такі багаторічні трав'янисті рослини мають добре розвинені центральні корені, що обростають бічними і придатковими коренями та містять запас пластичних речовин. На верхівці коренів таких рослин є бруньки поновлення. Прикладом **стрижнекореневих бур'янів** є зопник колючий – *Phlomis pungens* Willd. з ботанічної родини Губоцвіті – *Labiatae*, гравілат міський – *Geum urbanum* L. з ботанічної родини Розові – *Rosaceae*, вербена лікарська – *Verbena officinalis* L. з ботанічної родини Вербенові – *Verbenaceae*, волошка скабіозна – *Centaurea scabiosa* L., цикорій дикий – *Cichorium intybus* L. з ботанічної родини Айстрові – *Asteraceae* та ін. види.

Кореневищні види багаторічних бур'янів.

Для таких рослин характерною особливістю є наявність спеціальних **підземних пагонів – кореневищ**, що є органами вегетативного розмноження. До кореневищних видів багаторічних бур'янів з класу Дводольні належать: кропива дводомна – *Urtica dioica* L. з ботанічної родини Кропивові – *Urticaceae*, підмаренник справжній – *Galium verum* L. з ботанічної родини – Маренові – *Rubiaceae*, ясколка дерниста – *Cerastium holosteoides* Fries з ботанічної родини Гвоздикові – *Caryophyllaceae*, яглиця звичайна – *Aegopodium podagraria* L. з ботанічної родини Селерові – *Apiaceae*.

З класу Однодольні до кореневищних видів багаторічних бур'янів належать свинорій – *Cynodon dactylon* (L.) Pers., пірій повзучий – *Agropirum repens* L., просо алепське (гумай) – *Sorghum halepense* (L.) Pers., очерет південний (звичайний) – *Phragmites australis* (Cav.) та ін. види.

Коренепаросткові види багаторічних бур'янів

Багаторічні види бур'янів формують спеціальні підземні пагони що мають бруньки і запас пластичних речовин. **Головною функцією таких пагонів є вегетативне розмноження** багаторічних рослин. Такі пристосування для вегетативного розмноження характерні для рослин амброзії головолотевої – *Ambrosia psilostachya* DC., гірчака повзучого (рожевий) – *Acroptilon repens* (L.) DC. з ботанічної родини Айстрові – *Asteraceae*, в'язелю строкатого – *Coronilla varia* L., горошку мишачого – *Vicia cracca* L. з ботанічної родини Бобові – *Fabaceae* та ін. видів.

Багато представників багаторічних видів бур'янів що формують кореневі паростки є злісними і дуже живучими видами, від присутності яких важко звільнити орні землі. У першу чергу це карантинний вид гірчак повзучий (рожевий).

Багаторічні як і малорічні види рослин, розмножуються насінням. За способами розповсюдження насіння (хорія) трав'янисті рослини – бур'яни систематизують на такі групи:

- А) Барохорні види
- Б) Анемохоні види
- В) Зоохорні види
- Г) Гідрохорні види

Вегетативне розмноження:

- 1) Види, що розмножуються кореневищами
- 2) Види, що розмножуються кореневими паросткам
- 3) Види, що розмножуються бульбами
- 4) Види, що розмножуються цибулинами
- 5) Види, що розмножуються листками

Насіннєве розмноження рослин

Переважна більшість видів бур'янів є трав'янистими рослинами, які належать до відділу Покритонасінні – *Angiospermae*. Для всіх представників найбільш досконалого у світі рослин відділу характерними особливостями є наявність квіток, плодів і насіння.

Насіннєве розмноження є найпрогресивнішим і досконалим, оскільки потомство, що розвивається з насіння, поєднує генетичну різноманітність рослин батьків, на яких були сформовані статеві клітини – гамети. Відповідно потомство є пристосованішим до умов вегетації порівняно з попереднім поколінням рослин. Істотна частина трав'янистих рослин є бур'янами (за орієнтовними оцінками на планеті вегетує більше 30 тис. видів, що є бур'янами).

Насіння видів бур'янів, як і їх плоди, є важливим фактором успішного виживання і освоєння нових територій. Значення має також рівень насіннєвої продуктивності рослин і способи розповсюдження плодів і насіння.

Значна кількість видів бур'янів для поширення власних плодів використовує їх здатність до барохорії.

Барохорія від грецьких слів *барос* – вага, тиск і *хорія* – розповсюдження. Тобто рослини використовують вагу плодів для розповсюдження насіння на певну відстань від материнських рослин. Проте значення має не лише вага плодів і насіння, а і їх форма та інші якості. Деякі з видів бур'янів на поверхні плодів формують речовини що у випадку зволоження стають липкими і добре прилипають до копит, ратиць, шерсті, тварин, взуття людей та коліс транспорту і т. д.

Завдяки такому прилипанню плоди і насіння можуть бути легко перенесені на значні відстані. Подібні пристосування плодів мають такі види бур'янів як подорожник великий – *Plantago major* L., подорожник середній – *Plantago media* L., подорожник ланцетний – *Plantago lanceolata* L., подорожник шорсткий – *Plantago scabra* Moench., шавлія клейка – *Salvia glutinosa* L., ситник розлогий – *Juncus effuses* L., ситник тонкий – *Juncus tenuis* L. та ін.

Свого часу, ще у 18-19 ст. подорожник великий розповсюджений транспортом і взуттям білих переселенців по всьому континенту Північна Америка до берегів Тихого океану. «Слідом білої людини» називають американські індіанці цей надоїдливий на орних землях вид бур'яну.

Барохорія властива для багатьох видів бур'янів з різних ботанічних родин. Пружні стебла рослин маку польового – *Papaver agremone* L. з ботанічної ро-

дини Макові – *Papaveraceae*, на вершині формують плід –коробочку. Після до-
стигання насіння всередині плоду на верхівці коробочки відкриваються отвори.
Коливання вітром пружних стебел приводить до надання енергетичного
імпульсу насінню, що після досягання вільно лежить на дні плода-коробочки.
Отримавши прискорення, насінини через отвори легко вилітають за межі ко-
робочки і під дією власної ваги за похилими траєкторіями розлітаються від 2-3
до 10 м і більше від материнської рослини та падають на поверхню ґрунту. По-
дібні пристосування характерні і для інших видів бур'янів з ботанічної родини
Макові: мак сумнівний – *Papaver dubium* L., мак самосійка – *Papaver rhoeas* L.,
чистотіл великий – *Chelidonium majus* L. та ін.

У бур'янів з ботанічної родини Капустяні (*Brassicaceae*), здатність до баро-
хорії характерна для рослин кучерявця Софії – *Descurainia Sophia* (L.) Webb.,
сухоребрика Льозелія – *Sisymbrium loeselii* L., талабану польового – *Thlaspi
arvense* L., капусти польової – *Brassica campestris* L., різушки Таля – *Arabidopsis
thaliana* (L.) Heynh та ін. видів.

З ботанічної родини Лободові – *Chenopodiaceae* з використанням барохорії
розповсюджують насіння лобода біла – *Chenopodium album* L., лобода остиста –
Chenopodium aristatum L., лобода доброго Генріха -*Chenopodium bonus henrichus*
L., лобода сиза – *Chenopodium glaucum* L., лобода смердюча – *Chenopodium
vulvarsa* L. та ін.

З ботанічної родини Амарантові – *Amaranthaceae* здатність до барохорії
властива рослинам щириці гібридної – *Amaranthus hybridus* L., щириці лівій-
ської (блакитної) – *Amaranthus lividus* L., щириці жминдоподібної – *Amaranthus
blitoides* L., щириці звичайної (загнутої) – *Amaranthus retroflexus* L., щириці по-
никлої – *Amaranthus hipochondricus* L. та ін. видів.

Здатність до барохорії властива не лише рослинам з класу Дводольні –
Dicotyledone, а й Однодольні – *Monocotyledone*. Прикладом можуть бути види
з ботанічної родини Тонконогові – *Poaceae*, жито дике – *Secale sylvestre* Host,
мишій сизий – *Setaria glauca* (L.) Pal. Beauv., мишій зелений – *Setaria viridis*
(L.) Pal. Beauv., вівсюг звичайний – *Avena fatua* L. вівсюг щетинистий – *Avena
strigosa* Schreb., просо рисове – *Echinochloa oryzicola* Vassing, просо алепське (гу-
май) – *Sorghum halepense* L. (Pers.), пирій повзучий – *Elymus repens* (L.) Goul),
тонконіг однорічний – *Poa annua* L. та ін. види.

У рослин бур'янів, що здатні до барохорії на місці формування плодів на
плодоніжці, після їх досягання, формується розділяючий шар клітин (як у
черешках листків восени), що полегшує процес опадання плодів. Прикладом
можуть бути коноплі дикі – *Cannabis ruderalis* Yanisch, гірчак пташиний (спо-
риш) – *Polygonum aviculare* L., просо волосовидне – *Panicum capillare* L., лутига
розлога – *Atriplex hastate* L.

Барохорія, як спосіб розповсюдження плодів і насіння характерна для видів
рослин з високим рівнем насінневої продуктивності. Таке насіння проявляє
різну за тривалістю життєздатність. Таким рослинам властива гетерокарпія.
Від слів гетерос – різний і карпус – плід. Тобто такі види формують на рослині
різні за формою плоди. Відповідно такі плоди містять насіння з різною страте-
гією проростання і тривалістю збереження життєздатності після досягання і
осипання.

Наприклад, щириця Пальмера – *Amaranthus palmeri* S. Watson, щириця звичайна (загнута) – *Amaranthus retroflexus* L., лобода червона – *Chenopodium rubrum* L., лобода біла – *Chenopodium album* L., гірчак шорсткий – *Polygonum scabrum* Moench, гірчак розлогий – *Polygonum lapathifolium* L. та ін. Наявність гетерокарпії і гетероспермії (різного за формою та якістю плодів і насіння) є цінним пристосування бур'янів різних видів до виживання і збереження та відновлення присутності виду в регіоні або на полі протягом багатьох десятиліть.

Анемохорні види бур'янів (від слів анемос – вітер).

Розповсюдження плодів і насіння рослин за допомогою потоків повітря. Для забезпечення такого ефекту високої парусності плоди таких рослин формують відповідні пристосування.

Такими пристосуваннями є формування площин плодових оболонок. Наприклад плоди – горішки з площинами у видів щавлів.

Наявність летючок у таких видів осотів як: *Sonchus arvensis* L., *Cirsium arvense* L., ваточника сирійського – *Asclepius siriaca* L., пушняка канадський – *Erigeron canadensis* L.

Зоохорні види бур'янів. Розповсюдження плодів і насіння за допомогою тварин. У свою чергу таке розповсюдження може бути досягнуте двома способами: екзо зоохорія і ендо зоохорія.

Екзоохорія – розповсюдження плодів і насіння рослин бур'янів на поверхні тварин: на шкірі, волоссяному або хітиновому покриві. Наприклад, нетреба колюча – *Xanthium spinosum* L., лопух великий – *Arctium lappa* L., чорнокорінь лікарський – *Cynoglossum officinale* L. та ін.

Ендозоохорія – розповсюдження плодів і насіння рослин бур'янів за допомогою тварин: в результаті поїдання рослин бур'янів або їх плодів їх насіння буде рознесене на нові місця. Після проходження через травний тракт тварин (перетравлюються лише плодові оболонки) насіння не втрачає здатності до проростання. До таких рослин з подібним способом розповсюдження належать: лобода багаторнасна – *Chenopodium polyspermum* L., щириця жминдовидна – *Amaranthus blitoides* L., гірчак шорсткий – *Polygonum scabrum* L.

Гідрохорні види бур'янів. Види рослин плоди і насіння яких здатне до розповсюдження потоками води. Плоди і насіння таких видів добре може плавати у воді і не втрачати здатності до проростання. Наприклад плоди і особливо насіння у рослин хвилівника звичайного – *Aristolochia clematidis* L. мають добре розвинений шар коркової тканини і може бути перенесений на значні відстані від материнської рослини потоками води. Подібну здатність мають і плоди амброзії полиноистої – *Ambrosia artimisiifolia* L., бульбокомиш приморський – *Bolboschoenus maritimus* (L.) та ін. види, плоди і насіння яких добре плаває на поверхні води.

Вегетативне розмноження рослин за с специфікою систематики їх підземних частин:

Крім класичного розмноження рослин за допомогою насіння – результат процесів опилення і подвійного запліднення (злиття спеціальних клітин – гамет і формування якісно нової клітини – зиготи, що і дає початок новій рослині) природа розробила і інші способи розмноження. Серед них відоме розмноження насінням, сформоване без процесу запліднення – апоміксис.

Спосіб апоміксису використовують і рослини – бур'яни, наприклад, кульбаба лікарська – *Taraxacum officinale* Wigg., нечуйвітер волохатенький – *Hieracium murorum* L. та ін.

Крім насінневого способу розмноження рослини широко використовують розмноження вегетативними частинами. У природі вегетативне розмноження рослин зазвичай зустрічається за умов дефіциту певних факторів життя, наприклад: тепла, світла, тривалості вегетаційного періоду для успішного здійснення процесів цвітіння і плодоношення. За таких умов вегетативне розмноження рослини здійснюють регулярно і щорічно, а насіннєве розмноження лише у особливо сприятливі для вегетації роки. Наприклад, чемериця Лобеля (зелена) – *Veratrum Lobelianum* Bernh. з ботанічної родини Лілійні – *Liliaceae* на полонинах (альпійських луках) Карпат формує насіння лише у особливо теплі вегетаційні періоди. Такий спосіб розмноження базується на здатності частин рослин до регенерації і відновлення відсутніх частин рослини. Найчастіше зустрічається вегетативне розмноження рослин за допомогою частин підземних пагонів – кореневищ.

До таких рослин бур'янів належать представники різних ботанічних родин: хвощ польовий – *Equisetum arvense* L., що є споровою рослиною і належить до відділу Хвощоподібні – *Equisetophyta*, деревій звичайний – *Achillea millefolium* L., з ботанічної родини Айстрові – *Asteraceae*, очерет південний (звичайний) – *Phragmites australis* Cav. з ботанічної родини Тонконогові – *Poaceae*, паслін солодко – гіркий – *Solanum dulcamara* L. з ботанічної родини Пасльонові – *Solanaceae* та ін.

Вегетативне розмноження за допомогою кореневищ

Розмноження рослин за допомогою підземних пагонів – кореневищ характерне для багаторічних видів бур'янів, що зазвичай розмножуються і поширюються на території за допомогою насіння. Тобто, такі рослини поєднують генеративний і вегетативний способи розмноження одночасно. Залежно від виду рослин, провідним може бути як генеративний – насінням, так і вегетативний – кореневищами.

Кореневища – спеціалізовані підземні пагони, що у своїй будові поєднують наявність запасу пластичних речовин, бруньок і придаткових коренів. Головна функція кореневища – вегетативне розмноження рослин. Такими видами що формують кореневища є шавлія мутовчата – *Salvia verticillata* L., ластовень гострий – *Cynachum acutum* L., полин австрійський – *Artemisia austriaca* Jacq., м'ята польова – *Mentha arvensis* L. та ін.

Механічні пошкодження кореневищ (їх розрізування або розривання) не призводить до їх відмирання. Кореневища легко регенерують втрачені частини рослин. Для цього вони містять достатній запас пластичних речовин, придаткові корені для засвоєння води і мінеральних речовин з ґрунту і бруньки з меристем ними тканинами для наступного відновлення відсутніх зелених частин рослин.

У багаторічних видів бур'янів головними частинами, як відомо, є не зелені надземні частини (вони традиційно однорічні), а саме багаторічні підземні, у тому числі і кореневища.

Модельні дослідження зі здатності рослин пирію повзучого до відростання за допомогою відрізків кореневищ показали, що наявність відрізків довжиною 1,5 см (навіть розщеплених повздовж) за наявності бруньки, дозволяє успішно рости і розвиватись новій рослинці бур'яну.

Відповідно, агротехнічні прийоми (оранка, культивування, фрезерування ґрунту і т. д.), що базуються на нанесенні механічних пошкоджень кореневищам багаторічних видів бур'янів, не забезпечують необхідного рівня їх контролювання на орних землях, проте сприяють їх розмноженню і розповсюдженню.

Очищення орних земель від присутності багаторічних видів бур'янів з кореневищами можливе лише з урахуванням їх біологічних особливостей, у першу чергу шляхом системного виснаження запасів пластичних речовин у кореневищах. Досягнення таких результатів здійснюють різними способами – від системи послідовних зрізувань (механічний спосіб) до фітоценотичного способу, шляхом зниження рівня енергетичного (світлового) живлення рослин у результаті затінення листкового апарату бур'янів.

Формувати кореневища властиве зазвичай у першу чергу багаторічним видам рослин, у тому числі і бур'янам. Вегетативний спосіб розмноження за допомогою кореневищ, є основним способом розмноження і розповсюдження для багатьох видів, у тому числі підбілу звичайного (мати і мачуха) – *Tussilago farfara* L., пирію повзучого – *Elymus repens* (L.) Gould, свинорію пальчастого – *Cynodon dactylon* (L.) Pers., проса алепського (гумай) – *Sorghum halepense* L. Pers. та ін.

Кореневища можуть бути і додатковим пристосуванням для розмноження за наявності у рослин головного способу розмноження – насінням, наприклад, у зірочника злакового – *Stellaria graminea* L. з ботанічної родини Гвоздикові – *Cariophyllaceae*.

Вегетативне розмноження за допомогою кореневих паростків.

Для багаторічних видів бур'янів характерною особливістю морфологічної будови і фізіології рослин є наявність однорічних і багаторічних частин. Головними, тобто багаторічними частинами, є підземні. Саме вони накопичують запаси пластичних речовин, мають бруньки відновлення і пристосування для вегетативного розмноження.

Крім кореневищ, роль яких була розглянута вище, низка багаторічних видів рослин мають іншу форму пристосувань для вегетативного способу розмноження – **кореневі паростки**. Зазвичай, це тонкі і досить ламкі підземні пагони з запасом пластичних речовин і бруньки, що захищені від механічних пошкоджень об часточки ґрунту видозміненими листочками у формі лусок. Кореневі паростки у різних видів бур'янів мають різну довжину, зазвичай від 20-30 см до 250-300 см і більше.

Глибина розміщення кореневих паростків у ґрунті є різною, від 8-10 до 150 см і глибше. Частина паростків розміщується у ґрунті горизонтально, частина вертикально. На місцях розгалужень, або згинів, кореневі паростки легко обриваються і дають початок новим рослинам.

Серед коренепаросткових видів багаторічних трав'янистих рослин є багато злісних видів бур'янів. Серед них: гірчак повзучий (рожевий) – *Acroptilon repens* (L.) DC., березка польова – *Convolvulus arvensis* L., березка чорнильна –

Convolvulus sepium L., хвилівник звичайний – *Aristolochia clematitis* L., осот рожевий – *Cirsium arvense* L., осот жовтий (польовий) – *Sonchus arvensis* L., латук (молокан) татарський – *Lactuca tatarica* (L.) С.М. та ін. види.

Кореневі паростки навіть після втрати зв'язку з материнською рослиною тривалий час є життєздатними і за сприятливих умов проростають і розпочинають розвиток нової рослини – бур'яну. Наприклад, щавель малий (кислий) – *Rumex acetosella* L. з ботанічної родини Гірчаків (Гречкові) – *Polygonaceae*, молочай Вальдштейна (лозний) – *Euphorbia waldsteinii* (Soyak) Czer. з ботанічної родини Молочайні – *Euphorbiaceae* та ін.

Вегетативне розмноження коренями

У трав'янистих багаторічних видів рослин, у тому числі і бур'янів, поширений вегетативний спосіб розмноження частинами стрижневого кореня. Такі рослини зазвичай формують потужний багаторічний стрижневий корінь, з великою кількістю бічних і обростаючих коренів, з запасом пластичних речовин і на верхній частині його формується достатня кількість бруньок поновлення, з яких виростають однорічні зелені надземні частини. Протягом років вегетації корінь розростається і формує все більшу кількість надземних пагонів. Будь-які пошкодження стрижневого кореня або бічних коренів супроводжуються пробудженням бруньок, відновленням і формуванням нових рослин, що продовжують свою вегетацію незалежно від материнської.

Подібна форма вегетативного розмноження характерна багаторічним рослинам, що належать до різних ботанічних родин. Наприклад, суріпиця звичайна – *Barbarea vulgaris* R. Br. з ботанічної родини Капустяні – *Brassicaceae*, спаржа лікарська – *Asparagus officinalis* L. з ботанічної родини Спаржеві – *Asparagaceae*, куколиця багатоквітка – *Silene multiflora* (Waldst. et Kit) Pers. з ботанічної родини Гвоздиків – *Caryophyllaceae*, полин звичайний (чорнобиль) – *Artemisia vulgaris* L. з ботанічної родини Айстрові – *Asteraceae*, перстач сріблястий – *Potentilla argentea* L. з ботанічної родини Розові – *Rosaceae*, пижмо звичайне – *Tanacetum vulgare* L., кульбаба лікарська – *Taraxacum officinale* Wigg., роман звичайний – *Leucanthemum vulgare* Lam. з ботанічної родини Айстрові – *Asteraceae* та ін. види.

Рослинам бур'янів, що розмножуються вегетативного частинами коренів, характерний і генеративний спосіб розмноження за допомогою насіння. Прикладом може бути кульбаба осіння – *Leontodon autumnalis* L. з ботанічної родини Айстрові та інші.

Вегетативне розмноження бульбами

Бур'яни, як складова частина світу рослин, у процесі формування та адаптації до умов вегетації, створили багато різноманітних механізмів, що забезпечували виживання і поширення видів на певній території. Одним з таких пристосувань є формування специфічних підземних пагонів – бульби. Як і кореневища, бульби є спеціальними органами вегетативного розмноження рослин. Бульби містять запаси пластичних речовин, які забезпечують проростання і вегетацію нових рослин на початковому етапі їх росту та розвитку. На

бульбах наявні бруньки, проте на відміну від кореневищ у них відсутні додаткові корені. Бульби в ґрунті тривалий час зберігають життєздатність і за настання сприятливих умов розпочинають вегетацію нових рослин.

Серед видів бур'янів, які формують бульби, є представники різного систематичного положення у світі ботаніки. Найдавніші і примітивні представники із спорових рослин поширюються не лише за допомогою одноклітинних спор, а і формують кореневища та невеликі бульби на коренях. Таким є хвощ польовий – *Equisetum arvense* L. з ботанічної родини Хвощеві – *Equisetaceae*.

З класу Однодольні – *Monocotyledone* відділу Покритонасінні – *Angiospermae* підземні бульби формують рослини ситі круглої – *Cyperus rotundus* L. з ботанічної родини Осокові – *Cyperaceae*.

Серед представників класу Дводольні – *Dicotyledone* серед бур'янів бульби формують на коренях рослини чини бульбастої – *Lathyrus tuberosus* L. з ботанічної родини Бобові – *Fabaceae*.

У ботанічній родині Губоцвіті – *Lamiaceae* бульби формують на коренях рослини чистцю болотного – *Stachis palustris* L. та залізняка бульбоносного – *Phlomis tuberosa* L.

Вегетативне розмноження цибулинами

Початок життя нових рослин надають різні вегетативні частини, у тому числі і видозмінені пагони – цибулини. Представники відділу Покритонасінні є найдосконалішими, яким характерні всі відомі життєві форми рослин: дерева, кущі, ліани, трави. Практично всі види бур'янів належать до найдосконаліших із життєвих форм, тобто до трав. Для них властиві різні форми розмноження: від класичного насіннєвого до вегетативних, у тому числі і цибулинами.

Види рослин, що формують цибулини, переважно є багаторічними або дворічними. Цибулина – це видозмінений вкорочений пагін, що має денце (власне стебло), на якому розміщені трансформовані листки – соковиті луски, що мають розвинену основну запасаючу тканину – паренхіму.

У клітинах паренхіми рослини накопичують запас пластичних речовин, що є енергетичним і будівельним матеріалом для вегетації в наступний теплий період вегетації. В центрі цибулини, під захистом покривних і соковитих лусок розміщені бруньки, що містять твірну тканину – меристему.

Розвиток бруньок весною дає початок формуванню нових однорічних частин рослин, що мають пагін, листки, квітки і майбутні плоди та насіння.

Види, що формують цибулини, традиційно одночасно використовують для розмноження як генеративний спосіб (насінням) так і вегетативний (цибулинами).

Серед видів бур'янів, що розмножуються цибулинами, у помірному кліматичному поясі небагато. До них належать: цибуля гусяча (жовта) – *Gagea lutea* L., цибуля Вальдштейна – *Allium Waldsteini* L., цибуля виноградна – *Allium ampeloprasum* L., пролісок звичайний – *Scilla cernua* Ledeb., рябчик шаховий – *Fritilla riamaleagris* L., цибуля ведмежа – *Allium ochotense* Prokh., крокус Палласа – *Crocus pallasi* Goldb. та інші види.

До видів рослин, що формують цибулини, належать ефемероїди, тобто рослини з дуже коротким вегетаційним періодом. Вони відзначаються високою

стійкістю до холодів і не проявляють високої конкурентної спроможності до посівів більшості видів культурних рослин. Такі види бур'янів традиційно характерні для перелогових або недавно освоєних під ріллю земель на Поліссі, інколи в Лісостепу. На давно освоєних орних землях вони зустрічаються лише спорадично.

Вегетативне розмноження надземними пагонами і листками

Будь – яка частина рослин, крім квіток, плодів і насіння є вегетативною – тобто має здатність до регенерації не лише виживання, а й успішне розмноження вегетативним способом. Таке розмноження може бути не лише випадковим (як результат механічного пошкодження), а й системним, коли сама рослина формує спеціальні надземні вегетативні частини для виконання функцій розмноження та освоєння нових територій. Наприклад, ожина сиза – *Rubus caesius* L., з ботанічної родини Розові – *Rosaceae*.

Її рослини формують повзучі стебла, які на місцях контакту з вологою поверхнею ґрунту на вузлах, де прикріплені черешки листків і розміщені колатеральні (бічні) бруньки розвиваються придаткові корені. Такі пагони успішно вкорінюються на новому місці і з них розвиваються нові рослини ожини сизої.

Подібне вегетативне розмноження проявляють і інші представники ботанічної родини Розові (*Rosaceae*) суниця лісова – *Fragaria vesca* L., полуниця – *Fragaria muschata* Duch., які формують спеціальні повзучі пагони – вуса.

Надоїдливий і поширений бур'ян – зірочник середній – *Stellaria media* L. з ботанічної родини Гвоздикові – *Caryophyllaceae*, після нанесення їм механічних пошкоджень на вологому ґрунті легко вкорінюється частинами пагонів. Зрізані стебла на вузлах формують придаткові корені і продовжують вегетацію вже як нові рослини. До рослин, що легко регенерують втрачені частини належить і портулак городній – *Portulaca oleracea* L., з ботанічної родини – Портулакові – *Portulacaceae*. Його м'ясисті зрізані стебла на вузлах легко формують нові листки, придаткові корені і нові пагони. На вологому ґрунті відрізки надземних пагонів рослин успішно продовжують вегетацію, даючи початок новим рослинам бур'яну. Завдяки високій насіннєвій продуктивності і здатності до вкорінення зрізаних стебел портулак городній є одним з надоїдливих видів бур'янів на орних землях.

Трав'янисті рослини, у тому числі і бур'яни, можуть вегетативно розмножуватись і за допомогою окремих листків. Таку здатність мають представники ботанічної родини Фіалкові – *Violaceae*. Серед бур'янів названої родини фіалка триколірна – *Viola tricolor* L., фіалка собача – *Viola canina* L., фіалка польова – *Viola arvensis* Murr., фіалка дивна – *Viola mirabilis* L. та ін.

Здатність до вегетативного розмноження підвищує можливості виду виживати, за несприятливих умов вегетації, відновлювати свою популяцію після її значного скорочення, освоювати нові території. Проте на відміну від розмноження насінням, вегетативно розмножені рослини є точними клонами материнської рослини і несуть таку саму генетичну спадкову інформацію та однаковий рівень пристосованості до умов довкілля. Традиційно вегетативно розмножені рослини менш довговічні порівняно з представниками того ж

виду, що вирости з насіння. Однак такий показник для однорічних або дворічних форм рослин істотного негативного впливу не проявляє.

Насінневий спосіб розмноження (генеративний) завдяки поєднанню спадкової інформації батьківських рослин у потомстві збагачує спадковість наступних поколінь і дозволяє їм легше реагувати на зміни середовища вегетації. Відповідно з таким способом розмноження легше формувати якісно нові популяції і підвищувати здатність виду до успішного виживання.

Систематика за специфікою забур'яненості посівів культурних рослин.

- 1) Бур'яни посівів озимих зернових культур суцільного способу сівби.
- 2) Бур'яни посівів ярих зернових культур суцільного способу сівби.
- 3) Бур'яни посівів ярих широкорядних культур.
- 4) Бур'яни посівів овочевих культур.
- 5) Бур'яни посівів багаторічних трав.
- 6) Бур'яни пасовищ.
- 7) Бур'яни лук, сінокосів і берегів каналів.
- 8) Бур'яни садів і виноградників

Бур'яни посівів зернових озимих культур суцільного способу сівби

У посівах зернових озимих культур суцільного способу сівби специфіка видового складу рослин бур'янів крім загальних факторів впливу: специфіки клімату, ґрунту, визначається впливом посівів культурних рослин і елементами технологій їх вирощування.

Дикі види рослин пристосовуються до специфіки вегетації посівів. Проведення системи обробітків ґрунту у другу половину літа і на початку осені призводить до загибелі вегетуючих рослин ярих видів бур'янів і зниженню їх здатності формувати і поповнювати банк насіння в орному шарі.

Період осені, після сівби озимих зернових культур є сприятливим для успішного проростання насіння, росту й розвитку озимих видів бур'янів.

Появляються сходи озимих видів бур'янів лише в осінній період. Повний життєвий цикл рослин таких видів бур'янів відбувається після проходження необхідного періоду термо індукції (яровизації) низькими температурами. Лише за таких умов вони здатні формувати генеративні органи, плоди і насіння. Після появи сходів рослин пшениці озимої, жита озимого, ячменю озимого та інших культур у посівах присутні значні вільні екологічні ніші, що є оптимальними для росту й розвитку не лише культурних рослин, а і диких – бур'янів.

На етапах органогенезу: колеоптіль, один листок, два листки, три листки культурні рослини за показниками проєктивного покриття освоюють від 5 до 25-30% площі поверхні поля. Відповідно потужний потік енергії ФАР сонячних променів безперешкодно доходить до поверхні ґрунту. У поєднанні з показниками ґрунтової родючості процеси фотосинтезу забезпечують енергетичні потреби та інші фактори життєдіяльності сходів рослин бур'янів. Серед типових озимих видів правомірно назвати: метлюг звичайний – *Apera spicaventi* (L.) Beauv., горошок волосистий – *Vicia villosa* Roth., бромус житній – *Bromus secalinus* L., різушка Таля – *Arabidopsis Thaliana* (L.) Heynh та ін.

Озимі види бур'янів мають етапи біологічного росту й розвитку, що співпадають з етапами органогенезу культурних рослин. На час проведення збирання урожаю зерна з посівів, насіння озимих видів бур'янів досягає стану стиглості. У процесі обмолоту насіння бур'янів попадає у купу зернівок культурних рослин і частково осипається на поверхню ґрунту на полі.

Наукові дослідження гербологів і агрономічна практика доводять, що на орних землях (на конкретних полях) нашої країни видова різноманітність озимих видів бур'янів є відносно невелика.

Багаторічні види бур'янів: пирій повзучий – *Elymus repens* (L.) Gould, осот жовтий польовий – *Sonchus arvensis* L., осот рожевий – *Cirsium arvense* L., березка польова – *Convolvulus arvensis* L. та інші у посівах озимих зернових культур суцільного способу сівби у процесі проведення обробітків ґрунту для наступної сівби отримують механічні пошкодження (індуковані механічні стреси) і втрачають однорічні надземні частини. Тобто названі види бур'янів у переважній більшості випадків позбавлені можливості насінневого способу розмноження.

Водночас послідовні культивування ґрунту на полях призводять до нанесення механічних пошкоджень підземних багаторічних частин рослин бур'янів: кореневищ, кореневих паростків, коренів, бульб і т. д. Такі вегетативні підземні частини рослин бур'янів зазвичай мають значну кількість бруньок і запаси пластичних речовин. Нанесення механічних пошкоджень і переміщення їх на нові місця поля не призводить до їх загибелі, а сприяє розповсюдженню багаторічних видів на площі майбутніх посівів озимих зернових культур.

В осінній період підземні частини рослин багаторічних видів бур'янів мають сприятливі умови для відновлення вегетації. Рослини пирію повзучого традиційно формують нові сходи і трохи пізніше 2-5 листків, що продовжують процеси фотосинтезу і накопичення пластичних речовин у кореневищах до настання періоду стабільних холодів.

Рослини осоту жовтого та осоту рожевого формують нові розетки листків. Така форма укорочених стебел і листків забезпечує осінній фотосинтез і, як правило, зимують. Відмирання розеток листків у видів осотів відмічене лише за значних морозів у малосніжні зими.

Рослини березки польової після нанесення чергових механічних пошкоджень у другу половину вересня зазвичай не відростають і перебувають у стані біологічного спокою до наступної весни. За умов достатньо теплої і тривалої осені часткове відростання рослин березки польової можливе. Формуються молоді пагони довжиною 15-20 см, листки яких накопичують у підземні частини пластичні речовини в результаті процесів фотосинтезу. З настанням стабільних холодів активна вегетація рослин березки польової припиняється і вони переходять до стану зимового спокою.

Зимуючі види бур'янів у посівах озимих культур традиційно формують сходи практично одночасно з рослинами культури. Їх поява зазвичай достатньо розтягнута і триває до настання стабільних холодів. У своїй переважній більшості зимуючі бур'яни є однорічними видами, що мають лабільну біологію: вони здатні проходити процеси онтогенезу як типові озимі бур'яни. Проте залежно від часу проростання їх насіння рослини таких видів здатні розпочи-

нати життєвий цикл весною як ранні ярі види і закінчувати вегетацію літом одночасно з культурними рослинами посіву. Тобто, рослини зимуючих видів бур'янів здатні проходити процеси росту і розвитку як восени з наступним зимуванням і весняним продовженням вегетації, так і весною як типові ярі рослини. Для зимуючих видів бур'янів характерною особливістю морфології є здатність формувати на ювенільному та іматурному етапах розвитку вкорочене стебло – розетку. Наприклад: грицики звичайні – *Capsella bursa pastoris* L. *Medic.*, кукуль звичайний – *Agrostemma githago* L., мак дикий – *Papaver rhoeas* L., сухоребрик Льозеліїв – *Sisymbrium Loeselii* L. та інші види. Розміщення листків у розетці безпосередньо біля поверхні ґрунту дозволяє таким рослинам найефективніше використовувати теплове випромінювання від землі для забезпечення процесів фотосинтезу в умовах пізньої осені, зимових вікон відлиги та ранньої весни. Таке просторове розміщення забезпечує зимою кращий захист у шарі снігу від морозів. Деякі види зимуючих бур'янів з осені накопичують в надземних частинах пігменти, у першу чергу антоціани. Присутність пігментів дозволяє найраціональніше поглинати і перерозподіляти енергію сонячних променів у структурах клітин хлоренхіми, підвищувати температуру листових пластинок на 2...4 °C порівняно з навколишнім повітрям і здійснювати процеси фотосинтезу. Прикладом таких зимуючих бур'янів може бути підмаренник чіпкий – *Galium aparine* L. Весною листки рослин цього виду, що зимували, мають червоне забарвлення, а наступні, що сформовані весною – традиційне зелене.

Насіння зимуючих видів бур'янів весною зазвичай проростає з початком теплого періоду. Весняні сходи теж формують вкорочене стебло – розетку, що забезпечує їх прискорений ріст і розвиток за дефіциту тепла весною. Видова різноманітність зимуючих видів бур'янів досить значна. У різних регіонах країни проявляється своя специфіка видового складу зимуючих бур'янів. Проте є види, які поширені у посівах озимих культур в усіх ґрунтово-кліматичних зонах. Серед них: пушняк канадський – *Erigeron canadensis* L., мак польовий – *Papaver argemone* L., кучерявець Софії – *Descurainia Sophia* (L.) Schur., талабан польовий – *Thlaspi arvense* L., грабельки звичайні – *Erodium cicutarium* L. та інші види.

За наявності незайнятих екологічних ніш після відновлення весняної вегетації у посівах озимих культур з'являються сходи ранніх ярих видів бур'янів. До таких однорічних ранніх ярих видів належать: гірчиця польова – *Sinapis arvensis* L., редька дика – *Raphanus raphanistrum* L., пажитниця п'янка – *Lolium temulentum* L., жабрій звичайний – *Galeopsis tetrahit* L., резеда жовта – *Reseda lutea* L., вівсюг звичайний – *Avena fatua* L., лобода біла – *Chenopodium album* L., лутига розлога – *Atriplex patula* L. та інші види.

В умовах наявності оптимальної густоти стояння рослин культури, достатнього рівня кушіння і розвитку, період інтенсивного забур'янення посівів озимих культур триває традиційно 30-40 діб від початку весняної вегетації. В наступний період навіть без проведення заходів захисту посівів наявні екологічні ніші будуть освоєні рослинами культури і бур'янами. Поява нових сходів бур'янів гальмується дефіцитом сонячного світла (у першу чергу енергії ФАР), яка доходить до поверхні ґрунту. Якщо посіви оброблені гербіцидами,

то частина екологічних ніш буде звільнена в результаті відмирання рослин бур'янів. Вільні екологічні ніші можуть бути повторно зайняті або рослинами культури, що посилено ростуть й розвиваються, або новими сходами бур'янів. Наявність на посівах озимих культур пізніх ярих видів бур'янів вказує на недостатню густоту стояння рослин культури, неповне проективне покриття поверхні ґрунту і наявність вільних екологічних ніш у період, коли насіння такої групи бур'янів здатне проростати і їх заповнювати.

Бур'яни посівів ярих зернових культур суцільного способу сівби

У посівах ярих зернових культур суцільного способу сівби проявляється відповідна специфіка видового складу рослин бур'янів, крім загальних факторів впливу: специфіки клімату, ґрунту, визначається впливом посівів культурних рослин і елементами технологій їх вирощування.

У помірному кліматичному поясі планети головними ранніми ярими зерновими культурами є пшениця яра, овес посівний та ячмінь ярий. Відносно низькі позитивні температури (1...3°C) проростання насіння названих культур дозволяють сіяти у період, коли ґрунт на полях досягає і відновлює свою агрономічну структуру. Сходи озимих і зимуючих видів бур'янів, що розпочали вегетацію в осінній період, у процесі проведення весняної передпосівної культивування ґрунту гинуть. Проте частина видів, що відноситься до зимуючих, формує сходи ранньою весною вже на посівах ранніх ярих культур суцільного способу сівби. До таких видів бур'янів належать: талабан польовий *Thlaspi arvense* L., рутка лікарська – *Fumaria officinalis* L., пушняк канадський – *Erigeron canadensis* L., жовтець польовий – *Ranunculus arvensis* L., мак сумнівний – *Papaver dubium* L., незабудка польова – *Myosotis arvensis* (L.) Hill, міагрум пронизанолистий – *Miagrum perfoliatum* L., ромашка запашна – *Matricaria matricarioides* (Less) Porter), кривоцвіт польовий – *Licopsis arvensis* L., сухоребрик високий (рогачка) – *Sisymbrium altissimum* L. та інші види.

Одночасно з появою сходів рослин культури на посівах з'являються сходи ранніх ярих видів бур'янів. Для початку росту й розвитку рослин таких видів, як і для ранніх ярих культурних рослин достатньо самих незначних позитивних температур. Вільні екологічні ніші на посівах інтенсивно заповнюють як культурні так і дикі рослин. Серед ранніх ярих видів бур'янів традиційними є сходи редьки дикої – *Raphanus raphanistrum* L., гірчиці польової – *Sinapis arvensis* L., жовтушник прямий – *Erysium cheiranthoides* L., вівсюг звичайний – *Avena fatua* L., лисохвіст мишохвостиковий – *Alopecurus myosuroides* Huds, герань розсічена – *Geranium dissectum* L., скандіс гребінчастий – *Scandix pecten-veneris* L., калачики непомітні – *Malva neglecta* Wallr., пажитниця п'янка – *Lolium temulentum* L. та ін. види.

Ранні ярі види бур'янів, як і зимуючі, максимально використовують наявне і дефіцитне тепло шляхом формування вкорочених стебел – розеток на початкових етапах органогенезу.

Інтенсивна поява сходів ранніх ярих бур'янів у посівах ранніх ярих зернових культур розтягнута у часі і триває близько 30 діб. З наростанням середньодобової температури і наявності у посівах вільних екологічних ніш їх заповнення продовжують ярі види бур'янів. До таких видів відносять види, насіння яких

проростає за температури 4...6 °C і вище. До ярих видів відносять: ромашку обдерту – *Chamomilla recutita* (L.) Rauschert, блекоту чорну – *Hyoscyamus niger* L., горобейник польовий – *Buglossoides arvensis* (L.) Johnst., гібіскус трійчастий – *Hibiscus trionum* L., мачок рогатий – *Glaucium corniculatum* (L.) J. Rudolph, гірчак березкодібний – *Polygonum convolvulus* L., гірчак шорсткий – *Polygonum scabrum* Moench, зірочник середній – *Stellaria media* (L.) Vill., капуста польова – *Brassica campestris* L., кукуль посівний – *Agrostemma githago* L., канатник Теофраста – *Abutilon theophrasti* Medik. та інші види.

Підвищення середньодобових температур вище 7...8 °C доповнює процеси заповнення вільних екологічних ніш у посівах ярих зернових культур сходами пізніх ярих видів бур'янів. До таких видів належать: шпергель польовий – *Spergula arvensis* L., подорожник великий – *Plantago major* L., пижмо звичайне – *Tanacetum vulgare* L., очний цвіт польовий – *Anagallis arvensis* L., молочай сонцегляд – *Euphorbia helioscopia* L., щиряця звичайна (загнута) – *Amaranthus retroflexus* L., дурман звичайний – *Datura stramonium* L., гречка татарська – *Fagopyrum tataricum* (L.) Gaertn. та інші види. Процеси забур'янення посівів ранніх ярих культур суцільного способу сівби найактивніші протягом 45-50 діб від часу проведення сівби.

Інтенсивність процесів забур'янення поступово знижуються і досягають мінімуму в період формування суцвіть у рослин культури (колосіння) і цвітіння. Саме у віргінальний і генеративний етапи органогенезу (період цвітіння) культурні рослини формують максимальну площу листового апарату і відповідно забезпечують найбільше проективне затінення поверхні ґрунту. У наступний період вегетації посівів проективне покриття поверхні ґрунту зменшується і відповідно інтенсивність процесів забур'янення знову посилюється.

Багаторічні види бур'янів: пирій повзучий – *Elymus repens* (L.) Gould, молкан татарський *Lactuca tatarica* (L.) С.А.М., гірчак повзучий (рожевий) – *Acroptilo nrepens* (L.) DC., осот жовтий польовий – *Sonchus arvensis* L., осот рожевий – *Cirsium arvense* L., березка польова – *Convolvulus arvensis* L. та інші у посівах ранніх ярих зернових культур суцільного способу сівби у передпосівному обробітку ґрунту для наступної сівби отримують механічні пошкодження (індуковані механічні стреси) і втрачають однорічні надземні частини, що перезимували у формі розеток листків або весняних пагонів, як у пирію повзучого.

Проведені культивуації ґрунту на полях призводять до нанесення механічних пошкоджень підземних багаторічних частин рослин бур'янів: кореневищ, кореневих паростків, коренів, бульб і т. д. Такі вегетативні підземні частини рослин бур'янів зазвичай мають значну кількість бруньок і запаси пластичних речовин. Нанесення їм механічних пошкоджень, розрізання їх на частини, та переміщення їх на нові місця поля не призводить до їх загибелі, а сприяє розповсюдженню рослин багаторічних видів на площі майбутніх посівів ранніх ярих зернових культур. Наприклад, березка чорнильна – *Convolvulus sepium* L., просо алепське (гумай) – *Sorghum halepense* L. (Pers).

Наявність значних запасів пластичних речовин забезпечує вегетативним частинам багаторічників можливість успішно розпочинати вегетацію та освоювати наявні у посівах вільні екологічні ніші. Надійно контролювати процеси

росту і розвитку багаторічних бур'янів у посівах ярих культур суцільного способу сівби агротехнічними прийомами відносно складно і вимагає тривалого часу. Найефективнішим є застосування відповідних гербіцидів.

Бур'яни широкорядних посівів ярих культур

Широкорядні посіви ярих культур на відміну від озимих і ярих культур суцільного способу сівби мають свою специфіку, яка проявляється у процесах забур'янення та особливостях видового складу бур'янів. Більшість видів культурних рослин, які вимагають застосування широкорядних способів сівби, є пізніми і теплолюбними. Винятком є лише буряки цукрові, які висівають одночасно з ранніми ярими зерновими культурами.

Відповідно передпосівний обробіток ґрунту і наступна сівба соняшника, сої, кукурудзи та інших призводить до знищення сходів і проростків озимих, зимуючих і значної частини ранніх ярих видів бур'янів. Сходи з названих груп бур'янів у посівах можуть бути присутніми, завдяки значному рівню потенційних запасів насіння бур'янів у верхньому шарі ґрунту, проте зазвичай вони не становлять більшості і лише доповнюють ярі і пізні ярі види. Іншою особливістю процесів забур'янення посівів ярих широкорядних культур є тривалість періоду активної появи сходів бур'янів. Широкі міжряддя (30-90 см) і відносно повільний ріст і розвиток рослин культури, забезпечують необхідні умови для успішного заповнення фактично вільних екологічних ніш бур'янами. Період заповнення вільних екологічних ніш, тобто інтенсивні процеси забур'янення у широкорядних посівах тривають протягом 60-80 діб від часу проведення сівби насіння культури. Відповідно, здатність посівів культурних рослин з широкорядним способом сівби протидіяти процесам забур'янення набагато нижча порівняно з посівами, що мають суцільний спосіб. Відповідно і величина накопичення маси бур'янів у посівах широкорядних культур істотно більша, а це значить, що їх негативний вплив на рослини культури вагомий.

У відповідності до особливостей процесів забур'янення широкорядних посівів найбільш типовими серед бур'янів є пізні ярі і ярі види бур'янів. Це щириця звичайна (загнута) – *Amaranthus retroflexus* L., щириця лівійська – *Amaranthus lividus* L., щириця гібридна – *Amaranthus hibrydus* L., амброзія полинолиста – *Ambrosia artemisiifolia* L., просо півняче – *Echinochloa crus-galli* (L.) Pal. Beauv., мишій сизий – *Setaria glauca* (L.) Pal. Beauv., лобода гібридна – *Chenopodium hybridum* L., лобода багатонасінна – *Chenopodium polyspermum* L., елевзіна індійська – *Eleusine indica* (L.) Gaertn., лобода остиста – *Chenopodium aristatum* L., незбутниця дрібноквіткова – *Galinsoga parviflora* Cav., паслін чорний – *Solanum nigrum* L., паслін рогатий – *Solanum cornutum* Lam., паслін каролінський – *Solanum carolinense* L., молочай садовий – *Euphorbia peplus* L., лутига червоноплідна – *Atriplex calotheca* (Rafn) Fries, кохія вінична – *Kochia scoparia* (L.) Schrad., комеліна звичайна – *Comelina communis* L. та інші види.

У широкорядних посівах процеси забур'янення відбуваються досить інтенсивно від часу появи сходів рослин культури до надійного змикання листків кукурудзи, сої, буряків цукрових або соняшника у міжряддях. Для забезпечення інтенсивної появи сходів бур'янів є всі необхідні умови: достатня кількість тепла, наявність вологи і мінеральних речовин у орному шарі ґрунту, вільний

простір, інтенсивний потік енергії ФАР і значні запаси насіння у верхній частині орного шару. Лише після змикання листків культури у міжряддях і значного ослаблення інтенсивності потоку світла (енергії ФАР), що доходить до поверхні ґрунту (зниження інтенсивності на 80% і більше) поява сходів, ріст і розвиток нових рослин бур'янів у посівах майже припиняється. Проте у зріжджених посівах, з недостатнім рівнем проективного покриття поверхні ґрунту рослинами культури, навіть після застосування потужних гербіцидів, поява нових сходів бур'янів становить загрозу до кінця вегетації посівів.

Багаторічні види бур'янів у ширококорядних посівах мають оптимальні умови для росту й розвитку. Тривалий період у першу частину вегетації культурні рослини не здатні достатньо повно освоювати наявні екологічні ніші, які є на полях. Наявність оптимальних ґрунтових умов, присутність значних запасів пластичних речовин, достатнє енергетичне забезпечення створює рослинам багаторічних видів умови для успішного росту й розвитку і відновлення запасів пластичних речовин у підземних багаторічних частинах: кореневищах, бульбах і т. д.

Практично всі види багаторічники, які поширені в країні, успішно вегетують і знижують рівень урожайності ширококорядних посівів. Формуючи потужну багаторічну підземну частину багаторічні види є потужними конкурентами однорічним культурним видам за фактори життя. Негативний вплив таких видів бур'янів істотно перевищує подібну дію однорічних видів. Наприклад, на формування одиниці маси бур'янів: осоту рожевого, осоту жовтого, гірчака повзучого (рожевого), березки польової та інших, зниження продуктивності рослин сої у 1,5– 2,0 рази більше порівняно з еквівалентною масою лободи білої, незбутниці дрібноквіткової, гірчиці польової та інших. Відповідно, забезпечення надійного захисту ширококорядних посівів від значної присутності бур'янів є завданням складнішим і тривалішим порівняно з посівами суцільного способу сівби. Успішне вирішення таких завдань є цілком реальним за наявності відповідних знань про конкретні види бур'янів, біологічні особливості рослин культури, можливості агротехнічних і хімічних способів контролювання небажаної рослинності.

Бур'яни посівів овочевих культур

Овочеві культури, традиційно вирощують на багатих поживними речовинами ґрунтах з використанням ширококорядних або стрічкових способів сівби чи висадки розсади. Конкурента здатність більшості видів овочевих культур невисока і значно поступається можливостям ширококорядних польових культур: кукурудзи, сої соняшнику та інших. Овочеві культури вирощують за умов достатнього зволоження: природного або зрошення. Відповідно рослини бур'янів у посівах овочевих культур крім вільних екологічних ніш і тривалого періоду їх перебування у незайнятому стані мають всі можливості для їх успішного освоєння.

Для посівів овочевих культур типовими бур'янами є евтрофні однорічні види (види рослин, що віддають перевагу багатим на поживні речовини ґрунтам). До таких видів бур'янів відносять лободу білу – *Chenopodium album* L., лободу гібридну – *Chenopodium hybridum* L., щирицю звичайну (загнуту) –

Amaranthus retroflexus L., хвилівник звичайний – *Aristolochia clematitis* L., канатник Теофраста – *Abutilon theophrasti* Medicus, незбутницю шафранну – *Galinsoga ciliate* (Raf.)Blace, портулак городній – *Portulaca oleracea* L., якірці сланкі – *Tribulus terrestris* L., зірочник середній – *Stellaria media* (L.)Vill, паслін чорний – *Solanum nigrum* L., мишій зелений – *Setaria viridis* (L.) Pal.Beauv., гірчак перцевий – *Polygonum hedropiper* L., просо волосовидне – *Panicum capillare* L., дурман звичайний – *Datura stramonium* L. та інші види.

На специфічні умови вегетації у поєднанні з низькою конкурентною здатністю овочевих культур дуже добре реагують багаторічні види бур'янів. Серед них просо алепське (гумай) – *Sorghum halepense* L. (Pers.), очерет південний (звичайний) – *Phragmites australis* (Cav). осот рожевий – *Sonchus arvensis* L., свинорий пальчастий – *Cynodon dactylon* (L.) Pers., березка чорнильна – *Convolvulus sepium* L., молокан татарський – *Lactuca tatarica* (L.) C.A Mey.

На посівах овочевих культур можуть бути присутніми і види бур'янів, що є традиційними для ширококорядних посівів польових культур. Це у першу чергу представники з ботанічних родин Лободові – *Chenopodiaceae*, Амарантові – *Amaranthaceae*, Пасльонові – *Solanaceae*, Тонконогові – *Poaceae*, Гвоздичні – *Caryophyllaceae*, Капустові – *Brassicaceae*, Гречкові (Гірчаківі) – *Polygonaceae*, Айстрові – *Asteraceae* та ін.

За відсутності необхідного рівня контролювання бур'янів у посівах овочевих культур, вони формують значну надземну масу, яка може досягати 3-6 кг/м². В такій ситуації домінуючими видами у посівах є бур'яни і про отримання вагомого урожаю овочів не може бути і мови.

Контролювати бур'яни у посівах овочевих культур достатньо складно. По перше, для посівів багатьох видів овочевих культур фактично нема розроблених і адаптованих гербіцидів, що проявляють достатній рівень селективності до рослин культури.

По друге, через низький рівень конкурентної здатності більшості овочевих культур небезпека забур'янення їх посівів залишається актуальною протягом майже всього вегетаційного періоду, коли застосовувати гербіциди складно або і зовсім неможливо через відповідні санітарно-гігієнічні вимоги до отриманого урожаю.

Для посівів овочевих культур актуальними є пошук і розробка альтернативних хімічному способів контролювання бур'янів і формування біологічних систем їх вирощування. Багато видів зеленних культур: селера, пастернак, петрушка, крес-салат, цибуля і часник на перо, та інші, згідно санітарно-гігієнічних регламентів заборонено вирощувати з використанням гербіцидів. Тому перед гербологами постає прикладне завдання: розробка способів забезпечення необхідного рівня контролювання бур'янів у посівах названих культур екологічними прийомами без використання ручної праці і можливостей гербіцидів.

Бур'яни посівів багаторічних трав

Посіви багаторічних трав, особливо багаторічні види бобових: люцерна – *Medicago sativa* L., конюшина гібридна – *Trifolium hybridum* L., лядвенець рогатий – *Lotus corniculatus* L., еспарцет піщаний – *Onobrichus arenaria* (Kit.)Ser.,

буркун лікарський (жовтий) – *Melilotus officinalis* (L.) Desg. та ін., мають свою специфіку забур'янення і відповідно видові особливості присутніх бур'янів.

Передпосівним обробітком ґрунту наявні на полі рослини бур'янів будуть знищені механічним способом. У перший рік вегетації рослини багаторічних видів бобових інтенсивно формують підземну багаторічну частину. Конкурентна здатність таких рослин до бур'янів дуже низька і такі посіви легко заростають сходами сегетальних видів. Проте вже на другий рік вегетації, конкурентна здатність багаторічних трав значно зростає. Наявність розвиненої і потужної кореневої системи із запасом пластичних речовин забезпечує таким рослинам весною значні переваги перед рослинами бур'янів що розвиваються з насіння: лобода біла – *Chenopodium album* L., лобода запашна – *Chenopodium botrys* L., лобода головчаста – *Chenopodium capitatum* (L.) Ambrosi., лобода сиза – *Chenopodium glaucum* L. гірчак розлогий – *Polygonum lapathifolium* L., паслін жовтий – *Solanum villosum* Mill., паслін крилатий – *Solanum alatum* Moench., суріпиця звичайна – *Barbarea vulgaris* B. Br., лутига списовидна – *Artiplex sagitata* Borkh., гірчиця польова – *Sinapis arvensis* L. та ін.

Багаторічні види бур'янів: березка польова – *Concolvulus arvensis* L., осот рожевий – *Cirsium arvense* L., осот жовтий – *Sonchus olerensis* L., пирій повзучий *Elitriga repens* (L.) Pal. Beauv., та інші, мають серйозних конкурентів з боку рослин культури за фактори життя у посівах люцерни посівної. На посівах люцерни, що мають оптимальну густоту стояння, рослини культури на другий і третій рік вегетації є безумовними домінантами і самі надійно контролюють всі інші види дикої рослинності.

Проте у наступні роки використання посівів проявляється ефект зрідження посівів багаторічних трав. Відбувається часткове відмирання рослин культури. Звільнені екологічні ніші швидко заповнюють рослини у першу чергу багаторічних видів бур'янів. Перш за все це пирій повзучий, березка польова та ін.

Рослини осоту рожевого та осоту жовтого у посівах люцерни або еспарцету суцільного способу сівби з роками поступово зменшують свою присутність через наростання показників щільності ґрунту, на якому не проводять механічних обробітків. У широкорядних посівах з міжрядними культиваціями рослини видів осотів активно розвиваються і швидко освоюють екологічні ніші, що звільняються від рослин люцерни. Однорічні види бур'янів заповнюють проміжки між рослинами домінантами: люцерною і багаторічними видами бур'янів.

Відповідно зріджені посіви багаторічних трав за несвоєчасного їх переорювання, перетворюються на розсадники бур'янів, особливо багаторічних видів. Практика доводить, що господарське використання посівів багаторічних бобових трав через їх зрідження і заростання бур'янами має тривати не більше 3-4 років.

Бур'яни пасовищ

Пасовища традиційно формують на відносно небагатих ґрунтах, які нераціонально використовувати як рілля. Відповідно на таких площах формуються специфічні фітоценози з кормових культурних і диких рослин у тому числі видів бур'янів. На видовий склад рослин пасовищ проявляє вплив у першу

чергу людина шляхом цілеспрямованого висівання культурних багаторічних бобових і злакових видів кормових рослин. На їх чисельність і ступінь росту та розвитку впливають: рівень мінерального живлення рослин, забезпеченість вологою, показники рН ґрунту, інтенсивністю випасання худоби, наявністю рослин конкурентів бур'янів.

Дикі рослини бур'яни теж перебувають під тиском травоядних тварин. Ті рослини, що мають захист від поїдання: біохімічний, морфологічний, та інші, мають переваги над сусідами конкурентами, що перебувають під небезпекою втрати своїх надземних частин в результаті їх поїдання тваринами. Для пасовищ характерні у першу чергу види бур'янів, що мають двох річний або багаторічний життєвий цикл. До рослин з двох річним циклом росту і розвитку, що характерні для пасовищ, належать: воловик лікарський – *Anchusa officinalis* L., гикавка сіра – *Barteroa incana* (L.) DC., петрушка собача – *Aethusa cynapium* L., болиголов плямистий – *Conium maculatum* L., борщівник Сосновського – *Heracleum sosnowskyi* Manden, воловик простий – *Anchusa proserpa* Besser., чорнокорінь критський – *Cynaglossum criticum* Mill., біфора промениста – *Biforaria diana* V. Bieb., молочай прутіподібний – *Euphorbia virgultosa* Klokov, молочай кипарисоподібний – *Euphorbia cyparissias* L., алтея жорстковолосиста – *Althea hirsuta* L., алтея лікарська – *Althea officinalis* L., калачики прямостоячі – *Malva erecta* J. Presl., кропива коноплева – *Urtica cannabina* L., кропива дводомна – *Urtica dioica* L., щавель кінський – *Rumex confertus* Willd., щавель туполистий – *Rumex obtusifolius* L., дивина ведмежа (медвеже вушко) – *Verbascum Thapsus* L., дивина лікарська – *Verbascum phlomoides* L., полин звичайний – *Artemisia vulgaris* L., лопух великий – *Arctium lappa* L. та ін.

Усі названі види бур'янів що характерні для пасовищ, травоядні тварини поїдають лише частково, або через вміст біологічно активних речовин (алкалоїди, таніни, пектини, інгібітори ферментів травлення, та інші) не поїдають зовсім. Деякі з таких бур'янів є дуже отруйними. Наприклад, у Лісостепу, особливо на Лівобережжі, по балках, низьких місцях, та на Поліссі поширена чемериця чорна – *Veratrum nigrum* L., блекота чорна – *Hyoscyamus niger* L. та ін. На полонинах Карпат розповсюджена чемериця біла – *Veratrum album* L. і чемериця Лобелієва – *Veratrum lobelianum* Bernh.

Інші види бур'янів, що не мають біохімічного захисту від поїдання тваринами, захищаються за допомогою колючок. До таких видів бур'янів належать татарник звичайний – *Onopordum acanthoides* L., будяк колючий – *Carduus acanthoides* L., будяк пониклий – *Carduus nutans* L., нетреба колюча – *Xanthium spinosum* L. та ін.

Присутні на пасовищах і однорічні види бур'янів. Успішно освоюють незайняті екологічні ніші, особливо після надмірного випасання великої рогатої худоби, рослини череди волосистої – *Bidens pilosa* L., череди трироздільної – *Bidens tripartite* L., нетреби звичайної – *Xanthium strumarium* L. У південних регіонах на пасовищах поширені рослини амброзії полинолистої *Ambrosia artemisiifolia* L., амброзії трироздільної – *Ambrosia trifida* L., амброзії безкрилої – *Ambrosia aptera* L., молочаю простертого – *Euphorbia humifusa* Willd., молочаю дрібноквіткового – *Euphorbia chamaesyce* L., полину віникового – *Artemisia scoparia* L., полину однорічного – *Artemisia annua* L. та інших видів.

Застосування на пасовищах проти присутніх бур'янів гербіцидів не завжди є економічно доцільним і прийнятним з екологічної та санітарно – гігієнічної точки зору. Обов'язковим і екологічним прийомом є регулярне механічне скошування пасовищ після його використання свійськими тваринами. Рослини багатьох видів бур'янів, які домашні тварини не використовують, в результаті їх регулярного скошування втрачають можливості формувати насіння і біологічну перевагу перед кормовими видами рослин, що втратили надземні частини. Скошування урівнює шанси всіх рослин на пасовищі і тих які випасали тварини, і тих які тварини не їдять. Такий прийом істотно стримує поширення бур'янів на пасовищах, хоч і не ліквідує їх присутності повністю.

Бур'яни зрошуваних земель і берегів каналів

Зрошувані землі і береги каналів мають специфічні умови для вегетації рослин. Традиційно такі орні землі розміщені у південному регіоні, що відзначається тривалим вегетаційним періодом, значною сумою ефективних температур, потужним потоком енергії ФАР і достатнім забезпеченням вологою. За таких умов як культурні рослини так і бур'яни мають оптимальні умови для росту і розвитку. Поширені на таких евтрофних землях у першу чергу види диких рослин, що здатні максимально повно використовувати подібні умови вегетації.

Зрошувані землі традиційно мають великий банк насіння однорічних видів і вегетативних органів розмноження дворічних та багаторічних видів бур'янів, що забезпечують постійну появу все нових сходів і швидке заповнення наявних у посівах вільних екологічних ніш.

Вирощування на зрошуваних землях обмеженого набору культур: часто фактично в режимі монокультури, як посіви сої, соняшнику, помідорів, цибулі і т. д., лише ускладнює ситуацію з рівнем їх забур'яненості.

Серед багаторічних видів бур'янів на зрошуваних землях і на берегах каналів поширені очерет південний (звичайний) – *Phragmites australis* (Cav.), хвилівник звичайний – *Aristolochia clematitis* L., сить бульбоносна (кругла) – *Cyperus rotundus* L., сить їстівна – *Cyperus esculentus* L., бульбокомиш приморський – *Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla., куничник наземний – *Calamagrostis sepigeos* (L.) Roth, свинорій пальчастий – *Cynodon dactylon* (L.) Pers., гірчак земноводний – *Polygonum amphibium* L., сорго алепське – *Sorghum halepense* (L.) Pers., чорнощир нетреболистий – *Iva xanthifolia* Nutt. та ін.

Серед однорічних видів поширене просо рисове (плоскуха рисова) – *Echinochloa orizoides* (Vaseng.) Vaseng., мишій мутовчастий – *Setaria verticillata* (L.) Beauv., просо півняче – *Echinochloa crus-galli* (L.) Pal. Beauv., просо волосовидне – *Panicum capillare* L., якірці сланкі – *Tribulus terrestris* L., щириця гібридна – *Amaranthus hybridus* L., щириця біла – *Amaranthus albus* L., лобода біла – *Chenopodium album* L., канатник Теофраста – *Abutilon theophrasti* Medicus та ін.

Контролювання бур'янів на зрошуваних землях має специфіку. Необхідно враховувати можливості активного проростання насіння і появи сходів бур'янів протягом теплого періоду року, обмеженість можливостей застосування гербіцидів, синхронізацію проведення обприскування гербіцидами і виконання поливів посівів культурних рослин і т. д.

Вагомим фактором, що впливає на видовий склад бур'янів і рівень їх росту та розвитку на зрошуваних землях є концентрація мінеральних солей у ґрунтовому розчині. Особливо чутливі всі рослини і більшість видів бур'янів у тому числі, до присутності і концентрації у обмінному комплексі сполук натрію (осолонцювання ґрунтів і повторне осолонцювання в результаті проведення поливів водою з високим вмістом мінеральних солей). Небезпечними є також содове та сульфатне засолення ґрунтів.

На ґрунтах з високим вмістом сполук натрію (солонцях) крім істотного зниження агрофізичних показників орного шару, ускладнюються умови вегетації рослин більшості видів бур'янів, що поширені на орних землях. Проте представники ботанічної родини Лободові, що були сформовані у процесі філогенезу на пухких солонцях з високим вмістом сполук натрію, мають оптимальні умови вегетації і на площах які мають повторне осолонцювання.

Серед таких видів бур'янів: лутига рожева – *Atriplex rosea* L., лутига татарська – *Atriplex tatarica* L., лутига розлога – *Atriplex patula* L., лутига видовженолиста – *Atriplex oblongifolia* Waldst. et Kit., лутига блискуча – *Atriplex niteus* Sehk, курай звичайний – *Salsola tragus* L., верблюдка лискуча – *Corispermum nitidum* Kitex Schult., лобода червона – *Chenopodium rubrum* L., лобода амброзієподібна – *Chenopodium amdrosioides* L., басія очиткоподібна – *Bassia sedoides* (Pall.) Asch.

Із ботанічної родини Бобові – *Fabaceae* буркун білий – *Melilotus albus* L., із ботанічної родини Тонконогові – *Poaceae* – очерет південний (звичайний) – *Phragmites australis* (Cav.) та інші види.

Використання для зрошення води з вмістом вище 1-2⁰⁰(проміле) солей на літр води, призводить до швидкого повторного осолонцювання орних земель, подібний ефект нарощування вмісту солей у ґрунтовому розчині відбувається також за надмірних норм витрати води. Ґрунти з високим вмістом солей швидко знижують рівень родючості і заселяються солевитривалими видами бур'янів (галофітами).

Відповідно успішне ведення землеробства на зрошуваних землях не обмежене в часі, проте має свої особливості, тонкощі і потенційні небезпеки. Для високопродуктивного вирощування сільськогосподарських культур необхідний комплексний підхід що має включати гармонійне поєднання раціонального зрошення якісною поливною водою, агрохімічний контроль за концентрацією і розміщенням у орному шарі сполук натрію, кальцію, соди, сульфатів та інших сполук. Важливим фактором на зрошуваних землях є раціональне чергування культур у сівоzmінах, надійне контролювання адаптованих до умов вегетації рослин бур'янів, проведення фіто меліорації.

Бур'яни садів і виноградників

Багаторічні насадження (сади і виноградники), присутні у різних ґрунтово-кліматичних зонах країни. Відповідно між рядами дерев і у приштамбових площах садів що вегетують у регіонах можуть бути присутні різні, у першу чергу, традиційні види бур'янів.

Водночас умови вегетації у багаторічних насадженнях, рівень конкурентних відносин з багаторічними плодовими і ягідними культурними рослинами,

система утримання ґрунту в насадженнях, шаблонні системи контролювання дикої рослинності проявляють свій потужний вплив на специфіку видового складу бур'янів і умови їх вегетації.

Після посадки плодкових дерев на території молодого саду розпочинається процес заповнення фактично вільних від рослинності екологічних ніш. Молоді культурні дерева істотно не впливають на процеси забур'янення саду. У перші роки вегетації молодого саду або винограднику його територія швидко заростає однорічними місцевими видами бур'янів. Через два-три роки з'являються і поступово нарощують свою присутність багаторічні види.

Процеси забур'янення багаторічних насаджень можуть розвиватись не однаково в залежності від схеми утримання ґрунту. Якщо міжряддя і приштамбові ділянки утримують у стані чорного пару, то динаміка їх забур'янення наближена до подібних процесів на орних землях. Тобто у першу чергу бур'яни представлені однорічними видами з присутністю багаторічних видів.

За умови утримання поверхні ґрунту за системами дернових або дерново-перегнійних схем, видовий склад бур'янів представлений в основному багаторічними видами.

З однорічних видів бур'янів у багаторічних насадженнях традиційно присутні:

Полісся: лобода доброго Генріха – *Chenopodium bonus Henrichus* L., лобода біла – *Chenopodium album* L., гібридна – *Chenopodium hybridum* L., лутига списовидна – *Atriplex hastate* L., талабан польовий – *Thlaspi arvense* L., петрушка псяча – *Aethusa cynapium* L., пушняк канадський – *Erigeron canadensis* L., різушка Таля – *Arab idopsisthalian* (L.) Heynh., череда волосиста – *Bidens pilosa* L., бромус стерильний – *Dromus sterillis* L., вороняча лапка стелюча – *Coronopus sguamatus* (Forsk.) Asch., морква дика – *Daucus carota* L., роман собачий – *Anthem iscotula* L., ситник жаб'ячий – *Juncus bufonius* L., шпергель звичайний – *Spergula arvensis* L., осот городній – *Sonchus oleraceus* L. та ін.

З багаторічних видів у цій зоні поширені: мати й мачуха звичайна – *Tussilago farfara* L., щавель кучерявий – *Rumex crispus* L., горошок мишачий – *Vivia cracca* L., пирій повзучий – *Elymus repens* (L.) Pal. Beauv. осот рожевий – *Cirsium arvense* L.

У зоні Лісостепу серед однорічних видів у садах присутні: лобода біла – *Chenopodium album* L., лобода багато насіннева – *Chenopodium polyspermum* L., щириця звичайна (загнута) – *Amaranthus retroflexus* L., незбутниця дрібноквіткова – *Galinsoga parviflora* Cav, жабрій ладанний – *Galeopsis ladanum* L., кропива глуха пурпурна – *Lamium purpureum* L., гірчиця польова – *Sinapis arvensis* L., куколиця нічна – *Silene noctiflora* L., осот шорсткий – *Sonchus asper* (L.) Hil, кохія вінична – *Kochia scoparia* (L.) Schrader, спориш звичайний – *Polygonum aviculare* L.

З багаторічних видів масовими є пирій повзучий – *Elymus repens* (L.) Pal. Beauv, осот рожевий – *Cirsium arvense* L., осот польовий – *Sonchus arvenis* L., кропива дводомна – *Urtica dioica* L., щавель кінський – *Rumex confertus* Willd., тонконіг звичайний – *Poa trivialis* L.

У зоні Степу серед однорічних видів у садах і виноградниках поширені: латук компасний – *Lactuca serriola* L., льонок несправжній – *Kickia spuria* (L.) Dumort.,

льоннок звичайний – *Linaria vulgaris* Mill., гіркуша опушена – *Picris echinoides* L., вероніка двійчаста – *Veronica polita* Fries, нетреба колюча – *Xanthium spinosum* L., нетреба звичайна – *Xanthium strumarium* L., кропива жалка – *Urtica urens* L., якірці сланкі – *Tribulus terrestris* L., міагрум пронизанолистий – *Myagrum perfoliatum* L., геліотроп європейський – *Heliotropium europaeum* L. Gaertn., молочай городній – *Euphorbia peplus* L., молочай сонцегляд – *Euphorbia helioscopia* L., амброзія полинолиста – *Ambrosia artemisiifolia* L.

З багаторічних видів бур'янів присутні: синяк звичайний – *Echium vulgare* L., березка польова – *Convolvulus arvensis* L., просо алепське – *Sorghum halepense* L. Pers., осот жовтий-польовий – *Sonchus arvensis* L., нонея звичайна – *Nonea pulla* (L.) DC., нонея синякова – *Nonea echinoides* L., латук татарський – *Lactuca tatarica* (L.) C.A.M., молочай кипарисовидний – *Euphorbia cyparissias* L., свинорий пальчастий – *Cynodon dactylon* (L.) Pers. та інші види. Приведений перелік не охоплює всього видового різноманіття бур'янів у садах, виноградниках у різних ґрунтово-кліматичних зонах країни, проте дозволяє орієнтуватись у закономірностях процесів забур'янення і здатності конкретних видів до пристосування.

У роботі з бур'янами доцільно використовувати ті систематики які найбільше підходять як для виконання наукових досліджень так і в практичній роботі з посівами сільськогосподарських культур. Детальніша характеристика бур'янів приведена в наступних розділах.

Питання для самоконтролю:

1. На орних землях присутні рослини хвоща польового. Це гаметофіти чи спорофіти і яка між ними різниця?
2. Які особливості будови квіток у рослин бур'янів ботанічної родини Айстрові?
3. У представників ботанічної родини Бобові квітки є актиноморфними чи зигоморфними?
4. Представники ботанічної родини Лободові є ентомофільними чи анемофільними?
5. Що означає термін барохорія? Приклади барохорних рослин бур'янів.
6. Чому більшість зимуючих видів бур'янів формують розетку листків?
7. Яка роль пігментів у тканинах зимуючих та ранніх ярих видів бур'янів?
8. Анемохорні види бур'янів. Для яких видів рослин характерна анемохорія?
9. Які пристосування характерні для бур'янів що заселяють широкорядні посіви сільськогосподарських культур?
10. У чому специфіка рослин бур'янів, що заселяють пасовища?
11. Які спеціалізовані види бур'янів заселяють землі на зрошенні? В чому полягають їх пристосування до умов вегетації?
12. Чому пізні ярі види бур'янів не заселяють посіви ранньою весною?

Література:

1. Бурда Р.І., Власова Н.Л., Мировська Н.В, Ткач Є.Д., Наукові назви бур'янів / К.: «Колобіг», 2004. – 96 с.
2. Рейвн П., Эверт Э., Айхорн С. Современная ботаника – М.: «Мир» – 1990 т. 1. – 347 с.
3. Хржановский В.Г. Курс общей ботаники. Часть вторая. Систематика растений. – М.: «Высшая школа» 1982. – 543с.

4. Эзау К. Анатомия растений. – М.: – «Мир» – 1969. – 228 с.
5. Эзау К. Анатомия семенных растений. – М.: «Мир» – 1980. – кн. 1, 2.
6. Фисюнов А.В. Прогноз появления сорных растений // Защита растений. – 1975. – №11. – с. 47-48.
7. Фисюнов А.В. Сорные растения. – М.: Колос, 1984. – 319 с.
8. Ботанический атлас (под общей ред. чл. кор. АН СССР Б.К. Шишкина) – Москва – Ленинград: Изд. сельхоз. литературы, журналов и плакатов – 1963. – 503 с.
9. Барбарич А.І., Вісюліна О.Д., Воробйов М. Є., Доброчаєва Д.М. та інші. Бур'яни України (визначник-довідник) – К.: Наукова думка. 1970. – 508 с.
10. Іващенко О.О., Іващенко О.О. Шляхи адаптації землеробства в умовах змін клімату. Збірник наукових праць Національного наукового центру «Інститут землеробства УАН» – К.: – 2008. – ВД «ЕКМО». Спецвипуск. – 172 с.
11. Іващенко О.О. Зелені сусіди (науково-популярна гербологія) – К.: Фенікс, – 2013. – 479 с.
12. Станков С.С., Талиев В.И. Определитель высших растений европейской части СССР – М.: Гос. изд. «Советская науки» – 1949 – 1150 с.
13. Hafliger E., Scholz E. Grass Weeds 2 -Basel: «Documenta Ciba-Geiga» – 1981. – 123 s.
14. Алексеев Ю.Е., Вехов В.Н., Гапочка Г.П. и др. Травянистые растения СССР т. 2. – М.: изд. «Мысль» 1971.
15. Бур'яни УРСР – К.: Видавництво Академії Наук УРСР – 1937. – 416 с.
16. Лікарські рослини. За ред акад. А.М. Гродзинського – К.: – 1989 Гол. редакція УРЕ ім. М.П. Бажана. – 542 с.
17. Фукарек Ф. Растительный мир Земли – М.: том I – 1982. – 135 с.
18. Фукарек Ф. Растительный мир Земли – М.: том II – 1982. – 318 с.
19. Соломаха В.А., Соломаха Т.Д. Флористические особенности ценоидикационных комплексов сорняков пахотных земель равнинной части Украины // Проблемы изучения синантропной флоры СССР. – 1989. – С. 8-10.
20. Григорьев Ю.С. Сравнительное экологическое исследование ксерофилизации высших растений. – М.: Л. – Изд.-во АН СССР, – 1955 – 156 с.
21. Комиссарова К. Использование аллелопатии в борьбе с сорняками // Сорные растения и борьба с ними. – 1987. – №3. – С. 3.



РОЗДІЛ 6.

ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ БІОХІМІЇ І ФІЗІОЛОГІЇ РОСЛИН БУР'ЯНІВ

Світ зелених рослин і бур'янів у тому числі, надзвичайно різноманітний, складний та досконалий. У природних системах – фітоценозах, де підбір рослин-сусідів відбувався протягом тривалого часу (сотні тисяч і мільйони років), система взаємовідносин і механізми підтримання гомеостазу надзвичайно тонкі та чутливі. Вони працюють достатньо плавно, проте мають чітко визначені напрями змін, і як закони фізики, чи математики, є об'єктивними, тобто їх дія не залежить від бажань людини.

Постійне втручання людини у тонкі механізми життя природи, у першу чергу продиктоване вирішенням біологічних і господарських потреб самої людини за рахунок ресурсів природи. Люди, присвоїли право розпоряджатись на власний розсуд багатствами, у тому числі і біологічними, цілої планети.

Втручання людини в діяльність природи традиційно грубе, погано узгоджене з законами біології, призводить до зниження біологічної різноманітності цілих регіонів, забруднення довкілля і екологічних проблем які є наслідком господарської діяльності на планеті.

На територіях, де активна господарська діяльність людини відсутня, у живій природі нема екологічних проблем. Видове різноманіття життя тут максимальне для конкретного регіону, ґрунт здоровий, повітря чисте, багата життям і здорова вода. Саме діяльність людини генерує екологічні проблеми.

Перетворення на ріллю близько 16 % поверхні суші планети (в Україні понад 56,8 % території) призвело до значного зниження видової різноманітності всіх форм життя на таких територіях і формування та поширення великої групи трав'янистих рослин з поведінкою – експлерентів, піонерів, які називають бур'янами.

За різними оцінками на планеті відомо до 30 тис. видів бур'янів. В Україні бур'янами є більше 800 видів рослин і ще більше 700 видів потенційно можуть бути бур'янами. Відповідно майже 1500 видів трав'янистих рослин фактично є предметом досліджень вітчизняних вчених -гербологів.

Навіть попереднє ознайомлення з представниками ботанічних видів бур'янів дозволяє оцінити їх як цілий світ досконалих організмів, що перебувають у складних взаємовідносинах з людиною, між собою, з культурними видами рослин і довкіллям.

Проте це лише частина комплексу питань, які має розробляти гербологія. Кожен вид живих істот на планеті неповторний. Над його формуванням у процесі філогенезу природа займалась мільйони років. Сам факт існування конкретного біологічного виду підтверджує його право на існування не лише

завдяки успішному протистоянню іншим видам, а і витримувати потужний антропогенний тиск, як це демонструють види бур'янів.

Майже всі види бур'янів є зеленими рослинами і відповідно виконують космічну роль: засвоювати і трансформують у формі високоенергетичних органічних сполук енергію сонячних променів. Тобто види бур'янів: просо півняче – *Echinochloa crus-galli* (L.) *Pal.Beauv.*, щавель кінський – *Rumex confertus* *Murr.*, портулак городній – *Portulaca oleracea* L., підмаренник чіпкий – *Galium aparine* L. та ін., є типовими автотрофами, що завдяки здатності до здійснення процесів фотосинтезу формують органічні речовини і є основою складних трофічних ланцюгів для великої кількості організмів – гетеротрофів: від бактерій і грибів у ґрунті до комах, м'якотілих, травоядних ссавців.

Трав'янисті рослини бур'яни, як типові представники світу рослин, трансформують природні компоненти неживої природи: повітря, воду, мінеральні сполуки, енергію світла в різні форми органічних речовин як основу життя. Така здатність дивовижна.

Перед тим як приступити до написання даного розділу між авторами була тривала дискусія про доцільність узагальнення наукової інформації з питань біохімії, фізіології рослин, розуміння процесів що відбуваються на рівні речовин, клітин, органів і рослин різних видів бур'янів.

На перший погляд закони біології, біохімічні процеси єдині для всього живого і нема особливої необхідності про них нагадувати мудрому читачеві в даній книзі.

Водночас для системного і комплексного розуміння процесів і унікальності видів рослин, які є для людини бур'янами, така інформація на думку авторів є доцільною.

Процес пізнання природи безперервний, у тому числі і в галузі гербології, однозначно доводить неповторність кожного витвору природи у тому числі і рослин. Для прикладу, коротко познайомимо з біохімічним складом і потенціалом всім читачам добре відомих видів бур'янів.

Лобода біла – *Chenopodium album* L. сік і тканини надземних частин рослин містять алкалоїд – бетаїн, сапоніни, флавоноїди, вітаміни B₁, B₂, C, E, каротин.

Застосування екстрактів з рослин лободи білої ефективно лікують кашель, бронхіт, туберкульоз, запалення і спазми органів травлення, хвороби печінки і селезінки, ефективні вони при невралгії, істерії, мігрені, судомах.

Пирій повзучий – *Elymus repens* (L.) *Gould* рослини містять полісахарид трітіцин (до 10 %), слизові речовини (до 10 %), фруктозу – до 4 %, маніт – до 3 %, мезоінозит, левульозу, фенольну сполуку – авенін, жирну до 1,5 %, і ефірну олію, тритерпен, агропірен, яблучну кислоту, вітамін C (до 156 мг/ %), каротин (до 85 мг/ %), кремнієву кислоту і т.д.

Офіційною медициною підтверджена протизапальна і сечогінна дія рослинних препаратів з пирію повзучого, відновлення обміну речовин. Ефективне використання його проти подагри, ревматизму, нирко – кам'яної хвороби, циститів, запалень передміхурової залози, гастриту, ентероколіту, серцевих набряків, рахіту, фурункульозу.

Інший приклад: надтоїдливі однорічний бур'ян зірочник середній – *Stellaria media* L. з ботанічної родини Гвоздикові – *Caryophyllaceae*, що поши-

рений по всій території країни, у надземних частинах містить сапоніни, аскорбінову кислоту – до 65 мг/%, каротин понад 23 мг/%, токоферол, флавоноїди, дубильні речовини та інші речовини.

У народній медицині багатьох країн рослини зірчника середнього застосовують для поліпшення роботи серця, і нервової системи, вони знижують больові відчуття, зупиняють кровотечу, загоюють гнійні рани, призводять до ліквідації пухлин різного походження, мають протизапальну, антисептичну та протицинготну дію. Настій трави застосовують проти захворювань печінки і жовчного міхура, легень і т.д.

Це приклад хімічної різноманітності і потенціалу лікувальних можливостей лише кількох видів бур'янів.

З практично невеликого набору хімічних елементів земної кори і таких простих сполук як вода (H_2O), вуглекислий газ (CO_2) та енергія світла, рослини синтезують самі різні класи хімічних органічних сполук, що проявляють неповторні властивості.

Насіння практично всіх видів рослин з ботанічної родини Амарантові – *Amaranthaceae*, у тому числі і бур'яни, такі як всім відома щириця звичайна (загнута) – *Amaranthus retroflexus* L. та інші, містить унікальні і добре збалансовані білки з набором усіх незамінних амінокислот, такі білки не поступаються тваринним за біологічною повноцінністю.

Комплексне дослідження рослин – бур'янів і визначення їх біологічного і біохімічного потенціалу дає людині знання і відповідно можливості їх раціонального використання як для забезпечення власних потреб так і збереження видового різноманіття природи.

Для логічного сприйняття різнопланового матеріалу читачами, автори пропонують подачу матеріалу у певній послідовності: речовини і біомолекули, клітини, найважливіші біохімічні процеси в рослинах.

Маємо надію, що цей матеріал і його відповідна систематизація допоможуть читачам чіткіше і рельєфніше сприймати відомі біологічні закони та головні біохімічні процеси, що забезпечують існування життя.

Відомий біохімік Альберт Ленінджер свого часу сказав: «Біохімія – це супер хімія, тобто хімія найвищої організованої матерії». Прості органічні сполуки, з яких побудовані всі організми, властиві лише живій природі і в сучасних земних умовах є продуктами лише біологічної активності. Такі сполуки називають **біомолекулами** і вони виконують роль своєрідних будівельних блоків у процесі формування біологічних структур, вони виконують чітко визначені функції в живих клітинах.

На перший погляд між світом живого і неживого принципових відмінностей нема. І там і там природа використовує ті ж самі хімічні елементи або їх хімічні сполуки. Проте за уважнішого аналізу неможливо не помітити, що одною з важливих особливостей живих організмів є їх складність будови і високий ступінь організації. Для них характерною є складність внутрішньої будови і наявність різних великих молекул. Світ живого представлений мільйонами різних видів, в той час як нежива матерія докілья: пісок, глина, каміння, вода в основному є неупорядкованими сумішами відносно простих хімічних сполук.

Будь-яка частина живого організму має спеціальне призначення і виконує чітко визначену функцію. Це справедливо як для листка або кореня рослини так і для мікроскопічних структур в клітинах, наприклад хлоропластів, ядер, мітохондрій і т. д. Навіть індивідуальні хімічні сполуки, наприклад білки або ліпіди в клітинах мають спеціальні функції. Виникає логічне запитання: для чого живому організму рослини або тварини була необхідна молекула, або та чи інша хімічна реакція, коли уточнювати про функції різних хімічних сполук у неживій матерії (наприклад, граніті) нема сенсу.

Живі організми мають здатність отримувати, перетворювати і використовувати енергію навколишнього середовища або у формі енергії сонячних променів, як це успішно здійснюють автотрофні зелені рослини, або у формі готових органічних речовин, як це використовують гетеротрофні організми – тварини, у тому числі і людина.

Наявність такої енергії дозволяє організмам формувати власні багаті енергією складні структури і підтримувати їх функціонування, здійснювати контрольований перенос різних речовин через біологічні мембрани. Наприклад, на мембранах клітин кореневих волосків.

Живі організми ніколи не бувають у стані рівноваги. Таке твердження справедливе яку площині процесів, що відбуваються в рослинах, або клітинах так і у взаємодії їх з навколишнім середовищем. Нежива матерія не здатна до цілеспрямованого використання енергії для підтримки власної структури і виконання конструктивних процесів. З плином часу у неживій матерії (наприклад, шматку базальту або сланцю) відбувається лише руйнування структур неживої природи і перехід їх у рівноважний стан з довкіллям.

Унікальною особливістю живих організмів, як рослин так і тварин, є їх здатність до само відтворення. Нежива природа не здатна до точного відтворення росту і розвитку та зміни поколінь видів і штамів організмів, як це здійснює світ живого.

Молекули речовин з яких складаються живі організми підпорядковані об'єктивним законам хімії, проте вони взаємодіють між собою у відповідності і до інших принципів, які узагальнено правомірно назвати молекулярною логікою стану живого.

Як відомо, більшість хімічних компонентів живих організмів є органічними сполуками вуглецю (C), що ковалентно зв'язані з іншими атомами вуглецю, водню (H), кисню (O_2) та азоту (N). Жива матерія складається з великої кількості самих різноманітних органічних сполук, більшість з яких є дуже великими і складними молекулами.

На рівні навіть окремої клітини присутні більше 5000 різних органічних сполук, з них понад 3000 білків і більше 1000 різних нуклеїнових кислот (макромолекул). За оцінками провідних біологів світу, на планеті Земля в даний час існує близько 10 мільйонів видів живих організмів. Відповідно всі вони разом мають у складі як мінімум 10^{11} різних за будовою і функціями білків і майже стільки ж різних нуклеїнових кислот.

Кожний вид живих організмів, і рослин у тому числі, містить властивий лише йому набір білків і нуклеїнових кислот. Водночас така велика різноманітність органічних молекул чітко і просто організована.

Макромолекули у клітині складаються з простих і невеликих молекул різних типів, які є своєрідними будівельними блоками, що можуть бути об'єднані у довгі ланцюги, що місять від 50 до десятків тисяч компонентів. Довгі молекули **дезоксирибонуклеїнової кислоти (ДНК)** побудовані всього з чотирьох типів будівельних блоків – **дезоксирибонуклеотидів**, що розміщені у відповідній послідовності. Інші макромолекули – білки мають форму ланцюгів, що складаються з 20 ковалентно зв'язаних одна з одною різних амінокислот. Це низькомолекулярні органічні сполуки з відповідною структурою.

Розміщення амінокислот може бути у самих різних послідовностях і формувати дуже велику кількість різноманітних білків. Така принципова схема побудови аналогічна абетці, що з трьох десятків літер дозволяє легко отримати більше 300 000 слів української мови. Різні амінокислоти виконують не лише будівельні функції білків, а і є вихідними сполуками для синтезу алкалоїдів (як у рослин маку польового – *Papaver agremone* L., пігментів (наприклад – хлорофіл, як у рослин кропиви дводомної – *Urtica dioica* L., каротин, як у моркви дикої – *Daucus carota* L., алкалоїдів (наприклад – кондельфін, як у рослин сокирок польових – *Delphinium consolida* L., соланеїн, як у рослин пасльону солодко-гіркого – *Solanum dulcamara* L.) та інших біомолекул.

Живі клітини використовують нуклеотиди не лише для формування нуклеїнових кислот, а і як коферменти та системи передачі енергії. Практично в живих клітинах відсутні сполуки, які не виконують ніяких біологічних функцій, проте можуть бути речовини, роль яких ще не досліджена.

З приведених аргументів і фактів правомірно узагальнити певні принципи молекулярної будови живих організмів:

- усі живі організми, як рослини так і тварини, складаються з подібних молекул, які є своєрідними будівельними блоками, що вказує на їх спільне походження;
- структура біологічних макро молекул в свої основі проста;
- усі біомолекули в клітинах виконують специфічні функції;
- ідентичність організмів кожного виду зберігається завдяки наявності лише їм властивого набору нуклеїнових кислот і білків.

Всесвіт і присутні в ньому матерія та енергія підпорядковані дії об'єктивних законів у тому числі фізики, математики, хімії і т.д. У названому переліку не становлять винятку і живі організми, як рослини так і тварини. Вони також мають обмін матерії і енергії з зовнішнім середовищем і підпорядковані об'єктивним законам.

Живі організми отримують енергію із зовнішнього середовища в такій формі щоб її можна використати в конкретних умовах їх існування. Потім вони віддають у зовнішнє середовище еквівалентну кількість енергії, проте вже в іншій і менш доступній для них формі.

Корисна форма енергії, яку потребує жива клітина рослини або тварини, називається **вільною енергією**. Її можливо визначити також як енергію, що здатна виконати певний обсяг роботи за постійної температури і тиску. Менш корисна форма енергії, яку повертає клітина в навколишнє середовище, виділяється в основному у формі тепла, яке розсіюється і переходить у енергію броунівського руху.

Узагальнюючи правомірно стверджувати:

- Енергетичні потреби майже всіх живих організмів безпосередньо чи опосередковано задовольняються за рахунок енергії сонячних променів.
- Світ рослин і світ тварин взаємозалежні між собою. Між ними через зовнішнє середовище постійно відбувається обмін матерією і енергією.

Життя, як форма існування білкових тіл з постійним обміном речовин і енергії може існувати лише за умови успішного здійснення біохімічних реакцій, у першу чергу на рівні клітин, як мінімальної структурних одиниці рослин або тварин.

Ще з курсу хімії читачам відомо, що здійснення хімічних реакцій можливе лише за певних умов. Одною з таких умов є наявність каталізаторів – ферментів. Живі клітини функціонують як хімічні машини лише завдяки активності ферментів – каталізаторів, що прискорюють і забезпечують здійснення конкретних біохімічних процесів.

Ферменти – це високо спеціалізовані білки, що мають третинну структуру. Кожен тип ферментів є каталізатором хімічної реакції тільки певного типу. Обмін речовин у будь-якій клітині може відбуватись лише за активної участі кількох сотень різних типів ферментів. Ферменти мають дуже високу специфічність і ефективність дії. Сучасна органічна хімія досягла значних успіхів у питаннях багатоетапного органічного синтезу. Проте у порівнянні з рівнем і досконалістю біохімічних реакцій у живих клітинах людини ще необхідно багато вчитись у природи. Білки – ферменти набагато перевершують за ефективністю дію самих сучасних каталізаторів, які застосовує людина.

Ферменти забезпечують біохімічні реакції за відносно м'яких умов, помірній температурі, тиску і невисокій концентрації іонів водню. Реакції відбуваються з 100 % виходом кінцевого продукту без утворення побічних речовин. Реакції відбуваються надзвичайно швидко, за частки секунди у чіткій послідовності. Здійснити подібну роботу навіть у сучасній хімічній лабораторії часто неможливо, або подібна робота буде тривати протягом місяців. До того ж у сучасних хіміків майже завжди в результаті будуть створені побічні продукти реакцій, які необхідно утилізувати.

Як правило, білок – фермент забезпечує здійснення лише одної ланки реакцій сполуки і не впливає на хід інших біохімічних реакцій. Відповідно в клітині одночасно може відбуватись велика кількість біохімічних реакцій без небезпеки створити хаос серед непотрібних побічних продуктів.

У клітинах відбувається одночасно сотні біохімічних реакцій, які каталізують білки – ферменти у формі послідовних одна за іншою реакцій. Послідовно можуть відбуватись від 2-х до 20-и і більше реакцій.

Одні біохімічні реакції відбуваються з виділенням хімічної енергії (реакції розщеплення органічних сполук), інші послідовні реакції можуть відбуватись із затратами енергії у процесі формування великих і складних макромолекул (реакції синтезу).

Після уточнення загальних закономірностей здійснення біохімічних реакцій в рослинних або тваринних клітинах необхідно визначити головний інструмент для забезпечення таких процесів. Таким універсальним інструментом є молекули аденозинтрифосфат (АТФ). Саме така складна хімічна

сполука забезпечує збереження, транспортування і передачу енергії у формі енергії хімічних зв'язків. Саме АТФ здатна передавати свою енергію іншим біомолекулам в результаті втрати кінцевої фосфатної групи і розриваючи один із макренергетичних хімічних зв'язків.

Як результат, молекула АТФ перетворюється у молекулу аденозиндифосфату (АДФ). На наступному етапі молекула АДФ здатна знову з'єднатись з фосфатною групою (створити новий макренергетичний хімічний зв'язок) і перетворитись у молекулу АТФ за рахунок використання сонячної енергії світла (у процесі фотосинтезу). Такий шлях синтезу молекул АТФ називається **фотофосфорилювання**.

Водночас у клітинах рослин і тварин є шлях синтезу молекул АТФ, що дозволяє використати енергію хімічних зв'язків у процесі розщеплення органічних сполук (наприклад, у коренях лободи білої – *Chenopodium album* L.). розщеплення молекул глюкози за присутності вільного кисню (O_2) до вуглекислого газу (CO_2) і води (H_2O). Такий шлях формування молекул АТФ називається **оксифосфорилювання**.

Молекули АТФ, це своєрідний матеріальний і енергетичний місток між двома великими і розгалуженими системами ферментативних реакцій що одночасно функціонують у живій клітині. Одна з таких систем зберігає хімічну енергію сонячних променів що надходить з навколишнього середовища в основному шляхом фотофосфорилювання (приєднання фосфатної групи і формування макренергетичного хімічного зв'язку) АДФ і перетворення її у багату енергією АТФ.

Інша система біохімічних реакцій використовує енергію хімічних зв'язків молекули АТФ для процесів синтезу з відносно простіших вихідних речовин складних макромолекул, для виконання осмотичної роботи – активного переносу необхідних речовин через біологічні мембрани (наприклад, засвоєння кореневими волосками рослин з ґрунтового розчину іонів NO_3^-).

Складний і досконалий механізм біохімічних реакцій обміну в клітинах дуже точно і тонко відрегульований. Молоді клітини меристеми рослин (твірна тканина) у процесі росту й розвитку одночасно синтезують тисячі різних молекул білків і нуклеїнових кислот. Проте їх синтез дуже точно збалансований і виробляє лише рівно скільки простих молекул, скільки необхідно для формування строго визначеного числа молекул нуклеїнових кислот, білків, ліпідів або поліцукрів кожного типу. Водночас живі клітини тонко регулюють синтез власних білків-каталізаторів-ферментів.

Унікальна здатність до саморегуляції дозволяє живим клітинам і рослинам, як цілісному організму, підтримувати всередині визначений стан гомеостазу (динамічної рівноваги) навіть за значних коливань умов зовнішнього середовища. Це дозволяє визначити ще один принцип молекулярної логіки стану живого:

- живі клітини є хімічні системи, що саморегулюються і налагоджені на роботу в режимі максимальної економії;

Доцільно згадати відомий вислів І. В. Гете: «Природа завжди вимоглива, завжди раціональна».

Для всіх форм живих організмів, розпочинаючи з клітини, характерною особливістю є їх здатність відтворювати собі подібних. Сам цей процес дуже складний і унікальний. Всі форми життя наскільки складні, що важко уявити як така кількість інформації, що її передають із покоління в покоління живі організми, здатна вміщуватись у маленькому клітинному ядрі.

Не менш важливою особливістю процесу самовідтворення є стабільність генетичної інформації що зберігається в ДНК.

Можемо узагальнити:

- Генетична інформація, що закодована за допомогою структурних одиниць субмолекулярних розмірів; такі одиниці це чотири типи нуклеотидів з яких побудовані всі молекули ДНК.

Незважаючи на ту обставину, що молекула ДНК є дуже неміцною і легко розривається навіть у нерухомій клітині, вона здатна швидко і автоматично відновлюватись. Молекула ДНК здатна до структурної компліментарності.

Склад живої матерії

Сучасні астрономи і астрофізики досягли серйозних результатів у пізнанні Всесвіту. Космос є матеріальним як у формі власне матерії – речовини, так і у формі електричного, магнітного або гравітаційного поля, що є проявом енергії.

За хімічним складом жива і нежива матерії істотно відрізняються між собою. Численними дослідженнями доведено, що для різних форм життя, яке нам відоме на планеті, необхідно лише 27 із 92 відомих природних хімічних елементів, що присутні в земній корі. Більшість хімічних елементів, що входять до складу рослин і тварин, мають порівняно невеликі порядкові номери Періодичної таблиці елементів (Д.І. Менделєєва) і лише у трьох із них порядкові номери вище 34. Структура присутності хімічних елементів у живих організмах істотно відрізняється від структури присутності їх у земній корі.

У живих організмах рослин і тварин присутні у найбільших кількостях чотири хімічні елементи: водень (H), кисень (O) вуглець (C), і азот (N). У клітинах на них припадає близько 99 % загальної маси.

Відносна присутність водню, азоту і вуглецю у живій речовині значно більша порівняно з вмістом їх у земній корі. Такі відмінності стають ще більшими за умови порівняння лише сухої речовини і виключення із обліку води, на яку припадає в середньому 75 % від загальної маси живого. У живих клітинах рослин і тварин вуглець (C) становить 50-60 % сухої речовини, азот (N) 8-10%, кисень (O₂) – 25-30 % і водень (H) 3-4 %. Для порівняння у земній корі на частку вуглецю, водню і азоту разом припадає менше 1 % загальної маси.

Необхідно відзначити, що наступні 8 хімічних елементів у живих клітинах присутні також у морській воді. Тому цілком вірогідним є той факт, що морська вода була саме тим середовищем, у якому вперше сформувалися живі організми на ранніх етапах розвитку планети.

Хімічні властивості рослин і тварин у першу чергу залежать від присутності вуглецю (C), на частку якого припадає більше половини сухої речовини. Вуглець, як і водень, кисень та азот здатний формувати ковалентні зв'язки, тобто зв'язки, які здійснюють пари електронів, що належать обом атомам які з'єднуються. Для заповнення зовнішньої електронної оболонки атому водню

(Н) не вистачає одного електрона, атому кисню (О) двох, атому азоту (N) – трьох, атому вуглецю (С) чотирьох електронів.

Вуглець (С) формує одинарні зв'язки з атомами водню та азоту.

Проте для біології найважливіше значення має здатність атомів вуглецю «ділитись» електронними парами один з одним, що призводить до формування дуже стійких одинарних вуглець-вуглецевих зв'язків.

Кожен атом вуглецю (С) формує одинарний зв'язок від одного до чотирьох інших атомів. Крім цього два атоми вуглецю формують подвійний зв'язок у результаті «усуспільнення» двох пар електронів. У результаті атоми вуглецю (С) формують різноманітні просторові структури: лінійні, розгалужені, циклічні, сітчасті або їх комбінації. На такі вуглецеві каркаси можуть бути приєднані інші атомні групи кисню (О), водню (Н), сірки (S), азоту (N).

Такі сполуки що мають ковалентно зв'язані атоми вуглецю (С) називаються **органічними сполуками**. Саме подібні сполуки, що формують безмежну кількість варіантів поєднання і властивостей стали основою молекулярних механізмів формування та еволюції живих організмів.

Атом вуглецю (С) формує 4 ковалентні одинарні електронні зв'язки, що розміщені у просторі у формі тетраедра. Кут між будь-якими двома зв'язками становить $109,5^\circ$.

Просторова структура (конформація) органічних біомолекул, яка розміщена у трьох площинах, має надзвичайно велике значення в багатьох біохімічних процесах, у першу чергу у процесах взаємодії каталітичних центрів ферментів із субстратами. Молекули білку – ферменту, для забезпечення нормальних біологічних функцій із субстратом мають бути **комплементарними**, тобто їх структури стерично точно співпадати одна одній. Подібна чітка компліментарність необхідна для зв'язку гормону з його рецептором на поверхні клітини для реплікації ДНК і інших біохімічних процесів.

Органічні біомолекули правомірно розглядати як похідні вуглеводнів – сполук, що складаються з атомів вуглецю і водню. Один або декілька атомів водню у вуглеводнях може бути заміщений різними функціональними групами. До типових родин органічних сполук з характерними функціональними групами відносяться спирти, в молекулах яких є одна або декілька гідроксильних груп; аміни, що містять аміногрупи; кетони з карбонільними групами і кислоти з карбоксильними групами.

Дія ферментів (каталізаторів живих клітин) ґрунтується на розпізнаванні специфічної функціональної групи в біомолекулі і каталітичній зміні її структури.

Прикладам можуть бути амінокислоти – важлива родина біомолекул що є будівельними блоками білків. Всі амінокислоти мають функціональні групи як мінімум двох типів: аміногрупу і карбоксильну групу. Саме вони і визначають хімічні властивості конкретної амінокислоти.

Розміщення одинарних зв'язків атомів вуглецю у просторі в формі тетраедра надає деяким органічним сполукам ще одну унікальну властивість, що дуже важлива в біології. Якщо атом вуглецю органічної сполуки зв'язаний з чотирма різними атомами або функціональними групами та такий атом асиметричний, оскільки він здатний існувати у двох ізомерних формах (оптичні

ізомери, стереоізомери або енантіомери). В хімічних реакціях вони поведуться однаково, проте відрізняються за фізичними властивостями, наприклад, у здатності зміщувати площину поляризації плоскополяризованого світла.

Сполуки, молекули яких не містять асиметричних атомів вуглецю (C), не обертають площину поляризованого світла. Прикладом може бути простий цукор – глюкоза, в молекулі якої є не менше п'яти асиметричних атомів вуглецю. Поліцукри побудовані із структурних одиниць лише одного типу, не несуть закодовану генетичну інформацію. Понад 90 % сухої органічної речовини в живих організмах складають тисячі різноманітних макромолекул, що побудовані всього лише з трьох-чотирьох десятків різних видів органічних сполук.

Вода

У живих організмах вода становить в середньому 70 % і більше їх маси. Вода заповнює всі складові частини кожної клітини і саме вона є тим середовищем у якому відбувається транспортування поживних речовин, біохімічні реакції і переміщення хімічної енергії. Всі структурні елементи живої клітини і їх функції пристосовані до фізичних і хімічних властивостей води.

Як хімічна сполука – вода досить стійка і є речовиною з незвичайними властивостями. Вода і продукти її іонізації – іони H^+ та OH^- проявляють великий вплив на властивості багатьох компонентів, таких як ферменти, білки, нуклеїнові кислоти, ліпіди. Наприклад, каталітична активність ферментів у значній мірі залежить від концентрації іонів H^+ та OH^- . Порівняно з іншими рідинами, вода має високі температури плавлення, кипіння і теплоту випаровування. Це вказує на сильне притягання між сусідніми молекулами, в результаті вода відзначається великим внутрішнім зчепленням. У молекулі води кожний з двох атомів водню (H) об'єднує електрон з одним з електронами атому кисню (O). Взаємне розміщення двох електронних пар створює V подібну форму молекули води. Маючи нейтральну молекулу, вода проявляє дипольний момент. Атом кисню – негативний заряд і атоми водню – позитивні.

Кожна молекула води здатна утворювати водневі зв'язки максимально з чотирма сусідніми молекулами. Вода є прикладом полярної рідини.

Серед відомих розчинників вода є найкращим. Таку якість воді надає біполярний характер її молекул. Наприклад, якщо помістити кристал NaCl (кухонна сіль) у воду, біполярні молекули води розпочинають дуже сильно притягувати іони Na^+ і Cl^- , витягуючи їх з кристалічної решітки.

У воді добре розчиняються і нейтральні сполуки. До них належать цукри, спирти, альдегіди, кетони. Розчинність таких речовин визначає їх здатність утворювати з молекулами води водневі зв'язки з гідроксильними групами цукрів, спиртів, а також з карбоксильними групами альдегідів і кетонів.

У результаті розчинення речовин, вода змінює властивості. Це так звані **колігативні** (взаємозв'язані) властивості, в основі яких зміна фізичної константи води під впливом розчинених в ній речовин.

- 1) Змінюється температура замерзання.
- 2) Змінюється температура кипіння.
- 3) Змінюється тиск пари.
- 4) Змінюється осмотичний тиск.

Розчин 1,00 моля будь-якої ідеальної речовини в 1000 г води (або іншого розчинника) називається моляльним (1m) розчином. За тиску 760 мм рт. ст. температура замерзання води (0°C у випадку чистої води) знижується до -1,86°C, температура кипіння (звичайно 100°C) підвищується до 100,543°C, а осмотичний тиск досягає 22,4 атм. Ідеальним розчином речовини є такий розчин що не дисоціює на дві або більше складові частки і не змінюється в асоціаціях, що призводить до зменшення загальної кількості розчинних часток.

Колігативні якості залежать тільки від числа розчинених часток в одиниці об'єму розчинника і не залежить від хімічної будови.

Температура замерзання 0,100 m має бути в 10 разів менше порівно з температурою замерзання 1,0 m розчину, тобто – 0,186°C, оскільки число молекул в такому розчині (на 1л води) в 10 разів менше порівняно з 1m розчину. 0,100 m розчин NaCl має замерзати за температури – 0,373°C, оскільки число часток розчиненої речовини (всі іони Na^+ і Cl^- дисоційовані в розчині) у двічі більше порівняно з 0,100 m розчином глюкози.

Присутність у воді речовин іонної природи, як NaCl, призводить до помітних змін структури рідкої води. З підвищенням концентрації нейтральних солей (NaCl , Na_2SO_4 або $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ вони змінюють властивості води і знижують її здатність розчиняти білки.

Молекули води мають слабо виражену здатність до зворотної іонізації у процесі якої вони розпадаються на іони водню (H^+) та іони гідроксиду (OH^-).

Значення pH для нейтрального розчину – не випадково вибрана цифра, вона отримана із численного значення іонного добутку води за температури 25°C.

Більшість хімічних реакцій відбуваються у водних розчинах. Молекули сильних кислот (соляної, сірчаної) або сильних основ (лугів) (їдкий натр, їдкий калій) дисоціюють у розчинах на іони повністю. В біології традиційно відбуваються реакції слабких кислот і слабких основ які у водних розчинах дисоціюють на іони не повністю.

Розчини різних речовин у воді проявляють буферність.

Буфери – це специфічні водні системи, які перешкоджають змінам рівня їх pH за умов додавання невеликих кількостей кислоти або лугу. Буферна система складається із слабкої кислоти (донор протону) і зв'язаного з нею лугу (або основи) (акцептор протону). Буферна ємність це природний наслідок рівноваги двох зворотних реакцій, які відбуваються в розчині, що містить донор протонів і зв'язаний з ним акцептор протонів за умови, що обидва присутні приблизно в рівних концентраціях.

В усіх живих організмів рідини в клітинах і міжклітинному просторі традиційно мають постійну величину pH, яку підтримують різні біологічні системи. Водночас перша лінія захисту живих організмів і рослин у тому числі, що перешкоджає змінам їх внутрішнього pH забезпечується буферними системами.

Сильно виражене зчеплення молекул у рідкій воді які визначені впливом між молекулярних водневих зв'язків забезпечує ефективне транспортування в рослинах розчинених поживних речовин від коренів до листків у процесі транспірації води.

За останні 100 років кислотність опадів: дощу і снігу в Європі підвищилась у тридцять разів, що призвело до зниження показника рН води в озерах і ріках приблизно від 5,6 до величин нижче 5,0.

Білки

На специфічність біологічних характеристик білків впливають амінокислота послідовність, кількість включених до макромолекули амінокислот. Проте характеристика білків далеко не вичерпується первинною їх структурою, як звичайно називають ковалентну структуру білку і його амінокислотну послідовність.

Якщо білок повільно нагріти до температури 60-70°C, то білок коагулює (згортається у нерозчинну пружну масу). Зміни мають незворотний характер. Зміни що відбуваються в результаті нагрівання називаються денатурацією. Білки у їх природному стані називаються нативними білками.

Білки ферменти після денатурації стають нерозчинними і практично завжди втрачають функції ферменту, тобто не виконують каталітичні функції в біохімічних реакціях. Денатурація білків може відбуватись і під впливом екстремальних значень рН, дії органічних розчинників, (спирт, ацетон та інші) дії сечовини та інших речовин. В результаті денатурації нема розриву ковалентних поліпептидних зв'язків і поліпептидного ланцюга. Відповідно амінокислота послідовність білку після денатурації не змінюється, втрачається лише біологічна активність його молекул. В чому причина таких змін?

Крім первинної структури білки мають вищий рівень структурної організації. Поліпептидний ланцюг нативного (природного) білку згортається у просторі відповідним способом, і як результат, виникає характерна для даного білку укладка поліпептидного ланцюга. Завдяки якій білок наділений відповідною біологічною активністю.

У процесі денатурації білку властива йому тривимірна організація у просторі порушується, поліпептидний ланцюг розгортається і набуває невпорядкованої структури, за умови що ковалентні зв'язки залишаються непошкодженими. Нативні молекули білків дуже неміцні і легко втрачають специфічну структуру за їх нагрівання. Така специфічна реакція білків-ферментів на індуковані температурні стреси у клітинах небажаних рослин – бур'янів, що вегетують на посівах, заслуговує на детальні фізіологічні дослідження і практичне застосування в гербології. Тобто блокування біохімічних процесів у рослинах бур'янів є можливість досягати не лише дією хімічних реагентів ксенобіотиків, як є у практиці сучасного застосування гербіцидів, а і дією фізичного впливу (нагрівання) на небажані рослини.

Ферменти

Білки – ферменти є високо специфічними до своїх субстратів і прискорюють чітко визначені хімічні реакції без утворення побічних продуктів. Ферменти активні у розбавлених водних розчинах за фізіологічних значень температури і рН. Ферменти у строгой послідовності каталізують сотні багатостадійних реакцій в ході яких відбувається розщеплення молекул органічних речовин, запасається і трансформується хімічна енергія, з простих молекул попередників будуються макромолекули, що входять до складу клітин. Ферментні системи в клітині функціонують скоординовано, що забезпечує гармонійну рівновагу

між різними метаболічними процесами необхідними для підтримання життєздатності окремих клітин і цілих організмів.

У 50-х роках 19-го століття фундатор мікробіології Луї Пастер прийшов до висновку що зброджування дріжджами цукру до спирту каталізується «ферментами». У 1897 р. Едвард Бухнер екстрагував з дріжджових клітин у водний розчин набір ферментів, що каналізують розщеплення цукру до спирту у процесі бродіння.

У 1926 р. отриманий очищений фермент у вигляді кристалів. Це була уреаза, яку виділив із насіння конвалії травневої – *Convallaria majalis* L. співробітник Корнельського університету Джеймс Самнер. Встановлено, що кристали повністю складаються з білку. На даний час ідентифіковано близько 2000 різних ферментів, кожний з яких каталізує певну хімічну реакцію.

Для того щоб білок – фермент міг проявити каталітичні якості, він повинен мати відповідну первинну структуру і нативний стан. Для ферментативної активності білків важливе значення мають первинна, вторинна і третинна структури та їх збереження. Молекулярні маси ферментів, як і інших білків в межах від 12000 до 1 000 000, тому їх розміри набагато перевищують розміри субстратів або функціональних груп на які вони діють. Однак для каталітичної активності багатьох ферментів необхідний ще і додатковий хімічний компонент – **кофактор**. Роль кофактора виконують неорганічні речовини, наприклад іони Fe^{2+} , Mn^{2+} , Zn^{2+} , або складні органічні речовини, які у такому випадку мають назву **коферментів**.

Для каталітичної активності ряду ферментів необхідний як кофермент так і присутність певного іону металу або навіть декілька різних металів. У одних ферментів коферменти або іони металів зв'язані з білком тимчасово і неміцно, тоді як у інших такі зв'язки міцні і постійні. В останньому випадку білкова частина ферменту називається простетичною групою. Коферменти і іони металів термостабільні, тоді як білкова частина ферменту називається апоферментом, і у випадку нагрівання денатурує.

Білки – ферменти класифікують на основі реакцій які вони каналізують.

В розчинах серед великої кількості молекул за постійної температури присутні молекули що сильно відрізняються за кількістю енергії що в них є. Енергією активації називається кількість енергії в калоріях яка необхідна для того щоб всі молекули 1 моля речовини за визначеного рівня температури досягли перехідного стану що відповідає вершині енергетичного (активаційного) бар'єру.

Концентрація субстрату проявляє значний вплив на швидкість реакцій які тоталізують ферменти. За дуже низьких концентрацій субстрату швидкість реакції дуже мала. Між концентрацією субстрату і швидкістю ферментативної реакції існує кількісний зв'язок.

Попередниками багатьох коферментів є вітаміни – органічні сполуки, які в малих кількостях мають бути присутніми і в їжі людей і кормі тварин. Вони діляться на два класи: водорозчинні і жиророзчинні.

Вуглеводи

У метаболізмі зелених рослин і інших організмів, що здійснюють фотосинтез, вуглеводи займають центральне місце. Такі організми засвоюють енергію

сонячного світла для синтезу вуглеводів з CO_2 і H_2O . В результаті процесів фотосинтезу формуються великі кількості крохмалю та інших вуглеводів, що відіграють головну роль як джерела енергії і вуглецю для клітин рослин, тварин і мікроорганізмів, що не здійснюють процеси фотосинтезу.

Для вуглеводів властиві і інші біологічні функції. Крохмаль у рослин і глікоген у тварин і людей є тимчасовим депо глюкози. Нерозчинні полімери вуглеводів виконують функції структурних опорних елементів в клітинних оболонках рослин і бактерій.

Залежно від кількості залишків цукрів вуглеводи ділять на три класи. Співвідношення між числом атомів вуглецю, водню і кисню в молекулах вуглеводів відповідає як 1 : 2 : 1. Наприклад, емпірична формула

D-глюкози – $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$. Водночас є деякі форми вуглеводів що містять також атоми азоту, фосфору і сірки.

Розрізняють три основні класи вуглеводів: моноцукри, олігоцукри, і поліцукри.

Моноцукри – прості цукри містять лише одну структурну одиницю полігидроксиальдегіду. Серед природних моноцукрів найпоширеніша D-глюкоза, що містить 6 атомів вуглецю (виноградний цукор).

Олігоцукри (від грецького «оліго» – небагато) складаються з коротких ланцюгів що створені моно цукровими одиницями, які зв'язані ковалентними зв'язками. Найчастіше зустрічаються дицукри. Наприклад – цукроза – тростинний або буряковий цукор. (D – глюкоза + D – фруктоза).

Більшість олігоцукрів містить три і більше залишки, зустрічаються не у вільній формі, а у вигляді бічних ланцюгів приєднаних поліпептидами, що входять до складу глікопротеїнів і протеогліканів.

Поліцукри – це довгі ланцюги, що утворені сотнями або тисячами моно цукрових одиниць. Наприклад – целюлоза, має лінійні ланцюги. Найпоширенішими є крохмаль і целюлоза, що складаються з залишків D- глюкози.

Моноцукри діляться на **кетози** і **альдози**. Якщо карбонільна група розміщена в кінці вуглецевого ланцюга то моноцукор є альдегідом і називається альдозою. Якщо карбонільна група у будь-якому іншому місці, то такий моноцукор є кетоном і називається кетозою.

До найпростіших цукрів відносяться дві тріоди – **альдоза** гліцеральдегід і кетоза дигідроксиацетон. Моноцукри можуть мати скелет у якому є 4, 5, 6, 7 атомів вуглецю (C).

Дицукри – у більшості дицукрів хімічний зв'язок між моно цукровими одиницями називається гліколізним зв'язком. Вони широко представлені в природі: цукроза, лактоза, мальтоза.

У багатьох рослин саме у формі цукрози відбувається транспортування синтезованих вуглеводів від листків до інших частин рослин по ситовидних трубках. Перевага цукрози перед глюкозою полягає в тому, що аномерні атоми вуглецю (C) зв'язані один з одним: така хімічна будова захищає цукрозу від впливу окислювальних і гідролітичних ферментів у процесі її переміщення від одної частини рослин до іншої. Прикладом рослин багатих цукрозою є, рослини буряка цукрового – *Beta vulgaris f. sacharifera* L., цукрового очерету – *Saccharum officinarum* L. та ін.

Поліцукри. Більшість вуглеводів є поліцукрами з високою молекулярною масою. За повного гідролізу під дією кислоти або специфічних ферментів поліцукри розщепляються до моноцукрів або їх похідних. Поліцукри ще називають **гліканами**. Вони відрізняються один від одного природою моно цукрових залишків, а також довжиною і ступенем розгалуження ланцюгів: гомополіцукри і гетерополіцукри.

Гомо поліцукром є **крохмаль**. Гетеро поліцукром є **гіалуронова кислота**, що має два різних залишки моноцукрів які чергуються між собою. Поліцукри – це своєрідний запас енергетичного матеріалу клітин та рослин. Наприклад, крохмалем багаті зернівки бур'янів: проса рисового – *Echinochloa orizicola Vassing.*, мишію зеленого – *Setaria viridis (L.) Pal.Beauv.*, підземні бульбочки хвоща польового – *Equisetum arvense L.* та ін.

Здатність синтезувати молекули крохмалю мають практично всі клітини зелених рослин.

Целюлоза – міцна, волокниста речовина, що нерозчинна у воді, міститься в стінках клітин рослин, у першу чергу в стеблах, лисках. Деревина складається у першу чергу з целюлози. Це самий поширений у природі позаклітинний структурний матеріал – поліцукор.

Целюлоза є лінійним нерозгалуженим гомополіцукром, що містить від 10000 і більше залишків D – глюкози, які зв'язані між собою (1-4) гліколізними зв'язками. В целюлозі (1-4) зв'язки мають β – конфігурацію, а в амілазі (крохмалі) α – конфігурацію. Тому молекули крохмалю мають згорнуту в клубочок форму, а молекула целюлози лінійна. Прикладом рослин бур'янів, що мають добре розвинені целюлозні (луб'яні) волокна є коноплі дикі – *Cannabis ruderalis Janisch*, канатник Теофраста – *Abutilon Theophrasti Medicus*. кропива дводомна – *Urtica dioica L.*

Насіння ваточника сирійського – *Asclepius syriaca L.* має красиві, довгі, блискучі, білі і шовковисті целюлозні волокна, що забезпечують їм високу парусність і тим самим анемофорию (розповсюдження плодів і насіння вітром).

Лігнін теж належить до структурних поліцукрів і виконує роль своєрідного «цементу» між волокнами целюлози в деревині рослин.

Глікозиди – група вуглеводів, що формується в біохімічних реакціях конденсації циклічних моно і олігоцукрів із спиртами, фенолами, тіолами та амінами.

Для речовин з групи глікозидів характерна здатність до реакцій гідролізу (розщеплення молекул в результаті взаємодії з водою) з утворенням одного або кількох залишків цукрів і речовин, що не мають вуглеводної природи, так званого аглікону.

Термін глікозид походить від грецького слова – солодкий.

Глікозиди в залежності від їх хімічної природи діляться на ряд груп:

Тіольні глікозиди. Це сполуки, що характерні для рослин з ботанічних родин Капустяні – *Brassicaceae*, наприклад, у клітинах тканин гірчиці чорної – *Sinapis nigra L.* або хрону лучного – *Armoraria sisimbrioides Gaertn.* присутній – глікозид синігрин. У насінні гірчиці білої – *Sinapis albus L.* є глікозид – синальбін.

Ціаногенні глікозиди – до таких сполук належать ціангідрин та синильна кислота, що присутні у рослинах сорго алепського (гумаю) – *Sorghum halepense* L., дуррін характерний для рослин роду сорго – *Sorghum*, амігдалин характерний для ядер горіхів рослин роду мигдалю – *Amygdalus*.

Фенольні глікозиди – є сполками вуглеводів з фенольними сполуками. В результаті їх гідролізу формуються феноли. Багаті фенольними глікозидами кореневища пирію повзучого – *Elymus repens* (L.) Gould. з ботанічної родини Тонконогові – *Poaceae*.

Арбутин після гідролізу перетворюється в гідрохінон і т. д.

Серцеві глікозиди – органічні сполуки, що проявляють вплив на роботу і ритм скорочень серцевого м'яза.

Глікозиди такої дії характерні наприклад, для рослин наперстянки волосистої – *Digitalis lanata* L. з ботанічної родини Подорожникові – *Plantaginaceae*. Це глікозиди дигітоксин, гітоксин, гіталін, лантозиди – А, В, С.

Строфантин – глікозид характерний для насіння рослин роду Строфант – *Strophantus*.

Серед видів бур'янів нашої країни строфантин містять рослини адвентивного виду бур'яну – ваточника сирійського – *Asclepias siriaca* L.

Глікозиди строфантини ділять на три групи:

g – строфантин, **k** – строфантин, **e** – строфантин.

Сапонінові глікозиди – клас органічних речовин, що проявляють властивості мила і формують піну. Це аморфні речовини, легко розчинні у воді і спирті. Вони проявляють нейтральну реакцію та їдкий смак. У результаті реакцій гідролізу сапонінові глікозиди формують аглікони (сапогеніни) з великою молекулярною масою і відносно багато цукрів.

Сапонінові глікозиди присутні у рослинах з ботанічної родини Розоцвітих – *Rosaceae*, наприклад – перстач прямий – *Potentilla erecta* (L.) Rausch, з ботанічної родини Гвоздичних – *Cariophilaceae*, наприклад куколиця нічна – *Silene noctiflora* (L.) Fries).

До класу гліюкозидів належить більшість рослинних пігментів, наприклад, роман напівфарбувальний – *Anthemis subtinctoria* Dobroc., цикорій дикий – *Cichorium intybus* L. з ботанічної родини Айстрові – *Asteraceae* і танінів, наприклад, щавель кучерявий – *Rumex crispus* L. з ботанічної родини Гречкові (Гірчакові) – *Polygonaceae*.

Гліюкозиди у рослинах виконують відповідні фізіологічні функції. Наприклад, захист рослин від поїдання, як у рослин полину гіркого – *Artemisia absinthium* L., нетреби звичайної – *Xanthium strumarium* L. з ботанічної родини Айстрові – *Asteraceae*, молочаю кипарисовидного – *Euphorbia cyparissias* L. з ботанічної родини Молочайні – *Euphorbiaceae*.

Глікозиди зв'язують токсичні речовини, у тому числі і діючі речовини гербіцидів, у нетоксичні кон'юганти і виключають їх із системи обміну речовин клітин, як у рослин березки польової – *Convolvulus arvensis* L. з ботанічної родини Березкові – *Convolvulaceae*., переліски однорічної – *Mercurialis annua* L. з ботанічної родини Молочайні – *Euphorbiaceae*.

Глюкозиди виступають і в ролі своєрідного резерву цукрів, як депо енергії для рослин. Наприклад, у рослин повитиці європейської – *Cuscuta europaea* L. з ботанічної родини Повитицеві – *Cuscutaceae* та ін.

Ліпіди

Нерозчинні у воді олійні або жирні речовини, які можуть бути екстраговані з клітин неполярними розчинниками як ефір, або хлороформ. Найпоширенішими з них є **тріацилгліцероли**, які є своєрідним енергетичним «паливом» для більшості організмів. Крім неполярних ліпідів є також полярні ліпіди. Це головні компоненти клітинних мембран. Мембрани не лише відділяють вміст клітин від зовнішнього середовища, а і забезпечують просторовий розподіл метаболічних процесів всередині клітин. Саме на мембранах локалізовані численні молекули ферментів і транспортних систем, сприяють процесам регулювання рівня проникності мембран, мають рецепторні ділянки, сприймають інші сигнали із зовнішнього середовища. Більшість якостей мембран клітин визначають наявні в них полярні ліпіди.

Жирні кислоти – це органічні кислоти з довгим ланцюгом, що містять від 4 до 24 атомів вуглецю (C). Вони мають одну карбоксильну групу і довгий неполярний вуглецевий «хвіст», завдяки якому більшість ліпідів нерозчинні у воді і проявляють властивості олій або жирів. Жирні кислоти зустрічаються не у вільному стані, а в ковалентно зв'язаній формі в складі ліпідів різних класів. Практично всі жирні кислоти містять парну кількість атомів вуглецю, найчастіше 16 або 18 атомів.

Традиційно ненасичені жирні кислоти зустрічаються в рослинах, у тому числі і бур'янах, у двічі частіше порівняно з насиченими. Наприклад, у сім'янах лопуха великого – *Arctium lappa* L., нетреби колючої – *Xanthium spinosum* L., ріжю дикого – *Camelina sylvestris* Wallr. та ін.

Традиційно жирні кислоти нерозчинні у воді. У розведених розчинах лугів (NaOH, KOH) формують міцели (колоїди), перетворюючись у мило – солі жирних кислот.

Тріацилгліцероли – найпростіші і поширені ліпіди, що містять жирні кислоти (інша назва **тригліцероли**).

Тріацилгліцероли, що містять три ненасичені жирні кислоти (наприклад, **триолеїн** – основний компонент оливкової олії) за кімнатної температури перебувають у рідкому стані.

Основна функція тріацилгліцеролів – запасання ліпідів. У більшості рослинних і тваринних клітин тріацилгліцероли перебувають в цитозолі (в цитоплазмі клітин) у формі дрібнодисперсних емульсованих олійних краплин. На одиницю маси в ліпідах запас енергії в двічі більший порівняно з вуглеводами.

Воски – складні ефіри, що формуються насиченими або ненасиченими жирними кислотами з довгими ланцюгами (числом атомів вуглецю від 14 до 36) і спиртами з довгими ланцюгами (з числом атомів вуглецю від 16 до 22). Листки багатьох рослин покриті захисним шаром епікутикулярних восків. Воски виконують захисну функцію для рослин від несприятливого впливу факторів зовнішнього середовища: низька відносна вологість повітря, висока температура, дуже сильне пряме сонячне освітлення, сильний вітер. Серед видів – бур'янів особливо велику кількість епікутикулярних восків на поверхні

формують: шпергель польовий – *Spergula arvensis* L., лутига блискуча – *Atriplex nitens* Sehk., портулак городній – *Portulaca oleraceae* L. та ін.

Епікутикулярні воски формуються на поверхні листків і інших надземних частин рослин у формі стержнів або пластинок, які поступово зливаються між собою. Воски після їх формування традиційно аморфні (м'які), проте поступово твердіють і перетворюються у тверді (кристалічні). Саме наявність епікутикулярних восків забезпечує листовим пластинкам рослин можливість відбивати істотну частину енергії сонячних променів знову у простір (блискучі листки).

Присутність великої кількості восків характерна не лише для вищих рослин, а і для одноклітинних водоростей (у першу чергу зелених), основної кількості видів представників фітопланктону океанічних, морських і прісних вод. У таких планктонних організмів воски часто є основною формою накопичення висококалорійного клітинного «палива». Морські тварини, риби, кити та інші, у відповідності до трофічних ланцюгів їх живлення, отримують такі речовини в якості основного джерела надходження енергії і ліпідів.

Фосфоліпіди

Крім тріацилгліцеролів відомі інші форми ліпідів які відрізняються від перших за будовою. Разом з вуглець-водневими ланцюгами вони містять одну або кілька «голів» з високою полярністю. Тому такі ліпіди ще мають назву **полярних ліпідів**.

У біологічних мембранах клітин рослин і тварин присутні фосфоліпіди. Це структурні компоненти мембран і клітини ніколи не запасують їх у великих кількостях. Основним фосфоліпідним компонентом мембран є фосфогліцериди до складу яких входять два залишки жирних кислот, які етерифікують першу і другу гідроксильні групи гліцерилу. Третя гідроксильна група гліцерилу утворює складний ефірний зв'язок з фосфорною кислотою.

Фосфорогліцериди містять залишок ще одного спирту що зв'язаний складно-ефірним зв'язком з фосфорною кислотою. Такий другий залишок локалізується відповідно в полярній «голові» молекули фосфогліцериду. В залежності від того який спирт входить до складу полярної «голови», розрізняють декілька класів фосфорогліцеридів.

Усі молекули фосфогліцеридів мають два неполярні «хвости» жирних кислот з довгими ланцюгами. Найчастіше із жирних кислот, що мають 16 або 18 атомів вуглецю. Традиційно одна з жирних кислот насичена а інша ненасичена, остання утворює ефірний зв'язок і з середньою, тобто за C2, гідроксильної групи гліцерилу.

Найпоширеніші фосфогліцериди, це схожі між собою фосфати ділетаноламін і фосфатил холін, полярні «голови» яких містять відповідно спирти етиноламін і холін.

Локалізований в основному на внутрішній мембрані мітохондрій **кардіоліпін** на відміну від інших фосфогліцеридів є подвійним фосфогліцеридом.

Полярні ліпіди, як і мила, проявляють **амфіпатичні** властивості, у водних розчинах полярні ліпіди спонтанно формують міцели, у яких вуглеводневі «хвости» ліпідів захищені від води, а еклектично заряджені гідрофільні «голови» розміщені на поверхні часток і взаємодіють з водним оточенням. Полярні

ліпіди здатні також розтікатись на поверхні водних розчинів і формувати шар товщиною в молекулу – **моношар**.

У таких системах вуглець-водневі «хвости» обернені до повітряного середовища і уникають таким способом контакту з водою, а гідрофільні «голови» занурені в полярне водне середовище.

На поверхні розділу двох водних фаз полярні ліпіди легко і самостійно формують дуже тонкі **бішари**. У таких структурах вуглець-водневі «хвости» ліпідних молекул спрямовані в середину від повернених до кожної з фаз поверхні і утворюють внутрішній безперервний вуглець-водневий шар, а розміщені зовні гідрофільні голови виявляються зануреними у водний розчин. Товщина бішарів 6-7 нм., вони легко вигинаються і не мають жорсткості (ригідності). Полярні бішари і природні мембрани мають високий електричний опір, в результаті якого непроники для катіонів або аніонів, проте легко пропускають молекули води.

Мембрани клітин і органел: мітохондрій, хлоропластів містять полярні ліпіди в кількості що становить від 20 до 80 % їх маси, решта припадає на частку білків.

Мембрани виконують численні і складні функції в клітинах і органелах. Вони проявляють ряд чудових біологічних якостей і відповідно їх неможливо розглядати як прості інертні оболонки, що обмежують вміст клітин, ні як статичні структури що не змінюються. Більшість мембран містять ферменти, одні з них взаємодіють з субстратами всередині обмеженого субстратом простору. На внутрішній мембрані мітохондрій і тилакоїдній мембрані хлоропластів локалізовані складна система з численних ферментів і інших білків, тут є транспортні системи, що забезпечують переміщення специфічних молекул поживних органічних речовин: глюкози і дозволяють певним неорганічним іонам проникати всередину клітини і продуктам життєдіяльності виходити з неї.

Такі транспортні системи сприяють підтримці постійності внутріклітинного середовища. Крім цього поверхня мембран несе також електрично заряджені групи, які допомагають підтримувати різницю електричних потенціалів на мембрані. На зовнішній поверхні мембран є специфічні ділянки розпізнавання, функції яких полягають у розпізнанні конкретних молекулярних сигналів.

Молекулярна організація клітинних мембран – один з найперспективніших напрямів наукових досліджень у сучасній клітинній біології і біохімії.

Хлорофіл

Говорити про хлорофіл складно і одночасно необхідно. Хлорофіл, як група органічних сполук мала в минулому, має сьогодні і матиме у далекому майбутньому унікальне значення для всього живого на планеті.

Хлорофіл – це своєрідний ключ життя, який виконує космічну роль: засвоює енергію світлових променів і перетворює її в енергію хімічних сполук, яку використовують для підтримання процесів життєдіяльності майже всі форми життя білкових тіл, що об'єднують світ рослин і тварин.

Саме хлорофіл забезпечує рослинам зелений колір листків і стебел та перетворює їх у організми – автотрофи – продуценти органічної речовини і акумульованої енергії сонячних променів.

Процес пізнання світу розпочався з формування людини розумної і триває безперервно до днів сучасних. Процес дослідження хлорофілу правомірно розпочинати з 1817 р., коли два дослідники Ж.Б. Кванту і П.Ж. Пеллет'є виділили з листків рослин зелений пігмент, який і назвали хлорофілом. Назва походить від грецьких слів «зелений» і «листок» – хлорофіл – зелений листок.

Дослідник Вільгеттер очистив і кристалізував два компоненти хлорофілу і назвав їх **хлорофіл –а** і **хлорофіл –b**. Він отримав за такі досягнення Нобелівську премію у 1915 р. У 1940 р. Ганс Фішер дослідив структуру молекул хлорофілу. Він лауреат Нобелівської премії 1930 р. У 1960 р. Р. Вудворт вперше синтезував хлорофіл.

Розглянемо хімічну будову хлорофілу.

Хлорофіли є похідними протопорфірину – порфірину з двома карбоксильними залишками.

Хлорофіл – а – має карбоксил метилову групу з C_{10} – фітоловий ефір кронової кислоти з C_7 . Хлорофіл, позбавлений атомів Mg відомий як **феофобід – а**.

Молекули хлорофілу в результаті опромінення світлом здатні до **флуоресценції** і мають специфічні спектри поглинання, які дозволяють їх ідентифікувати.

Молекули хлорофілу за їх хімічною будовою і властивостями розділяють на такі форми:

Хлорофіл –а,
хлорофіл –b,
хлорофіл –с1,
хлорофіл –с2,
хлорофіл –d,
хлорофіл –f.

Найпоширеніший у природі хлорофіл –а. Його загальна формула: $C_{55}H_{72}O_5N_4Mg$. Він присутній в усіх вищих рослин, у тому числі і практично у всіх видів бур'янів.

Хлорофіл –b присутній теж практично в усіх вищих рослин. Його загальна формула: $C_{55}H_{70}O_6N_4Mg$.

Інші форми хлорофілу (хлорофіл –с1, хлорофіл –с2) присутні у діатомових водоростей.

Хлорофіл – d, хлорофіл – f. характерні для ціанобактерій.

Всього відомо 10 форм хлорофілів.

Хлорофіл – b формується з хлорофілу – а. В еволюційному плані хлорофіл спочатку утворився як побічний продукт темного обміну рослин.

Молекулярна маса хлорофілу – а – **893** і хлорофілу –b – **907**.

У молекулі хлорофілу крім чотирьох гетероциклів є ще одна циклічна група з 5 атомів вуглецю (C) – цикlopентанон. В ньому є кетогрупа, що має велику реакційну здатність. До такої групи приєднується молекула води.

Молекула хлорофілу полярна. Її порфіринове ядро має гідрофільні властивості, а фітольний радикал – гідрофобні. Така особливість будови визначає місце молекули хлорофілу на мембрані тилакоїдів у хлоропластах клітин.

Молекули хлорофілу містять по чотири з'єднані між собою залишки піролу, що формують **порфіринове ядро**. Порфіринове ядро зв'язане двома основними і двома додатковими валентностями з атомом Mg.

За будовою молекули хлорофілу близькі до важливих **оксидоредуктаз** (пероксидази, каталази, цитохром оксидази та гем у крові).

Хлорофіл – складний ефір двоосновної кислоти і двох спиртів: метилового і високомолекулярного ненасиченого спирту – фітолу, похідного ізопрену.

Узагальнені формули спиртів хлорофілу:

Фітол – $C_{20}H_{39}O_4$, метиловий спирт – CH_3OH

Наявність фітолу у молекулі хлорофілу надає йому ліпідні властивості та розчинність у жирових розчинниках.

Хлорофіл – а має синювато – зелене забарвлення. **Хлорофіл – b** жовто-зелене.

У більшості вищих рослин вміст хлорофілів у хлоропластах листків має відповідне співвідношення: хлорофілу –а в середньому в тричі більше як хлорофілу – b.

Біосинтез хлорофілів відбувається у пластидах зелених рослин і у хроматофорах ціанобактерій. Для синтезу молекул хлорофілу необхідна присутність достатньої кількості води і вуглеводів. Каталізатором процесів синтезу хлорофілу є атоми заліза (Fe). Необхідна також присутність сполук N, Mg. В умовах дефіциту атомів міді (Cu) молекули хлорофілу легко руйнуються.

У хлоропластах зелених рослин вміст хлорофілу становить близько 5 % їх сухої маси. Традиційно маса хлорофілу становить близько 1 % маси сухої речовини рослин.

У клітинах рослин є спеціальні органоїди для здійснення процесів фотосинтезу. Зелені пластиди містять хлорофіл, хромопласти – відповідно містять каротиноїди, лейкопласти позбавлені пігментів.

Хлоропласти, як форма пластид, де відбуваються процеси фотосинтезу, містять від 58 до 75 % води. Тобто увесь комплекс фото і біохімічних реакцій відбувається у водному середовищі – матриксі – рідині, що заповнює хлоропласт.

Суша речовина хлоропластів містить білки – 36,8-46,8 %, ліпіди 29,0-36,2 %, мінеральні речовини 6,4-9,6 %, вуглеводи – 8,1-3,2 %. У хлоропластах такої присутні молекули ДНК і РНК.

Молекули хлорофілу традиційно розміщені на тилакоїдних мембранах. Тилакоїди (ламели) зібрані в грани і занурені в матрикс – рідину що має відповідну структуру і містить складний комплекс білків – ферментів.

Молекули хлорофілу поглинають червону і фіолетову частини світлового спектру. Каротиноїди уловлюють енергію синьо-зеленої частини спектру світла.

На різних етапах органогенезу вміст хлорофілу в тканинах рослин не однаковий. Максимальна концентрація молекул хлорофілу у хлоропластах традиційно настає перед початком цвітіння (генеративний етап онтогенезу) рослин. Функціонально жіночі (що формують квітки з геніцеєм) рослини (у дводомних видів) традиційно містять більше хлорофілу порівняно з функціонально чоловічими (що формують квітки з андроцеєм). Наприклад, у рослин конопель диких – *Cannabis ruderalis Janisch.* з ботанічної родини Конопцеві – *Cannabiaceae.*

Більше 99 % від загальної кількості молекул хлорофілу в складі пігментно – білкових комплексів, що збирають енергію світлових променів і виконують функції антен. Вони або збирають і концентрують енергію світла, або отримують його енергію від допоміжних пігментів – каротиноїдів або фікобілінів. Зібрану енергію світлових променів вони передають до реакційних центрів. В свою чергу реакційні центри здійснюють запуск ланцюга фотосинтетичного транспорту електронів.

У клітинах вищих рослин традиційно два типи фотореакційних центрів, що відповідають двом фотосистемам хлоропластів: фотосистема I і фотосистема II.

Реакційні центри фотосистем I містять лише молекули хлорофілу – **a**. Відповідно реакційні центри фотосистем II містять хлорофіл – **a** і його аналог без присутності атому Mg, феофітин. Хлорофіл – **b** до складу реакційних центрів не входить. Його молекули виконують функцію антен і збирають енергію сонячних променів.

Після того, як молекула хлорофілу поглинула квант світла, вона переходить у збуджений (синглетний) стан, який триває до 5н.с., а потім дезактивується. Відповідно молекула хлорофілу повертається до стабільного стану з одночасним випромінюванням кванту флуоресценції (квантовий вихід 20 – 40 %).

Збудження може тривати і довший період часу (**1-3 м.с.**) так званий **триплетний стан** (квантовий вихід у такому випадку становить 40-60 %). Збуджені поглинутою енергією квантів світла, молекули хлорофілу переносять електрон від молекули донора до молекули акцептора.

Фотосинтетичний апарат, що розміщений на тилакоїдах хлоропласту передає захоплену енергію до реакційних центрів. Першими акцепторами енергії збудження є пігменти P680 в реакційних центрах фотосистем II і P700у реакційних центрах фотосистем I, які є спеціально організованими димерами хлорофілу.

Збуджені молекули таких димерів віддають електрон відповідним акцепторам, що включені у структуру реакційних центрів і запускають процес фотосинтетичного транспорту електрону. Швидкість захоплення енергії збудження хлорофілом реакційного центру і його трансформація в енергію розділених зарядів дуже велика і завершується за 10-50 п.с.

У результаті розділення зарядів відбувається синглетно збудженими молекулами хлорофілу, а утворення триплетних станів, як процес більш повільний, пригнічено на 2 порядки величини.

Триплетні молекули хлорофілу утворюються в результаті зворотної рекомбінації розділених зарядів в електронних центрах під час їх перезавантажування, тобто за відсутності достатньо швидкого відтоку електронів з реакційних центрів у електрон – транспортний ланцюг.

Крім хлорофілу антен і реакційних центрів існує також вільний хлорофіл, що не включений у потоки фотосинтетичного транспорту енергії і зарядів і ефективно утворює триплетний стан у процесі фото збудження. Концентрація такого хлорофілу становить кілька частин відсотка.

Інші речовини живих клітин рослин

Пігменти – узагальнена назва великої групи речовин різної хімічної будови. Назва походить від лат. *pigmentum* – фарба. Всі пігменти мають забарвлення.

Пігментів білого і чорного кольорів не існує. Біле забарвлення може бути пояснена відсутністю барвників, а чорний (рідкісний) колір виникає в результаті наявності дуже інтенсивного темно-фіолетового або темно-червоного забарвлення.

Традиційно пігменти входять до складу тканин рослин, які вибірково поглинають видиме світло з довжиною світла 380-750 нм. Найчастіше вони присутні у спеціальних органідах (хлоропласти, хромопласти та ін.), інколи у цитоплазмі у розчиненій формі.

Одна з найважливіших функцій пігментів у рослин – їх участь у фотосинтезі. Поглинання світла пігментами рослин має значення у процесах їх росту і розвитку.

Пігменти (каротиноїди і флавоноїди) захищають рослини від шкідливої дії ультрафіолетового випромінювання сонця.

Саме їх наявність визначає забарвлення рослин, важливе для їх пристосування до умов довкілля. Пігменти мають і сигнальну функцію: вони приваблюють комах і птахів, що здійснюють запилення квіток та розповсюдження плодів і насіння рослин.

Найважливішим пігментом серед всього їх різноманіття є хлорофіл, який формується лише на світлі і забезпечує процеси фотосинтезу.

Практично майже всі зелені рослини крім хлорофілу мають жовті пігменти – каротиноїди (каротини і ксантофіли). Каротиноїди поглинають найбільш насичені енергією ультрафіолетові, фіолетові і сині сонячні промені та потім передають поглинену енергію світла зеленим молекулам хлорофілу. Такі пігменти визначають наявність червоного, жовтого і оранжевого забарвлення рослин або їх частин. Листки рослин бур'янів не завжди є чисто зеленими (як у кропиви жалкої – *Urtica urens* L.), інколи листки бувають червоні (як у підмаренника чіпкого – *Galium aparine* L. (після перезимівлі), щиріці пониклої – *Amaranthus hypochondriacus* L.), фіолетові як у воловика тонколистого – *Anchusa leptophylla* Roem. Et Schult.) та ін.

Таке забарвлення забезпечують пігменти клітинного соку – антоціани, які своєрідно маскують зелене забарвлення хлорофілу. Антоціани в листках затримують ультрафіолетове випромінювання сонця, що проявляє руйнівну дію на нуклеїнові кислоти і білки клітин.

Колір антоціанів і антоціанидів визначається їх чутливістю до змін рН. У кислому середовищі (рН менше 3) антоціани і антоціаниди існують у формі пірилієвих солей, за підвищення показників рН до 4.5 відбувається приєднання гідроксид-іону з утворенням псевдооснови що не має кольору. За зростання показника рН до 6-7 відбувається відщеплення молекул води з утворенням хінонової форми.

У кислому середовищі антоціанові сполуки червоні, у нейтральному – синьо-фіолетові, у лужному середовищі – жовто-зелений. Наприклад фіалка триколірна – *Viola tricolor* L. з ботанічної родини Фіалкові – *Violaceae*.

Ціаніди – одна з найпоширеніших серед рослин груп пігментів.

Формування комплексів з катіонами металів теж впливає на колір. Одновалентний катіон K^+ формує червоні комплекси. Двовалентні Mg^{2+} , Ca^{2+} і їх сполуки традиційно сині.

Синтез антоціанів відбувається у цитоплазмі, депонування їх сполук у вакуолях клітин за допомогою глутатіонового насосу. Наприклад, сокирки польові – *Delphinium consolida* L. з ботанічної родини Жовтцеві – *Ranunculaceae*.

Пігменти хлорофіл, цитохроми розміщені у хлоропластах зелених рослин. Каротиноїди знаходяться у хромопластах. Наприклад, у рослин глухої кропиви пурпурової – *Lamium purpureum* L. з ботанічної родини Губоцвіті – *Labiatae*. Такі пігменти забезпечують здійснення фотохімічних процесів у клітинах рослин.

Пігментна система – ланка, що зв'язує світлові умови середовища і обмін речовин рослин в єдиний комплекс.

Каротиноїди – найпоширеніший клас пігментів.

Коротко розглянемо інші групи пігментів:

Хінони – хімічні сполуки, похідні моноциклічних і поліциклічних ароматичних вуглеводів у складі яких присутні ненасичений циклічний – **дикетон**. Колір таких пігментів від блідо-жовтого до оранжевого, червоного, коричневого і майже чорного.

Флаваноїди – О – гетероциклічні фенольні сполуки, у тому числі і антоціани. Вони забезпечують червоне, синє, забарвлення квіток, плодів.

Флавоони, флавоноли, аурони та халкони – визначають жовте, оранжеве забарвлення плодів і листків.

Катехіни – є природними оксидантами.

Кумарини

Збірна назва органічних сполук у рослинах. Це природні гетероциклічні сполуки лактони, в основі яких – 5,6 бензо – α – пірон (кумарин) – лактон, похідні цис – орто оксикоричної кислоти.

Назва **кумарини** походить від народної назви американського дерева – тонка духмяного – *Dipterix odorata* L. з ботанічної родини Бобові (*Fabaceae*) – кумарин, з плодів якого Фогель вперше у 1820 р. виділив кумарин.

Кумарини в основному є агліконами або глікозидами. На даний час вони виявлені більш як у 200 видів рослин з 34 ботанічних родин. У першу чергу це представники ботанічної родини Бобові – *Fabaceae*, наприклад – буркун лікарський (жовтий) – *Melilotus officinalis* (L.) Pallas., в'язілі різнобарвний – *Coronilla varia* L., Айстрові – *Asteraceae*, наприклад – нетреба звичайна – *Xanthium strumarium* L., Селерові – *Apiaceae*, наприклад, борщівник Сосновського – *Heracleum sosnowskyi* та ін.

Локалізуються кумарини переважно в плодах, коренях, корі, у деяких видів рослин у стеблах і листках. Традиційно кумарини перебувають у клітинах рослин у вільному стані, або у формі глікозидів.

Біосинтез молекул кумаринів відбувається в цитоплазмі клітин з ароматичних амінокислот (фенілаланіну, тирозину), через ряд фенол кислот (коричну, кумарову, п-кумарову, кофейну, ферулову).

Традиційно у вищих рослинах одночасно присутні різні форми кумаринів (від 5 до 10 сполук і більше).

В рослинах кумарини виконують різноманітні регулюючі функції. Вони прискорюють процеси проростання насіння, як у болиголову плямистого – *Conium maculatum* L., можуть бути інгібіторами росту, як у моркви дикої –

Daucus carota L., виконувати захисні функції від ураження хворобами, як у пушняка канадського – *Erigeron Canadensis* L.

Кумарини проявляють і різноманітні фармакологічні властивості: вони є активними фотосенсибілізаторами, як у рослин борщівника Сосновського – *Heracleum sosnowsky* і мають спазмолітичні властивості, антикоагуляційну дію на структуру крові, як у рослин буркуну білого – *Melilotus albus* Desr.

Дикумарин здатний викликати токсичну дію і кровотечі як антикоагулянт, що характерно для отруйних рослин петрушки собачої – *Aethusa cynapium* L.

Кумарини виконують у рослинах протекторну дію – захист молодих пагонів від надмірного впливу ультрафіолетових променів, як у рослин пастернаку дикого (їстівного) – *Pastinaca sylvestris* Mill.

Алкалоїди

Група біологічно активних органічних сполук, що містять азот, мають складну хімічну будову.

Назва алкалоїди походить від поєднання двох слів: арабського – алкал, тобто луг і грецького ейдос – подібний. Тобто, алкалоїд – подібний до луку.

Алкалоїди досить поширені речовини у складі рослин різних ботанічних родин. Серед представників ботанічної родини Тонконогові – *Poaceae* алкалоїди зустрічаються дуже рідко. На алкалоїди багаті рослини з ботанічних родин Жовтцеві – *Ranunculaceae*, наприклад, сокирки польові – *Delphinium consolida* L., Пасльонові – *Solanaceae*, наприклад, паслін солодко-гіркий – *Solanum dulcamara* L., Макові – *Papaveraceae*, наприклад, мак польовий – *Papaver agremone* L., Селерові – *Apiaceae*, наприклад, бутень п'яний – *Chaerophyllum temulum* L., Лілійні – *Liliaceae*, наприклад, чемериця чорна – *Veratrum nigrum* L., Бобові, наприклад, в'язіль різнобарвний – *Coronilla varia* L., Маренові – *Rubiaceae*, наприклад, підмаренник трирогий – *Galium tricornis* Stocesin With. та ін.

Алкалоїди присутні в цитоплазмі клітин традиційно у розчиненому стані в різних частинах або в усій рослині. Наприклад, у рослинах пасльону чорного – *Solanum nigrum* L. алкалоїди присутні в усіх частинах рослин, лише за повного досягання чорних ягід – плодів у них алкалоїди майже відсутні. Ягоди їстівні. У рослинах маку дикого (самосійки) – *Papaver rhoeas* L. алкалоїди присутні у різних частинах, проте практично відсутні у насінні. Концентрація таких речовин може коливатись у дуже широкому інтервалі, від тисячних часток відсотка до кількох відсотків. Алкалоїдів традиційно в рослинах буває декілька, як у блекоти чорної – *Hyoscyamus niger* L. або кілька десятків, як у маку сумнівного – *Papaver dubium* L.

Найбільше видове різноманіття рослин, що синтезує алкалоїди, вегетує в умовах вологого тропічного лісу. Найменше відповідно у холодних регіонах Арктики.

На концентрацію алкалоїдів навіть у рослин одного ботанічного виду впливають і умови їх вегетації. Тепла погода сприяє синтезу алкалоїдів. Холодна погода навпаки гальмує процес синтезу таких біологічно активних речовин у клітинах рослин. Проявляється і ритміка добових коливань. У нічні години синтез більшості видів алкалоїдів відбувається активніше порівняно з денним часом.

Алкалоїди в рослинах виконують різноманітні функції від регулювання ростових процесів і обміну речовин до впливу на активність дихання клітин.

Із досліджень встановлено, що алкалоїди проявляють хімічні властивості основ. Молекули більшості алкалоїдів містять кисень (O). Це речовини без кольору, оптично активні. У чистому вигляді це кристалічні або аморфні речовини. Наприклад морфін, з рослин маку олійного (снодійного) – *Papaver somniferum* L.

Алкалоїди, молекули яких не містять кисню, є леткими речовинами з неприємним запахом, наприклад, нікотин з рослин тютюну сільського (махорки) – *Nicotiana rustica* L., або коніїн з рослин болиголовця плямистого – *Conium maculatum* L.

Алкалоїди за хімічною будовою належать до похідних хинолизидину, наприклад пахікарпін, термопсин у рослин софори товстої – *Sophora pachycarpa* L. з ботанічної родини Бобові – *Fabaceae*.

Алкалоїди з конденсованими піролідиновими і піперидиновими кільцями (похідні тропану) Наприклад, гіасцимін, атропін, скополамін, які присутні у рослинах дурману звичайного – *Datura stramonium* L.

Алкалоїди – похідні ізохіноліну. Наприклад сальсолін, морфін, папаверин. Наприклад, з рослин чистотілу – *Chelidonium majus* L.

Стероїдні алкалоїди – соласолін наприклад, з рослин пасльону чорного – *Solanum nigrum* L., коніїн з рослин болиголовця плямистого та ін.

Флавоноїди

За хімічною будовою молекул флавоноїди належать до рослинних поліфенолів. Це гідроксил похідні флавону (флавоноїди), ізофлавонона – (дигідрофлавонона), 4– феніл кумарину (неофлавоноїди), а також флавоноли з відновленою карбонільною групою (флавоноли).

До флавоноїдів відносять і інші сполуки: $C_6-C_3-C_6$ ряду, у яких є два бензольні кільця, що з'єднані одне з одним три вуглецевим фрагментом: алкони, дигідрокінони і аурони.

Флавоноїди – можуть бути пігментами і надавати відповідне забарвлення рослинам, наприклад **антоціани**.

Флавоноли, алкони – формують жовтий і оранжевий кольори.

Флавоноїди приймають участь у процесах фотосинтезу, **формуванні лігніну і суберину**.

Із цурками флавоноїди формують сполуки – **глікозиди**.

Флавоноїди – пігменти поглинають сонячні промені в діапазоні 330–350 н.м. і частину видимого світла – 520–560 нм. Виконують протекторну роль: захищають рослин від надмірного опромінення.

Флавоноїди – це рослинні природні барвники. Наприклад, рослини дивини ведмежої – *Verdascum thapsus* L. з ботанічної родини Ранникові – *Scrophulariaceae*. Це антиоксиданти і дубильні речовини, як рослини щавлю кучерявого – *Rumex crispus* L. з ботанічної родини Гірчаків (Гречкові) – *Polygonaceae*.

На основі флавоноїдів виготовляють ліки: рутин, кверцетин (Р– вітаміни).

Пектини – це поліцукри, що утворені залишками галактуранової кислоти.

Пектини присутні в усіх вищих рослинах, особливо у забарвлених плодах. Частина карбоксильних груп молекули пектину може бути етерифікована ме-

тиловим спиртом. До складу пектинів входять також нейтральні моноцукри: глюкоза, рамноза, арабіноза, ксилоза.

Нерозчинні пектини складають велику частину первинних клітинних стінок і міжклітинної речовини.

Розчинні пектини – містяться в клітинному соці. Пектини підтримують тургор і підвищують посухостійкість рослин, **посилюють їх здатність до зберігання.**

Ферменти, що розщеплюють пектини необхідні в технологіях прядивних культур (льону – довгунцю, конопель посівних та ін.).

Таніни – група фенольних сполук рослинного походження, молекули містять велику кількість груп ОН. Проявляють дубильні властивості і терпкий смак. Молекули танінів формують міцні зв'язки з білками, поліцукрами, біомолекулами.

Таніни присутні в коренях, бульбах, насінні, плодах. Вони проявляють біологічну активність, пригнічують ріст патогенних мікроорганізмів, захищають від поїдання тваринами.

Розрізняють таніни, що гідролізуються і таніни, які не гідролізуються.

Таніни, що гідролізуються – це в основному складні ефіри галової кислоти і їх похідних з багатоатомними спиртами. Таніни, що не гідролізуються (конденсовані) є похідними флавоноїдів, в основному це димери 3,4 флавондиолу або 3-флавонолу.

Фітогормони

У тварин, і людини у тому числі, регулювання діяльності окремих органів і систем організму здійснюють два різних комплекси: нервова система: центральна і вегетативна – виконують оперативне управління і швидку реакцію координації що надходить по нервових клітинах-нейронах. Є і гуморальна система регулювання, за допомогою спеціальних речовин – гормонів, які надходять в кров і проявляють тривалий і цілеспрямований вплив на розвиток і діяльність як окремих органів і систем так і організму, як єдиного живого комплексу. Регулювання біологічних процесів у рослин теж відбувається за допомогою спеціальних рослинних гормонів – фітогормонів.

Рослинні гормони за їх будовою і загальними механізмами впливу на рослини, їх частини та життєдіяльність розділяють на такі групи:

Ауксини. Назва походить від грецьких слів «рости, збільшуватись». Це органічні речовини індольної природи. Головним фітогормоном такого типу є **ІІІ-індолацетова кислота**. Ауксини стимулюють процеси росту клітин і тканин, особливо меристеми. Активують ріст коренів і апікальне домінування стебел.

Вперше досліджував дію таких речовин Ч. Дарвін (1860 р.). На початку 20-го століття академік Холодний М.Г. визначив наявність гормону ауксину. Ауксини широко поширені у рослинах, що проявляють інтенсивні ростові процеси. Присутній ауксин і в пилових зернах вищих рослин.

Від верхівки пагону, де відбувається їх синтез, ауксини поширюються вниз до його основи. Переміщення ауксинів у рослинах відбувається по провідних системах. У ситовидних трубках швидкість пересування ауксинів у 100 разів повільніша порівняно з швидкістю переміщення органічних продуктів фотосинтезу. **Переміщення ауксинів активне і вимагає затрат енергії.**

За умов дефіциту кисню (O_2) і зниження інтенсивності процесів дихання транслокація ауксинів по структурах рослин **гальмується** і може бути зупинена.

Ауксини проявляють неполярну транслокацію по системах трахей і трахеїд у напрямі від базального до апікального. **Ауксини переміщуються від зони ділення на кінчику кореня до зони розтягу і диференціації.**

Вміст ауксинів у тканинах змінюється за етапами органогенезу. Максимум концентрації ауксинів у листках проявляється у фазу бутонізації і цвітіння (віргінальний і генеративний етапи органогенезу). На синтез ауксинів впливає і рівень освітлення рослин. У добре освітлених рослин ауксинів менше, а і затінених більше. Ауксини є своєрідним стимулом посилення ростових процесів для наступного покращення енергетичного (світлового) забезпечення рослини. Головним джерелом для синтезу ауксинів є амінокислота – триптофан.

На інтенсивність формування ауксинів проявляє вплив і середовище у якому вегетує рослина. **Під впливом мікроорганізмів** на рослину вміст ауксинів у тканинах зростає.

Ауксини в клітинах утворюють комплекси з білками. Такі комплекси виконують регуляторні функції в обміні речовин. В клітинах ауксини присутні в цитоплазмі і у хлоропластах. **Комплекси ауксинів з білками проявляють вплив на транслокацію речовин, процеси окислення, декарбоксилування, кон'югацію та інші процеси.**

Гібереліни – фітогормони, що регулюють процеси росту і розвитку рослин: проростання насіння, видовження стебел, розвиток статевих ознак, цвітіння. Це найчисельніша група фітогормонів, що нараховує 136 різних за хімічною будовою речовин, що синтезують вищі рослини, гриби, бактерії.

За хімічною природою гібереліни в основному похідні ент гібереліну і є дитерпеноїдами. **Вихідна речовина**, з якої відбувається біосинтез гіберелінів, є **ент-каурен**. Гібереліни мають тетра або пентациклічну структуру і відповідно 20 (C_{20} гібереліни) наприклад GK_{12} , або 19 (C_{19} -гібереліни) атомів вуглецю (C).

Гормони-гібереліни відкрив у 1936 р. японський вчений Е. Курасава у процесі досліджень хвороб рису.

Більшість гіберелінів мають високу біологічну активність: $GK-1$; $GK-3$; $GK-4$; $GK-7$. Інші гібереліни є або молекулами – попередниками у процесі біосинтезу гіберелінів, або неактивними формами.

Молекули гіберелінів нестійкі і швидко руйнуються у кислому або лужному середовищі. Традиційно гіберелінами багаті тканини рослин що швидко ростуть: проростки, сім'ядолі і листки що розгортаються, недостиглі плоди і насіння.

У процесах росту і розвитку рослин **гібереліни є своєрідними антиподами цитокінінам, етилену, абсцизовій кислоти і діють у одному напрямі з ауксинами.**

У процесі проростання насінини зародок виробляє гібереліни, які запускають процеси експресії генів **α – амілаз**, у алеїроновому шарі, що призводить до лізису крохмальних гранул ендосперму і забезпечує молодий організм рослини (проросток) енергетичним матеріалом (синтезованими молекулами АТФ) і будівельними блоками. Прикладом таких процесів може бути проростання

насіння мишію зеленого – *Setaria viridis* (L.) Pal. Beauv., або проса волосовидного – *Panicum capollare* L. з ботанічної родини Тонконогові – *Poaceae*.

У процесі контролювання розвитку різних меристем гібереліни прискорюють процеси цвітіння у рослин довгого дня, що формують розетку.

Відомо чотири основних шляхів регулювання фази цвітіння:

- Шлях довгого дня. Перехід до цвітіння із зростанням тривалості світлого періоду доби. Наприклад, у рослин горицвіту весняного – *Adonis vernalis* L. з ботанічної родини Жовтцеві – *Ranunculaceae*.

- Автономний шлях – цвітіння рослин як за довгого так і короткого світлового дня. Наприклад, рослини зірочника середнього – *Stellaria media* (L.) Vill. з ботанічної родини Гвоздиківі – *Caripphyllaceae*.

- Шлях верналізації – процеси цвітіння запускаються у рослин після короткого періоду низьких температур. Наприклад, рослини роману польового – *Anthemis arvensis* L. з ботанічної родини Айстрові – *Asteraceae*.

- Гіберелін – залежний шлях, який найважливіший для переходу до цвітіння за умов короткого світлового дня. Наприклад рослини чистцю болотного – *Stachis palustris* L. з ботанічної родини Губоцвіті – *Labiatae*.

Гібереліни стимулюють процеси проростання насіння, ріст вегетативних органів рослин, величину плодів винограду і формування луб'яних волокон у льону довгунця та конопель посівних.

Подібні ефекти проявляються з луб'яними волокнами у стеблах рослин бур'янів: кропиви коноплевої – *Urtica cannabina* L. з ботанічної родини Кропивових – *Urticaceae*, конопель диких – *Cannabis ruderalis* Janisch. з ботанічної родини Коноплеві – *Cannabiaceae*.

Ретарданти – речовин що блокують дію гіберелінів у рослинах і тим самим запобігають лінійному росту стебел та вилягання посівів, у першу чергу зернових колосових культур.

Цитокініни – група фітогормонів, що є стимуляторами процесів ділення клітин рослин.

Назва походить від грецьких слів: «клітина і рух».

Цитокініни – це фітогормони, що за хімічною будовою належать до 6-амінопуринового ряду. Цитокініни проявляють біологічну активність у дуже малих концентраціях. Вони проявляють дію одночасно з ауксинами і гіберелінами, формуючи гормональний баланс у рослинах.

Фуксини сприяють росту коренів, ауксини у поєднанні з гіберелінами сприяють процесам видовження стебел, ауксин і цитозин контролюють ріст і розвиток бічних бруньок, ауксин з етиленом стимулюють ріст бічних коренів і т. д.

Цитокініни стимулюють процеси клітинного ділення і диференціацію клітин калюсу, регулюють фотосинтез, і затримку процесів росту коренів, вони регулюють колатеральні бруньки на стеблах, індукують процеси цвітіння рослин за несприятливого фотоперіоду.

Скорочення тривалості світлового дня індукує синтез абсцизової кислоти, яка пригнічує активний вегетативний ріст, прискорює підготовку рослини до стану зимового спокою.

Руйнування протягом зими молекул абсцизової кислоти і синтез цитокініну забезпечує порушення стану біологічного спокою та активне відновлення процесів росту і розвитку весною.

У рослинах діє своєрідна система, що забезпечує циркуляцію в ній рідини, яка від коренів по системі ксилеми рухається вгору (швидкість від 6 до 9 м/год.). Рух від листків відбувається по флоємі вниз зі швидкістю 0,6-1,5 м/год. У активному русі рідини і синтезованих органічних речовин через клітинні мембрани приймають участь п'ять груп сполук: ауксини, гібереліни, цитокініни, абсцизова кислота і етилен.

В останні роки виділені нові регулятори обміну речовин – брасиностероїди, фузікокцини, жасминова і саліцилова кислоти, деякі олігоцукри.

Виділені негормональні регулятори росту: поліміти і фенольні сполуки.

Стабільність молекул цитокінінів невисока. Наприклад, тривалість періоду напіврозпаду зеатину від 6 до 20 год. У молодих тканинах швидкість процесів деструкції нижча як у старих. Деструкція розпочинається з процесу кон'югації з цукрами (рибоза, глюкоза) і амінокислотою – аланіном.

Гормональна теорія Холодного і Вента (1928 р.) дала початок циклу активних досліджень фітогормонів. На даний час відома хімічна природа фітогормонів. Встановлена хімічна природа ростових гормонів – ауксинів, відкриті гормони росту гібереліни і цитокініни, визначені природні інгібітори росту рослин.

Визначені фізіологічні ролі таких біологічно активних сполук у процесах росту, тропізмів, морфогенезу, формування структур і частин рослин, цвітіння і старіння. Теорія фітогормонів сьогодні істотно доповнюється новими знаннями і фактами.

Основи біоенергетики

Життя передбачає обмін речовин між клітиною або організмом рослини чи тварини і середовищем. Проте будь-який обмін вимагає присутності вільної енергії, тому перед тим як заглибитись у питання обміну речовин між клітиною і середовищем, або в клітині, необхідно уточнити деякі загальні для всього живого закономірності.

Живі організми для класичного фізика створюють проблему: саме існування життя на перший погляд заперечує один з фундаментальних законів фізики. Він відомий як Другий закон термодинаміки.

Приводимо кілька його версій, які сформулювали відомі вчені різних країн: Макс Планк: «Неможливо побудувати машину, яка б працювала циклічно, охолоджувала б джерело тепла, чи піднімала вгору вантажі, не виконуючи при цьому жодних змін у природі».

Вільям Томпсон: «Неможливо перетворити теплоту в роботу, не виконуючи ніякої іншої дії крім охолодження системи».

Людвіг Больцман: «Природа прагне перейти із станів з меншою ймовірністю реалізації у стан із більшою ймовірністю реалізації».

Відомі й інші формулювання цього закону, проте всі вони за своїм фізичним змістом коректні.

Доведено, що живі організми теж підпорядковуються цьому закону. Вони його лише специфічно «обминають», підтримуючи свою внутрішню упорядкованість у динамічній рівновазі (гомеостазі) за рахунок вільної енергії і поживних речовин які вони отримують із зовнішнього середовища або перетворень у процесі метаболізму. Необхідно враховувати той факт, що всі ці складні процеси відбуваються за умов постійної температури і тиску, які існують у живих клітинах.

Важливо уточнити яким шляхом біохімічні реакції, що їх забезпечують ферменти об'єднуються у логічні ланцюги або системи, завдяки наявності загальних проміжних продуктів, що забезпечує можливість ефективного перенесення хімічної енергії. Актуальним є питання формування і використання АТФ. Результатом всієї обмінної активності, що включає в себе координацію активності сотень ферментів і системи ферментативних реакцій, які діють дуже ефективно, є підтримання внутрішньої впорядкованості в клітинах, незалежно від можливих коливань зовнішнього середовища.

Всю суму ферментативних реакцій у клітинах правомірно об'єднати одним загальним поняттям – **метаболізм**. Це система дуже добре скоординована і цілеспрямована з участю в роботі багатьох мультиферментних систем.

Вони виконують чотири специфічні функції:

1. Забезпечення енергією яку добувають шляхом перетворення уловленої енергії сонячного світла в багаті енергією хімічні сполуки.
2. Перетворення молекул, що містять енергію в будівельні блоки, які будуть використані для формування макромолекул.
3. Формування молекул білків, нуклеїнових кислот, ліпідів, поліцукрів і інших компонентів клітини з будівельних блоків.
4. Синтез і руйнування тих біо молекул, які необхідні для виконання специфічних функцій конкретної клітини.

Необхідно розглянути джерела речовин для метаболізму, центральні метаболічні шляхи для синтезу і розкладання головних компонентів клітини, механізми, що забезпечують передачу хімічної енергії в клітинах.

Усі живі клітини правомірно розділити на дві частини, залежно від того, в якій формі вони засвоюють вуглець, що надходить із довкілля.

Автотрофні клітини (ті, що самі себе годують) використовують у якості єдиного джерела вуглецю (C) вуглекислий газ (CO_2) атмосфери. Саме з нього вони будують усі свої біомолекули, що містять у собі вуглець (C). До таких організмів належать усі зелені рослини, і бур'яни у тому числі, та бактерії.

Гетеротрофи (від гетерос – різний) – організми або клітини, що живляться за рахунок інших, не засвоюють CO_2 з повітря або води. Такі організми мають отримувати вуглець у формі досить складних органічних сполук, наприклад глюкози. До гетеротрофів належить світ тварин (у тому числі і людина) та більшість форм мікроорганізмів.

Майже всі автотрофні організми (за винятком хемотрофів, що для синтезу органічних речовин використовують енергію хімічних реакцій) здійснюють фотосинтез, тобто використовують енергію сонячного світла, тоді як гетеротрофні організми добувають необхідну для них енергію в результаті розщеплення органічних сполук, які попередньо сформували автотрофи.

У біосфері автотрофи і гетеротрофи співіснують як учасники єдиного і гігантського циклу, у якому автотрофні організми будують із атмосферного CO_2 органічні біо молекули і у результаті виділяють молекулярний кисень (O_2) в атмосферу.

Гетеротрофи використовують органіку як джерело енергії і повертають CO_2 в атмосферу. Відповідно у планетарному масштабі відбувається кругообіг CO_2 і O_2 . Головним джерелом для такого кругообігу є енергія сонячного світла. У одному і тому ж організмі різні групи клітин можуть мати різний клас метаболізму. Наприклад, у вищих рослин зелені клітини, що містять хлорофіл є автотрофами, а клітини коренів без хлорофілу – типові гетеротрофи, як у щиріці звичайної (загнутої) – *Amaranthus retroflexus* L. або пасльону чорного – *Solanum nigrum* L.

Зелені клітини листків тільки вдень ведуть себе як автотрофи. У темний період доби вони функціонують як гетеротрофи і добувають необхідну для їх існування енергію шляхом окислення в мітохондріях у першу чергу вуглеводів, які синтезувалися у хлоропластах на світлі.

Молекулярний азот для вищих зелених рослин недоступний. Для забезпечення потреб в азоті (N) зелені рослини використовують обхідні шляхи, вони засвоюють його сполуки з іншими елементами, у першу чергу з киснем (O_2), наприклад нітрати (NO_3) або воднем (H), як сполуки амонію (NH_4).

Традиційно рослини в якості джерела азоту (N) використовують розчинені у воді нітрати (NO_3), амоній (NH_4) або сечовину $\text{CO}(\text{NO}_2)_2$. Лише невелика частина рослин здатна засвоювати газоподібний N з атмосфери, на частку якого в атмосфері припадає близько 80 % маси повітря планети. Азот безпосередньо фіксують ціанобактерії (синьо-зелені водорості), проте більшість бактерій, що фіксують азот, живуть у ґрунті (азотобактер).

Нітрифікуючі бактерії окислюють аміак (NH_3) до нітратів (NO_3), а денітрифікуючі бактерії (за умов дефіциту кисню (O_2) у ґрунті) знову перетворюють нітрати в аміак. Тобто у природі відбувається і кругообіг азоту (N).

Майже на кожній стадії біологічних циклів тепло і інші форми енергії розсіюються в довкіллі, тобто переходять у форму невпорядковану і таку, яка не може бути засвоєна живими організмами. Тобто потік енергії в біосфері – це односпрямований, а не циклічний процес, оскільки корисна енергія не може бути знову регенована із розсіяної форми, яка недоступна.

Метаболізм передбачає здійснення у клітинах систем послідовних біохімічних реакцій. Такі мультиферментні системи включають від 2 до 20 ферментів, які діють одночасно у відповідній послідовності. Проміжні продукти реакцій називають **метаболітами**.

Проміжний метаболізм складається з двох фаз – **катаболізму** і **анаболізму**. Катаболізм це фаза, в якій відбувається розщеплення складних органічних молекул до простіших кінцевих продуктів. Вуглеводи, жири і білки розщеплюються у послідовних реакціях до таких сполук, як молочна кислота, CO_2 та аміак.

Катаболічні процеси відбуваються із вивільненням енергії, що міститься у складній структурі великих органічних молекул. Частина такої вільної енергії запасається завдяки ферментативним реакціям у формі **АТФ (аденозин-**

трифосфату). Частина енергії запасасться у формі багатих енергією водневих атомів коферменту **нікотинамід аденін динуклеотидфосфату**, що перебуває у відновленій формі (утворюється НАДФ.Н).

Анаболізм або **біосинтез**, це така фаза метаболізму, у якій з малих молекул попередників, як із будівельних блоків, відбувається синтез білків, нуклеїнові кислоти, і інші високомолекулярні компоненти клітин. Розмір клітин збільшується, їх будова стає складнішою і структура, що вимагає затрат вільної енергії. Джерелом такої енергії є розщеплення молекул АТФ до АДФ і неорганічного фосфату. Для подібних процесів можуть бути використані багаті енергією водневі атоми НАДФ.Н.

В аеробному катаболізмі розрізняють три головні стадії.

На першій стадії макромолекули розпадаються на основні будівельні блоки: поліцукри розщепляються до гексоз або пентоз, жири до жирних кислот, гліцерилу і інших компонентів, білки до амінокислот, яких відомо 20 видів.

На другій стадії відбуваються перетворення до простіших сполук. Їх кількість відносно невелика. Гексози і пентозита гліцерол розщепляються до три вуглецевого проміжного продукту **пірувату**, а потім до єдиної двох вуглецевої форми ацетильної групи **ацетил коферменту А (ацетил-Со А)**.

Подібні перетворення проходять і жирні кислоти і вуглецеві скелети більшої частини амінокислот. Їх розщеплення теж завершується формуванням ацетильних груп у формі ацетил-Со А. Так закінчується друга стадія катаболізму.

На третій стадії ацетильна група ацетил-Со А вступає у **цикл лимонної кислоти**, загальний кінцевий шлях, що закінчується окисненням всіх форм енергетичного «палива» клітини до CO_2 . Кінцевими продуктами є також вода (H_2O) і аміак (NH_3). Всі шляхи катаболізму на третій стадії об'єднуються у єдиний шлях – цикл лимонної кислоти.

Якщо на першій стадії десятки і сотні різних білків розщепляються до 20 амінокислот, то вже на другій стадії із всіх 20 амінокислот утворюється в основному лише ацетил – Со А і аміак, на третій стадії ацетилені групи ацетил-СоА окислюючись у циклі лимонної кислоти, перетворюються тільки у два кінцевих продукти: CO_2 і H_2O .

Анаболізм, як і біосинтез, розпочинається з малих молекул -попередників і проходить теж **три послідовні стадії**. Синтез білків розпочинається з утворення **А – кетокислот** та інших попередників.

На другій стадії відбувається амінування **А – кетокислот** у реакціях з донорами аміногруп – утворюються **А – амінокислоти**.

На останній третій стадії анаболізму з амінокислот будуються поліпептидні ланцюги і формуються різноманітні білки.

Подібним способом відбувається синтез ліпідів. Їх синтез розпочинається з включення **ацетильних груп** у жирні кислоти і завершується формуванням різних ліпідних молекул і їх жирних кислот.

На відміну від катаболізму для анаболізму характерним є розгалуження метаболічних шляхів. Із відносно невеликого числа простих молекул попередників формується в кінцевому варіанті досить широкий перелік різноманітних макромолекул.

Кожна з головних стадій катаболізму і анаболізму конкретної біо молекули каталізується мульти ферментною системою. Наприклад, розщеплення **Д-глюкози** відбувається в усіх живих організмах майже однаково, тобто через ті ж реакції з утворенням одних і тих же проміжних продуктів.

Цілком правомірно зробити припущення, що комплекси біохімічних реакцій катаболізму та анаболізму в клітинах, це ті ж самі процеси, проте у протилежних напрямках. Проте як доводять результати біохімічних досліджень таке припущення не відповідає дійсності. Поясненням такого факту є та обставина, що шлях по якому відбувається комплекс реакцій розщеплення може бути непридатним для комплексу реакцій синтезу.

Перша проблема полягає в тому, що такі шляхи можуть бути непридатними через енергетичні причини. Як у прикладі з потенційною енергією: висота розміщення вантажу над поверхнею визначає запас потенційної енергії в одиниці його маси. У процесі зниження вантажу така енергія може бути звільнена.

Процеси синтезу, схожі на процес підняття вантажу на висоту. Необхідне використання енергії для здійснення подібної операції. Така витрачена енергія трансформується у потенційну енергію одиниці маси на відповідній висоті над поверхнею. Подібну роботу не обов'язково здійснювати вертикально вгору. Можливе використання і пологого підйому по пандусу, з довшим шляхом проте на визначену висоту. Шлях буде різний, а результат однаковий. Різниця комплексів синтезу і розщеплення полягає в тому, що процеси біосинтезу вимагають для здійснення додаткових затрат енергії.

Інша причина невідповідності процесів синтезу і розщеплення у їх послідовності і наявності окремих систем регуляції. Сповільнення катаболічних процесів завжди призводить до зниження швидкості біосинтезу. Така закономірність є результатом передачі енергії від катаболічних реакцій до анаболічних за допомогою АТФ.

Великі органічні молекули, наприклад глюкоза, мають значний запас потенційної енергії в силу складності структури. В результаті окислення глюкози до простих і відносно простих молекул, H_2O і CO_2 і виділяється значна кількість вільної енергії.

Вільна енергія – це така форма енергії, яка може бути використана для виконання роботи в умовах постійної температури і постійного тиску. Якщо вільна енергія не буде уловлюватись і зберігатись, то вона переходить у тепло і розсіюється (**десипація**) у просторі.

Тепло виконує роботу за постійного тиску лише у тому випадку, коли воно передається від більш нагрітого до менш нагрітого тіла. У системах живих клітин такий процес неможливий, тому що організми ізотермічні (з однаковою температурою). В результаті катаболітичних процесів з молекулами глюкози або іншого клітинного «палива» значна частина енергії зберігається завдяки поєднаному **синтезу аденозитрифосфату (АТФ) із аденозиндифосфату (АДФ) і неорганічного фосфату (P_i)**. Молекули АТФ, АДФ і фосфат присутні в усіх живих клітинах і формують універсальну енергетичну систему, що служить для перенесення енергії. Хімічна енергія, що зберігається у формі АТФ здатна виконувати роботу чотирьох різних видів.

1. **АТФ** забезпечує енергією реакції процесів біосинтезу. У такому процесі на молекули – попередники, або будівельні блоки під дією відповідних ферментів передається фосфатна група АТФ. В результаті будівельні блоки «активізуються» і використовуються для формування макромолекул.

2. **АТФ** є джерелом енергії для процесів руху і скорочень.

3. **АТФ** забезпечує енергією процеси транслокації (переносу) поживних речовин через мембрани проти градієнту концентрації.

4. **Енергія АТФ** використовується в тонких механізмах передачі генетичної інформації біосинтезу білку, ДНК, РНК, сама інформація реально є одною з форм енергії.

У випадках використання енергії АТФ для виконання роботи, кінцева фосфатна група молекул АТФ відщеплюється від неорганічного фосфату і залишається молекула АДФ – своєрідна форма що є «розрядженою» такої системи переносу енергії. Молекули АДФ на наступному етапі можуть бути знову «заряджені» приєднанням неорганічного фосфату і синтезом АТФ. Таке відновлення відбувається в процесі реакцій розщеплення клітинного «палива» (катаболізм).

У клітинах відбувається кругообіг енергії. АТФ у такому кругообігу відіграє транспортну роль у передачі енергії і служить ланкою, що об'єднує між собою процеси звільнення енергії (катаболізм) і використання енергії (анаболізм) у єдиний енергетичний комплекс.

Енергетичні комплекси на основі АТФ-АДФ не єдині системи передачі енергії які є у живих клітинах рослин і тварин. Одночасно діє і енергетична система НАДФ.Н яка здатна транспортувати енергію у формі хімічної здатності відновлення. Передача енергії в такій системі відбувається через електрони або атоми водню (Н).

У процесі формування молекул глюкози з CO_2 , води та енергії сонячних променів, необхідна відновлювальна здатність у формі атомів водню (Н) для відновлення подвійних зв'язків. Для того, щоб атоми водню (Н) були потужними відновлювачами, вони мають мати значний запас вільної енергії. Такі багаті енергією водневі (Н) атоми формуються з клітинного «палива» під впливом ферментів – **дегідрогеназ**.

Саме дегідрогенази відщеплюють атоми водню (Н) від молекул клітинного «палива» і переносять їх на особливі коферменти, а саме на окислену форму **нікотинамідаденіндинуклеотидфосфату (НАДФ⁺)**. Відновлена форма такого коферменту (НАДФ.Н) переносить багаті енергією електрони від катаболічних до біосинтетичних (анаболізм) реакцій подібно до того як АТФ транспортує високоенергетичні фосфатні групи.

Комплекси обмінних процесів у клітинах завжди дуже раціональні. На кожен момент клітина споживає саме таку кількість органічних речовин яка дозволяє задовольнити потреби в енергії. У клітинах, на період їх росту, синтез всіх 20 видів амінокислот не відбувається з надлишком і не є у дефіциті.

Запасні органічні речовини «паливо» можуть бути відкладені в клітинах у депо. Це в основному жири і вуглеводи. Білки і нуклеїнові кислоти традиційно в запас не накопичуються.

Процеси обміну в живих клітинах дуже складні та раціональні. Для того щоб досягти такого рівня впорядкованості здійснення великої кількості біохімічних реакцій, у клітинах існує система регуляції. Вона передбачає дію регуляторних механізмів трьох типів.

Перший з механізмів дуже швидко реагує на будь-яку зміну ситуації, зв'язаної з дією **алостеричних** ферментів, рівень каталітичної активності яких змінюється під впливом особливих речовин, що проявляють стимулюючу або гальмуючу дію (їх **називають речовинами-ефекторами або модуляторами**). Традиційно алостеричні ферменти розміщені на початку або поблизу конкретної мультиферментної послідовності і каталізують ту її стадію, яка лімітує хід всього процесу взагалі. Як правило, таку роль виконує незворотна реакція. В катаболічних процесах із синтезом молекул АТФ роль алостеричного інгібітора одної з ранніх стадій катаболізму часто виступає кінцевий продукт – АТФ.

На ранніх стадіях анаболізму (наприклад, синтез білку) алостеричним інгібітором часто є певна амінокислота. Активність частини алостеричних ферментів може регулюватись позитивними модуляторами. Прикладом позитивних модуляторів може бути АДФ або АМФ і модулятором інгібуючої дії – АТФ.

Другий тип механізмів регулювання процесів метаболізму є гормональна регуляція. У рослинних організмах це виділення і вплив ауксинів, гіберелінів, цитозинів на процеси перерозподілу, речовин, ділення і росту клітин і т. д.

Третій тип механізмів регулювання пов'язаний із змінами концентрації конкретного ферменту в клітині. Показник концентрації є результатом швидкості синтезу ферменту і його руйнування.

Комплекс метаболічних процесів дуже складний і багаторівневий, тому через обмеженість можливостей зупиняємось лише на **центральному метаболічному шляху** обміну речовин. Крім них у клітинах присутній ще і **вторинний метаболізм**, де відбувається біосинтез коферментів, гормонів та інших речовин, що необхідні клітинам і організмам у дуже малих кількостях.

Енергетика клітини і цикл АТФ

Для здійснення будь-якої роботи необхідна енергія. Таке правило є справедливим на всіх рівнях: від Всесвіту до мікрокосмосу на рівні живої клітини чи організму. Протягом мільярдів років удосконалення життя відшліфовувало і процеси використання енергії та зробило їх дуже економними, ефективними. В біохімії є спеціалізований розділ, що займається дослідженнями процесів трансформації енергії в клітинах і організмах – біоенергетика. Ознайомимось з основними принципами енергетики живого і ролі в таких процесах спеціальної енергетичної речовини – АТФ.

Усі процеси відбуваються завдяки трансформації і переміщенню енергії як специфічної форми матерії. Згідно положень фундаментального закону А. Лавуазьє, який у 1783 р. відкрив «Закон збереження маси і енергії» нам сьогодні відомо, що матерія та енергія не зникають і не виникають, вони лише трансформуються з однієї форми в іншу. Відомо, що енергія може мати різні форми: теплову, електричну, хімічну, світлову, магнітну, гравітаційну.

клітинах живого відбувається синтез нових речовин, здійснюється виконання роботи (переміщення речовин, рух), продукується тепло. Відповідно живу клітину правомірно розглядати як своєрідну фізичну машину.

Доцільно розпочати висвітлення такого специфічного питання з принципів термодинаміки, тобто з частини фізики, яка займається питаннями перетворення енергії.

Різні форми енергії об'єднані між собою певними кількісними співвідношеннями: наприклад, **1 кал. теплової енергії теоретично відповідає $4,185 \cdot 10^7$ ерг. механічної енергії.**

Для наступного ознайомлення з матеріалом пропонуємо читачам згадати фундаментальні закони фізики, які справедливі до всіх енергетичних процесів що відбуваються. Такі закони єдині як для Космосу так і для окремої живої клітини.

Перший закон – Закон збереження енергії: енергія не виникає і не зникає. Загальна кількість енергії завжди залишається постійною. Навіть у Всесвіті за будь-яких фізичних чи хімічних змін загальна кількість енергії залишається постійною.

Другий закон термодинаміки: Будь-які фізичні та хімічні процеси відбуваються у напрямі, що відповідають незворотному переходу корисної енергії у хаотичну і неупорядковану форму. Одиницею виміру такого переходу є величина, яка називається **ентропія**. Процес зупиняється, коли настає стан рівноваги, за якого ентропія має максимальне за даних умов значення.

Корисна енергія може мати дві форми:

- вільна енергія, що здатна виконувати роботу за постійної температури і тиску;
- теплова енергія, що здатна виконувати роботу за змін температури і тиску.

Ентропія – міра неупорядкованої енергії (яка не здатна бути корисною) в системі.

Сам термін – **«ентропія»** – дослівно означає «внутрішнє перетворення», був застосований німецьким фізиком Рудольфом Клаузіусом у 1851 р. у процесі розробки другого закону термодинаміки.

Ентропія дозволяє характеризувати стан не лише енергії, а і речовини. Не занурюючись у специфічні проблеми фізики, зупинимось на прикладах з біології.

Аеробні організми отримують вільну енергію з глюкози, яку вони беруть з навколишнього середовища (гетеротрофні організми). Для того щоб таку енергію добути, вони окислюють глюкозу молекулярним киснем (O_2) який теж надходить із зовнішнього середовища (з атмосфери).

Кінцеві продукти метаболізму окислення глюкози, CO_2 та H_2O повертаються в навколишнє середовище. В результаті ентропія довкілля зростає, а сам організм залишається у стабільному стані і ступінь його внутрішньої впорядкованості не змінюється.

Атоми, що входили до складу молекули глюкози і 6-ти молекул кисню розподіляються після реакції рівномірніше. З 7 молекул утворюється 12 ($6CO_2$ і $6H_2O$). Відповідно із зростанням ступеню свободи молекул зростає і ентропія. Наприклад, перетворення твердої речовини у рідину або газ.

Сума речовин, що забезпечує здійснення того або іншого хімічного або фізичного процесу називається **реакційною системою**.

Необхідно також уточнити поняття **довкілля** з яким реакційна система здатна обмінюватись енергією. У реальному світі, особливо в біологічних системах хімічні і фізичні процеси відбуваються з обміном енергією з довкіллям (зовнішнім середовищем).

В огляді проблеми присутній термін – **ентальпія** (від грецького – «нагріваю»). Зміна ентальпії це зміна кількості тепла яку відповідна реакція віддає довкіллю або отримує від нього за постійних температур і тиску.

У живих клітинах температура в будь-якій точці практично однакова, але вони не використовують теплову енергію. Тепло для них необхідне для підтримки оптимальної робочої температури. Для клітин придатна вільна енергія, що здатна виконувати роботу за постійної температури і тиску. Для клітин рослин, що здійснюють фотосинтез джерелом енергії є енергія сонячних променів. Отримана енергія перетворюється в хімічну енергію, яка і буде використана для виконання роботи в біохімічних процесах.

Правомірно стверджувати, що клітини – це хімічні двигуни, що працюють в умовах постійної температури і тиску.

Гетеротрофні клітини зелених рослин (як і всі гетеротрофні організми) для отримання вільної енергії яку вони отримують у хімічній формі, використовують процеси катаболізму органічних молекул (в основному вуглеводів і жирів). Отриману енергію вони використовують у таких напрямках:

1. для синтезу біомолекул із молекул – попередників невеликого розміру.
2. для виконання механічної роботи (наприклад м'язів).
3. для переміщення речовин через мембрани проти градієнту концентрації.
4. для забезпечення точної передачі інформації (ДНК і РНК).

Головною ланкою для здійснення названих процесів є **аденозинтрифосфат (АТФ)**.

У процесі розщеплення клітинного «палива» частина енергії, що звільняється, буде використана для синтезу АТФ із аденозиндифосфату (АДФ) і неорганічного фосфору (P_i). У наступних реакціях, синтезована АТФ, розщеплюючись до АДФ і фосфату, віддає значну кількість хімічної енергії тим процесам, для яких енергія необхідна. Тобто АТФ є засобом транспортування енергії, який об'єднує процеси виділення енергії та її використання.

Вперше молекули АТФ відкрив Карл Ломан (Німеччина) у 1929 р. встановлено, що АТФ виконує дуже важливу роль у клітинах всіх типів рослинних, тваринних і бактеріальних організмів. У 1941 р. Фріц Ліпман довів, що АТФ у клітинах виконує роль головного засобу транспортування хімічної енергії в живих організмах.

АТФ і продукти послідовних реакцій його гідролізу АДФ і АМФ належать до класу **нуклеотидів**. Як відомо, молекули нуклеотидів складаються з гетероциклічної основи (пурину або піридину) п'яти вуглецевого цукру і одної або кількох фосфорних груп.

У молекулах АТФ, АДФ та АМФ роль основи виконує **аденин** (пурин). П'яти вуглецевий цукор представлений D – рибозою. Різні види нуклеотидів відрізняються між собою природою основ і цукрів що входять до їх складу. У

нуклеотидів є різні функції в клітині, проте у першу чергу це будівельні блоки молекул ДНК і РНК. Вони присутні не лише в цитоплазмі, а і в мітохондріях та ядрі клітин.

За рівня показника кислотності рН 7,0 АТФ і АДФ існують у формі аніонів, що несуть декілька зарядів, ATP^{4-} і ADP^{3-} , всі їх фосфатні групи за такого значення рН майже повністю іонізовані.

Водночас внутріклітинна рідина для якої характерний високий вміст іонів Mg^{2+} , АТФ і АДФ присутні в основному у формі комплексів з магнієм MgATP^{2-} і MgADP^{2-} . У багатьох ферментативних реакціях, де АТФ приймає участь в якості донора фосфатної групи, активною формою АТФ є саме його комплекс з магнієм, MgATP^{2-} .

Концентрація АТФ у клітинах підтримується на відносно постійному рівні. Кінцеві фосфатні групи молекул АТФ мають постійне оновлення у процесі метаболізму. Саме АТФ є ланкою, що зв'язує реакції, що відбуваються з виділенням енергії і споживанням енергії.

У процесі гідролізу молекула АТФ втрачає кінцеву фосфатну групу, перетворюється в АДФ і неорганічний фосфат. Зміна вільної енергії становить -7,3 ккал/моль. Гідроліз молекул АДФ до АМФ звільняє ще 7,3 ккал/моль вільної енергії.

Хімічна енергія АТФ використовується також для виконання осмотичної роботи, тобто роботи що необхідна для переносу будь-яких іонів або молекул через мембрану із одного компартмента (наприклад, цитоплазми клітин кореневого волоска) в інший, в якому їх концентрація вища.

Для перенесення 1 моля глюкози необхідно 2,72 ккал. вільної енергії для подолання стократного градієнту концентрації. Енергія має бути передана системі за рахунок будь-якої поєднаної реакції, що здатна бути джерелом енергії.

Головним джерелом отримання енергії в клітинах є глюкоза. Коротко розглянемо процес гліколізу (послідовне розщеплення). Гліколіз (від грецького глікос – солодкий, і лізіс – розпад, розщеплення). Молекула глюкози в результаті десяти послідовних реакцій розщеплюється до двох молекул пірувату, що містять по три вуглецевих атоми. Продукт гліколізу – піруват може далі бути використаний трьома способами.

У аеробних організмів гліколіз становить лише першу стадію повного аеробного розщеплення глюкози до CO_2 і води.

Піруват, що утворився в результаті гліколізу проходить наступне окислювальне декарбоксилювання, тобто втрачає CO_2 , двох вуглецевий фрагмент що залишився у формі ацетильної групи включається в **ацетилкофермент А**.

На наступному етапі така ацетильна група повністю окислюється до CO_2 і H_2O в **циклі лимонної кислоти** з участю молекулярного кисню (O_2). Такий шлях пірувату характерний для рослинних клітин і тварин в аеробних умовах.

За повного окислення молекул глюкози до CO_2 і води (H_2O) загальна зміна вільної енергії становить **686 ккал/моль**. Відповідно розщеплення молекули глюкози на дві молекули лактату дорівнює **47 к/кал/моль** (або 6,9 % від загальної кількості енергії за повного окислення глюкози).

Гліколіз – специфічний процес, що забезпечує отримання енергії з глюкози без її окислення.

Друга стадія гліколізу складається з п'яти послідовних ферментативних реакцій. На цій стадії енергія, що звільняється при перетворенні двох молекул гліцеральдегід – 3-фосфату у дві молекули пірувату, запасається (в результаті одночасного фосфорилювання чотирьох молекул АДФ) у формі чотирьох молекул АТФ. Загальний вихід АТФ у процесі гліколізу дорівнює проте не чотирьом, а лише двом молекулам АТФ в розрахунку на розщеплену молекулу глюкози, оскільки дві молекули АТФ вже витрачені на першій стадії гліколізу.

Гліколіз включає хімічні перетворення трьох різних напрямів:

1. Розщеплення вуглецевого скелету глюкози з утворенням пірувату (п'ять атомів вуглецю).
2. Фосфорилювання АДФ високоенергетичною сполукою з утворенням АТФ (шлях фосфатних груп).
3. Перенесення атомів водню (H) або електронів (шлях переносу електронів).

Традиційно ферменти реакцій гліколізу присутні у розчинній формі в цитоплазмі. На відміну від них ферменти, що каталізують ті етапи окислення вуглеводів, що вимагають присутності кисню (O_2) локалізуються на мембранах мітохондрій. В аеробних умовах продуктом гліколічного розщеплення глюкози є не лактат (як за анаеробних умов), а піруват.

Наступним етапом перетворення пірувату є його окислення до вуглекислого газу і води. Це відбувається в аеробній стадії катаболізму який називають диханням. Біохіміки розглядають дихання на молекулярному рівні з процесами споживання O_2 і формування CO_2 в клітинах живих організмів.

У процесі дихання клітин розрізняють три головні стадії:

На першій стадії органічні сполуки, що є своєрідним клітинним «паливом», традиційно це вуглеводи або жирні кислоти, інколи амінокислоти, окислюються до фрагментів, що містять два атоми вуглецю – **ацетильні групи**, які входять до складу **ацетилкоферменту А**.

На другій стадії такі ацетильні групи включаються в цикл лимонної кислоти і ферментативним шляхом розщеплюються з утворенням атомів водню (H), що містять значний запас енергії і звільненням CO_2 , що є кінцевим продуктом окислення органічного «палива».

На третій стадії атоми водню (H) розділяються на протони (H^+) і багаті енергією електрони, які передаються по ланцюгу транспортерів електронів, або дихальному ланцюгу, на молекулярний кисень (O_2) і відновлюють його до утворення води (H_2O). Перенесення (транспортування) електронів супроводжується звільненням великої кількості енергії, яка переходить у запас у формі АТФ. Такий процес називається **окислювальне фосфорилювання**. Цикл лимонної кислоти відкрив Ганс Кребс у 1937 р. (інша назва – цикл трикарбонових кислот).

Окислювальне фосфорилювання (дихання) відбувається на внутрішніх мембранах мітохондрій в усіх організмів, що мають відокремлене ядро (еукаріоти). На внутрішній мембрані мітохондрій і матриксі є специфічні дегідрогенази, що приймають участь у окисленні пірувату через цикл лимонної кислоти. На мембранах локалізуються переносники електронів що становлять дихальний ланцюг і ферменти каталізу АТФ із АДФ та фосфату. Для цього

речовинам необхідно послідовно пройти через дві мембрани. Синтезовані молекули АТФ через мембрани попадають у цитоплазму клітин (цитозоль). На виконання такого переміщення витрачається енергія. Внутрішня мембрана мітохондрій містить спеціальні транспортні системи, які переносять з цитоплазми молекули пірувату та інше клітинне «паливо» і забезпечують у процесі окислювального фосфорилювання надходження АДФ і фосфату в мітохондрії та виведення АТФ в цитоплазму. На мембранах є переносники електронів, низка ферментів і мембранні транспортні системи. На їх частку припадає до 75 % загальної маси мембрани, решту 25 % становлять ліпіди.

Транспортування електронів здійснюють спеціальні білки, що містять залізо і традиційно забарвлені в коричневий або червоний колір. Вони транспортують, у відповідній послідовності електрони від **убіхінону** до молекулярного кисню (O_2). У 1925 р. Девід Кейлін встановив роль таких сполук у біологічному окисленні.

Існує **три класи цитохромів: а, b, с**.

Для живих клітин важливим моментом є повне відновлення кисню (O_2) до води (H_2O). За неповного відновлення кисню (приєднання лише двох електронів (замість чотирьох) утворюється **перекис водню** (H_2O_2) а за умови приєднання одного електрону – **супероксидний радикал** ($:O_2^-$). Перекис водню і супероксидний радикал є дуже токсичні для клітин, тому, що вони пошкоджують клітинні мембрани в результаті взаємодії із залишками ненасичених жирних кислот мембранних ліпідів.

Аеробні клітини захищають себе від такої шкідливої дії за допомогою двох ферментів: **супероксидмутази**, що перетворює супероксидний радикал ($:O_2^-$) у перекис водню (H_2O_2), і каталази, що трансформує перекис водню (H_2O_2) до води і молекулярного кисню (O_2).

У клітин рослин, що мають хлоропласти і здійснюють процеси фотосинтезу, для формування молекул АТФ із АДФ і фосфату використовується енергія світлових променів, яку вони уловлюють за допомогою молекул хлорофілу. Хлоропласти теж мають складну внутрішню мембрану, що містить ланцюги транспортування електронів і ферменти синтезу АТФ. Механізми фосфорилювання у них дуже подібні до тих що діють у мітохондріях.

За повного окислення молекули глюкози **формується 38 молекул АТФ**. Якщо замість малат-аспартанової системи (в печінці людини, шлях C_4 фотосинтезу у рослин) формується 38 молекул АТФ. Якщо функціонує гліцерилфосфатна (шлях C_3), то на кожну повністю окислену молекулу глюкози синтезується 36 молекул АТФ.

Більшу частину енергії клітин рослин і тварин у процесі катаболізму вони отримують в процесі окислення вуглеводів і триацільгліцеролів (майже 90 %). Решту енергії вони отримують від окислення амінокислот. Амінокислоти в клітині виконують роль будівельних блоків для біосинтезу білків, проте вони можуть бути використані і для отримання енергії в процесі їх окислення.

Такі процеси відбуваються у трьох випадках.

Якщо наявні амінокислоти не використовуються для синтезу нових білків, то вони можуть бути включені у окислювальні процеси розщеплення.

Надлишкова кількість амінокислот розщеплюється, тому що амінокислоти клітини не відкладають у запас.

За відсутності необхідної кількості в клітині вуглеводів в якості «палива» будуть використані білки.

Фотосинтез, значення і історія пізнання

Фіксування енергії сонячних променів і використання її для синтезу високоенергетичних органічних речовин за допомогою складних і послідовних процесів фото і біохімії називають фотосинтезом. Процеси фотосинтезу виконують зелені рослини, ціанобактерії. Це їх головна космічна роль на планеті. У біосфері планети фотосинтез – головний процес, що забезпечує існування майже всіх форм життя. Енергія променів Сонця створює рушійну силу для кругообігу атмосферного вуглекислого газу (CO_2), і атмосферного кисню (O_2) через компоненти біосфери.

Рослинний світ планети кожного року акумулює велику кількість енергії Сонця у формі високо енергетичних органічних речовин, не менше 10^{17} ккал. вільної енергії. Така кількість понад 10 разів перевищує обсяг енергії, яку отримує людство від використання викопних джерел енергії (нафта, газ, вугілля і інші види палива).

Людство глобально залежне від процесів фотосинтезу як джерела продовольства, енергії і т. д., тому дослідження його механізмів і особливостей є самою фундаментальною проблемою людства.

Відкриття процесів фотосинтезу відбулося у 1770-1780 рр. Джозефом Прістлі (Англія). В 1842 р. Роберт Майер, що сформулював перший закон термодинаміки довів, що формування продуктів фотосинтезу відбувається з використанням енергії світла. Не менше половини всього обсягу фотосинтезу планети відбувається в океанах, морях і прісних водах.

У зелених рослин процеси фотосинтезу відбуваються у **дві стадії: світлову і темнову.**

Реакції першої стадії проходять лише за наявності світла. Реакції другої можуть проходити як у темряві так і на світлі.

У світловій стадії енергію світлових променів поглинає хлорофіл та інші пігменти і запасає її у формі високоенергетичних продуктів АТФ і НАДФ.Н, одночасно як побічний продукт виділяється вільний кисень (O_2).

У темновій стадії АТФ і НАДФ.Н, що утворились у світловій стадії будуть використані для відновлення діоксиду вуглецю (CO_2) до глюкози та інших органічних речовин.

Процеси фотосинтезу відбуваються у спеціалізованих пластидах хлоропластах, які правомірно розглядати як енергетичні структури таких клітин.

У темний період доби, клітини листків не отримують сонячної енергії і їх мітохондрії генерують необхідну для життєдіяльності клітин кількість АТФ, використовуючи процеси дихання і вільний кисень (O_2) для окислення вуглеводів, що сформувалися у хлоропластах у процесі фотосинтезу на світлі.

Зовні хлоропласти покриті суцільною досить крихкою **зовнішньою мембраною**. Внутрішня мембранна система обмежує внутрішній компартмент (вміст)

хлоропласту. В ньому розміщені системи плоских мішечків, часто зв'язаних з мембранами. Це так звані **тилакоїди (ламели)**, які зібрані в своєрідні стопки – **грані**. На мембранах тилакоїдів розміщені всі фотосинтетичні пігменти хлоропластів, які необхідні для первинних світлових реакцій і всі ферменти, що приймають участь у темновій стадії, де молекули CO_2 відновлюються до глюкози. Вони розміщені в рідині, яка заповнює внутрішній компартмент (вміст) хлоропласту і оточує тилакоїди, її називають **стромою**.

У багатьох видів рослин, наприклад у лутиги розлогої – *Atriplex patula* L., лободи багатонасінної – *Chenopodium polyspermum* L., кураю звичайного – *Salsola australis* R. Br., темнові страдії фотосинтезу проходять в цитозолі (цитоплазмі) клітин.

Світлова стадія.

Видима частина світлового спектру променів це електромагнітне випромінювання з довжиною хвилі від 400 до 700 н.м. Одиниця світлової енергії – **квант** (від лат. слова *quantum* – кількість) називають також – **фотоном**. Найбільшу енергію мають фотони коротких хвиль (фіолетові області видимої частини спектру).

Молекула хлорофілу, що поглинула фотон світла переводить електрон на вищий енергетичний рівень. Вся молекула переходить у **збуджений стан**, який є нестабільним. Якщо відключити світло то високоенергетичні електрони швидко переходять на свої низькоенергетичні орбіталі. Енергія світла (енергія збудження) може бути виділена у формі світла або тепла. Для цього необхідно лише кілька пікосекунд (**1 пс. = 10^{-12} с.**).

Головний пігмент що здатний поглинати світло – хлорофіли-**Mg²⁺**.

У молекулі хлорофілу –а, що присутній у хлоропластах клітин зелених рослин міститься чотири заміщених пірольних кільця, з яких одне (кільце IV) розміщене у відновленій формі. Таку характерну структуру з п'яти кілець що є похідною порфірину називають **феопорфірином** (від грецького – *pheo*-бурий). Довгий ізопреновий боковий ланцюг в молекулі **хлорофілу – а** є залишком спирту **фітолу**, що приєднаний зв'язком складного ефіру до карбоксильної групи-замінника в **кільці IV**. Чотири центральні атоми азоту (N) в молекулі **хлорофілу – а** координаційно зв'язані з іоном **Mg²⁺**.

У клітинах зелених вищих рослин, наприклад, щиріці звичайної (загнутої) – *Amaranthus retroflexus* L., гірчиці польової – *Sinapis arvensis* L., зірочника середнього – *Stellaria media* L. та ін., завжди присутні хлорофіли двох типів. Один з них завжди хлорофіл –а, другий у багатьох видів представлений **хлорофілом –b**. Останній хлорофіл відрізняється від **хлорофілу –а** тим, що замість метильної групи біля кільця II в ньому міститься альдегідна група. У більшості вищих рослин у клітинах листків кількість **хлорофілу – а** приблизно в два-три рази більше вмісту **хлорофілу –b**. Наприклад, у рослинах типових бур'янів: мишію зеленого – *Setaria viridis* (L.) Pal.Beauv., маку дикого – *Papaver rhoeas* L., пасльону чорного – *Solanum nigrum* L. та ін.

Структура **хлорофілу –а** пристосована до виконання його важливої біологічної функції. Система із п'яти кілець утворює кільце більшого розміру навколо **атому Mg** і забезпечує молекулі хлорофілу здатність поглинати енергію світла.

Атом Mg сприяє утворенню агрегатів молекул хлорофілу, що полегшує уловлювання енергії світла. Бічний довгий гідрофобний ланцюг виконує роль не лише для фіксації молекул хлорофілу в ліпідному бішарі мембран, а і для надання їм певної орієнтації в просторі.

У мембранах тилакоїдів містяться також допоміжні пігменти. До таких пігментів належать каротиноїди, що забарвлені в жовтий, червоний, або темно червоний колір. Серед них найважливіші червоний пігмент – каротин – ізопреноїдна сполука, яка у тварин є попередником **вітаміну –А**.

Жовтий каротиноїд – **ксантофіл**. Каротиноїди поглинають світло в іншому діапазоні довжини світлових хвиль порівняно з хлорофілом, тому вони функціонують як світлові рецептори, що доповнюють хлорофіли. Відносний вміст хлорофілів і каротиноїдів у різних видів рослин помітно змінюється. Наприклад, у листках рослин кропиви дводомної – *Urtica dioica* L. крім хлорофілів інші допоміжні пігменти практично відсутні.

У мембранах тилакоїдів хлоропластів міститься два типи фотохімічних реакційних систем. Пігменти, що поглинають світло на тилакоїдних мембранах зібрані у функціональні набори (ансамблі). У хлоропластах листків лутиги розлогої – *Atriplex patula* L. такі набори (фотосистеми) містять близько 200 молекул хлорофілів і близько 50 молекул каротиноїдів. Такі фотосистеми (ансамблі) поглинають світло в межах видимого спектру, проте особливо інтенсивно поглинають його у двох областях: від 400 до 500 і від 600 до 700 н.м.

Усі пігментні молекули такої фотосистеми поглинають фотони, проте лише одна молекула в кожному наборі має здатність перетворювати світлову енергію в хімічну. Така молекула, що здатна трансформувати енергію є молекулою хлорофілу, що з'єднана з особливим білком, називається **фотохімічним реакційним центром**. Всі інші пігментні молекули в такій фотосистемі (ансамблі) називається **антенними (такими що збирають світло) молекулами**. Їх функції полягають в поглинанні світлової енергії. Таку енергію вони швидко передають окремим **реакційним центрам** у яких і відбуваються фотохімічні реакції.

На тилакоїдних мембранах хлоропластів вищих рослин містяться фотосистеми двох типів, кожна із своїм набором молекул хлорофілів і каротиноїдів, що поглинають та збирають світло і фотохімічним реакційним центром.

Фотосистема I, що максимально активізується в основному частиною світлового спектру з **довгими хвилями**, відзначаються високим відношенням **хлорофілу –а до хлорофілу –b**

Фотосистема II максимально активізується світлом з довжиною світлових хвиль що коротші 680 н.м. і містить відносно більше **хлорофілу -b а інколи також і хлорофілу – с**.

У тилакоїдних мембранах одного хлоропласта лутиги розлогої – *Atriplex patula* L. є багато сотень фотосистем того і іншого типу.

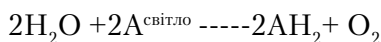
В усіх клітинах вищих рослин, що здатні до фотосинтезу і виділення кисню (O_2) присутні обидві **фотосистеми I і II**. У бактерій, що у процесі фотосинтезу кисню (O_2) не виділяють, присутня лише **фотосистема I**.

ФОТОСИНТЕЗ

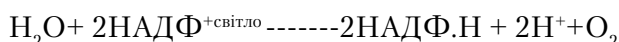
Для розуміння процесів фотосинтезу необхідно знати механізм трансформації енергії променів світла в енергію хімічних зв'язків. У чому проявляється роль пігментів, що містяться у пластидах і поглинають світлові промені? Яким способом кванти світла забезпечують хімічні реакції синтезу, що потребують затрат вільної енергії?

На такі в цілому логічні запитання, дав відповідь своїми дослідженнями Роберт Хілл ще у 1937 р. Він працював у Кембріджському університеті і займався проблемами фотосинтезу. У дослідженнях Хілл прийшов до висновку, що поглинута енергія світла здатна перетворюватись в процесі хімічних реакцій у енергію хімічних зв'язків і що енергія світла викликає перенос електронів від H_2O на молекулу – **акцептор** (приймач). Він довів, що для такої реакції нема необхідності присутності CO_2 , і його молекули не відновлюються.

Хілл зробив висновок, що процеси виділення кисню (O_2) і відновлення вуглекислого газу (CO_2) розділені. Тому реакція, яка описана рівнянням:



У процесі досліджень встановлено, що роль природного біологічного акцептора електронів виконує у хлоропластах НАДФ^+



У такій реакції електрони переходять від молекул води до НАДФ^+ , тоді як у дихальному ланцюгу реакцій мітохондрій вони рухаються у зворотному напрямі. Від НАДФ або $\text{НАДФ}\cdot\text{H}$ до кисню (O_2). Оскільки індукований світлом потік електронів у хлоропластах спрямований на підвищення енергетичного рівня від H_2O до НАДФ^+ , то він неможливий без притоку вільної енергії. Таким джерелом енергії і є світло.

Вловлена молекулами хлорофілу енергія світла забезпечує формування речовин з вищим енергетичним рівнем. Як це відбувається?

Поглинання енергії світла молекулою хлорофілу переводить її у збуджений стан. Це проявляється у переході одного з електронів молекули хлорофілу на вищий енергетичний рівень. Енергія збудження (екситон) швидко мігрує (переміщується) по набору пігментних молекул, що збирають світло до реакційного центру фото системи і накопичує більшу кількість енергії. Такий «гарячий» електрон залишає реакційний центр і приєднується до першого переносника в ланцюгу переносу електронів. Тобто такий перший переносник в ланцюгу переходить у відновлений стан, оскільки він приєднав електрон, а реакційний центр став окисленим, він віддав свій електрон.

Реакційний центр у окисленому стані називають «дірка» (дефіцит електрону). Електрон, що багатий енергією має дуже високий потенціал відновлення і швидко переходить на далі до ланцюга переносників електронів до НАДФ^+ і відновлює його до $\text{НАДФ}\cdot\text{H}$. Стандартний потенціал відновлення такого фотохімічного реакційного центру є дуже великою негативною величиною, для

того щоб електрони від реакційного центру могли рухатись «вниз» до НАДФ⁺, тому що стандартний потенціал поєднаної окислювально – відновлювальної пари НАДФ⁺ – НАДФ.Н сам має достатньо велику негативну величину, що дорівнює -0,32В. (V).

Виникає два запитання:

Яким способом знову заповнюються «дірки», що виникають у реакційних центрах?

Як пояснити утворення молекули O₂ з води (H₂O)?

Для цього необхідно розглянути схему переносу фотосинтетичного потоку електронів.

Перенос електронів від H₂O до НАДФ⁺ відбувається в результаті взаємодії фотосистем I і II. Пігменти, набір яких розміщений на антенах реакційного центру, збирають енергію світла, яку реакційний центр спрямовує у формі високоенергетичних електронів для відновлення молекул НАДФ⁺. Така система має назву **фотосистеми I** і досягає максимального збудження дією світла з довжиною хвилі 700н.м. Встановлено, що максимальна швидкість відділення кисню (O₂) може бути досягнута лише у тому випадку, якщо хлоропласти поглинають світло з довжиною хвилі 700 нм., а і світло з коротшими хвилями, наприклад 600 н.м. Якщо освітлення має лише довжину хвилі 700 н.м. (без наявності світла з коротшою довжиною хвилі), то проявляється падіння швидкості виділення кисню (O₂), яке називають червоним падінням, тому що довжина світлових хвиль 700 нм. Це межа червоної області світлового спектру.

Така реакція вказує на наявність у хлоропластах ще одної фотосистеми що здатна функціонувати за іншої довжини світлової хвилі світла. Такі фотосистеми працюють спільно, у світлових реакціях фотосинтезу рослин, від яких залежить обсяг виділення кисню (O₂). Таку закономірність діяльності фотосистем I і II називають – **зиг-заг (Z-схема)**.

Рушійною силою потоку електронів у фотореакціях є енергія світла. Кванти світла поглинаються фотосистемою і багаті енергією електрони з реакційного центру по ланцюгу переносчиків надходять до НАДФ⁺ і відновлює його до НАДФ.Н. В результаті таких змін виникає «дірка». Така «дірка» заповнюється електроном, який надходить від фотосистеми II за умови її освітлення. Електрон попадає у фотосистему I, проте таке переміщення призводить до виникнення «дірки» у фотосистемі II. Така «дірка» заповнюється електроном, що надходить від молекули води (H₂O).

У результаті розщеплення молекула води (H₂O) забезпечує:

електрони, які заповнюють «дірки» у фотосистемі II;

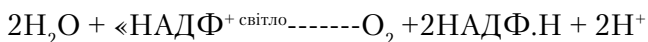
іони водню (H⁺), що надходять у середовище;

молекулярний кисень (O₂), який надходить у атмосферу.

Розщеплення води має вигляд:



(Z-схема) описує увесь шлях, по якому електрони проходять від води (H₂O) до НАДФ⁺ згідно рівняння:



На кожний електрон, що переходить від H_2O до НАДФ^+ відбувається поглинання двох квантів енергії світла, по одному на кожну фотосистему. На формування одної молекули O_2 від H_2O до НАДФ^+ необхідна передача чотирьох електронів, тобто необхідно поглинути вісім квантів світлової енергії (по чотирі на кожну фотосистему).

Транспортування (перенесення) електронів у фотореакціях здійснює ряд спеціальних білків. Реакційний центр фотосистеми I що є комплексом молекул **хлорофілу -a** і спеціальних білків під дією квантів світла, які надходять від антенних молекул переходить у збуджений стан. В результаті поглинання хлоропластів в області довжини світлових хвиль знижується. Тому реакційний центр фотосистеми I позначають умовно як **P 700**.

Першим переносником в ланцюгу переносу електронів що веде від P700 до НАДФ^+ вважають до кінця не досліджений білок, що містить залізо (Fe) і сірку (S), його умовно позначають як **P 430**.

Другим переносником електронів служить інший залізо-сірчаний білок – ферредоксин. Такий ферредоксин з листків лутиги розлогої – має молекулярну масу близько 10700, його молекула містить два атоми заліза (Fe), що зв'язані з двома атомами кислотолабільної сірки (S). Атоми заліза присутні в P430 і ферредоксині, вони здійснюють одноелектронний перенос, який пов'язаний з зворотною зміною валентності Fe (II) – Fe (III).

Роль третього переносника електронів виконує флавопротеїн, який називають **ферредоксин** – НАДФ – оксидоредуктазою. Він переносить електрони від відновленого ферредоксину (Fd_{red}) до НАДФ^+ , відновлюючи його до НАДФ.H .

Крім названих ще є ланцюг переносників електронів по якому електрони рухаються «вниз» від збудженого реакційного центру фотосистеми II до «дірок» фотосистеми I. У окисленому стані реакційний центр фотосистеми II максимально поглинає світлові хвилі довжиною 680нм. (відповідно його позначають **P680**).

Про природу першого переносника електронів в такому ланцюзі відомо мало. Традиційно його позначають як **Z**. Від відновленої форми **Z** – **електрони** передаються «вниз» до **пластохінону**, або **PQ** – жиророзчинному хінону з довгим ізопреноїдним ланцюгом, що нагадує **убихінон** дихального ланцюгу мітохондрій.

Відновлена форма пластохінону в свою чергу передає електрони **цитохрому, типу – b**, який називається **цитохром- b_{563}** . Від нього електрони переходять на **цитохром – f** (від латинського – frons – листя), який близький до цитохрому з мітохондрій.

Цитохром – f передає електрони **блакитному білку**, що містить мідь (**Cu**) – **пластоціанину**. Справжнім переносником електронів є атом міді (Cu) цього білку, що здатний до зворотної зміни валентності: **Cu (I) і Cu (II)**.

Пластоціанін є безпосереднім донором електронів для «дірок» в реакційному центрі P700 фотосистеми I.

Усю послідовність реакцій називають терміном «**світлові реакції фотосинтезу**». Після того як електрони, поглинувши світлову енергію, перейдуть на

вищий енергетичний рівень, всі інші етапи фотосинтетичного переносу електронів можуть відбуватись і в темряві.

Крім переносу електронів від H_2O до НАДФ^+ і формування високоенергетичних молекул НАДФ.Н . частина світлової енергії буде використана на формування АТФ. Процес синтезу молекул АТФ у процесі фотосинтезу називають **фотосинтетичним фосфорилюванням** або **фото фосфоритуванням** на відміну від окислювального фосфорилювання, яке відбувається у процесі дихання у мітохондріях.

На кожен пару електронів, які переносять по ланцюгу, що поєднує фотосистему I і фотосистему II формується одна молекула АТФ.

Природа фотохімічних перетворень дуже складна і досконала. Крім комплексів фото і біохімічних реакцій, що коротко розглянули попередньо, у хлоропластах клітин зелених рослин можливий також **циклічний потік електронів і циклічне фотофосфорилювання**.

На відміну від нециклічного, що спрямований від H_2O до НАДФ^+ , в циклічному комплексі потоку електронів задіяна лише фотосистема I, за умови її освітлення у поєднанні з першим акцептором електронів. P430 не переходять потім до НАДФ^+ , а повертаються обхідним шляхом у фотосистему I і заповнюють у ній «дірку».

Такий **обхідний шлях, або шунт**, включає кілька переносників електронів із числа тих, що входять у ланцюг що об'єднує фотосистеми II і I, а також ділянку який відповідає за етап фосфорилювання.

Відповідно за освітлення фотосистеми I електрони здійснюють циклічні переходи – залишають реакційний центр фотосистеми I і знову повертаються до нього. Енергія, яка необхідна для здійснення переходу одного електрона через такий цикл, надходить від кванту світла.

Циклічний потік електронів не здійснює формуванням НАДФ.Н з вивільненням молекулярного кисню (O_2), проте його супроводжує фосфорилювання АДФ до АТФ – так зване **циклічне фосфорилювання**.

Є думка, що циклічний потік електронів і фотофосфорилювання у рослинній клітині вмикається за умови, коли вона цілком забезпечена відновлювальною силою у формі НАДФ.Н , проте за таких умов має необхідність в додатковій кількості АТФ для інших енергетичних процесів.

Синтез високоенергетичних молекул АТФ може відбуватись двома різними шляхами: **фотосинтетичним фосфорилюванням і окислювальним фосфорилюванням**. Фотосинтетичний перенос електронів і фотофосфорилювання багато в чому подібні з переносом електронів в окислювальному фосфорилюванні в мітохондріях.

Така подібність проявляється:

- реакційні центри, переносники електронів і ферменти, що приймають участь у формуванні АТФ, розміщені на мембранах тилакоїдів;
- обов'язковою умовою фотофосфорилювання є цілісність тилакоїдних мембран;
- тилакоїдна мембрана непроникна для іонів;

– фотофосфорилювання можливо розділити з переносом електронів за допомогою реагентів, що стимулюють проходження іонів H^+ через тилакоїдну мембрану;

– фотофосфорилювання можливо блокувати **олігоміцином** і іншими аналогічними агентами, що пригнічують у мітохондріях синтез АТФ з АДФ і фосфат, який каталізується АТФ – синтазою.

Внутрішня тилакоїдна мембрана хлоропласту подібна до внутрішньої мембрани мітохондрій, вона асиметрична за молекулярною будовою. Молекули переносників в ланцюгу переносу електронів, що веде від фотосистеми II до фотосистеми I орієнтовані у тилакоїдній мембрані таким способом, що перенос електронів створює реальний потік іонів H^+ через тилакоїдну мембрану всередину тилакоїду.

Під дією індукованого світлом потоку електронів виникає відповідно трансмембранний градієнт концентрації іонів H^+ , тому з внутрішнього боку мембрани в тилакоїдах середовище стає кислішим, порівняно із зовнішнім боком. Такі властивості співпадають з хеміосмотичною гіпотезою, яка пояснює як окислювальне фосфорилювання так і фотофосфорилювання.

У 1966 р. Андре Ягендорф експериментально довів, що джерелом енергії для синтезу АТФ дійсно може бути транс мембранний градієнт рН, що обмежений лужним кінцем назовні.

Узагальнимо енергетичні процеси що відбуваються під час фотосинтезу

Як відомо, у процесі фотосинтезу із вуглекислого газу (CO_2) і води (H_2O) з використанням енергії променів світла кінцевим продуктом є глюкоза ($C_6H_{12}O_6$) і молекулярний кисень (O_2). У процесі синтезу відбувається зміна вільної енергії, яка становить 686 ккал/моль (окислення глюкози, або зворотний процес супроводжується відповідним зменшенням стандартної вільної енергії на 686ккал/моль.

Загальне рівняння: $6CO_2 + H_2O \xrightarrow{\text{світло}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2$

Порівняємо тепер, яка кількість енергії необхідна для реакцій фотосинтезу у процесі уловлювання квантів енергії світла і фотохімічних реакцій у зелених рослинах. Як відомо, для перенесення одного електрона від H_2O до НАДФ⁺ необхідне поглинання двох квантів енергії світла, по одному на кожну фотосистему.

Утворення одної молекули O_2 пов'язане з переносом чотирьох електронів, тобто необхідне поглинання восьми квантів енергії світла. Для видалення, як побічного продукту фотосинтезу шести молекул O_2 , у відповідності до попередніх розрахунків, необхідне поглинання $6 \cdot 8 = 48$ квантів енергії світла. Енергія одного «моля» квантів світла коливається від 72 ккал (за довжини хвилі світла 400нм.) до 41ккал (за довжини хвилі світла 700нм). Зелені клітини рослин в стандартних умовах на формування одного моля глюкози (який містить 686ккал/моль) необхідно від $48 \cdot 41 = 1968$ до $48 \cdot 72 = 3456$ ккал в залежності від довжини хвилі світла яке поглинали листки і молекули хлорофілу.

Зелені рослини і фотосинтезуючі бактерії, як єдине джерело атомів вуглецю (C), використовують вуглекислий газ (CO_2). Атоми вуглецю необхідні не лише для біосинтезу глюкози, целюлози або крохмалю, а і для формування білків, ліпідів і інших органічних компонентів клітин.

Для розуміння механізму фіксації вуглекислого газу (CO_2) в організмів, що здатні до фотосинтезу, доцільно ознайомитись з роботами Мелвила Кальвіна (Каліфорнійський університет). Працюючи з радіоактивним вуглецем, встановлено, що **3 – фосфогліцерат** є одним з перших проміжних продуктів фотосинтезу. Фосфогліцерат швидко перетворюється в молекули глюкози в рослинних екстрактах. Фермент у зелених листках, що відповідає за перехід CO_2 в органічну форму – **рибулозодифосфат – карбоксилаза** каталізує ковалентне включення CO_2 і одночасне розщеплення п'яти вуглецевого цукру – **рибулозо-1,5 дифосфату** з утворенням двох молекул 3-фосфогліцерату, з яких одна несе у карбоксильній групі вуглець включений у формі CO_2 . На частку цього ферменту припадає близько 15 % всього білку хлоропластів. **Рибулозодифосфат-карбоксилаза – самий поширений фермент у біосфері.** Це головний фермент, що відповідає за формування біомаси з вуглекислого газу (CO_2) у світі рослин.

3-фосфогліцерат, що утворюється в результаті дії рибулозодифосфату-карбоксилази, потім перетворюється у молекули глюкозо-6-фосфат шляхом гліколітичних реакцій з використанням «обхідної» фруктозо-дифосфатазної реакції.

Глюкозо-6-фосфат, що формується у процесі фотосинтезу є попередником трьох типових рослинних вуглеводів: цукрози, крохмалю, і целюлози.

Цукроза (сахароза) утворюється шляхом переносу залишків D – глюкози від UDP– глюкози на D-фруктозо-6-фосфат. Продукт такої реакції – **цукрозо-6-фосфат**, гідролізується потім під дією фосфатази з утворенням цукрози.

Цукроза – головна форма у якій вуглеводи переміщуються по рослинах. У молекулі цукрози нетрадиційний хімічний зв'язок між аномерним атомом вуглецю D-глюкози в позиції 1 і аномерним атомом вуглецю D-фруктози в позиції 2. Молекула не гідролізується під дією амілаз інших звичайних ферментів, що розщеплюють вуглеводи.

Целюлоза є головним позаклітинним структурним полімером у рослин. Вона також формується із молекул D– глюкози. Безпосереднім попередником глюкозних мономерних ланок целюлози, що зв'язані у полімерному ланцюгу β (1---4) зв'язками в залежності від виду рослин служить ADP-глюкоза, CDP-глюкоза, GDP-глюкоза.

Полімер – крохмаль теж в основі має ADP -глюкозу як мономер. Мономерні ланки такого полімеру зв'язані в головних ланцюгах α (1---4) зв'язками формується у більшості видів рослин подібним шляхом.

Темнові реакції фотосинтезу не вимагають наявності світла. Швидкість їх реакцій лімітує наявність і фіксація CO_2 . Це відбувається в реакції що каталізується **рибулозодифосфат – карбоксилазою** і призводить до формування **3– фосфогліцерату**.

На активність рибулозодифосфат – карбоксилази впливають три різні фактори на кожний з яких **проявляє вплив освітлення хлоропластів**.

1. Підвищення рівня рН. За умов освітлення хлоропластів іони H^+ переходять із стромы в тилакоїди. Таке переміщення призводить до підвищення рівня рН стромы і активізує карбоксилазу, що розміщена на зовнішній поверхні тилакоїдної мембрани.

2. Відбувається переміщення в строму іонів Mg^{2+} . Іони Mg^{2+} надходять до строми, коли іони H^+ за умов освітлення хлоропластів переходять із строми в тилакоїди.

3. Накопичення НАДФ.Н який генерується у умовах освітлення фотосистемою І.

Системи фотосинтезу у вищих рослин умовно розділяють на дві різні схеми або шляхи:

фотосинтез шлях – C_3 і фотосинтез шлях – C_4 .

Фотосинтез C_3 характерний для більшості видів рослин що мають походження з помірної і субарктичної кліматичної зони. Серед культурних рослин це буряки цукрові – *Beta vulgaris f. Saccharifera* L., ячмінь посівний – *Hordeum sativum* L., часник посівний – *Allium sativum* L. та інші види. Основні етапи такого фотосинтезу приведені вище. Серед бур'янів є багато видів із фотосинтезом C_3 . Наприклад, лобода гібридна – *Chenopodium hybridum* L., талабан польовий – *Thlaspi arvense* L., гірчак розлогий – *Polygonum lapathifolium* L. та ін.

Фотосинтез шлях C_4 характерний для рослин що мають походження із тропіків або субтропіків. До таких рослин належать і рослини бур'яни: щириця звичайна (загнута) – *Amaranthus retroflexus* L., щириця біла – *Amaranthus albus* L., просо півняче – *Echinochloa crus-galli* (L.) Pal.Beauv, просо алепське – *Sorghum halepense* L. (Pers.) та ін. Серед культурних рослин кукурудза – *Zea mays* L., цукровий очерет (тростина) – *Saccharum officinarum* L., сорго – *Sorghum*.

Такі рослини для фіксації вуглекислого газу (CO_2) використовують **шлях C_4 (шлях Хетча – Слека)**. До початку спільного з рослинами шляху C_3 у рослин із шляхом C_4 є додатковий етап у якому CO_2 до того як він буде включений у фосфогліцерат, буде зафіксований у формі чотирьох вуглецевої сполуки.

У 60-х роках 20-го століття два австралійські біохіміки М. Хетч і С. Слек виявили, що у рослин тропічного походження першим продуктом, що фіксує у складі радіоактивний CO_2 є чотири вуглецева сполука **оксалоацетат**.

Реакція фіксації CO_2 відбуваються в клітинах мезофілу і каталізується **фосфоенолпіруват – карбоксилазою**.

Загальне рівняння: фосфоенолпіруват + CO_2 ----- оксалоацетат + P_i .

Синтезований оксалоацетат відновлюється за допомогою НАДФ.Н з утворенням малату і НАДФ $^+$. Наступний етап для C_4 циклу є вирішальним. Малат, що формується у клітинах мезофілу і містить зафіксований CO_2 переноситься в **сусідні клітини обкладки** по особливих сполуках або каналах, що зв'язують клітини двох типів.

У клітинах обкладки **малат** проходить **бекарбоксилювання** з утворенням пірувату і CO_2 , який був попередньо хімічно зв'язаний.

У клітинах обкладки CO_2 знову зв'язується на цей раз під дією **рибулозо-дифосфат – карбоксилазою** в такій самій реакції як у рослин з C_3 шляхом. Вуглекислий газ (CO_2) зв'язаний у формі карбоксильної групи **3- фосфогліцетату**. Піруват, що утворився у процесі **декарбоксилізації малату** в клітинах обкладки переміщується знову в клітини мезофілу і перетворюється тут у **фосфоенолпіруват** в специфічній реакції яка каталізує фермент **піруват-ортофосфат – дикіназою**.

Такий фермент називають **дикіназа**, тому що він каталізує реакцію в якій за рахунок одної молекули АТФ фосфорилуються одночасно дві різні молекули – **піруват** і **фосфат**.

Піруват фосфорилується з утворенням **фосфоенолпірувату**, а фосфат-с з утворенням **пірофосфату**. В кінцевому рахунку використовуються два високоенергетичні зв'язки АТФ. Відповідно, така реакція забезпечує регенерацію **фосфоенолпірувату**, який може бути використаний для фіксації ще одної молекули CO_2 в клітинах мезофілу.

Після того як відбудеться фіксація CO_2 в клітинах обкладки у формі 3-фосфогліцерату (вслід за його фіксацією у формі **малату** в клітинах мезофілу) всі інші реакції шляху C_3 (або циклу Кальвіна) відбуваються так само як і в C_4 .

Тобто, у рослин з фотосинтезом **шляхом C_4 фіксація CO_2 відбувається в клітинах мезофілу, а синтез молекул глюкози проходить в клітинах обкладки по шляху C_3 .**

Важлива обставина, що відноситься до фіксації CO_2 і рослин C_4 полягає в тому, що вони витрачають на такий процес більше енергії порівняно з рослинами шляху C_3 . На фіксацію кожної молекули CO_2 по шляху C_4 має бути регенована одна молекула **фосфоенолпірувату**. Така регенерація відбувається за рахунок двох високоенергетичних фосфатних груп молекул АТФ. Тому для фіксації молекули вуглекислого газу (CO_2) рослинами зі **шляхом фотосинтезу C_4 необхідно в загальній кількості п'ять молекул АТФ**, в той час як рослини з шляхом C_3 витрачають на це лише три молекули АТФ.

Виникає логічне запитання, навіщо рослини використовують енергетично витратніший шлях C_4 , якщо є енергетично раціональніший і простий шлях C_3 ? Чому рослинам доцільно спочатку фіксувати CO_2 в клітинах тканин одного типу (мезофіл) а потім там же його звільняти і знову фіксувати вже в клітинах іншого типу клітини обкладки) якщо врахувати що такий складний шлях потребує більших витрат енергії?

Глибокі дослідження біохімії і фізіології тропічних рослин дозволили зрозуміти сенс такого шляху C_4 .

В умовах тропіків рослини вимушені **уникати надмірних втрат вологи у процесі транспірації**. Такого результату вони досягають шляхом закривання продихів, які водночас виконують роль своєрідних органів газообміну - «трахеями». Водночас, закриття продихів не лише зменшує транспірацію води, а створює іншу проблему: обмежує доступ з атмосфери CO_2 до клітин обкладки. В результаті такої дії концентрація CO_2 в клітинах обкладки відносно невелика, через це фермент **рибулозо-ди фосфат-карбоксилаза не здатний діяти з максимальною швидкістю**.

У клітинах мезофілу фосфоенолпіруват-карбоксилаза взаємодія з CO_2 значно вища. Тому і фіксація молекул CO_2 тут може відбуватись ефективніше. Реакція, яку каталізує **фосфоенолпіруват – карбоксилаза**, забезпечує фіксацію CO_2 і його накопичення у формі **малату**. У процесі декарбоксилювання малату в клітинах обкладки концентрація CO_2 досягає достатньо високого рівня, за якого **активність рибулозо-ди фосфат-карбоксилази наближається до максимальної**.

Проявляється протиріччя: для **фіксації** одної молекули CO_2 по шляху **Хетча-Слека** – (C_4) рослинам необхідно п'ять високоенергетичних фосфатних груп, а рослинам з шляхом C_3 їх необхідно лише три, проте рослини тропічного походження з шляхом C_4 ростуть і розвиваються швидше, порівняно з рослинами C_3 помірної кліматичної зони.

Для розуміння такого парадоксу необхідно уточнити питання **фотодихання**.

Практично у всіх зелених рослин обох шляхів фотосинтезу, як C_3 , так і C_4 темного періоду доби у мітохондріях відбуваються процеси дихання і фосфорилювання з розщепленням органічних речовин, що синтезувалися у процесі фотосинтезу у світлий період доби.

Закономірним є питання: чи дихають клітинні тканини листків у період їх освітлення, чи мітохондріальне дихання під час здійснення фотосинтезу припиняється? Дослідження довели, що рослини, що мають шлях C_3 дійсно

мають процеси дихання на світлі одночасно з процесами фотосинтезу. Тобто рослини споживають кисень (O_2) у той час як частина кисню вділяється в атмосферу. Таке дихання неможливо повністю приписати мітохондріям. Таке дихання на світлі у рослин C_3 називається **фотодиханням**. Наприклад, у рослин гірчиці польової – *Sinapis arvensis* L або лободи запашної – *Chenopodium botris* L.

Такі процеси можуть сприйматись як нераціональні. Частина відновлювальної сили, що генерується у світлових реакціях іде на відновлення молекул кисню (O_2) замість того щоб бути витраченим на біосинтез

На відміну від мітохондріального дихання фотодихання не супроводжується реакціями окислювального фосфорилювання. Відповідно значна частина сонячної енергії, яка була уловлена в процесі фотосинтезу витрачається на фотодихання даремно.

Важливим є і третя обставина. Фотодихання відзначається особливою активністю у рослин C_3 , тоді як у рослин тропічного походження воно практично відсутнє.

У процесі фотодихання у рослин що мають фотосинтез C_3 в основному окислюється **гліколева кислота**. У листках рослин **гліколат** окислюється до **гліоксилату**, який потім перетворюється в **гліцин** та інші речовини, як у рослин рижію льонового – *Camelina linicola* Schimpet. Spenn., сухоребрика Льозеліїв – *Sisimbrium loeselii* L.

Гліколат утворюється в результаті окислювального розщеплення рибулозо-1,5 дифосфату. Така реакція каталізується рибулозодифосфат – **карбоксилазою**, тобто тим же ферментом що каталізує фіксацію CO_2 , що призводить до утворення фосфогліцерату. Як це можливо?

Особливість полягає в тому, що рибулозодифосфат-карбоксилаза здатна каталізувати реакцію рибулозодифосфату або з CO_2 , або з O_2 .

За мов, що концентрація CO_2 низька, а концентрація O_2 відносно висока, молекула O_2 не лише конкурує з молекулами CO_2 , а і здатна її замінити.

Тому у такій незвичній реакції **рибулозодифосфат в C_3 рослинах не карбоксилюється, а оксигінується.**

У процесі оксигінації формується фосфогліколат і 3-фосфогліцерат, замість двох молекул 3-фосфогліцерату, які формуються при карбоксилюванні. Фос-

фогліколат потім гідролізується з утворенням вільного гліколату, який є субстратом для фотодихання.

На відміну у рослин, що мають фотосинтез шлях C_4 відношення CO_2/O_2 в клітинах обкладки завжди залишається відносно високим завдяки попередньому C_4 етапу. Такі умови сприяють карбоксилюванню рибулозо-1,5 дифосфату. Крім того закривання продихів не лише зменшує втрати води у процесі транспірації, а і обмежує надходження молекул кисню (O_2) з повітря атмосфери до тканин листків.

Фізіологічна роль фотодихання в даний час не визначена, проте таке питання заслуговує на серйозну увагу, тому що у помірній зоні воно істотно знижує рівень біологічної продуктивності C_3 рослин.

У жаркий день без вітру у посівах C_3 рослин концентрація CO_2 у повітрі може знижуватись до 0,005 % (за нормальної концентрації 0,03 %) завдяки використанню молекул CO_2 у процесі фотосинтезу. В результаті співвідношення CO_2/O_2 у повітрі знижується і кисень (O_2), починає успішніше конкурувати з CO_2 в реакції з рибулозодифосфат-карбоксилазою. **Фіксація молекул CO_2 уповільнюється, а фотодихання посилюється. Реальне формування біомаси може бути до 50 % знижене у рослин C_3 фотодиханням.**

Одним із способів загальмувати фотодихання є інгібування ферментів, що каталізують реакцію окислення гліколату. Другий шлях – це культивування сортів і гібридів яким властива низька швидкість процесів фотодихання.

Приведений короткий огляд елементів біохімії та фізіології рослин не претендує на повне і всебічне висвітлення таких складних, тонких і об'ємних сфер інформації про процеси життя.

Мета у авторів є набагато скромнішою: нагадати і уточнити для читачів найважливіші положення названих наук, що необхідні для комплексного розуміння важливих питань у тематиці досліджень загальної гербології.

Запитання для самоперевірки:

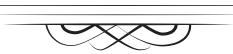
1. Роль білків у житті рослин. Специфіка будови білків-каталізаторів.
2. В чому особливість будови молекул АТФ. Яку роль вони виконують у житті рослин?
3. В чому особливості будови і функцій різних молекул хлорофілу?
4. Яку роль виконують пігменти в житті клітин рослин.
5. Особливості будови молекул води і їх властивості. Як їх використовують живі організми?
6. В чому різниця будови молекул крохмалю і целюлози та їх властивостей?
7. Що спільного і які особливості процесів фотосинтезу у рослин з шляхом C_3 і C_4 . Які вимоги до температури і вмісту CO_2 у рослин з різними шляхами фотосинтезу.
8. Значення процесів фосфорилювання. Які шляхи фосфоритування є у клітинах рослин?
9. Роль дихання у житті рослин. В чому фізіологічна необхідність процесу дихання?
10. В чому особливість світлового етапу фотосинтезу? Яка роль реакційних центрів, тривалість їх функціонування.
11. Яка будова хлоропласту? Роль мембран і строми у процесі фотосинтезу.
12. Процеси анаболізму і катаболізму в клітинах. В чому принципова різниця і взаємозв'язок таких процесів?

Література:

1. Косаківська І.В. Фізіолого-біохімічні основи адаптації рослин до стресів. – К.: Сталь, 2003. – 191с.
2. Daviere J.M., Achard P. Gibberellin signaling on plants // *Development*. – 2013. – 140. – P. 1147-1151.
3. Gupta R., Chakrabarty S. Gibberellic acid in plant. // *Plant Signal Behav*. – 2013. – 8, №9: e 25504. Published online 2013 Jun 28. doi: 10.4161/psb.25504PMCID: PMCID: PMC 40025 99.
4. Yamaguchi S. Gibberellin metabolism and its regulation // *Annu Rev Plant Biol*. – 2008. – 59. P. 225-251.
5. Войтенко Л.В., Косаківський І.В. Поліфункціональний фітогормон абсцизова кислота. // *Вісник Харківського національного університету*. – 2016. – (37). – с. 27-41.
6. Головкин Б.Н., Руденская Р.Н., Трофимов И.А. и др. – В 3 т. т. 1. – М.: Наука, 2001 – 350 с.
7. Починок Х.Н. Методы биохимического анализа растений / Х.Н. Починок. – К.: Наукова думка, 1976. – с. 72-95.
8. Majumdar R., Barch B.I., Turlapati S.A. et al. Glutamate, ornithine, arginine, proline, and polyamine metabolic interactions: The pathway is the post – transcriptional level // *Front Plant Sci*. – 2016. – 7. – P. 78.
9. Liang X., Zhang L., Natarajan S.K. et al. Proline mechanisms of stress survival. *Antioxidants & redox signaling*. – 2013. – 19 (9) – P. 998-1011.
10. Цыбулько В.С. Метаболические закономерности фотопериодической реакции растений – К: Аграрна наука, 1998. – 182с.
11. Жук О.І. Формування адаптивної відповіді рослин на дефіцит води. // *Физиология и биохимия культурных растений*. – 2011. – 43, №1. – с. 26-37.
12. Ленинджер А. Основы биохимии в 3-х томах. – М.: «Мир» 1985. – 926 с.
13. Растительный мир Земли. Под. ред. Ф.Фукарека в 2-х томах. – М.: «Мир» 1982. – 274 с.
14. Макаревич А.М., Шутова А.Г., Спиридович Е.Г., Решетников В.Н. Функции и свойства антоцианов растительного сырья. // *Труды Белорусского гос. ун-та*. – 2010 – Т. 4, вып. 2. – 1-11.
15. Путилина Ф.Е., Галкина О.В. Ещенко Н.Д. Свободно радикальное окисление. – СПб.: Изд-во С. – Петерб. ун-та. 2008. – 161 с.
16. Apostolova P., Yordanova R. Popova L. Response of antioxidative defense system to low temperature stress in two wheat cultivars // *Gen. Appl. Plant Physiol*. – 2008.– v. 34. – p. 281-294.
17. Neill S.O., Gauld K.S. Anthocyanin in leaves: light attenuators or antioxidants? // *Functional Plant Biol*. – 2003. – V. 30. №8. – P. 865-873.
18. Yong T. Poovaiah B.W. Hydrogen peroxide homeostasis: activation of plant catalase by calcium / calmodulin // *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*. – 2002. V. 99. – P. 4097-4102.
19. Коробова А.В., Васинская А.Н., Ахиярова Г.Р. Зависимость распределения цитокининов в растениях от скорости транспирации. // *Физиология растений*. – 2013. – 60. №2. – с. 184-191.
20. Икрина М.А., Колбин А.М. Регуляторы роста и развития растений: в 2-х томах. – М.: Химия, 2005. – т. 2. 2005. – 472 с.
21. Киризий Д.А. Фотосинтез и рост растений в аспекте донорно– акцепторных отношений. – К.: Логос. 2004. – 191 с.
22. Шлык А.А. Определение хлорофиллов и каротиноидов в экстрактах зеленых листьев // *Биохимические методы в физиологии растений* / Под ред. О.А. Павлиновой. – М.: Наука, 1971. – с. 154-170.
23. Мусієнко М.М., Жук І.В. Молекулярні механізми індукції захисних реакцій рослин в умовах посухи // *Український ботанічний журнал*. – 2009. 66 № 4. – с. 580-595.
24. Шматко И.Г., Григорюк И.А., Шведова О.Е. Устойчивость растений к водному и температурному стрессам. – К.: Наукова думка, 1989. – 224 с.

25. Онойко Е.Б., Золотарева Е.В. НАД (Ф)Н – дегидрогеназный комплекс хлоропластов высших растений // *Фізіологія рослин і генетика*. – 2014а. – 46, №5. – с. 371-385.
26. Cleland R.E., Bendall D.S. Photosystem I cyclic electron transport: Measurement of ferredoxin-plastoguinoxone reductase activity // *Photosynth. Res.* – 1992. – 34, №3. – p. 409-418.
27. Juvany M., Muller M., Munne-Bosch S. Photo-oxidative stress in emerging and senescing leaves: a mirror image ? // *J. Exp. Bot.* – 2013. – 64, №11, – p. 3087-3098.
28. Rochaix J. D. Regulation of photosynthetic electron transport // *Biochim. Biophys. Acta.* – 2011. – 1807, №3. P. 375-383.
29. Shikanai T. Central role of cyclic electron transport around photosystem I in the regulation of photosynthesis // *Curr. Opin. Biotechnol.* – 2014. – 26. – p. 25-30.
30. Shikanai T. Cycle electron transport around photosystem I; genetoc approaches // *Annu. Rev. Plant. Biol.* – 2007а. – 58, №4-p. 199-217.
31. Сиваш О.О., Михайленко Н.Ф., Золотарьова О.К. Цукри, як ключова ланка в регуляції метаболізму фотосинтезуючих рослин. // *УКР бот. журн.* – 2001. – 58, №1. – с. 121-127.
32. Фомішина Р.М., Сиваш О.О., Захарова Т.О., Золотарьова О.К. Роль хлорофілази в адаптації рослин до умов освітлення. // *Укр. бот. журн.* – 2009. – 66, №1. – с. 94-102.
33. Prochaskova D., Wilhelmova N. Leaf senescence and activities of the antioxidant enzymes // *Biol. Plantarum.* – 2007. – 51. № 3. – p. 401-406.
34. Медведев С.С. Физиология растений – СПб: Изд. С.-Петербург. ун-та 2004. – 336 с.
35. Мусієнко М.М. Фізіологія рослин – К.: Либідь, 2005. – 808 с.
36. Гавриленко В.Ф., Гусев М.В., Никитина К.А., Хофманн П. Избранные главы физиологии растений. Изд. Московского университета 1986. 440 с.
37. Комиссаров Г.Г. Физика фотосинтеза (Химия и физика фотосинтеза). М.: Мысль 1980. – 186 с.
38. Красновский А.А. Пути преобразования и запасаания солнечной энергии при фотосинтезе. – *Вести АН СССР*, 1985, №3.
39. Ничипорович А.А. Энергетическая эффективность фотосинтеза и продуктивность растений. Пути на Оке Наука» 1979. 268 с.
40. Barber J. Electron transport and photophosphorylation. – In: *Topics in photosynthesis*. Vol. 4. Elsevier Biomedical Press, Amsterdam; New York; Oxford, 1982. – 268 s.
41. Govindjee. Photosynthesis. Development, Carbon metabolism and plant productivity. Vol. 2. New York; London; Paris, 1983. – 315 s.
42. Nacolas D.G. Bioenergetics. London; New York, 1982. – 216 s.
43. Клейтон Р. Фотосинтез. Физические механизмы и химические модели. – М.: – 1984. – 238 с.
44. Курсанов А.Л. Транспорт ассимилянтов в растениях. – М.: – 1976. – 346 с.
45. Мокроносов А.Т. Фотосинтетическая функция и целостность растительного организма. – 1983. – 365 с.
46. Скулачев В.П. Механизмы окислительного фосфорилирования и некоторые общие принципы биоэнергетики. – *Усп. совр. биол.*, – 1974, т. 77, вып. 2.
47. Cross R.L. The mechanism and regulation of ATP synthesis by F1 – ATP ases. – *Ann. Rev. Biochem.*, 1981, vol. 50.
48. Harris D.A. The coupling ATPase complex: an evolutionary view. – *Biosystems*, 1981, vol. 14. №1.
49. Nelson N. Structure and function of chloroplast ATPase. *Biochim. Biophys. Acta.* – 1976, vol. 456, №3-4.
50. Slater E.S. Electron transfer and energy conservation. – In: *Dynamics of energy transducing Membranes*, Elsevier, Amsterdam, 1974. – 280 s.
51. Trebst A. Energy conservation in photosynthetic electron transport of chloroplasts. – *Ann. Rev. Pl. Physiol.*, 1974, vol. 25.
52. Herbicide Efficacy, Leaf Structure, and Spray Droplet Contact Angle among Ipomoea Species and Smallflower Mornigglory. *Weed Science* Vol. 49, no5 (Sep.-Oct., 2001), pp. 628–634.

53. Trevor H. Yeats, Jocelyn K.C. Rose The Formation of Function of Plant Cuticles. *Plant Physiology* Sep 2013, 163 (1) 5-20;DOI: 10. 104/pp. 113. 222737.
54. Su L., Sivey JD, Dai N. Emerging investigator series: sunlight photolysis of 2,4herbicides in systems simulating leaf surfaces. *Environ Sci Process Impacts*. 2018 Jul 5.doi: 101039/c8em00186c.
55. Arand K. Asmus E, Popp C, Schneider D, Riederer M. The Mode of Action of Adjuvants – Relevance of Physicochemical properties for Effects on the Foliar Application, Cuticular Permeability, and Greenhouse Performance of Pinoxaden. *J Agric Food Chem*. 2018 Jun 13; 66(23) :5779-5777. Doi: 10.1021/acs.jafc. 8b01102.
56. Burkhard J, Basi S, Pariyar S, Hunsche M. Stomatal penetration by aqueous – an update involving leaf surface particles. *New Phytol*.2012 Nov; 196(3) : 774-87. Doi: 10.1111/j. 1469-8137. 2012. 04307/x.
57. Lavielle D, Ter Halle A, Bussiere PO, Richard C.
58. Effect of spreading adjuvant on mesotrione photolysis on Wax films. *J. Agric Food Chem*. 2009 Oct 28; 57(20): 9624-8. doi: 10.1021/jf901996d.
59. Halle A, Lavielle D. Richard C. The effect of mixing two herbicides mesotrione and nicosulfuron on the photochemical reactivity on cuticular wax film. *Chemosphere*. 2010 Apr; 79(4) : 482-7. Doi: 10. 1016/j. chemosphere. 201. 01. 003.
60. Shechter M. Xing B., Kopince FD, Chefetz B. Competitive sorption – desorption behavior of triasene herbicides with plant cuticular fractions.
61. *J. Agric Food Chem*. 2006 Oct 4; 54(20) : 7761-8.
62. Ter Halle A, Drncova D, Richard C. Phototransformation of herbicide sulcotrione on maize cuticular wax. *Environ Sci Technol*. 2006 May 1;40(9): 2989-95.
63. Burghardt M. Friedmann A., Schreiber L, Riederer M. Modelling the effects of alcohol ethoxylates on diffusion of pesticides in the cuticular wax of *Chenopodium album* leaves. *Pest Manag Sci*. 2006 Feb; 62(2): 137-47.
64. Schonherr J, Schreiber L. Interaction of calcium ions with weakly acidic active ingredients slow cuticular penetration: a case study with glyphosate. *J. Agric Food Chem*. 2004 Oct 20; 52(21): 6546-51.
65. Chefetz B. Sorption of phenanthrene and atrazine by plant cuticular fractions. *Environ Toxicol Chem*. 2003 Oct; 22(10) 2492-8.
66. Schonherr J. A mechanistic analysis of penetration of glyphosate salts across stomatous cuticular membranes. *Pest Manag Sci*.2002. Apr; 58(4): 343-51.
67. Riederer M, Schonherr J. Accumulation and transport of (2,4-dichlorophenoxy)acetic acid in plant cuticles. II. Permeability of the cuticular membrane. *Ecotoxicol Environ Saf*. 1985 Apr; 9(2): 196-208.



РОЗДІЛ 7.

СТРАТЕГІЯ ОНТОГЕНЕЗУ РОСЛИН БУР'ЯНІВ

Наукове бачення авторами проблеми висвітлення названої теми у світі рослин, у тому числі і серед бур'янів, базується у першу чергу на результатах власних досліджень і узагальнень аналізів результатів експериментів і спостережень інших науковців, що висвітлювали відповідні питання.

Про яку стратегію індивідуального росту і розвитку рослин конкретного виду правомірно вести мову, коли навіть люди самі не завжди чітко сприймають значення терміну – стратегія. Таке запитання скептичного читача може мати місце, проте спостереження і модельні дослідження та оцінка процесів росту та розвитку рослин на різних етапах органогенезу за умов впливу комплексу факторів зовнішнього середовища і людини з їх песимумами та оптимумами значень кожного з них вимагають відповідних узагальнень тенденцій і закономірностей реакції та адаптації рослин на умови вегетації.

Встановлені факти дозволяють науково обґрунтувати елементи взаємодії та адаптації представників світу рослин, у першу чергу бур'янів до конкретних умов вегетації.

У біології всіх живих організмів закладено здатність до відтворення подібних собі особин певного виду і відповідні вимоги до умов середовища для власного існування. Вимоги рослин конкретного виду до умов середовища у якому вона вегетує можуть бути оцінені за всіма відомими факторами впливу: наявністю світла, тепла, мінерального живлення, складу повітря, вологи, сили вітру та інших. Кожний з названих факторів впливу має істотні коливання як протягом доби, так і протягом всього вегетаційного періоду конкретних видів рослин. Оскільки рослини вегетують на конкретному місці і не здатні його змінити, тобто наблизитись або віддалитись від джерела дії фактора їм було необхідно у процесі філогенезу створити відповідні системи адаптації для збільшення зони оптимуму і нейтралізації зони песимуму факторів середовища.

Напруженість окремих факторів що забезпечують життєдіяльність конкретної рослини традиційно змінюються. Відбувається коливання рівня освітленості, температура повітря і ґрунту, вміст вологи у ґрунті і відносна вологість повітря, концентрація сполук мінерального живлення і токсичних речовин, напруженість фітопатогенної ситуації та інших.

За умов, що напруженість факторів від фізіологічного оптимуму відхиляється до песимуму рослини отримують стресовий вплив. Тому рослини змушені формувати відповідну стратегію фізіологічної поведінки, завдяки якій рослини здатні не лише виживати, а і здійснювати повний життєвий цикл, у тому числі і виконання генеративної функції (формування плодів і насіння).

Крім природних факторів впливу на рослини бур'янів проявляють дію і штучні фактори: мінеральні добрива, гербіциди, важкі метали і т.д.

Стресовими є такі фактори впливу, рівень напруженості яких досягають значень, за яких можуть бути порушені нормальні функції організму рослини.

Фактори, що пов'язані з впливом зовнішнього середовища на рослини називають **енвайроментальними стресами**.

Крім них для рослин, у тому числі і бур'янів, актуальними є штучні стресові фактори впливу. Це у першу чергу техногенні забруднення хімічної і фізичної природи, у тому числі і гербіциди. Їх правомірно розглядати і як енваронментальні фактори, тому що вони часто стають компонентами довкілля.

Відомо багато стресових факторів, які ділять на дві групи: абіотичні та біотичні.

До перших відносять фактори фізичної і хімічної природи, які рослини використовують для свого існування (тепло, світло, волога і т. д.) і вимушені витримувати їх вплив. Діапазон напруження фактора в межах якого можливий нормальний розвиток рослин відповідного виду називають **екологічною валентністю**.

Серед абіотичних стресових факторів розрізняють природні і антропогенні фактори. Природні фактори традиційно впливали на рослини протягом їх філогенезу, тобто мільйонів років. Серед техногенних факторів часто є чужі за своєю природою ксенобіотики різної природи, висока концентрація мінеральних добрив, важкі метали, хімічні сполуки, у тому числі діючі речовини гербіцидів.

З біологічних факторів це у першу чергу живі організми: бактерії, грибки, рослини-паразити, нематоди, рослинної комахи і т.д.

Традиційно на рослини проявляє вплив не один а кілька стресових факторів, тому стан стресу носить комбінований характер. Наприклад, дію високої температури традиційно супроводжує надмірна втрата тканинами вологи і т. д.

Термін стрес був вперше застосований Г. Сальє. Ідеї цього дослідника були розвинені Ліхтенталером, який процес стресового стану розділив на 4 фази реакції рослин: **фаза тривоги, фаза стійкості (адаптації), виснаження і відновлення**.

Невеликі і короточасні стреси, що проявляють мобілізуючий вплив на рослини і підвищують їх біологічну продуктивність називають **ай-стреси**. Наприклад, добові коливання температури стимулюють процеси проростання насіння лободи гібридної – *Chenopodium hybridum* L. або щириці білої – *Amaranthus albus* L.

За підвищення рівня інтенсивності впливу стресу настає гостре пошкодження, за якого нормальний стан рослин відновлений уже бути не може. За хронічної дії стресорного фактора після його зняття рослина набуває відповідного стабільного стану, який традиційно не співпадає з його початковим станом за рівнем біологічної продуктивності.

Дуже інтенсивні і тривалі стреси різної природи, що пригнічують процеси життєздатності та часто призводять до загибелі рослин називають **дис.-стресами**. Прикладом може бути дія гербіциду Діален супер в. р. на сходи гірчака шорсткого – *Polygonum scabrum* L. або незбутниці дрібноквіткової – *Galinsoga parviflora* Cav.

Стреси здатні розрізнятися не лише показниками інтенсивності, а і тривалістю впливу на рослини.

До природних стресів у процесі еволюції рослини здатні формувати відповідні пристосування, хоч і часткові. Наприклад, до добових коливань температури, змін тривалості періоду освітлення надземних частин рослин, зимових морозів і т. д. Наприклад, підмаренник чіпкий – *Galium aparine* L., метлюг звичайний – *Apera spica-venti* (L.) P. B.

До штучних (антропогенних) стресових факторів у рослин немає ефективної і неспецифічної реакції у відповідь. У процесі філогенезу рослини не стикались із проблемами забруднення регіонів промисловими відходами, дією пестицидів, великих концентрацій нітратів, впливу поверхнево-активних речовин і т. д. Вони фактично не захищені від можливих пошкоджень. До штучних стресових факторів необхідно віднести і більшу частину гербіцидів, що сьогодні використовують у агарному виробництві.

Серед абіотичних стресів провідне значення мають фактори різної природи:

- **температурні стреси**: надмірно високі або низькі температури;
- дефіцит або надлишок вологи;
- надлишкове засолення субстрату (грунту, води);
- дефіцит елементів мінерального живлення рослин;
- світловий стрес – надлишок або дефіцит освітлення;
- стрес важких металів – підвищена концентрація токсичних іонів металів;
- ультрафіолетовий стрес – підвищення інтенсивності ультрафіолетових променів і ряд їх впливів.

На Землі практично нема таких місць вегетації рослин, де рослини зовсім не відчувають стресових впливів.

Біологічні стреси рослин здатні викликати самі різні види живих істот: комахи, травоядні ссавці, грибки, кліщі, бактерії і т. д. Алелопатичні фактори теж є біологічним стресом.

У природі відбувається постійний процес коеволюції рослин і стресового фактора. Наприклад, рослина – господар і грибок-паразит. Прикладом таких відносин є і система рослина соняшника – рослина вовчка (*Helianthus annuus* – *Orobancha cuman* Wallr.) та ін.

Ще у 1917 р. американський вчений-зоолог Дж. Грінделл використав у наукових публікаціях термін «просторова ніша». Розуміння «екологічної ніші» як місця конкретного виду у системі трофічних ланцюгів призвело до розширення поняття і введення у науковий обіг терміну «трофічної ніші», яку застосував англійський еколог Ч. Елтон у 1927 р. Сучасне розуміння терміну «екологічна ніша» у 1957 р. узагальнив американський еколог Дж. Хатчинсон.

Екологічна ніша – це певний об'єм багатовимірного простору у якому кожна зміна відповідає певній змінній величині з числа таких, що мають важливе значення для життя організму: світло, тепло, вода, простір і т. д. та сумарно забезпечують існування біологічного виду. Об'єм у такому гіпер просторі, що побудований на необхідних для життя такого виду значеннях змінних величин, утворюють «фундаментальну, або «потенціальну» нішу конкретного біологічного виду.

Традиційно на частину або і на увесь гіпер простір можуть претендувати види-конкуренти, тому реалізація або «реальна» ніша не співпадає з «фундаментальною» і буде меншою за обсягом. Уява про «фундаментальну» і реальну нішу охоплює концепції просторової і трофічної наші, проте не охоплює поняття ніші «поведінки».

Розрізняють види з широкою екологічною нішею, традиційно вони більш конкурентоздатні і з вузькою екологічною нішею. Диференціація екологічних ніш (відповідно і позицій, місця виду в синузії рослин еволюційно спрямована на ослаблення взаємної конкуренції.

У природних фітоценозах кожному виду рослин належить своя екологічна ніша і може бути реалізованою «біологічна черга». Наприклад, рознесення у часі строків цвітіння рослин різних видів. Описання таких ніш більш складне порівняно з видами тварин, через той факт, що практично всі зелені рослини конкурують за одні і ті ж ресурси: енергію світла, воду, елементи мінерального живлення.

Водночас багато фактів свідчать про наявність екологічних ніш у рослинних синузях: формування надземної і підземної ярусності розміщення частин рослин, наявність у рослин різних життєвих форм: дерева, кущі, ліани, трави, прояви алелопатії, обмін колінами між рослинами різних видів, і т. д. Вчення про екологічні ніші важливе для більш комплексного розуміння взаємовідносин організмів у фіто і біоценозах.

Проте важливі і інші фактори, що теж здатні істотно впливати на умови вегетації конкретної рослини і проходження нею етапів органогенезу. Серед них: добові коливання температури, зміни тривалості світлового дня і тенденція таких змін, рівень рН середовища, сила вітру і показники рівня відносної вологості повітря, алелопатичний вплив інших рослин сусідів і ґрунтової мікрофлори, наявність хвороб і шкідників, тривалість сприятливого для вегетації періоду, наявність або відсутність стресів різної природи і інтенсивності, спектральний склад і сила світлового потоку, співвідношення сполук мінерального живлення в ґрунті та ін.

За оптимальності впливу всіх названих факторів у процесі онтогенезу рослина проходить етапи свого органогенезу згідно видових біологічних ритмів і досягає найвищої біологічної продуктивності, яка проявляється у конкретних показниках на кожному етапі росту і розвитку. Це може бути площа листків, концентрація хлорофілу у хлоренхімі листкових пластинок, показники висоти рослин, величині проективного покриття поверхні ґрунту, здатності формувати надземну масу, рівні насінневої продуктивності.

В оптимальних умовах вегетації рослини проявляють характерну для конкретного виду стратегію онтогенезу.

Основне завдання процесу адаптації – забезпечити підтримку існування популяції індивідуумів (окремих рослин) що складають певний вид в його ареалі.

Термін – життєва стратегія рослин вперше була застосована у географії рослин Т.А. Работновим в 1992 р., подібні ідеї розробляв і Л.Г. Раменський.

Тип стратегії розкриває здатність видів рослин протистояти конкуренції.

Класифікація стратегій життєвих форм рослин базується на визначенні умов, які здатні обмежити життєві функції рослинного організму. Перш за все до таких умов відносять поєднання факторів середовища які перешкоджають здійсненню основних метаболічних та морфо генетичних процесів. Традиційно такими несприятливими поєднанням окремих факторів пов'язують стресові впливи.

Стресовий вплив – у фізіології рослин доцільно трактувати у широкому розумінні як умови, що обмежують формування біомаси і нормальний хід морфогенезу. Це може бути або обмеження простору, що необхідний рослині для росту і розвитку, або підвищення напруженості факторів хімічної або фізичної природи, за яких продуктивні процеси обмежуються до такого рівня, що блокується здійснення репродуктивних функцій рослин, тобто рослини перебувають у зоні песимуму конкретних факторів.

Від поєднання умов, що визначають накопичення необхідного обсягу біомаси і гарантують можливість здійснення повного життєвого циклу рослин залежить вибір життєвої стратегії видів.

Ще у 1933 р. Л.Г. Раменський запропонував класифікувати рослини за трьома типами життєвих стратегій: віоленти, пацієнти і експлеренти.

Подібну систематику через 40 років запропонував Дж. Грайм. (competitor – конкурент – віолент) stress-tolerant – пацієнт), (ruderalis – бур'яновий – експлерент). Відповідно **правомірно говорити за C ; S; і R стратегії рослин.**

Віоленти – competitor – за конкурентної стратегії росту і розвитку рослин їм істотно не заважають стресові впливи. Спосіб розмноження, метаболічні і морфогенетичні процеси у них поєднані з формуванням великої біомаси. Такі рослини відзначаються високою біологічною продуктивністю. Вони істотно не залежать від стратегій життя рослин інших життєвих форм, що не здатні так само успішно як віоленти формувати біомасу. Наприклад, борщівник Сосновського – *Heracleum sosnowskyi*.

Пацієнти – stress – tolerant – стрес толеранти – рослини морфологічна будова і ультраструктура клітин, всі сума фізіологічних якостей сприяють виконанню ними головної цільової функції в умовах підвищених стресових навантажень. Стресові впливи бувають різної природи, тому стратегія адаптації у рослин пацієнтів може бути різної спрямованості. Наприклад, підвищеному рівні засолення ґрунту, зниженим температурам і т.д. Рослини з такою стратегією віддають перевагу шляху уникнення конкурентів у площині менш сприятливих умов вегетації де рослини – віоленти втрачають свої переваги. Наприклад, грицики звичайні – *Capsella bursa – pastoris* L., зірочник середній – *Stellaria media* (L.) Vill.

Пацієнти традиційно не формують значної біомаси. Їх життєвий цикл спрямований виконати головну – репродуктивну функцію рослин.

Якщо стресовий вплив не має значного напруження, а інтенсивність перешкод, що обмежують формування необхідної для нормальної життєдіяльності біомаси висока, виживати можуть життєві форми рослин, що здатні реалізовувати свій онтогенез в ті проміжки часу коли виникають сприятливі для їх розвитку умови. Наприклад, пожнивні рослини бур'янів (мишій сизий, лобода

багатонасінна) успішно встигають використати час року до осені для здійснення повного життєвого циклу і сформувати насіння (неотенічні форми).

Експлеренти – рослини, що мають життєву стратегію яка проявляється в тому, що у вузьких межах часу встигають завершити свій життєвий цикл і здійснити своє репродуктивне призначення. Така стратегія дозволяє рослинам дуже швидко освоювати наявні вільні екологічні ніші і закріплюватись на нових територіях у першу чергу формуванням значного банку насіння в ґрунті що зберігає тривалий період свою життєздатність. Наприклад, лобода біла – *Chenopodium album* L., щириця звичайна (загнута) – *Amaranthus retroflexus* L., амброзія полинолиста – *Ambrosia artemisiifolia* L. та ін.

Адаптивна стратегія рослин полягає у реалізації етапів морфогенезу у часі таким способом, щоб ризик незабезпеченості відповідними ресурсами був мінімальним. Формування рослинами відповідного фотосинтетичного потенціалу має бути достатнім для виконання другої цільової функції – повноцінного плодоношення. Наприклад, просо півняче – *Echinochloa crus-galli* (L.) Pal. Beauv., паслін чорний – *Solanum nigrum* L.

Адаптаційний потенціал і життєва стратегія рослин може дуже відрізнятись. Наприклад, за показниками здатності протистояти значній присутності солі у ґрунті і високому осмотичному тиску ґрунтового розчину найбільш солестійка рослина – солесос – *Salicornia europaea* успішно росте на морських берегах і солончаках, де концентрація солей у ґрунтових водах може досягати 6%.

Діапазон рівня кислотності ґрунту за якого рослини здатні успішно вегетувати теж має широкий діапазон. Якщо такі культурні рослини як жито озиме – *Secale cereale* L., картопля європейська (паслін бульбоносний) – *Solanum tuberosum* L. так само як і бур'яни, хвощ польовий – *Equisetum arvense* L., редька дика – *Raphanus raphanistrum* L. успішно вегетують на кислих ґрунтах: рН 4,5-6,0, то рослини чорниці – *Vaccinium myrtillus* і журавлини – *Oxycoccus palustris* віддають перевагу ґрунтам з дуже високим рівнем кислотності – рН 3,5.

Водночас відомі види рослин, що здатні успішно вегетувати за умов, що істотно відрізняються за параметрами. Такі рослини з широким діапазоном адаптаційних можливостей називають рослинами – космополітами. Вони мають широке розповсюдження на планеті. До таких рослин належать і види бур'янів: тонконіг однорічний – *Poa annua* L., кропива дводомна – *Urtica dioica* L., спориш звичайний – *Polygonum aviculare* L., зірочник середній – *Stellaria media* L., грицики звичайні – *Capsella bursa – pastoris* L., щириця звичайна (загнута) – *Amaranthus retroflexus* L. та ін.

Найбільш повно біологічний потенціал можуть реалізувати у першу чергу рослини, що вегетують за умов вологого тропічного лісу. Традиційно за таких умов стресових факторів для рослин найменше. Адаптація до умов життя в інших ґрунтово-кліматичних зонах вимагала від видів рослин у процесі їх філогенезу формування адаптованих стратегій життєвих циклів, які часто призводять до зниження рівня біологічного потенціалу рослин. Наприклад, необхідність виживати в умовах негативних температур у зимовий період у помірному кліматичному поясі, або в умовах жорсткої посухи літом в умовах пустелі. Серед пристосувань генетично стали закріпленими здатність у певні періоди скидати листки, перебувати у стані біологічного спокою, формувати

стратегію ефемерів та ефемероїдів, створювати ксеноморфні ознаки: зменшення площі листків, запасати у тканинах воду, накопичувати товстий шар епікутикулярних восків, створювати потужну кореневу систему і т.д. Наприклад, амброзія полинолиста – *Ambrosia artemisiifolia* L. формує кореневу систему, що проникає у ґрунт на глибину 4,5-5,0 м.

Фізіологічний стан рослин в якому швидкість росту та інтенсивність обміну речовин значно знижуються – називають біологічним спокоєм рослин. У стані біологічного спокою може перебувати або вся рослина як цілісний організм, або її насіння, бруньки, кореневища, бульби, цибулини. Наприклад, рослини осоту рожевого – *Cirsium arvense* L., підбілу звичайного – *Tussilago farfara* L., проса алепського – *Sorghum halepense* (L.) Pal. Beauv. у зимовий період.

Фізіологи рослин розрізняють глибокий ендогенний (внутрішній) і вимушений зовнішній (екзогенний) біологічний спокій рослин.

Ендогенний спокій рослин викликаний внутрішніми факторами і розпочинається у багаторічних видів бур'янів вже у другу половину літа, коли поступово зменшується тривалість світлового дня і змінюється спектральний склад променів Сонця (змінюється його висота над горизонтом і відповідно товщина атмосфери яку проходять промені світла). Такі зміни індукують в клітинах точок росту формування абсцизової кислоти (інгібітору ростових процесів), накопичення запасів пластичних речовин у підземних багаторічних частинах рослин: кореневищах свинорію пальчастого – *Cynodon dactylon* (L.) Pers., коренях кульбаби пізньої – *Taraxacum serotinum* (Waldst. et Kit.) Poir., бульбах чини бульбастої – *Lathyrus tuberosus* L., цибулинах цибулі гусячої (жовтої) – *Gagea lutea* L. та ін. Однорічні частини рослин поступово закінчують свою вегетацію і відмирають.

Рослини однорічних видів завершують формування насіння, переходять у сенільний етап свого онтогенезу і поступово закінчують вегетацію. Наприклад, горох польовий (пелюшка) – *Pisum arvense* L., волошка іберійська – *Centaurea iberica* Trev., щириця лободова – *Amaranthus blitum* L. та ін. види.

З підвищенням температури весною у тканинах точок росту (бруньках) посилюється синтез фітогормонів що стимулюють ростові процеси і ділення та розтяг клітин: ауксини, гібереліни. Поступово відбувається нейтралізація наявних інгібіторів процесів росту. У такий період рослини вже перебувають в стані вимушеного спокою, який є наслідком впливу несприятливих умов середовища: у першу чергу низьких температур. За підвищення температури бруньки рослин багаторічників відновлення готові до вегетації.

Насіння рослин (мініатюрні рослини, що мають запас поживних речовин і захисні покриви) перебувають у тривалому періоді глибокого біологічного спокою, що забезпечує їм можливість пережити періоди несприятливі для активного росту і розвитку (зима, посуха), проростати протягом тривалого періоду часу: від кількох тижнів до 40-80 і більше років. Наприклад, лобода гібридна – *Chenopodium hybridum* L.

Для виведення насіння із стану біологічного спокою їм необхідно створити сприятливі умови: забезпечення вологою, відповідною температурою, киснем повітря. Процесам проростання насіння сприяють стратифікація (комплекс біохімічних процесів у насінні за наявності вологи, повітря і відносно низь-

ких температур протягом відповідного періоду), та скарифікація насіннєвих оболонок (фізична, хімічна), що покращує доступ повітря і вологи до зародка насінини.

Для виходу із стану спокою і успішної вегетації крім названих факторів для насіння необхідна наявність відповідного температурного (енергетичного рівня здійснення біохімічних реакцій у клітинах тканин) рівня (мінімальна порогова температура росту і розвитку). Наприклад, насіння вівсюга щетинистого – *Avena strigosa* Schreb. проростає за температури 1°C, гірчиці польової – *Sinapis arvensis* L. – 2...4°C, пасльону дзьобатого – *Solanum rostratum* Dun. – 10...12°C. За нижчих температур білки-ферменти у тканинах рослин не здійснюють каталітичні функції. Така особливість біохімічних процесів пояснює нездатність тропічних рослин жити за низьких позитивних температур. Вони відмирають вже за температури 7...10°C. Їх білки – ферменти вимагають для успішного функціонування вищого енергетичного (теплого) рівня.

З точки зору гербології істотну наукову увагу становлять особливості життєвих стратегій трав'янистих рослин у першу чергу бур'янів. Історія формування таких досліджень і загальні характеристики таких стратегій приведені вище.

Поведінку рослин віолентів у світі рослин правомірно порівняти з поведінкою левів у світі тварин. Це потужні рослини, що завдяки високій конкурентній спроможності і потужному біологічному потенціалу займають домінантне положення у природних фітоценозах. Наприклад бук лісовий – *Fagus sylvatica* L., борщівник Сосновського – *Heracleum sosnowskyi*, ваточник сирійський – *Asclepyus sirisca* L.

Рослини експлеренти правомірно порівняти з поведінкою шакалів. За наявності вільних екологічних ніш або слабких конкурентів, вони швидко освоюють такі ніші, сильно розростаються і пригнічують сусідів. За наявності потужних конкурентів вони ведуть мало помітне скромне існування, проте мають пристосування за сприятливих умов швидко стати домінантами у перехідних фітоценозах. Таку стратегію проявляє більшість видів бур'янів: осот рожевий – *Cirsium arvense* L., лобода запашна – *Chenopodium botris* L., пушнік канадський – *Erigeron canadensis* L.

Рослини – патієнти за здатністю виживати в умовах, де інші види мало пристосовані, порівнюють з верблюдами, що виживають у пустелі. Подібні рослини займають такі екологічні ніші, де інші види не здатні успішно конкурувати за фактори життя. Наприклад, **сосна звичайна** – *Pinus sylvestris* L. успішно живе на борових пісках, де інші види рослин жити не здатні, вівсяниця лучна – *Festuca pretense* L. успішно вегетує на ґрунтах, де дуже мало доступних сполук фосфору, буркун білий – *Melilotus albus* Desr. живе на засолених ґрунтах, де іншим видам бур'янів виживати складно.

У площині наукової проблематики досліджень гербології найбільш цікавими є трав'янисті рослини з поведінкою і стратегією експлерентів (своєрідних шакалів). Більшість видів бур'янів на орних землях проявляють саме подібну стратегію онтогенезу. Така стратегія дозволяє рослинам відповідних видів дуже швидко заселяти і освоювати з різних причин звільнені екологічні ніші у щільному рослинному покриві що формується на суші.

Для успішної реалізації такої стратегії онтогенезу рослини – бур'яни мають систему специфічних пристосувань, що не характерна для рослин з іншими стратегіями росту та розвитку і вимог до умов вегетації.

Серед таких пристосувань є здатність формувати велику кількість насіння, часто якісно різного. Таке формування різного насіння на рослині називається гетероспермія. Насіння таких рослин відрізняється не лише за зовнішнім виглядом, а у першу чергу за різною стратегією збереження життєздатності і часу проростання. Часто подібне насіння лишається життєздатним протягом десятків років. Наприклад, рослини лободи білої – *Chenopodium album* L. формують три форми, у амброзії полинолистої – *Ambrosia artemisiifolia* L. є шість форм, щиріці загнутої (звичайної) – *Amaranthus retroflexus* L., проса півнячого – *Echinochloa crus – galli* (L.) *Pal.Beauv.*, гірчаку розлогого – *Polygonum lapathifolium* L. по дві форми насіння з різною стратегією проростання і збереження його життєздатності.

Насіння названих видів рослин може проростати майже без періоду спокою (недостигле насіння), з невеликим періодом спокою протягом 3-6 місяців, зі спокоєм 1-2 роки, 3-8 до 15-80 і більше.

Відповідно, потрапивши на конкретну територію вперше, подібні рослини мають можливість на ній надійно закріпитись і бути присутніми як ботанічний вид навіть за зміни поколінь рослини і наявності короточасних несприятливих для їх успішної вегетації періодів. За присутності банку насіння в ґрунті з різною стратегією проростання, такі види бур'янів успішно зберігаються на орних землях навіть після дуже ефективних проте короточасних заходів захисту посівів за допомогою агротехнічних прийомів або гербіцидів.

На видову стратегію виживання проявляє вплив багато факторів від самого початку процесів росту і розвитку рослин. Вже на етапі проростання насіння молоді рослини активізують процеси поглинання води, дихання та обміну речовин і енергії як у клітинах тканин так і з зовнішнім середовищем. У ґрунт, безпосередньо біля насінини, надходять біологічно активні речовини з плодівих і насіннєвих оболонок та частково від тканин проростка.

Між мікроорганізмами різної систематичної приналежності ґрунтового комплексу і молодими рослинами налагоджуються відповідні відносини обміну органічними і мінеральними сполуками. Між кореневими волосками зародкових корінців і різними видами бактерій, грибів, водоростей, формується масо і енерго обмін. Поступово формується і розвивається специфічна для кожного виду зелених рослин ризобіальна зона симбіотичних організмів. Їх видовий склад традиційно досить різноманітний і включає від кількох десятків до сотень видів мікроорганізмів, для яких молоді зелені рослини є головними продуцентами органічних речовин і доступної енергії для їх існування.

Уже проростки та у ювенільний етап росту та розвитку рослини встановлюють систему взаємовідносин з компонентами зовнішнього середовища, у тому числі і живими організмами різного систематичного положення.

За умов, що рослини мають сприятливих сусідів, наступні етапи органо-генезу будуть проходити оптимальніше. За наявності несприятливих сусідів (мікроорганізмів та інших) у процеси росту і розвитку будуть вноситись певні

зміни, що забезпечують біологічну адаптацію рослин до умов вегетації які є реальністю.

На відміну від тваринних організмів, рослини не змінюють місце вегетації, проте вони можуть здійснювати відповідні зміни у процесах проходження етапів органогенезу і рівня біологічної продуктивності.

Наприклад, сусідство рослин пирію повзучого – *Agropirum repens* (L.) *Pal. Beauv.*, що відзначаються високою алелопатичною активністю в результаті виділень у ґрунт колінів (комплекс фенольних сполук під загальною назвою – агропірен) забезпечує пригнічення ростових процесів коренів рослин – сусідів інших видів. У них частково блокуються процеси активного мембранного переносу, особливо сполук азоту з ґрунтового розчину до цитоплазми кореневих волосків. Рослини пирію повзучого активно впливають на діяльність кореневих систем і рівень біологічної продуктивності не лише культурних рослин: сої, кукурудзи, пшениці та інших, а і рослин бур'янів: проса півнячого – *Echinochloa crus – galli* (L.) *Pal. Beauv.*, мишію сизого – *Setaria glauca* (L.) *Pal. Beauv.*, лободи білої – *Chenopodium album* L., гірчаку розлогого – *Polygonum lapathifolium* L., пасльону чорного – *Solanum nigrum* L. та ін. Біологічно активні кореневі виділення пирію повзучого в ґрунт (коліни) пригнічують життєдіяльність і рослин (аутоксикація) свого виду.

Тому ріст, розвиток і рівень біологічної продуктивності рослин пирію повзучого в місцях його попередньої вегетації (2-3 роки) істотно нижчі порівняно з рослинами того ж виду, що розвивались з кореневищ на нових місцях які освоїв бур'ян.

Відомий натураліст і систематик К. Лінней свого часу використав влучну латинську назву пирію повзучого – *Agropirum repens* (L.), що в перекладі означає «повзуча пожежа поля». Справді, щоб менше пригнічувати власну життєдіяльність рослини пирію повзучого постійно переміщуються на нові місця вегетації, де концентрація їх колінів у ґрунті менша або ще повністю відсутня.

На процеси росту і розвитку молодих рослин істотний вплив проявляють і їх сусіди в ризобіальній зоні. Сучасні дослідження фізіологів з радіоактивними ізотопами підтвердили гіпотези про активний обмін органічними сполуками різної хімічної природи між комплексом мікробіоти ґрунту і зеленими рослинами.

У ювенільному та іматурному етапах росту і розвитку трав'янисті рослини, у тому числі і бур'яни, від 30 до 50% і більше загального обсягу синтезованих органічних речовин виділяють через кореневі волоски у ризобіальну зону ґрунту. Серед таких виділень присутні цукри, терпени, органічні кислоти, ефіри, спирти, та інші речовини, які комплекс живих організмів ризобіальної зони використовує для потреб своєї життєдіяльності, у першу чергу як джерело енергії і органічних сполук вуглецю (С).

Зелені рослини у свою чергу отримують від живих організмів ризобіальної зони необхідні для нормальних процесів онтогенезу органічні і мінеральні сполуки, у тому числі і важкодоступні, тобто речовини, які кореневі волоски самостійно не отримують з ґрунтового розчину.

Система взаємовигідних відносин між різними за систематичним положенням організмами є симбіозом. Практично всі види зелених рослин мають симбіотичні відносини з ґрунтовими мікроорганізмами та грибами. Загально

відомий симбіоз рослин дуба черешчатого (звичайного) – *Quercus robur* L. з білим грибом (боровик) – *Boletus edulis*., або сосни звичайної – *Pinus sylvestris* L. з масляками пізніми – *Suillus luteus*.

Проте більшість видів грибів, що мають симбіотичні відносини з трав'янистими зеленими рослинами, у тому числі і бур'янами, плодових тіл не формують, тому їх присутність у орному шарі візуально непомітна. Вплив таких симбіотичних організмів на зелені рослини досить істотний.

Прикладом такого впливу можуть бути результати наукових досліджень і впровадження у практику ведення лісівництва ФРН підвищеної стійкості рослин ялини європейської – *Picea abies* (L.) Karsten. до негативного впливу кислотних опадів за допомогою ефекту симбіозу молодих дерев з ґрунтовими грибами.

Наявність відповідних форм ґрунтових грибів у ризобіальній зоні молодих саджанців ялини європейської, забезпечує їм успішне протистояння техногенному забрудненню середовища та успішної вегетації. Рослини без такого симбіозу під впливом кислотних дощів швидко починають відмирати з верхівок і поступово гинуть. Молоді саджанці перед посадкою інокують міцелієм грибів і вони успішно вегетують у нових лісах.

Відповідно симбіотичні організми забезпечують зеленим рослинам, у тому числі і бур'янам, можливість успішної адаптації до впливу несприятливих факторів середовища. Молоді рослини коригують біологічні процеси на етапах органогенезу. Присутність патогенів, колінів інших рослин, що інгібують процеси росту і активної діяльності кореневих систем рослин, прискорюють перехід до наступних етапів онтогенезу та закінчення вегетації.

Гостра конкуренція за доступ до факторів життя з рослинами інших видів знижує біологічний потенціал рослин, призводить до формування рослин меншого розміру, зниження рівня насіннєвої продуктивності. Прикладом може бути зміна стратегії онтогенезу у поколінь рослин осоту рожевого – *Cirsium arvense* L., лободи гібридної – *Chenopodium hybridum* L., лутиги списовидної – *Atriplex hastata* L. та інших видів типових експлерентів – бур'янів на ділянках перелогових земель.

Кожне наступне покоління рослин названих видів на перелогових землях проявляє все менший рівень біологічної продуктивності і конкурентної спроможності у відносинах з сусідами. Протягом 3-8-и років рослини названих видів бур'янів з домінантних позицій у рослинних синузях (компоненти) переходять на роль присутніх видів (інгредієнтів), що у структурі маси рослин становить 1-6 % від загальної величини, яка формується на території.

Тобто ще досить недавно агресивні і потужні рослини виду експлеренти на території орних земель (завжди є наявні вільні екологічні ніші) втратили через потужну конкуренцію видів сусідів і погіршення ґрунтових умов свої позиції і своєрідно «відступили» на другорядні ролі в синузях. Завдяки формуванню значних запасів насіння в ґрунті названі види переходять на своєрідний етап «очікування»: у випадку руйнування оптично щільного фітоценозу перелогу, що формується в результаті послідовної зміни рослинних сукцесій, види експлеренти – бур'яни дуже швидко знову заповнюють звільнені екологічні ніші потужними рослинами, що виростуть з банку насіння в ґрунті. Цикл змін повториться.

Людина на орних землях своєю діяльністю постійно руйнує рослинні фітоценози і формує вільні екологічні ніші для видів рослин, які вона ввела в культуру. Разом з культурними рослинами вільні ніші освоюють і рослини бур'яни. Наприклад, щириця загнута (звичайна) – *Amaranthus retroflexus* L., гірчиця польова – *Sinapis arvensis* L., лобода остиста – *Chenopodium aristatum* L., лобода червона – *Chenopodium rubrum* L., мишій сизий – *Setaria viridis* (L.) Pal. Beauv., портулак городній – *Portulaca oleraceae* L. та ін.

Стратегія проходження етапів органогенезу рослин змінюється і під впливом стресів різної природи. За дефіциту доступної вологи під час іматурного і віргінального етапів росту і розвитку рослини вносять зміни у свою стратегію проходження наступних етапів органогенезу. На клітинному рівні в тканинах рослин розпочинають діяти захисні механізми, що запобігають процесам зневоднення, утримання води в цитоплазмі у формі гелів і т. д.

Рослини знижують інтенсивність асиміляційних процесів, у тому числі і таких важливих як фотосинтез, скорочують і прискорюють на рівні меристеми закладку майбутніх генеративних структур. Навіть наступне відновлення оптимальних умов вегетації на генеративному і сенільному етапах органогенезу істотно не компенсує попередній стрес і підвищення рівня біологічної та насінневої продуктивності рослин, у тому числі бур'янів різних видів.

Прискорення проходження етапів онтогенезу з одночасним зниженням рівня біологічної продуктивності рослин за наявності гострого водного дефіциту (стресу) зафіксоване у рослин щириці блакитної – *Amaranthus lividus* L., злинок канадської – *Erygeron canadensis* L., незбутниці дрібноквіткової – *Galinsoga parviflora* Cav., гірчаку почечуйного – *Polygonum persicaria* L. та інших видів бур'янів.

Прискорення проходження етапів органогенезу рослинами бур'янів різних видів може бути пояснене тою обставиною, що за дефіциту зовнішнього фактору (наприклад, води) рослина здійснює наступні етапи росту і розвитку за рахунок вже наявних внутрішніх резервів органічних речовин і енергії. Одночасно відбувається зниження рівня їх біологічної і насінневої продуктивності.

У переважної більшості видів рослин бур'янів найбільш чутливими до впливів етапами онтогенезу на процеси росту і розвитку є ювенільний і іматурний. У наступні етапи чутливість до дії негативних факторів істотно знижується. Рослини проходять віргінальний та генеративний етапи органогенезу на основі яка була сформована у попередні етапи онтогенезу: ще до настання віргінального етапу молоді рослини формують на рівні меристеми майбутні генеративні структури – квітки, суцвіття і т. д. Їх кількість у рослини вже не може бути змінена, наприклад, збільшена навіть за наявності оптимальних умов вегетації і припинення дії стресового фактору.

Серед факторів, що змінюють стратегію онтогенезу є зміни фотоперіодизму і специфіки енергетичного (світлового) забезпечення. Переважна більшість видів бур'янів помірного кліматичного поясу планети реагує на тривалість світлового дня і досить чутливі до тенденцій змін його тривалості та спектрального складу сонячних променів що доходять до рослин.

Термін фотоперіодизм походить від грецького: *photos* – світло і *periodos* – рух часу. Він означає реакцію – відповідь рослин, у тому числі і бур'янів, на тривалість періодів світла і темряви у добовому ритмі. Саме такі часові зміни

освітлення і темряви визначають перехід від вегетативного до репродуктивного етапів розвитку, тривалість росту і спокою пагонів, швидкість росту, настання періоду відмирання надземних частин у рослин багаторічників, наприклад, пижмо звичайне – *Tanacetum vulgare* L., чемериця чорна – *Veratrum nigrum* L., опадання листків, побічна дія на рівень стійкості до морозів.

Фотоперіодичні реакції переходу до репродуктивного етапу розвитку найбільш чітко проявляється у однорічних видів рослин, у тому числі бур'янів, наприклад, лободи запашної – *Chenopodium botris* L., курячі очка польові – *Anagallis arvensis* L.

Залежно від географічного місця формування виду (філогенез) рослини розділяють на кротокого і довгого дня. (Більш точно рослини довгої і короткої ночі). Рослини короткого дня (тривалість ночі не менше 12 год.).

Рослини довгого дня за походженням (філогенезом) з високих географічних широт планети традиційно вони холодостійкі, наприклад, з родини Капустові – *Brassicaceae* кучерявець Софії – *Descuriania Sophia* (L.), ріжій дикий – *Camelina sylvestris* Walr. Оптимальна тривалість світлового дня для них більше 12 год.

Рослини нейтральні, які розпочинають етап цвітіння незалежно від тривалості світлового дня. Наприклад, незбутниця дрібноквіткова – *Galinsoga parviflora* Cav., очерет звичайний (південний) – *Phragmites australis* Cav.

Скорочення тривалості дня стимулює у пагонах формування інгібіторів росту (абсцизової кислоти та інших) і завершення вегетаційного періоду.

За наростання тривалості світлового дня відбувається стимулювання формування фітогормонів (гіберелінів, ауксинів) що сприяє активним процесам росту, особливо надземних частин рослин.

На тривалість світлового дня реагує і насіння. У одних видів наростання тривалості світлового дня стимулює процеси проростання. Наприклад, насіння латуку компасного – *Lactuca scariola* L., пушняка канадського – *Erigeron canadensis* L. В інших видів проростання насіння краще відбувається у темряві, як у нетреби колючої – *Xanthium spinosum* L., мишію сизого – *Setaria glauca* (L.) Pal. Beauv. та ін.

Рецепторами фотоперіодичних впливів на рослини є присутній у зелених листках пігмент фітохром.

Ілюстрацією впливу фотоперіодизму може бути реакція рослин типового в нашій країні і масового виду бур'яну на такі зміни. Тенденція збільшення тривалості світлового дня в ювенільний і наступні періоди онтогенезу рослин лутиги розлогої – *Atriplex patula* L., позитивно впливає на їх ріст і розвиток. За достатньої наявності інших факторів забезпечення життя, рослини формують потужну кореневу систему, розгалужене стебло висотою в середньому 187 см і зацвітають на 50-60-у добу від часу появи сходів.

Величина накопичення надземної маси у рослин що формували свої сходи у першу декаду травня в середньому була 683 г/рослину, рівень насіннєвої продуктивності таких рослин був близький до максимального і становив у дослідках 6400 шт./рослину.

Рослини лутиги розлогої що сформували свої сходи після максимально високого стояння Сонця над горизонтом, тобто у першу декаду липня, у своєму

розпорядженні мали можливість відчувати тенденцію зменшення тривалості світлового дня і поступову зміну структури сонячних променів.

Частка короткохвильової радіації навіть у полуденний період з кожним днем вегетації зменшувалась, а довгохвильової радіації фактично залишалась постійною. Тобто навіть у потоці ФАР частка променів з довжиною світлової хвилі 380-500 н.м. зменшувалась, а частка з довжиною світлової хвилі 600-710 н.м. майже не змінювалась.

Рослини лутиги розлогої за таких умов освітлення і вегетації прискорювали проходження етапів органогенезу і зацвітали на 35-40 добу після появи сходів. Висота рослин на час цвітіння була 124 см, або в середньому на 1/3 менша від рослин попереднього варіанту. Насіннева продуктивність рослин лутиги розлогої була в середньому 3800 шт./рослину, або меншою на 40,6% від показників рослин що розпочинали вегетацію весною.

Тенденція зменшення тривалості світлового дня і зміни структури спектру світла найбільш рельєфно проявлялась на рослинах лутиги розлогої що формували свої сходи у першу декаду вересня. Такі рослини після виходу гіпокотилу і сім'ядоль насінин на поверхню ґрунту максимально прискорювали проходження етапів онтогенезу. Молоді рослини швидко проходили ювенільний та іматурний етапи органогенезу, коротким був і віргінальний етап. Рослини зацвітали на 23-27 добу після появи сходів. Висота рослин була в середньому 59 см на 1/2 меншою від рослин що розпочинали свою вегетацію літом (перша декада липня).

Насіннева продуктивність таких неотенічних рослин становила 1100 шт./рослину, або близько 18 % від рівня продуктивності рослин того ж виду що розпочинали вегетацію з весни. До початку листопада вони вже перебували на сеньному етапі онтогенезу і поступово відмирили.

Необхідно відзначити, що практично всі рослини лутиги розлогої у досліді забезпечували формування життєздатного насіння, проте у різній кількості. Розвиток насіння розпочинається у першу чергу з формування структур зародка. Практично в усіх видів бур'янів такі структури формуються дуже швидко, протягом 7-12 діб після завершення процесів запліднення і формування клітини – зиготи. Після закінчення формування зародка розпочинається створення запасів пластичних речовин у сім'ядолях насінини. Саме така послідовність формування структур забезпечує навіть ще зеленим насінинам проростання без періоду спокою та нормальний ріст і розвиток наступного покоління рослин.

Тривалість онтогенезу у дослідних рослин лутиги розлогої була різною і мала співвідношення: 1 : 0,6 : 0,4. Відповідно період проходження етапів онтогенезу і рівень біологічної продуктивності рослин був не однаковим і залежав у першу чергу від оптимальності умов зовнішнього середовища.

Правомірно стверджувати, що у процесі росту і розвитку рослини змінюють стратегію онтогенезу у процесі вегетації в конкретних умовах. Найбільшу біологічну і насіннову продуктивність, формування висоти і маси, та прояв найвищого конкурентного потенціалу до культурних рослин проявляють рослини видів бур'янів, що розпочали ріст і розвиток на початку теплого періоду року.

З наростанням етапів органогенезу рослини зміни стратегії онтогенезу поступово знижуються. Після генеративного етапу змін стратегії практично не

відбувається. Найчутливіші до зовнішнього впливу рослини у ювенільний та іматурний етапи органогенезу. Тому основну увагу для гербологів становлять саме початкові етапи життя рослин бур'янів, коли є реальна можливість контролювати рівень їх біологічного потенціалу і конкурентної спроможності у посівах культурних рослин.

Значення кожного виду рослин у фітоценозах залежить у першу чергу від частки їх маси яку вони формують у загальній масі фітоценозу. Практика контролювання бур'янів на орних землях однозначно доводить, що небажані для землероба рослини диких і культурних видів у посівах можуть бути присутні, проте не мають перевищувати 1-3 % у структурі маси фітоценозу. За таких умов присутність рослин бур'янів у посівах не є економічно відчутною. Наявність на території відповідної видової різноманітності зелених рослин має позитивний вплив на мікрофлору ґрунту і його біологічну активність та здатність до гомеостазу (підтримання динамічної рівноваги).

Крім чисто наукового значення здатності трав'янистих рослин, і бур'янів у тому числі, змінювати стратегію онтогенезу під впливом зовнішніх факторів питання має істотну прикладну вагу. Сучасні тенденції зниження антропоного, у тому числі і хімічного, навантаження на довкілля у сучасних інтенсивних технологіях вирощування посівів сільськогосподарських культур вимагають пошуку і розробки альтернативних традиційному шляхів захисту культурних рослин від бур'янів.

Широка практика застосування гербіцидів і агротехнічних прийомів довела, що знищити бур'яни дуже складно і недоцільно. Зменшення видової різноманітності зелених рослин у регіонах з інтенсивним веденням аграрного виробництва призводить до зниження здатності природи урівноважувати деструктивний вплив діяльності людини. Спровокована діяльністю людини екологічна нестабільність в кінці кінців призводить до значних екологічних і економічних збитків не лише природі, а й людині.

Логічним продовженням попередньої думки є необхідність збереження видової різноманітності рослин на орних землях, проте як бути з питаннями захисту посівів від бур'янів? З одного боку проблеми бур'яни, як види рослин – продуцентів, мають бути присутні для збереження видової різноманітності не лише власне рослин, а і всіх інших організмів – консументів, які необхідні для забезпечення високої біологічної активності ґрунту, тому що вони у своїх трофічних і енергетичних ланцюгах замкнені на саме такі види зелених рослин. З іншого боку присутність видів бур'янів у посівах сільськогосподарських рослин призводить до вагомого зниження рівня урожайності і недобору необхідної для людини продукції.

Проблему можна формулювати коротко: бур'яни можуть бути присутніми у посівах, проте їх негативний вплив має бути зведений до мінімуму. Як досягти такого результату?

Застосування традиційних прийомів захисту посівів від бур'янів: агротехнічний комплекс заходів, використання гербіцидів це своєрідні прийоми гасіння «зеленої пожежі». Необхідна своєрідна профілактика такої пожежі. Наявні на посівах вільні екологічні ніші мають бути зайняті культурними рослинами або бур'янами що не проявляють негативного впливу на рівень урожайності посівів.

Виходячи з положень такої концепції рослини бур'яни можуть бути присутніми, проте не проявляти високого рівня конкурентного впливу на культурні рослини. Як практично змінити стратегію росту і розвитку рослин бур'янів у бік потрібний людині і не протистояти біологічним законам природи?

Науковцям – гербологам потрібна інформація про реакцію рослин бур'янів різних видів на природні та індуковані людиною стреси, про шляхи і способи впливу на стратегію онтогенезу з метою пошуків можливостей цілеспрямованого впливу на рівень їх біологічної продуктивності і конкурентну спроможність у посівах. Приведені у попередньому матеріалі факти дозволяють стверджувати про перспективність досліджень у такому напрямі. Проте подібних системних матеріалів про біологію конкретних видів бур'янів і їх відповідне реагування на дію факторів зовнішнього середовища зміною стратегії онтогенезу накопичено у наукових центрах ще недостатньо.

Землероб не має сьогодні реальних можливостей впливу на час проростання насіння конкретного виду бур'яну з банку насіння в ґрунті у відповідні періоди року. Тому необхідні пошуки шляхів активного впливу на рослини та цілеспрямованого індукування змін стратегії онтогенезу рослин бур'янів різних видів і перехід їх у неотенічні форми. За таких умов рослини бур'янів будуть займати вільні екологічні ніші, забезпечувати видове різноманіття зелених рослин, сприяти діяльності ґрунтового комплексу мікроорганізмів, протистояти процесам ерозії ґрунту, одночасно не формувати значної маси і не проявляти високої конкурентної спроможності до посівів культурних рослин, та не знижувати рівень їх урожайності.

За такого методологічного підходу будемо мати можливість досягти саме контролювання бур'янів, а не їх знищення різними способами, як було і є у широкій практиці аграрного виробництва.

Про можливість впливу на стратегію онтогенезу рослин бур'янів шляхом цілеспрямованого індукування у них стресів різної природи і зниження їх біологічного потенціалу та конкурентної спроможності матеріал буде викладено у наступному розділі.

Запитання для самоперевірки:

1. Чи можлива присутність бур'янів у посівах сільськогосподарських культур без зниження рівня урожайності?
2. У які етапи органогенезу рослини бур'янів найбільш чутливі до змін стратегії росту і розвитку?
3. Чи впливають фактори середовища на зміни стратегії онтогенезу рослин? Привести приклади.
4. Які причини формування неотенічних форм рослин бур'янів?
5. Рослини – експлеренти, яка у них стратегія онтогенезу?
6. За яких умов етапи онтогенезу у рослин проходять прискорено?
7. Гетероспермія, які переваги вона надає рослинам?
8. Що означає термін екологічна ніша?
9. Як впливають стреси на онтогенез рослин бур'янів?
10. Який вплив тривалості світлового дня і спектру світла на онтогенез рослин бур'янів?

11. Чому недостигле насіння бур'янів проростає і формує повноцінні рослини?
12. Які пристосування до подолання несприятливих умов середовища мають рослини бур'яни?

Література:

1. Грюмер Г. Взаимное влияние высших растений – аллелопатия. – М.: Изд-во иностр. Лит. – 1987. – 305с.
2. Куркин К.А. Фитоценотическая конкуренция. Системные особенности и параметрические характеристики // Ботанический журнал. – 1984. Т. 69. – №4. – с. 437-447.
3. Миркин Б.М. Теория и практика фитоценологии. – М.: Знание 1981. – 64с.
4. Миркин Б.М. О типах эколого – ценологических стратегий у растений. // Журнал общей биологии. – 1986. Т. XI. – с. 603-613.
5. Миркин Б.М. Задачи фитоценологии в период ускоренного развития народного хозяйства СССР – М.: 1986. – №11 – с. 5-15.
6. Манько Ю.П. Потенційна засміченість поля // «Захист рослин» – 2001. №4. – с. 6.
7. Іващенко О.О. Бур'яни в агрофітоценозах – К.: «Світ» – 2002. – 236с.
8. Іващенко О.О., Іващенко О.О. Світлове забезпечення енергетики посівів. // Вісник аграрної науки – К: №7. – 2008. – с. 26-29.
9. Онипченко В.Г. Механизмы обособления экологических ниш у наземных растений // Журнал общей биологии – 1998 – т. XI VIII №5. – с. 697-694.
10. Остроумов Р.А. Введение в биохимическую экологию. – М.: Изд-во МГУ. – 1986. – 176с.
11. Цветковые растения Под ред. А.Л. Тахтаджяна. – М.: Просвещение. – 1981. – т. 5. – 506 с.
12. Фисюнов А.В. Прогноз появления сорных растений // Защита растений. – 1975. – №11. – с. 46-48.
13. Чернобривенко С.И. Биологическая роль растительных выделений и межвидовые взаимоотношения в смешанных посевах. – М.: Изд-во. АН СССР. – 1956. – 218 с.
14. Шульгин И.А. К вопросу об адаптации зеленых растений к спектральному составу солнечной радиации // Физиология растений. – 1967. – 14, Вып. 4. – с. 592– 602.
15. Шульгин И.А., Ходоренко Л.А. Формирование оптического аппарата зеленого листа в связи с энергетической адаптацией к солнечной радиации. Научн. докл. высш. школы. – М.: Колос. 1969. – Вып. 5. – с. 62-66.
16. Шульгин И.А. Агрометеорология и агроклиматология. – Л.: Метеоиздат. –1978. – 196 с.
17. Физиология и биохимия покоя и прорастания семян / под. ред. Кана А.А. – М.: Колос, – 1982. – 495 с.
18. Тахтаджян А.Л. Система и филогения цветковых растений – М.: – Л.: – 1966. – 408 с.
19. Чайлахян М.Х., Ложникова В.Н., Сайдлова Ф., Крекуле Я и др. Флоральная и ростовая реакции *Chenopodium rubrum* L. на действие экстрактов из цветущего *Nicotiana tabacum* L. // ДАН СССР. – 1987. – 297, №4. – С. 1022-1024.
20. Будаговская Н.В. Быстрые ответные реакции растений на засоление и засуху. // Съезд физиологов растений России. Междунар. Конф. «Современная физиология растений: от молекул до экосистем.» Материалы докл. В трех частях. (18-24 июня 2007 г. Сыктывкар, Республика Коми, Россия). Симп. 4. Стресс, адаптация выживание растений. –Сыктывкар: Коми НЦ УРО РАН, 2007. – с 44-45.
21. Волков К.С., Абдеева А.Р., Холодова В.П. Протекторный эффект NaCl при адаптации растений хрустальной травки к действию высоких концентраций меди. Съезд физиологов России. – Коми, 2009. – 73-75.
22. Голубець М.А. Плівка життя. – Львів: Поллі, 1997. – 186с.

23. Гродзинский Д.М. Надежность растительных систем. – Киев: Наукова думка, 1983. – 366 с.
24. Дідух Я.П. Глобальні зміни клімату: що робити? // Екол. вісн. – 2009 №5. – с.19-23.
25. Дмитриев А.П. Фитоалексины и их роль в устойчивости растений. – Киев: Наук. Думка, 2000. – 280 с.
26. Ємельянов В.І., Рашидов Н.М., Романенко П.О. та інш. Здатність рослин проводити світло до біосфери. // Доп. НАН України. – 2007. – № 11. – с. 151-157.
27. Колесниченко А.М., Войников В.К. Белки низкотемпературного стресса растений. – Иркутск: Арт-Пресс, 2003. – 196с.
28. Колупаев Ю. Е. Кальций и стрессовые реакции растений. // Вісн. Харків. Нац. аграрн. ун-ту. 2007. – Вип. 1(10). – с. 24-41.
29. Колупаев Ю.Е. Карпец Ю.В. Формирование адаптивных реакций растений на действие абиотических стрессоров. – Киев: Основа, 2010. – 350 с.
30. Косаковская И.В. Стрессовые белки растений. – Киев: Фитосоцицентр, 2008. – 152 с.
31. Гродзинский Д.М. Адаптивная стратегия физиологических процессов растений – Киев: Наукова думка. 2013. – 293 с.
32. Медведев С.С. Кальциевая сигнальная система растений. // Физиология растений – 2009 – 52. №2 – с. 283-305.
33. Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Мулдашев А.А. Высшие растения. – М.: Логос, 2002. – 255 с.
34. Миркин Б.М., Намова Л.Г., Соломец А.И. Современная наука о растительности. –М.: Логос, 2002 – 263 с.
35. Розен Р. Принцип оптимальности в биологии. – М.: Мир, 1969. – 215 с.
36. Селье Г. Очерки об адапционном синдроме. – М.: Медгиз, 1960. 254 с.
37. Селье Г. На уровне целого организма – М.: Наука, – 1972. – 122 с.
38. Семихатова О.А., Иванова Т.И., Киричникова О.В. Растения севера: дыхание и его связь с продукционными процессами // Физиология растений. – 2009. – 56, №3. –с. 340-350.
39. Andreeva I. N., Generozova I.P., Polyakova L.I. et al. Functional electron microscopy in studies of plant response and adaptation to anaerobic stress // Ann. Bot. – 2003. – 91, N2– P. 155-172.
40. Bachmann K. Effects of stress on the genome // Plant adaption to environmental stress / Ed. By L. Fowden, T. Mansfield, J. Stuttgart. – Charman and Hall Ltd., 1993.
41. Blokhina O.B., Chirkova T.V., Fagerstedt V.V. Anoxic stress leads to hydrogen peroxide formation in plant cells // J. Exp. Bot. – 2001. – 52, N 359 – P. 1179-1190.
42. Bossdorf O., Richards Ch. L., Piglicci M. Epigenetics for ecologists // Ecol. Lett. – 2007. – 11, N2. – P. 106-15.
43. Cockell C.S. Knowland J. Ultraviolet Radiation Screening Compounds // Biol. Rev. – 1999. – 74. –P. 311-345.
44. Ferguson I.B. The plant response: stress in the daily environment // J. Zhejiang Univ. Sci. – 2004. – 5, N2. P. 129-132.
45. Genes for Plant Abiotic Stress / Ed. By M.A. Jenks, A.J. Wood. London; New York: Wiley – Blackwell, 2009. – 344p.
46. Grime J.P. Plant Strategies & Vegetation Processes. – Chochester: John Wiley & Sons, 1979. – 222 p.
47. Holopainen J.K. , Gershenzon J. Multiple stress factors and the emission of plant VOCs // Trends in Plant Sci. – 2010. – 15, N3. – P. 176-184.
48. Loreto F., Schnitzler J.P. Abiotic stresses and induced BVOCs // Trends in Plant Sci. – 2010. – 15, N3. –P. 154-166.
49. Patrick Z.A. Allelopathic mechanisms and their exploitation for biological control // Can. J. Plant Pathol. – 1986. – 8. – P. 225-228.

50. Rubio V., Bustos R., Irigoyen M.I. et.al. Plant hormones and nutrient signaling // Plant Mol. Biol. 2009. – 69, N4. – P. 361-373.
51. Sachs M.M., Vartapetian B.B. Plant anaerobic stress I. Metabolic adaptation to oxygen deficiency // Plant Stress. – 2007. – 1, N2. – P. 123-125.
52. Signal Crosstalk in Plant Stresses Responses / Ed. by K. Yoshioka, K. Shinozaki. – Singapore: Wiley–Blackwell, 2009. – 211p.
53. Yuan S., Lin H.H. Role of salicylic acid in plant abiotic stress // Zeitschchrift fur Naturforschung C – 2008/ -63, N5/6. – P. 313-402.



РОЗДІЛ 8.

СПОСОБИ КОНТРОЛЮВАННЯ БУР'ЯНІВ

Агротехнічні прийоми

З початку неоліту (близько 10 тис. років до нової ери) людина розумна – *Homo sapiens* розпочала нову еру в історії життя і розвитку.

Наростання чисельності людської популяції збільшувало постійну потребу у продовольстві і необхідності його стабільного отримання. Людські спільноти, що постійно кочували у пошуках великої дичини для полювання, зіткнулись з проблемою дефіциту і стабільності отримання джерел їжі. Саме така проблема змусила людину перейти від полювання і збирання до цілеспрямованого і стабільного вирощування їстівних і інших корисних рослин.

Розпочався процес доместифікації – одомашнення, введення в культуру потрібних людині тварин і рослин. Саме з неоліту правомірно говорити про формування культурних рослин. На Близькому Сході людина ввела в культуру ячмінь, пшеницю м'яку, виноград, абрикос, інжир. В Європі було одомашнено капусту, буряки, горох, ріжій, ріпу, гірчицю, яблуню, грушу, малину, суницю.

У Східній і Середній Азії людина ввела в культуру просо, чумизу, цибулю, жито, моркву, диню, цитрусові, сливу, гарбузи. У Південно-східній Азії були одомашнені рис посівний, соя, очерет цукровий, баклажан, огірок, перець чорний, банан, чай. Жителі Африки ввели в культуру сорго, кавуни, каву, гранат. Населення Центральної і Північної Америки одомашнило кукурудзу, квасолю, амарант, топінамбур, гарбузи (місцеві види). Жителі Південної Америки ввели в культуру арахіс, картоплю, помідори, перець гострий, какао, тютюн і т.д.

Процес одомашнення рослин і тварин і формування прийомів і систем землеробства підняло на новий рівень всі складові життя людини. Отримавши стабільне джерело життєво – необхідних продуктів харчування, кормів, лікарських рослин і сировини людство поступово перейшло до осілого способу життя. Такий перехід стимулював виникнення і розвиток будівництва та архітектури, розвиток мистецтва, релігії, систематизації інформації, сприяв зародженню науки. Одночасно вперше проявились і нові проблеми.

Виявилось, що культурні рослини формують вагомий урожай лише за відповідних умов вегетації. У них поєднуються традиційно висока біологічна продуктивність проте одночасно проявляється знижена спроможність їх до виживання і протистояння бур'янам-конкурентам за фактори життя на оброблених людиною ділянках.

Для вирощування необхідних для людини одомашнених рослин потрібні відповідні площі та розчищення певної території від наявної дикої рослиннос-

ті. Спочатку необхідно було послідовно знищити існуючі природні фітоценози і звільнену площу перетворити в орні землі для вирощування потрібних людини видів рослин. Видова різноманітність рослин на таких ділянках втручання людини в природу значно зменшувалась і для підтримки необхідного для людини ситуації, далекої від стану відносної рівноваги потрібне було постійне її втручання. Людина для задоволення потреб змушена була створювати грядки і поля, які пізніше будемо називати орними землями.

Якщо першими знаряддями землеробів були просто загострені палиці і власні руки, то з часом людина розпочала цілеспрямовано виготовляти зручніші та ефективніші в роботі знаряддя обробітку землі. У різних регіонах вони були неоднаковими: дерев'яні лопати, рала, мотики, борони, кремінні або обсидіанові (вулканічне скло, що на зламі формує гострі краї) серпи і ножі.

Процес одомашнення тварин дозволив людині раціонально використати м'язову силу осла, бика, коня, верблюда і навіть слона. Лише в Америці для виконання аграрних робіт до приходу європейців не використовували одомашнених тварин. Бізони були надійним джерелом м'яса у дуже оригінальних і достатньо ефективних системах раціонального використання природних ресурсів регіонів, які свого часу створили у регіонах індіанці. Проте бізона вони так і не одомашнили. Американські безгорбі верблюда: ламі, альпаки, вікуньї знаходили застосування лише як в'ючні тварини для перевезення вантажів (до 50 кг на тварину) і джерело вовни та м'яса. Вони не були тягловими тваринами і не працювали на посівах. У Південно-Східній Азії головною робочою твариною на орних землях стане одомашнений азійський буйвол.

У Трипільській цивілізації, що сформувалась на території нашої країни і східної Румунії, а пізніше в Європі, головною робочою твариною буде одомашнений тур, що дав початок всім сучасним породам великої рогатої худоби.

З появою робочої худоби на орні землі із знарядь у першу чергу вийде плуг. Якщо його попередники для основного обробітку ґрунту: різні форми рала, мотики, сохи лише розпушували верхній шар ґрунту, то плуг, завдяки наявності тяглової худоби і поєднання роботи ножа, лемеша, полиці і польової дошки забезпечував комплексний вплив на ґрунт. Пласт ґрунту відрізали від масиву і піднімали, подрібнювали та перевертали.

Цей геніальний винахід обробітку верхнього шару ґрунту з'явився в Європі. На авторство винаходу плуга є багато претендентів: від жителів Давнього Риму і Греції, до наших земляків – слов'ян: антів, скотів або (скіфів землеробів – як їх називали давні греки і «батько історії» – Геродот). На відміну від скіфів – землеробів, біля побережжя моря кочували царські скіфи (іраномовні войовничі кочівники), що жили у степах біля Чорного моря з грабунку і війни та торгівлі рабами. Головним богом у них був Папай – видозмінений бог війни греків – Арес. Його символом був оголений меч що стирчить із в'язанки хмизу. Саме йому вони приносили криваві людські жертви.

На відміну від царських скіфів, скіфи – землероби (жили осіло в Лісостепу і лісовій зоні) були слов'янами і мали священні тотеми, на які молились як на богів: золотий плуг, золоте ярмо і золотого бика. Вони жили з землеробства і

сплачували податок, у першу чергу зерном, царським скіфам. Про плуг, як головне знаряддя праці на землі, правомірно говорити з 8-7 століття до н.е.

Багаторічний досвід і спостереження за ростом і розвитком культурних рослин довів недоцільність практики вирощування беззмінних посівів. На орних землях поступово концентрувались спеціалізовані шкідники, збудники хвороб і найкраще пристосовані до особливостей біології конкретної культури рослини – бур'яни.

Численні експерименти послідовного розміщення посівів різних культур дозволили допитливому розуму людини розробити систему раціонального чергування посівів у часі і просторі – сівозміни.

Не зупиняючись детально на характеристиці і систематиці сівозмін (детально це питання розкриває загальне землеробство), доцільно зупинитись на особливостях впливу сівозмін на бур'яни.

Дикі рослини – бур'яни у більшості є достатньо пластичними видами, що адаптуються до відповідних умов вегетації, які формуються в посівах сільськогосподарських культур.

Постійна змін посівів сільськогосподарських культур з різним ботанічним систематичним положенням, біологічними особливостями і технологіями вирощування не дозволяють навіть добре спеціалізованим видам бур'янів формувати високу чисельність присутності в посівах.

Вже наступний вегетаційний період призводить до зміни культури і застосування іншої системи основного обробітку ґрунту і догляду за посівами.

Наприклад, попередник горох посівний – *Pisum sativum* L., наступний посів пшениця озима – *Triticum aestivum* L., після неї буряки цукрові – *Beta vulgaris* L. Сівозміни були добре відомі ще у Карфагені, Давньому Римі, Візантійській імперії. Про це свідчить і знаменита Геопоніка (9-те століття н.е.) – оригінальна сільськогосподарська енциклопедія Візантійської імперії.

Повернення посівів конкретної культури на попереднє місце бажано щоб відбувалось якомога пізніше. Як мінімум розрив у часі має бути 4-5 років. Таке рознесення у часі дозволяє не лише звільнити площі від накопичення спеціалізованих патогенів і шкідників природним шляхом, а і зменшити потенційні запаси насіння спеціалізованих видів бур'янів. Наприклад, запаси насіння метлюгу озимого (звичайного) – *Apera spica venti* (L.) Beauv., сухоребрика високого (рогачка) – *Sisymbrium altissimum* L., поширення негативного впливу карантинних видів бур'янів-паразитів з ботанічної родини Повитицеві – *Cuscutaceae*: повитиця європейська – *Cuscuta europaea* L., повитиця конюшинна – *Cuscuta trifolii* Babingt., повитиця польова – *Cuscuta campestris* Juncer., повитиця викова – *Cuscuta viciae* Koch. та інші види.

За надмірної концентрації у сівозмінах посівів соняшнику однорічного – *Helianthus annuus* L. відбувається масове заселення орних земель різними расами вовчка соняшникового – *Orobancha cumana* Wallr. з ботанічної родини Вовчкові – *Orobanchaceae*. Висока концентрація посівів помідорів і капусти на орних землях сприяє масовій присутності і поширенню вовчка капустяного – *Orobancha brassicace*, вовчка гіллястого (конопляного) – *Orobancha ramosa* L. та інших видів.

Перенасичення сівозмін широкорядними посівами культурних рослин (екологічна межа насичення сівозмін широкорядними посівами до 30 % площ орних земель) призводить до значної концентрації на полях однорічних барохорних видів бур'янів: мишію сизого – *Setaria glauca* (L.) Pal. Beauv., мишію зеленого – *Setaria viridis* (L.) Pal. Beauv., проса півнячого – *Echinochloa crus-galli* (L.) Pal. Beauv., видів роду щириць – *Amaranthus*, видів роду лобода – *Chenopodium* та ін.

Сівозміни, це агротехнічний фактор впливу на бур'яни, що є дійовим і довготривалим. Такі прийоми не можуть очистити орні землі від масової присутності бур'янів, проте вони є потужним профілактичним засобом, що сприяє зниженню рівня загальної забур'яненості на 30-60 %, не допускають розвитку і наростання масовості спеціалізованих видів бур'янів у посівах, сповільнюють процеси формування резистентних до дії гербіцидів популяцій бур'янів.

Впровадження і дотримання сівозмін не вимагає значних матеріальних затрат, проте проявляє комплексний позитивний вплив на різні елементи ведення землеробства, стримує ерозійні процеси, активізує мікробіологічну активність у орному шарі, очищення ґрунту від спеціалізованих до рослин конкретної культури патогенів, шкідників, оптимізують рівень мінерального живлення, щільність ґрунту, його водопроникність і аерацію.

Основний обробіток ґрунту – один з найбільш енергетично і фінансово затратний прийомів у процесі вирощування посівів сільськогосподарських культур.

Відповідно до конкретних ґрунтово-кліматичних умов і специфіки сільськогосподарських культур основний обробіток ґрунту може бути різним. Нема необхідності детально зупинятись на характеристичі оранки, плоскорізу, поверхневого чи нульового обробітку ґрунту (докладно така інформація приведена в загальному землеробстві).

Механічний обробіток ґрунту проявляє безпосередній вплив на всі рослини, що вегетують на орних землях, у тому числі і на бур'яни. Проведення оранки не лише розпушує і перевертає пласт ґрунту. Такий обробіток переміщує насіння, що було на поверхні поля на відповідну глибину орного шару, механічно пошкоджує багаторічні підземні органи рослин бур'янів. Підвищує рівень аерації орного шару. Такі фактори впливу істотно змінюють ситуацію з бур'янами на орних землях. Важливим показником є повнота перевертання пласта ґрунту. Вона залежить у першу чергу залежить від специфіки будови полиці плуга.

Полиця плуга циліндричної форми добре подрібнює пласт ґрунту, проте майже його не перевертає. Полиця гвинтової форми добре перевертає пласт ґрунту, проте мало його подрібнює. Оптимальне поєднання подрібнення і перевертання пласта ґрунту забезпечує плужна полиця культурної форми.

Якісне переміщення верхнього і нижнього шару ґрунту забезпечує робота ярусного плуга. Відповідно із механічними переміщеннями пластів ґрунту переміщується і достигле насіння бур'янів, яке осипалось з рослин в кінці їх вегетації або було принесене вітром на поверхню поля.

Узагальнені (п'ятирічні) результати досліджень переміщення (фарбованого) насіння бур'янів (%) у результаті застосування культурної оранки і плоскорізу (глибина обробітку 23-25 см) приведені в таблиці 8.1.

Таблиця 8.1

Види бур'янів	Культурна оранка (горизонти ґрунту)			Плоскоріз (горизонти ґрунту)		
	0-8 см	9-16 см	17-24 см	0-8 см	9-16 см	17-24 см
Лобода гібридна	17	38	45	63	26	11
Щириця звичайна	21	35	44	58	28	14
Гірчак березкопод.	12	36	52	71	21	8
Паслін чорний	9	33	58	79	15	6
Лутига розлога	16	42	42	55	31	14
Мишій сизий	18	33	49	58	30	12

Плоскорізнний обробіток ґрунту дозволяє зменшувати щільність ґрунту на таку ж саму глибину як і оранка, проте не перевертає пласта, а лише частково його розпушує. Механічні пошкодження підземних частин багаторічних бур'янів проявляються переважно лише у безпосередній близькості до стійок ґрунтообробних органів, тобто такий вплив у 7-10 разів менший порівняно з дією оранки. Відповідно відсоток виживання рослин багаторічних бур'янів після проходження плоскорізу на полі буде істотно вищим як після оранки.

Застосування поверхневого обробітку ґрунту (до 8 см глибини) за допомогою лушпильників або культиваторів проявляє свій вплив на верхні частини підземних багаторічних органів рослин бур'янів: осоту рожевого – *Cirsium arvense* L., осоту жовтого (польового) – *Sonchus arvensis* L., березки польової – *Convolvulus arvensis* L., молокану татарського – *Lactuca tatarica* L., гірчаку повзучого (степового, рожевого) – *Acroptilon picris* (Pall.), пірію повзучого – *Elymus repens* (L.) Gould. та інших. Більшість видів багаторічних бур'янів до такого механічного впливу мало чутливі.

Наприклад, відрізки кореневищ пірію повзучого довжиною навіть 1,5 см і розщеплені вздовж, за наявності бруньки, успішно дають початок новим рослинам.

Підземні органи багаторічних рослин, що розміщені у ґрунті глибше 8 см. механічних пошкоджень від поверхневого обробітку ґрунту практично не отримують. Відповідно, поверхневий обробіток ґрунту не знижує присутності багаторічних видів бур'янів на полях, а сприяє їх вегетативному розмноженню і поширенню.

Насіння видів бур'янів, що осипається на поверхню ґрунту з рослин у кінці вегетаційного періоду, наприклад: лободи остистої – *Chenopodium aristatum* L., гірчаку розлогого – *Polygonum lapathifolium* L., незбутниці дрібноквіткової – *Galinsiga parviflora* Cav. або кучерявця Софії – *Descuriania Sophia* (L.) Schur. та інших видів, після його досягання, в результаті поверхневого обробітку ґрунту переміщується з поверхні поля на глибину роботи агрегату.

Враховуючи спроможність більшості видів бур'янів з дрібним насінням: щириці білої – *Amaranthus albus* L., щириці загнutoї (звичайної) – *Amaranthu sretroflexus* L., маку сумнівного – *Papaver dubium* L., лободи білої – *Chenopodium album* L., фіалки собачої – *Viola canina* L., сухоребрика високого – *Sisymbrium altissimum* L. та інших видів проростати в основному з глибини до 5 см, а насіння таких – видів як мишій кільчастий – *Setaria verticillata* (L.) Pal. Beauv., мишій зелений – *Setaria viridis* (L.) Pal. Beauv. просо півняче – *Echinochloa crus-galli* (L.) Pal. Beauv., гірчак шорсткий – *Polygonum scabrum* DC., гірчак берез-

коподібний – *Polygonum convolvulus* L. та інших проростати з глибини ґрунту до 10 см, поверхневий обробіток ґрунту лише сприяє надійному зберіганню їх насіння та наступному успішному проростанню.

Поверхневий обробіток ґрунту стимулює процеси проростання насіння бур'янів, у першу чергу однорічних видів. Проростки і сходи таких видів можуть бути знищені наступними обробітками ґрунту, проте в результаті проведення такого заходу гине лише частина бур'янів. Основна кількість насіння різних видів уникає такого знищення в результаті наявності періоду біологічного спокою у їх насіння і розтягнутості періоду його проростання навіть за сприятливих умов середовища.

Наприклад, насіння лободи білої – *Chenopodium album* L., навіть за сприятливих умов проростання, розпочинає свій ріст і розвиток лише невеликою частиною урожаю. В середньому від 0,7 до 16 %. Інше насіння живе і здорове перебуває у стані біологічного спокою протягом багатьох років. Тому такий агротехнічний прийом, як лушення або культивація, є необхідним для профілактики і зменшення запасів насіння бур'янів у верхньому шарі ґрунту, проте забезпечити радикальне зменшення потенційних запасів насіння у ґрунті та очистити поля від масової присутності бур'янів такий захід не спроможний.

Нульовий обробіток ґрунту практично моделює процеси природного відновлення рослин бур'янів піонерів – експлерентів на території. Насіння барохорних видів бур'янів, що осипається стигле на поверхню ґрунту, після проходження періоду біологічного спокою (не у всіх видів) проростає або восени: метлюг звичайний – *Apera spica-venti* L., ромашка непахуча – *Matricaria inodora* L., рутка лікарська – *Fumaria officinalis* L. та ін., або наступного року весною: мишій сизий *Setaria glauca* (L.) Pal. Beauv., щириця блакитна (лівійська) – *Amaranthus lividus* L., паслін чорний – *Solanum nigrum* L., амброзія полинолиста – *Ambrosia artemisiifolia* L. та ін.

Насіння деяких видів бур'янів самозакопується у ґрунт, наприклад, сон – трава розлога – *Pulsatilla patens* L. з ботанічної родини Жовтцеві – *Ranunculaceae*. Її плоди – горішки мають довгий перисто – волохатий остюк, що за зміни рівня зволоження закручується спіралью і самозакопується у ґрунт. Зернівки вівсюга звичайного – *Avena fatua* L., вівсюга щетинистого – *Avena strigosa* Schreb. мають спеціальний остюк, що за зміни рівня зволоження спіралью закручується і буквально загвинчує насінину у верхній шар ґрунту.

Багаторічні види бур'янів, після чергового відмирання надземних однорічних частин після закінчення вегетаційного періоду, успішно зимують. Багаторічні підземні органи: корені, кореневища, бульби, цибулини захищені шаром ґрунту від впливу несприятливих факторів середовища у холодний або засушливий період року: висушування, дії Сонця і морозів, поїдання тваринами і т. д. успішно переживають такий період у стані біологічного спокою.

Весною, за настанням сприятливих умов, підземні багаторічні частини рослин відновлюють активні біохімічні процеси і за рахунок наявного депо пластичних речовин і енергії будуть формувати нові надземні частини, що здатні до фотосинтезу: наприклад, рослини осоту рожевого – *Cirsium arvense* L. формують розетки листків, проса алепського (гумаю) – *Sorghum halepense* (L.) Pal. Beauv. нові листки і пагони від підземного вузла кушіння та бруньок корене-

вищ. Нульовий обробіток ґрунту практично не знижує присутності бур'янів на полях.

Серед агротехнічних прийомів контролювання бур'янів на полях одним з найдавніших у традиційних є боронування. Механічний вплив ґрунтообробних елементів (зубків, дисків) на частки поверхневого шару ґрунту призводить до взаємного їх переміщення. Проростки, корені і частково надземні частини ювенільних рослин, які ще не набули відповідної ригідності і механічної міцності, в результаті такого переміщення часток ґрунту легко розриваються, що призводить до їх наступного відмирання. Величина механічного впливу на проростки і ювенільні рослини бур'янів залежить у першу чергу від швидкості руху ґрунтообробних елементів у верхньому шарі ґрунту (величини енергетичного імпульсу часткам ґрунту і рослинам). На рівень ефективності дії боронування впливають також особливості видового складу рослин бур'янів, фаза їх розвитку та показники рівня тургору в тканинах на момент проведення обробітку. Найчутливіші до боронування проростки рослин бур'янів за довжини 1,5–4,0 см. Наростання рівня ригідності (жорсткості) тканин стебел і розвиток кореневої системи у дводольних рослин, що формують 4-і і більше листки істотно знижує ефективність проведення боронування полів. Наприклад, відносно стійкими до проведення боронування є сходи амброзії три роздільної – *Ambrosia trifida* L., татарнику звичайного – *Onopordum acanthum* L., роману високого – *Anthemis altissima* L. та ін. видів.

Стійкі до боронування багаторічні види бур'янів. Наприклад, свинорій пальчастий – *Cynodon dactylon* (L.) Pers., хрін лучний (сухоребриковий) – *Armoraria sisimbrioides* Gaertn. На рівень чутливості до такого агротехнічного прийому впливає і фаза розвитку рослин на час проведення боронування. Особливо зростає стійкість до боронування у рослин однорічних злаків (клас Однодольні – *Monocotyledone*) після формування 3-х листків. Наприклад, вівсюг голий – *Avena nuda* L., просо волосовидне – *Panicum capillare* L. легко витримують проведення боронування.

Для знищення проростків і частково сходів бур'янів традиційно застосовують зубові борони. Використання дискових борін ефективно знищує бур'яни, проте дуже сильно руйнує структуру верхнього шару ґрунту і пересушує його, що є небажаним побічним ефектом такого обробітку. Дискові борони складно застосовувати у міжряддях ширококорядних посівів.

Найкраще копіює мікрорельєф поля сітчаста борона, що має гнучкий гряділь і її можна легко адаптувати набором ґрунтообробних елементів на оптимальний режим роботи в конкретних умовах поля. Навісні сітчасті борони з відповідною адаптацією ґрунтообробних елементів можуть успішно працювати і в міжряддях ширококорядних посівів.

Узагальнені (п'ятирічні) результати досліджень ефективності проведення боронування боровами ЗБЗСС-1,0 з швидкістю 7,2 км/год. по сходах бур'янів у різні фази їх розвитку приведені в таблиці 8.2.

Таблиця 8.2

Види бур'янів	Фаза сім'ядолі		Фаза 4- листків	
	к-сть сходів шт./м ²	загибель, %	к-сть сходів шт./м ²	загибель, %
Лобода гібридна	106	92	119	67

Щириця загнута	118	96	126	69
Гірчак беззкоподібний	98	89	104	62
Паслін чорний	103	94	111	65
Просо півняче	128	93	137	57
Лутига розлога	107	91	115	65
Мишій сизий	116	94	129	59

Боронування – прийом екологічний і дешевий, проте він, як і будь-який інший агротехнічний прийом, не позбавлений істотних недоліків. Боронування, особливо за своєчасності його застосування, дозволяє істотно впливати на чисельність проростків і сходів однорічних видів бур'янів на полях, які не мають посівів культурних рослин.

Застосування боронування до появи сходів або по сходах рослин культури, накладає ряд обмежень, що знижують ефективність боронування як заходу контролювання бур'янів.

Грунтообробні елементи борони (зубки) під час руху у верхньому шарі ґрунту індукують пошкодження не лише проростків бур'янів, а і культурних рослин. Тому боронування посівів до появи сходів рослин культури вимагає обов'язкового врахування рівня проростання насіння рослин культури на момент проведення агротехнічного прийому. Боронування посівів до появи сходів можливе, проте за умови, що довжина проростків культурних рослин (наприклад, у буряків цукрових не перевищує 0,5 см.) За наявності довших проростків можливе їх значне механічне пошкодження і зрідження ґрунтообробними елементами борони (зубками) та створення нерівномірності густоти стояння культурних рослин у посівах.

Перехід на точний висів насіння широкорядних посівів (буряки цукрові, соя, соняшник, кукурудза та ін.) практично виключив практику проведення боронувань до появи сходів з набору агротехнічних прийомів контролювання бур'янів на таких полях.

Боронування посівів по сходах рослин культури теж має істотні недоліки у формі нанесення механічних пошкоджень сходам. Робота борони лише у міжряддях з використанням захисних зон рядків не дозволяє надійно контролювати від 20 до 35 % площі посівів, де бур'яни мають можливість успішно вегетувати.

Можливості боронування сходів обмежені також висотою культурних рослин і наявністю високого тургору у тканинах їх сходів. Низькі рослини навіть на малій швидкості руху агрегатів легко можуть бути частково або повністю засипані ґрунтом. Такий ефект часто проявляється на посівах буряків цукрових, сої та ін. Невеликий механічний стрес рослини культури долають, проте він реально знижує рівень їх біологічної продуктивності.

Високі рослини культури, наприклад сходи соняшнику, можуть отримувати пошкодження не лише від дії зубків борін, а й від гряділів, що рухаються близько над поверхнею ґрунту. Високий осмотичний тиск у клітинах тканин молодих рослин, особливо в ранкові години, призводить до пошкоджень сходів під дією механічних навантажень (сходи ламаються) які створює рух борони.

Тому практика проведення боронування широкорядних посівів для захисту від бур'янів на сучасному етапі розвитку землеробства має обмежене застосування.

Водночас боронування посівів суцільного способу сівби (міжряддя 7,5 - 15 – 20 см) має практику використання. Боронування посівів з добре розвиненими рослинами пшениці озимої (початок кущіння) проводять весною. Захисна дія на проростки, сходи і розетки зимуючих та озимих бур'янів боронування посівів пшениці озимої поступається рівню дії гербіцидів, проте одночасно зубки розпушують верхній шар ґрунту, частково видаляють відмерлі протягом зимівлі листки і сприяють активному весняному відростанню рослин культури.

Культивація орних земель (назва від пізньо латинського слова – *cultivo* – вирощую, обробляю) – традиційний агротехнічний прийом контролювання сходів бур'янів на орних землях. Спосіб ґрунтується на поєднанні дії механічного переміщення часток ґрунту (як і за проведення боронування) так і одночасного підрізування підземних частин рослин бур'янів.

Враховуючи особливості агротехнічних завдань, які агрономи ставлять перед культивуванням, набір ґрунтообробних елементів (лап) може бути різним.

Для контролювання сходів бур'янів найефективнішими є лапи стрілоподібної форми, або односторонні плоскорізні лапи-бритви. Традиційно суцільну культивування полів здійснюють стрілоподібними лапами (обробіток парових полів і т. д.)

Для виконання передпосівної культивування, особливо для культур з неглибоким загортанням насіння (просо посівне, сорго, буряки цукрові, ріпак мак, коноплі та ін.), доцільно застосовувати спарені лапи – бритви. Під час руху в ґрунті такі ґрунтообробні елементи не перемішують і не висуюють верхній шар, водночас ефективно підрізують проростки і сходи бур'янів та формують ущільнений шар ґрунту на глибині загортання насіння культури. Така форма лап забезпечує формування своєрідного ущільнення орного шару внизу для насіння, що покращує контакт висіяного насіння культури з вологою глибших шарів ґрунту.

Культивація міжрядь у широкорядних посівах крім позитивного розпушування верхнього шару ґрунту і механічного знищення частини сходів бур'янів, має і певні недоліки. Часткове перемішування верхнього шару ґрунту стимулює появу нової хвилі сходів бур'янів. Найменший рівень перемішування верхнього шару ґрунту проявляється за використання плоскоріжучих лап-бритв. Найбільший ефект перемішування ґрунту відбувається за роботи S – подібних лап. Проміжні показники рівня перемішування ґрунту забезпечують стрілоподібні лапи.

Міжрядні культивування є достатньо ефективними агротехнічними прийомами контролювання сходів бур'янів у посівах. Найчутливішими до проведення культивування є однорічні насінневі види бур'янів: гірчак розлогий – *Poligonum lapathifolium* L., лобода остиста – *Chnopodium aristatum* L., щириця біла – *Amaranthus albus* L., мишій зелений – *Setaria viridis* Pal. Beauv. та ін. Особливо чутливі сходи таких видів бур'янів у ювенільний період їх органогенезу (до формування 4-х листків). Культивування в іматурний та віргінальний етапи онто-

генезу рослин менш ефективні через вищу регенераційну спроможність зміцнених рослин бур'янів.

Багаторічні види бур'янів у результаті специфіки морфологічної та анатомічної будови та особливостей органогенезу стійкіші до проведення культивування. Втрата надземних однорічних частин і збереження головних підземних, що регенерують, дозволяють рослинам таких видів легко відновлювати втрачені частини. Особливо стійкі до проведення культивування рослини березки польової – *Convolvulus arvensis* L., березки чорнильної – *Convolvulus sepium* L., пирію повзучого – *Elymus repens* (L.) Gould, проса алепського (гумаю) – *Sorghum halepense* (L.) Pal. Beauv. та ін.

Рівень зниження чисельності бур'янів у міжряддях посівів у результаті проведення культивування становить від 50 до 95 % і більше. Недоліками міжрядних культивування є наступні.

Необхідність збереження захисних зон рядків культурних рослин у посівах, які складно робити шириною меншими за 10-20 см (по 5-10 см з кожного боку рядка). Наявність захисних зон рядків традиційно становить від 11 до 22 % площі посівів за ширини міжрядь 45 см і від 7 до 14 % за ширини міжрядь 70 см. Тобто контролювання сходів бур'янів у широкорядних посівах за допомогою міжрядних культивування залишає від 7 до 22 % площі посівів які агротехнічний прийом не дозволяє контролювати.

Іншим недоліком проведення міжрядних культивування у широкорядних посівах є часткове пошкодження ґрунтообробними елементами культиваторів корневих систем культурних рослин: соняшника, кукурудзи, буряків цукрових і т. д. Наприклад, корені однієї рослини буряку цукрового поширюються в діаметрі 1,4 м, у кукурудзи 1,7 м. Тобто рослини культури під час проведення міжрядних культивування отримують стреси різної інтенсивності у формі механічних пошкоджень частини коренів, що призводить відповідно до негативно-го впливу на рівень їх біологічної продуктивності.

Міжрядні культивування посівів, це не лише агротехнічні прийоми захисту від бур'янів. Їх дія комплексна. Крім впливу на небажану рослинність культивування знижують щільність верхнього шару ґрунту і підвищують рівень його аерації, що істотно покращує активність діяльності корневих систем культурних рослин. Одночасно посилюється інтенсивність процесів випаровування води з ґрунту.

Екранування поверхні ґрунту.

Ефективним способом контролювання сходів бур'янів є формування або цілеспрямоване нанесення на поверхню ґрунту мульчі. Захисна дія мульчі ґрунтується на можливості обмежувати рівень світлового (енергетичного) живлення проростків бур'янів що виходять на поверхню ґрунту. Як відомо, для успішного життя зелених рослин, у тому числі і бур'янів, необхідна присутність тепла, вологи, світла, повітря і мінеральних речовин. Всі названі фактори незамінні і рівноцінні для вегетації рослин. Для проростання насінини достатньо наявності води, тепла і повітря. Проте це лише для короткого періоду проростання. Запаси пластичних речовин, що є в наявності у ендоспермі або сім'ядолях насінин, забезпечують процеси проростання лише до часу виходу проростків на поверхню ґрунту і розгортання надземних органів, що

здійснюють процеси фотосинтезу. Такими органами є сім'ядолі насінини, які гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) проростка виносить на поверхню ґрунту (надземний тип проростання). Наприклад, гірчиця польова – *Sinapis arvensis* L., пушняк канадський – *Erigeron canadens* L.

Першими надземними частинами рослин можуть бути і справжні листки. Перші листки виносить на поверхню епікотиль – (надсім'ядольне коліно) проростка насінини (підземний тип проростання). Наприклад, чина безлисточкова – *Lathyrus aphaca* L., горошок (вика) волохатий – *Vicia villosa* Roth.

Перші листки на поверхню ґрунту виносить і колеоптіль – щільно скручені листки (шильце), які покриті захисною плівкою. Наприклад, мишій сизий – *Setaria glauca* (L.) Pal. Beauv., просо волосовидне – *Panicum capillare* L.

Процес переходу ювенільної рослини з живлення за рахунок запасів структур насінини на автономне живлення з використанням процесів фотосинтезу відбувається поступово. На такому етапі онтогенезу запаси пластичних речовин у насінині вичерпуються, а обсяги синтезу органічних речовин шляхом фотосинтезу поступово нарастають. Для цього необхідне відповідне збільшення площі поверхні надземних частин що здійснюють фотосинтез, у першу чергу площа листових пластинок. Тому у стратегії росту і розвитку рослин більшості видів бур'янів після появи сходів відбувається інтенсивне нарощування площі поверхні листків. Проте такий процес має свої фізіологічні особливості.

До моменту формування двох третин площі листових пластинок листки є споживачами пластичних речовин, які мають надійти з інших частин рослини, наприклад з ендосперму насінини. Лише після цього листки не лише забезпечують власні потреби в енергії, а і стають донорами отриманих в результаті процесів фотосинтезу органічних речовин для інших частин рослини. Тобто у період виходу надземних частин молодих рослин на поверхню ґрунту запаси пластичних речовин що є в пророслій насінині мінімальні. Наявність на поверхні ґрунту шару мульчі створює новий бар'єр для доступу до сонячних променів і їх енергії. Мульча оптично непрозора і тому затримує енергію світла на поверхні. В залежності від оптичної щільності матеріалу мульчі рівень ослаблення інтенсивності падаючого потоку світла може бути різним. На величину оптичної щільності впливає багато факторів: матеріал мульчі, щільність її укладання, товщина шару мульчі і т. д.

Формувати достатньо потужний і оптично щільний шар мульчі з рослинних залишків культурних рослин що вегетували на полі у попередні роки складно. Рослинна маса має бути подрібнена і рівномірно укладена на поверхні шаром достатньо товстим (3-5 см і більше). Якщо така умова не витримана, то рослинна мульча для захисту орних земель від бур'янів мало ефективна.

Застосування в якості мульчі деревної тирси дозволяє знизити її товщину до 3 см. Оптична щільність шару тирси істотно вища порівняно з подрібненою надземною масою трав'янистих рослин. Проте у практичному застосування такої мульчі на великих площах посівів є реальна проблема відсутності у розпорядженні великих обсягів деревної тирси.

Застосування мульчі проявляє комплексну дію на посівах сільськогосподарських культур. Формування шару рослинних решток на поверхні ґрунту створює механічну перешкоду на шляху сонячних променів. Енергія променів

поглинається непрозорою поверхнею мульчі і трансформується у інфрачервоні промені (тепло). Частина променів буде відбита знову у простір (альbedo). Таке відбивання завжди істотно вище порівняно з величиною альbedo поверхні ґрунту, що має темне забарвлення. В результаті нагрівання поверхні рослинної мульчі і випромінювання тепла у простір та поганому рівню теплопровідності шару рослинних решток, ґрунт під мульчею на полях нагрівається повільно. Його температура ніколи не буває вищою за температуру навколишнього повітря. Відкрита поверхня ґрунту без присутності рослин або мульчі в полуденні години часто нагрівається до температури 50...60°C і вище.

Під шаром мульчі не утворюється ґрунтова кірка, істотно знижується інтенсивність випаровування вологи з ґрунту. Мульча гальмує швидкість приземного шару повітря і відповідно вода з капілярів ґрунту випаровується повільніше.

Наявність шару мульчі ускладнює проросткам бур'янів можливість отримувати на поверхні ґрунту енергію світла для фотосинтезу. Чим більш оптично шар мульчі є щільнішим і краще, тобто більш повно поглинає падаючий потік енергії світла, тим потужнішим є захисний ефект рослинної мульчі на поверхні ґрунту. Заміри у дослідженнях доводять, що ослаблення інтенсивності потоку енергії ФАР до 1-2 % від величини який надходить до поля для проростків більшості видів бур'янів є критичним. Наявність інтенсивності світлового потоку в межах 10-20 % від повної дозволяє проросткам більшості видів бур'янів виживати, проте такі рослини залишаються неотенічними в оптично щільних посівах і не є конкурентами за фактори життя іншим рослинам, що мають повне енергетичне (світлове) забезпечення.

Такі параметри енергетичного (світлового) дефіциту для проростків і ювенільних рослин бур'янів у посівах не зовсім придатні для формування параметрів необхідної оптичної щільності мульчі. Шар мульчі традиційно є тонким, подолавши його молоді рослини отримують повне енергетичне забезпечення з потоку енергії ФАР Сонця і у наступні періоди вегетації будуть цілком конкурентоспроможні. Тому вимоги до оптичної щільності мульчі мають бути достатньо жорсткими і не допускати до поверхні ґрунту потоку енергії світла (у першу чергу енергії ФАР) більше 1-2 %). Особливо така небезпека актуальна у початковий період вегетації посівів, коли рослини культури самі мало розвинені і не формують над полем достатньо щільного проективного покриття листками. Тобто рослини культури мало поглинають падаючий потік енергії ФАР Сонця який надходить і основна його частина безпосередньо попадає на поверхню яку вкриває рослинна мульча.

За нормальних умов зволоження нижня частина мульчі в результаті мікробіологічних процесів деструкції поступово розкладається сапрофітними грибами і бактеріями і перетворюється у інші форми органічних і мінеральних сполук (такий процес наближається до природного дернового ґрунтотворного процесу). За відсутності вологи органічна маса накопичується на поверхні ґрунту у формі мертвої інертної органічної маси.

Формування шару мульчі вимагає її збереження на наступні вегетаційні періоди, тобто основний обробіток ґрунту на таких площах не передбачений. Відповідно застосовувати повноцінно можливості рослинної мульчі для захисту

посівів від бур'янів найдоцільніше в системах нуу-тіл або в системах з нульовим обробітком орного шару.

Не всі ґрунти придатні для застосування такої системи захисту. Якщо ґрунти схильні до самоущільнення, тобто їх рівноважна щільність перевищує $1,25 \text{ г/см}^3$, то на них недоцільно застосовувати такі системи основного обробітку і використовувати в якості мульчі рослинні залишки попереднього урожаю. Високі показники рівноважної щільності ґрунту є далекими від оптимальних, які необхідні для успішної вегетації і високої біологічної продуктивності багатьох видів культурних рослин. Наприклад, кукурудзи, сої та ін.

Мульча може бути нанесена на посіви і цілеспрямовано, наприклад, після появи сходів рослин культури, які витримують процес мульчування. Досягати такого ефекту можливо за подачі подрібненого матеріалу, наприклад сухого торфу з боку міжрядь в захисну зону рядків кукурудзи, або соняшнику, чи після висадки розсади овочевих культур.

Проте використання сухого торфу в якості мульчі має свої істотні недоліки: торф традиційно містить велику кількість живого насіння бур'янів і подрібнений торф легко розносить вітер (видування). Тому матеріал для мульчування бажано завчасно підготувати в тому числі і очистити від присутності насіння бур'янів.

Від небажаних ефектів видування зразу ж після нанесення мульчі її бажано обприскати екологічно безпечним розчином речовини що проявляє властивості клею після висихання. Найдієвішим для оптимізації умов у посівах є формування оптимального мікроклімату на орних землях, у якому швидкість приземного потоку повітря не перевищує $1,5\text{--}2,0 \text{ м/сек}$.

Дослідження використання в якості мульчі різних рослинних матеріалів, у тому числі подрібненої соломи пшениці озимої, довели їх достатньо високу захисну ефективність, особливо в садах, виноградниках, у посівах овочевих культур у першу чергу за використання розсади. Застосування шару мульчі товщиною 5 см і більше забезпечує зменшення кількості сходів однорічних видів бур'янів на 94–100 %, тобто не поступається рівню ефективності захисної дії потужних гербіцидів.

Контролювання сходів багаторічних видів бур'янів за допомогою мульчі вимагає формування шару подрібненої соломи товщиною більше 10 см. У дослідках рівень зниження чисельності сходів багаторічних бур'янів в результаті наявності мульчі становило від 78 до 100 %. Особливо стійкі до формування мульчі проростки очерету південного – *Phragmites australis* Cav., осоту рожевого – *Cirsium arvense* L., осоту жовтого – *Sonchus arvensis* L., березки польової – *Convolvulus arvensis* L. та березки чорнильної – *Convolvulus sepium* L.

Близькою до рівня ефективності захисної дії шару мульчі проявляє себе екранування поверхні ґрунту непрозорою (чорною) синтетичною плівкою. Вимоги до зниження інтенсивності потоку світла що доходить до поверхні ґрунту такі ж самі як і в шару мульчі. Екранування формують цілеспрямовано традиційно перед або після посадки розсади культури у ґрунт. Можливе і точне висівання насіння культури у місця де захисний екран порушений і проростки рослин культури матимуть можливість отримувати необхідний рівень освітлення для процесів фотосинтезу.

Сходи бур'янів, що вийшли на поверхню ґрунту без наявності необхідного світлового (енергетичного) живлення позбавлені можливості налагодження процесів фотосинтезу і без отримання необхідної для життя енергії гинуть.

Проте у практичному застосуванні прийомів екранування поверхні посівів плівкою необхідне розв'язання важливих питань: як вивести на поверхню екрану з під плівки сходи культурних рослин, визначення раціонального часу укладання екрану з плівки в захисну зону рядка, або на всю площу, забезпечення ефективного поглинання вологи опадів ґрунтом, забезпечення необхідного рівня аерації орного шару, екологічні способи утилізації використаної плівки після завершення її використання.

Найефективніший прийом екранування поверхні ґрунту синтетичною плівкою проти однорічних видів бур'янів. Обмежений запас пластичних речовин у їх насінні в основному використовує проросток у процесі свого росту і розвитку. Наявність непрозорого екрану призводить до швидкого їх відмирання під плівкою. Наприклад, проростків щиріці звичайної (загнутої) – *Amaranthus retroflexus* L., лободи білої – *Chenopodium album* L., гірчаку розлогого – *Polygonum lapathifolium* L. та ін.

Контролювати багаторічні види на орних землях за допомогою формування шару мульчі або екранування істотно складніше. Підземні багаторічні частини рослин бур'янів є органами вегетативного розмноження і для виконання таких функцій мають ряд пристосувань. Крім наявності у підземних органах: кореневищах, бульбах, цибулинах бруньок відновлення там завжди є великий запас пластичних речовин. Саме наявність запасів енергії і матеріалу для будівництва нових пагонів дозволяє проросткам багаторічних бур'янів проявляти високу спроможність до виживання. Наприклад, проростки очерету південного – *Phragmites australis* Cav. пробивають екран з непрозорої плівки і виходять на денну поверхню, тобто отримують доступ до енергії світла.

Застосування для захисту посівів від бур'янів екрану із непрозорої синтетичної плівки створює і певні проблеми. У першу чергу укладання плівки та її закріплення на поверхні ґрунту вимагає застосування ручної праці. Наявність екрану з матеріалу що не пропускає вологи і повітря є небажаним. Формування плівкового покриття на всю поверхню посівів створює проблеми з водою дощів, яку не поглинає поверхня ґрунту. У орному шарі під плівкою ґрунтове повітря перенасичене вуглекислим газом (CO_2) і одночасно має низький вміст вільного кисню (O_2).

Така ситуація негативно впливає на життєдіяльність комплексу аеробних мікро організмів ґрунту і пригнічує діяльність кореневих волосків рослин культури. Для активного засвоєння необхідних для рослин аніонів (NO_3^- , PO_4^{3-} та інших) живі клітини кореневих волосків використовують системи активного мембранного переносу, які потребують додаткових затрат енергії. Енергію клітини кореневих волосків отримують з власних мітохондрій в результаті процесів окислення молекул глюкози які надходять з надземних частин рослин або з органів запасання (кореневища, бульби та інші). Для окислення молекул глюкози необхідний вільний кисень (O_2), який клітини засвоюють у процесі дихання з ґрунтового повітря. За дефіциту кисню (O_2) в ґрунтовому повітрі процеси дихання підземних частин рослин обмежені, відповідно зни-

жуються процеси синтезу молекул АТФ, як універсального носія енергії для біохімічних процесів у клітинах. Спроможність кореневих волосків за умов енергетичного дефіциту засвоювати необхідні для рослин мінеральні сполуки знижується.

Тобто для активної роботи корневих систем культурних рослин, так і бур'янів, необхідне поєднання обов'язкових умов: наявності у орному шарі доступних сполук мінерального живлення, необхідного рівня зволоження (мінеральні речовини можуть бути засвоєні рослинами лише у розчиненому стані), оптимальної температури і рівня кислотності середовища і достатньої аерації орного шару. Саме на останній фактор негативно впливає наявність плівкового екрану синтетичної плівки яку застосовують для контролювання сходів бур'янів.

Негативним побічним ефектом застосування екрану з плівки є необхідність здійснювати її збирання в кінці вегетаційного періоду (в основному це здійснюють вручну) та її утилізація. Практика спалювання синтетичної плівки є неприйнятною через сильне забруднення довкілля шкідливими продуктами горіння. Утилізувати використану плівку на спеціальних заводах складно через їх реальну відсутність у багатьох регіонах і додаткових матеріальних затрат на саму утилізацію.

Використання для екранування поверхні ґрунту в посівах екологічно безпечних плівок, що можуть бути деструктуровані до природних сполук сонячними променями протягом вегетаційного періоду у найближчий період є мало ймовірним, хоч наукових і технологічних перешкод для промислового виробництва таких форм покриття нема вже сьогодні.

Застосування агроволокна усуває ряд недоліків які притаманні використанню синтетичної плівки. Темне (непрозоре) агроволокно є надійними оптичним екраном для контролювання проростків і сходів бур'янів, проте добре пропускає воду опадів і повітря. Такі переваги сприяють широкому застосуванню екранів з агроволокна в аграрному виробництві. Найперспективнішим є використання способів екранування у процесах вирощування екологічно безпечної продукції овочевих культур, ягід, плодових та винограду.

Застосування таких прийомів для захисту посівів польових культур від бур'янів має обмежений характер через необхідність здійснювати екранування великих площ у сотні гектарів.

Фітоценотичні прийоми. Одним з незамінних факторів що забезпечують життя зелених рослин є енергія світла, у першу чергу фотосинтетично – активна радіація (ФАР). Це частина світлового спектра з довжиною світлових хвиль 380-710 н.м., які поглинають молекули хлорофілу і використовують енергію для синтезу органічних речовин. Рівень інтенсивності освітлення листових пластинок може бути різним: від песимуму до оптимуму і знову до песимуму. Ослаблення фактора освітлення нижче оптимуму інтенсивності індукує енергетичний стрес що проявляється у ослабленні процесів фотосинтезу. Таке зменшення обсягів синтезу органічних речовин комплексно впливає на всі процеси обміну речовин, росту і розвитку, які вимагають енергії і органічних компонентів.

За здатністю витримувати ослаблення інтенсивності енергії світла (затінення), що доходить до листового апарату, або тривалість повного затемнен-

ня рослини розділяють на тіневитривалі – **сфіофіти**, **умбріопатієнти** і види що вимагають прямого сонячного освітлення – **геліофіти**.

Традиційно сфіофіти – це рослини, що успішно вегетують за умов отримання розсіяного світла без прямого сонячного освітлення. Традиційно вони живуть під покривом лісу або у нижніх ярусах фітоценозів. Наприклад, курячі очка польові – *Anagallis arvensis* L., чистотіл великий – *Chelidonium majus* L.

Така спеціалізація найбільш проявляється у рослин вологого тропічного лісу, де до поверхні ґрунту доходить близько 1-2 % енергії світла падаючого потоку ФАР. Прямі сонячні промені викликають опіки листкових пластинок таких рослин.

Згідно систематики рослин за життєвими стратегіями такі тіневитривалі рослини відносяться до експлерентів або патієнтів.

Водночас фактор затінення може бути стресовим, коли у процесі вегетації сусіди – конкуренти істотно обганяють рослину і проєктивно затінюють її листки. Рівень освітленості у них виявляється нижче показників песимума (того мінімуму фактора (світлового) енергетичного забезпечення за якого можливе існування). У такій екологічній ситуації рослини вимушені адаптуватись у першу чергу змінами анатомічної будови листка і перебудовою метаболічних реакцій та ростових функцій. Такі адаптивні зміни наближають будову рослин – експерентів до типових тіневитривалих рослин – патієнтів. Наприклад, рослини ромашки запашної – *Matricaria matricarioides* (Less.) Porter., рутки гострокінцевої – *Fumaria rostellata* Knaf.

За вегетації в умовах істотного затінення на 30-50 % зменшуються показники і щільність клітин листкових пластинок і на 30-70 % зменшується загальна площа поверхні тканин мезофілу. Найінтенсивніше в умовах затінення такі зміни проявляються у рослин типових експлерентів – бур'янів (які традиційно вегетують в умовах прямого сонячного освітлення – **геліофіти**). В умовах затінення у клітинах листків таких рослин об'єм хлоропластів зменшується на 30 % і більше. Наприклад, у рослин лободи білої – *Chenopodium album* L., пасльону чорного – *Solanum nigrum* L.

У типових тіневитривалих рослин зі стратегією патієнтів анатомічні і морфологічні зміни в умовах затінення проявляються помірніше, наприклад, зірочник середній – *Stellaria media* L.

Наявність стресу затінення (дефіциту енергії світла) викликає у рослин системну відповідь, яку називають «синдром уникнення тіні» (Shade Avoidance Syndrome – SAS).

Різні частини сонячного спектра навіть у межах ФАР рослини поглинають не однаково. Дуже добре листки рослин поглинають промені червоного спектру (Ч), водночас далеке червоне світло (ДЧ) (725-735 н.м.) поглинають дуже мало. В результаті надходження сонячного світла на листки рослин частина енергії проходить через їх товщу. Співвідношення червоного (Ч) і далекого червоного (ДЧ) зменшується: Із наростанням оптичної товщини, яку проходять промені світла, чим потужнішим є фактор затінення, і тим менше співвідношення Ч/ДЧ. За умов повного освітлення Ч і ДЧ коливаються в межах 1–15, а під покривом листків рослин від 0,05 до 0,7.

За умов посилення росту стебла у рослин підвищується показник апікального (верхівкового) домінування, і відповідно знижується показник бічного розгалуження у представників класу Дводольні і відповідно знижується показник кущіння у представників класу Однодольні (у тонконогових). В результаті ефекту затінення відбувається зменшення товщини листових пластинок і вмісту хлорофілу в клітинах хлоренхіми.

У затінених рослин значно знижується вміст усіх форм розчинних цукрів, гальмується ріст листових придатків. Це є результатом дефіциту пластичних речовин у рослині та наслідком максимальної мобілізації їх на процеси росту стебла у висоту, до джерела світла і енергії.

В умовах затінення і його впливу на фітохромну систему рослин змінюється характер перерозподілу фітогормонів, у результаті відбувається гальмування не лише росту листових придатків, а навіть формування бічних і придаткових коренів. Стратегічною метою адаптації за таких умов вегетації є ріст стебла у висоту, що потенційно може покращити режим освітлення і забезпечення енергією молоді рослини у фітоценозі.

Фізіологічні реакції рослин на дефіцит енергії світла у процесі вегетації доцільно використовувати у практиці їх контролювання в посівах сільськогосподарських рослин. Особливо це перспективно для контролювання бур'янів повторного забур'янення.

Ефективним екологічним і дешевим є використання фітоценотичних прийомів контролювання бур'янів у посівах самими рослинами культури.

Такі прийоми ґрунтуються на тій аксіомі, що більшість видів бур'янів є автотрофами і для здійснення процесів фотосинтезу та формування органічних речовин потребують доступу до енергії світла, у першу чергу сонячних променів.

Посіви сільськогосподарських культур, особливо на початку вегетації, традиційно мають значні вільні екологічні ніші, які ще не освоїли культурні рослини. Саме такі вільні екологічні ніші і заселяють дикі рослини – бур'яни. У більшості з них стратегія онтогенезу – рослин експлерентів. Це спеціалізовані види, що здійснюють швидке освоєння вільних екологічних ніш, це своєрідні піонери – «ремонтники» порушеного рослинного покриву суші. Людина, формуючи орні землі, знищує дику рослинність і створює вільні екологічні ніші де мають вегетувати культурні рослини. Проте процеси росту і розвитку таких рослин недостатньо інтенсивні для швидкого і повного освоєння створених на орних землях вільних екологічних ніш.

За проведення заходів захисту посівів від бур'янів людиною, культурні рослини у процесі свого росту і розвитку поступово освоюють наявні екологічні ніші. Для цього необхідно досить тривалий період: у посівах буряків цукрових, кукурудзи, сої як правило необхідно 50-60 діб від часу появи сходів рослин культури для освоєння ними наявних у посівах вільних екологічних ніш (змикання листків культури у міжряддях). Саме у цей період вегетації відбуваються найінтенсивніші процеси забур'янення посівів, які доводиться контролювати цілеспрямовано.

Фітоценотичні прийоми контролювання бур'янів не контролюють дикі рослини первинного забур'янення (первинне забур'янення – це бур'яни, які з'являються на посівах практично одночасно з рослинами культури на відміну від вто-

ринного (повторного) забур'янення, яке з'являється на посівах після змикання листків культури у міжряддях посівів). Рослини культури в такий період через слабкий початковий розвиток ще не контролюють ситуацію в посівах.

Тому фітоценотичні прийоми доцільно застосовувати для контролювання у першу чергу вторинного (повторного) забур'янення. Рослини бур'янів, які розпочали вегетацію після припинення проведення агротехнічних прийомів захисту і застосування гербіцидів, істотно знижують рівень урожайності. Дослідження доводять, що таке зниження може досягати 40 % і більше від рівня урожайності посівів що вегетували без бур'янів.

Контролювати бур'яни повторного забур'янення посівів традиційними прийомами складно. Агротехнічні прийоми застосовувати часто неможливо через великий розмір самих рослин культури і неможливість здійснювати культивування у міжряддях. Вносити гербіциди у посівах сільськогосподарських культур на пізніх етапах органогенезу часто неможливо через небезпеку їх фітоцидного пошкодження. Наприклад, пізнє обприскування посівів соняшнику гербіцидами (навіть толерантними до рослин дводольних видів культур грамініцидами) частково пошкоджує майбутні квітки (ще на рівні меристеми) і знижує спроможність рослин культури формувати сім'янки.

Повторне (вторинне) забур'янення посівів можливо успішно контролювати фітоценотичними прийомами. Тут контролювання нових сходів бур'янів здійснюють самі рослини культури, які після змикання листків у міжряддях формують високу оптичну щільність посівів. Такі розвинені посіви максимально повно заповнюють наявні в посівах вільні екологічні ніші, у першу чергу достатньо повно поглинають падаючий на посіви потік енергії ФАР.

Наприклад, навіть така чутлива і мало конкурентоспроможна до бур'янів культура як буряки цукрові, є у посівах надійним контролером бур'янів повторного забур'янення. За рівномірності розміщення рослин буряків цукрових в рядку і густоті стояння 4,5-5,0 шт. рослин культури на метрі рядка та формування 3,0-3,5 м²/м², листки формують оптично щільний рівномірно розміщений на площі поля покрив, що пропускає до поверхні ґрунту лише близько 2-6 % від величини падаючого на посів потоку енергії ФАР Сонця. Такої кількості світлової енергії недостатньо для успішного росту і розвитку нових сходів рослин бур'янів. Посіви буряків цукрових за такої оптичної щільності залишаються вільними від бур'янів протягом усього періоду вегетації (після 50-и діб від появи сходів рослин культури) і до збирання урожаю коренеплодів. Подібна ситуація з контролюванням повторного забур'янення рослинами культури проявляється і в посівах інших культур: кукурудзи, сої, ріпаку, пшениці та інших.

Результати досліджень рівня світлових режимів посівів різних культур і чутливості рослин бур'янів до дефіциту енергії світла доводять, що більшість видів небажаної рослинності втрачають конкурентну спроможність за освітленості в межах до 20 % від рівня інтенсивності падаючого потоку енергії ФАР.

Водночас збільшення оптичної щільності посівів культурних рослин має свої оптимальні параметри які бажано не перевищувати. Наприклад, за надмірної густоти стояння рослин кукурудзи в посівах вони знижують спроможність формувати качани з зернівками, що не можна допускати. Така біологічна

особливість є реакцією рослин кукурудзи на зниження рівня світлового (енергетичного) забезпечення (проявляється взаємне само затінення, яке знижує спроможність рослин у першу чергу засвоювати сполуки фосфору (PO_4) з ґрунту. Фактор мінерального живлення перебував у песимумі (гострий дефіцит). Відповідною реакцією рослин на іматурному етапі органогенезу є ослаблене функціонування всіх біохімічних систем і недостатній обсяг синтезу молекул АТФ. Дефіцит сполук фосфору (PO_4) в тканинах рослин культури за таких умов обмежує закладку і розвиток генеративних систем (майбутніх суцвіть і квіток) та коренів.

Механічний спосіб. Від початку активної вегетації рослини, ще на етапі проростка насінини вона отримує механічні впливи часток ґрунту. Зародкові корінці мають долати механічний опір часток ґрунту у процесі їх росту. Виникає механічний опір і молодому проростку під час його росту до поверхні ґрунту. Для того, щоб ніжні і чутливі до механічного впливу меристемні клітини апікальної бруньки пагона не були пошкоджені, стебло рослини робить специфічний вигин (гіпокотиль, або епикотиль) і виходить на поверхню ґрунту саме таким вигином. У результаті частки ґрунту механічно розсовує міцніша частина стебла, де вже відбулися процеси диференціації клітин і сформовані покривні, провідні та механічні тканини. В їх клітинах під дією механічного впливу часток ґрунту підвищується вміст фітогормону – етилену, під впливом якого така частина стебла потовщується. Після виходу на поверхню ґрунту концентрація етилену в тканинах знижується, ріст пагона посилюється, підсідим'ядольне або надсідим'ядольне коліно випрямляється. Винесені на поверхню сім'ядолі насінини розкриваються і починають виконувати функції фотосинтезу (надземне проростання). Наприклад, гірчак березкоподібний – *Poligonum convolvulus* L. У рослин, що мають підземне проростання і виходять на поверхню епикотилем (надсідим'ядольним коліном) на поверхню винесені справжні листки, що розпочинають процеси фотосинтезу. Наприклад, хвилівник звичайний – *Aristolochia clematitis* L.

На використанні фізичних факторів впливів можливе контролювання небажаної рослинності. Серед таких прийомів заслуговує на увагу механічний вплив. На основі механічного впливу на рослини бур'янів базуються і агротехнічні прийоми: оранка, боронування, культивування.

Проте заслуговує на увагу використання іншого механічного впливу на рослини бур'янів: зривання або зрізування надземних частин рослин. Такий вплив призводить до індукування дис-стресів у рослин. Надмірна дія факторів, що негативно впливають на рослини викликає їх загибель.

У реакції рослин на механічні пошкодження приймають участь фосфоліпази. Сигнали про механічні пошкодження опосередковані метаболічними перетворенням фосфоліпідів мембран у якому приймають участь фосфоліпази.

Індуковані механічні дис-стреси правомірно порівняти з дією гербіцидів, що блокують процеси фотосинтезу, наприклад, препаратів діуронового сайту (фенмедіфам – діюча речовина бетаналу). Такі гербіциди блокують перенос електронів у фотосистемі II і для рослини створюють ефект, який правомірно порівняти із зануренням у темряву. Оброблена гербіцидом рослина фактично не засвоює енергію світла для процесів фотосинтезу і має виживати лише

за рахунок вже наявних запасів пластичних речовин та акумульованої в них енергії для нейтралізації діючої речовини шляхом формування кон'югантів і знешкодження накопичених у клітинах активних форм кисню (АФК).

Якщо запаси пластичних речовин у тканинах малі, то в результаті токсичної дії АФК рослина відмирає. Втрати надземної частини рослин, особливо в ювенільний період онтогенезу (зривання або зрізування), індукують подібні проблеми енергетичного дефіциту. Втрати перших листків призводять до неможливості застоювати енергію світла і синтезувати органічні речовини.

На відновлення втрачених надземних частин ювенільні рослини мають використовувати вже готові запаси органічних речовин, яких у них дефіцит або нема зовсім. Тому у рослин вихід із індукованого механічного дис-стресу може мати різні шляхи. Перший – депресія, що закінчується відмиранням рослини. Другий – тривалий період пригнічення процесів життєдіяльності і поступове формування нових частин, що здійснюють процеси фотосинтезу. Такі рослини продовжують вегетацію, проте істотно знижують рівень біологічної продуктивності і конкурентоспроможності за фактори життя.

Важливе значення має рівень розвитку рослин бур'янів на момент нанесення механічних пошкоджень. У стадійно молодших рослин індукування механічних дис-стресів створює складніші наслідки. Найчутливіші рослини у фазі сім'ядоль (дводольні) або одного листка (як у однодольних). Такі ювенільні рослини вже витратили запаси пластичних речовин у насінині і ще не встигли сформувати шляхом фотосинтезу істотних нових запасів пластичних речовин (і енергії), закласти колатеральні бруньки і тому для них процеси відновлення втрачених надземних частин, у тому числі і апікальної (верхівкової) бруньки є найпроблемнішими.

Зрізування сходів однорічних видів бур'янів у фазі сім'ядоль (для рослин з надземним проростанням) наприклад, амброзія трироздільна – *Ambrosia trifida* L., лобода запашна – *Chenopodium botrys* L. або перших листків (для рослин з підземним проростанням) наприклад, чина шорстка – *Lathyrus hiutus* L., горошок (вика) чотиринасінний – *Vicia tetrasperma* Moench. призводить до їх відмирання. Видалення першого листка (зразу після його розгортання) призводить до загибелі рослин проса великоплідного (курмак) – *Echinichloa macrocarpa* Vassing. або проса рисового – *Echinochloa orizicola* Vassing. та інших видів.

Практичне застосування прийому зрізування (або зривання) сходів рослин бур'янів у фазу сім'ядоль ускладнене особливостями мікрорельєфу поверхні ґрунту у посівах. Рослини у фазу сім'ядоль традиційно мають малу висоту (1,0-2,0 см). Як доводить широка практика проводити видалення надземних частин рослин бур'янів з одночасним переміщенням поверхневого шару ґрунту небажано, оскільки така операція провокує появу нових сходів з насіння, яке присутнє в ґрунті. Тому реальніше такі операції здійснювати в період, коли рослини бур'янів формують від сім'ядоль до 4-х листків і піднімаються над борозенками мікрорельєфу. Як відомо, період появи сходів у більшості видів бур'янів розтягнутий у часі.

Запізнення з нанесенням механічних пошкоджень (проведення видалення надземних частин у рослин що вже сформували 6-ть і більше листків) істотно знижує рівень ефективності такого захисного заходу і підвищує частку вижи-

вання у рослин бур'янів. На час індукування у іматурних рослин бур'янів механічних дис-стресів (втрати органів фотосинтезу і частини стебел) вони вже достатньо зміцніли, створили депо пластичних речовин у тканинах, заклали систему колатеральних бруньок (у пазухах листків). Втрати надземних частин включають активні регенераційні процеси у рослин. Пробуджуються колатеральні бруньки, поступово відновлюються пагони з новими листками які формують в результаті фотосинтезу нові пластичні речовини. Після тривалого дис-стресу рослини, що вижили, продовжують вегетацію в посівах. Тому запізнілі зрізування або зривання (особливо як їх проводять лише один раз або з великими інтервалами у часі) є недостатньо ефективними.

Для посилення захисного ефекту прийому зрізування (зривання) їх необхідно здійснювати своєчасно (не пізніше формування 4-х листків) і застосовувати систему послідовних обробітків з інтервалом не більше 10-15 діб (необхідно враховувати видовий склад бур'янів та інтенсивність процесів їх росту і розвитку).

Рослини бур'янів, що вижили після нанесення їм механічних пошкоджень, навіть після одного або двох послідовних зрізувань (зривань) істотно знижують рівень біологічної продуктивності: здатності формувати висоту і масу надземних частин, насіннєву продуктивність. Після двох-трьох послідовних механічних дис – стресів рослини, що вижили, у багатьох видів однорічних бур'янів знижують свої конкурентні можливості у 2-3 і більше рази. Часто вони стають неотенічними (карликовими) і не є потужними конкурентами за фактори життя культурних рослин у посівах.

Багаторічні види бур'янів є істотно стійкішими до нанесення їм механічних пошкоджень. Особливості їх біологія передбачають періодичну втрату однорічних надземних частин. Підземні багаторічні частини таких видів мають значні запаси пластичних речовин у спеціалізованих органах вегетативного розмноження: кореневищах, бульбах, цибулинах, вузлах кушіння. Тому після нанесення механічних пошкоджень рослини таких бур'янів легко відновлюють втрачені надземні частини, що здійснюють процеси фотосинтезу. Наприклад, рослини березки польової – *Convolvulus arvensis* L. успішно здійснюють відновлення втрачених надземних частин більше 18 разів протягом одного вегетаційного періоду. Легко відновлюють втрачені надземні частини рослин і просо алепське (гумай) – *Sorghum halepense* L., гірчак повзучий (степовий, рожевий) – *Acroptilon picris* Pall., свинорій пальчастий – *Cynodon dactylon* (L.) Pall., очерет південний – *Phragmites australis* Cav. та інші багаторічники.

Нанесення механічних пошкоджень сходам рослин бур'янів, або індукування в ювенільних рослин механічних дис-стресів є перспективним способом захисту посівів які мають широкі міжряддя і передбачає застосування екологічно безпечних технологій вирощування. Такими у першу чергу є овочеві культури, у тому числі зелені: селера, петрушка, цибуля на перо, базилік, кріп та ін.

Проводити технологічні операції зрізування (зривання) сходів бур'янів у міжряддях найдоцільніше роторними робочими органами, що працюють у міжряддях посівів культурних рослин. Раціонально мати навісні машини з механічним приводом від валу відбору потужності (ВВП), оскільки вони краще копіюють рух агрегату в посівах.

Такі прийоми контролювання забезпечують якісне знищення 90-95 % сходів бур'янів у міжряддях, проте не контролюють захисні зони рядків рослин культури, або від 7 % до 22 % площі посівів. Застосування систем механічних пошкоджень сходів бур'янів у міжряддях можуть бути раціонально поєднані з використанням у захисних зонах рядків мульчі з добре подрібненого рослинного матеріалу: підготовленого торфу або іншого. Тобто властивий для механічних способів контролювання (зривання, зрізування) сходів бур'янів у міжряддях недолік (відсутність контролювання бур'янів у захисних зонах рядків) можна легко компенсувати можливостями іншого екологічного способу і забезпечити необхідний захист всієї площі посівів широкорядних культур без використання можливостей хімічного методу або ручного догляду.

Термічний спосіб. Перспективним для використання є і інший фізичний спосіб контролювання сходів бур'янів з використанням дії екстремальних температур.

Швидкість процесів обміну речовин і росту рослин істотно залежить від температури середовища у якому перебуває. Це є результатом залежності інтенсивності процесів ділення і розтягу клітин меристеми та які у першу чергу впливає рівень температурного забезпечення. Оптимальне значення температури для процесів ділення клітин у тканинах більшості видів рослин помірної кліматичної зони – близько 20 °C. За підвищення температури до 42 °C число клітин, що проходять етап ділення, зменшується порівняно з оптимальними умовами понад 500 разів. Підвищення температури до вищих показників може призводити до лізису клітинних ядер.

Рослини різного віку відповідно, як і листки що вегетують, різну тривалість часу на одній рослині можуть проявляти не однакову стійкість до нагрівання навіть за однакових умов. Добре розвинені і старі листки стійкіші до нагрівання порівняно з молодшими. У рослин очитку пурпурового (заяча капуста) – *Sedum purpureum* (L.) Schult. клітини епідермісу зелених листків відмирали вже після 5 хв. нагрівання до температури 54°C, а у старих листків тільки за нагрівання до 64°C.

У загартованих попередньо листків рослин кульбаби лікарської – *Taraxacum officinale* L. після їх теплового пошкодження спроможність до екстрагування петролейним ефіром хлорофілу істотно знижується. Такий ефект є додатковим доказом того, що в результаті попереднього загартування відбувається стабілізація білків.

Своєрідна реакція на нагрівання у клітин продихів на листках рослин щавлю звичайного (кислого) – *Rumex acetosa* L. За нагрівання листових пластинок до температури 61...63°C замикаючі клітина закритих продихів були мертвими, а у відкритих продихів залишались живими.

На чутливість до дії температури проявляє вплив і рівень мінерального живлення рослин. Рослини пасльону чорного – *Solanum nigrum* L., що вегетували на промитому піску, виявились стійкішими до нагрівання порівняно з рослинами, що вирости на багатому мінеральним живленням ґрунті (садовій землі).

Періоди низької стійкості рослин до нагрівання завжди співпадають з періодами активного обміну речовин навіть протягом добових коливань.

Рух протоплазми після нагрівання тканин у різних видів трав'янистих рослин припиняється за різного рівня нагрівання. Традиційно такий ефект настає за температури від 36 до 53°C.

Зовнішні прояви відмирання клітин за умов їх нагрівання можуть бути різними. Наприклад, у тканинах листків щавлю звичайного (кислого) – *Rumex acetosa* L. після їх нагрівання і відмирання зелене забарвлення змінюється на жовте. Водночас колір відмерлих тканин після нагрівання у листках рослин з ботанічної родини Гречкові (Гірчакові) – *Polygonaceae* не змінюють кольору і залишаються зеленими.

Картина загибелі клітин у першу чергу залежить не від причини її відмирання, не обов'язково нагріванням, а у першу чергу від видових особливостей клітин, їх форми, будови, оболонки, специфічних властивостей її пластид і протоплазми.

Поряд з теоріями згідно яких причиною загибелі клітин від нагрівання є руйнування ферментів або отруєння протоплазми речовинами, що утворюються у процесі нагрівання більше значення набули ліпідна та коагуляційна теорії.

За стійкістю до високих температур усі рослини розділяють на три групи: **не жаростійкі, жаровитривалі і жаростійкі.**

До нежаростійких рослин відносять практично всі види мезофіти, у тому числі і більшість видів бур'янів помірної кліматичної зони. Вони за вегетації у відкритому ґрунті (на орних землях) витримують короточасні підвищення температури до 40...47 °C. У затінених місцях – нижчу температуру – 40...42 °C. Температура, за якої відмирають культурні рослини: кукурудза – *Zea mays* L., ріпак озимий – *Brassica napus* L. 49...51 °C, картопля європейська – *Solanum tuberosum* L. (надземні частини) – 42,5°C.

До нежаростійких належать і види бур'яни: жабрій звичайний – *Galeopsis tetrahit* L., жовтушник прямий – *Erysimum strictum* Gaertn., зірочник злаковидний – *Stellaria graminea* L. та ін.

Чутливіші до дії температури водні рослини (гідрофіти). Для них температура 38...42 °C є критичною. Наприклад, водяна чума (елодея канадська) – *Elodea canadensis* L.

Жаровитривалі рослини характерні для південних пустель і степів та саван. Традиційно вони витримують нагрівання до температури 50...65 °C. У них є пристосування, що характерні для сукулентів і рослин з ботанічної родини Молочайні – *Euphorbiaceae*, Товсятникові – *Crassulaceae*. Завдяки процесам транспірації температура тканин їх листків знижується на 10...15 °C. Прикладом таких рослин є молочай простертий – *Euphorbia humifusa* Willd., молочай дрібноквітковий – *Euphorbia chamaesice* L., амброзія полинолиста – *Ambrosia artemisiifolia* L.

Жаростійкі види рослин (переважно жителі пустель) витримують температури навіть 75...100°C. У таких рослин є пристосування що підвищують їх стійкість. У першу чергу це спроможність їх білкових молекул протистояти тепловій денатурації, дуже висока швидкість обмінних процесів і підвищений вміст спеціальних білків та РНК.

За високих температур одночасно відбуваються дуже великі втрати води клітинами. Рослини не завжди компенсують такий дефіцит кореневою системою, особливо за наявності ґрунтової посухи.

Термічний спосіб контролювання сходів бур'янів ґрунтується на специфічній реакції на нагрівання білків-ферментів, що є в клітинах рослин.

Як відомо, увесь комплекс тонких і досконалих біохімічних процесів, що відбувається в живих клітинах, тканинах і організмах проходить в результаті скоординованої дії відповідних білків – ферментів.

На даний час науковцями ідентифіковано близько 2000 різних білків – ферментів, кожен з яких каталізує певну визначену біохімічну реакцію.

Молекулярна маса білків-ферментів як правило в межах 12000-1000000, тобто їх розміри набагато перевершують розміри їх субстратів або функціональних груп на які вони проявляють вплив. Для каталітичної активності більшості ферментів необхідний ще і додатковий хімічний компонент – кофактор.

Роль кофакторів виконують неорганічні речовини, наприклад, іони марганцю (Mn), цинку (Zn), заліза (Fe), чи міді (Cu), або складних органічних речовин що мають назву коферментів.

Для забезпечення каталітичної активності багатьох ферментів необхідний як кофермент, так і відповідні іони металів. У частини ферментів коферменти або іони металів зв'язані з білком тимчасово і неміцно, у інших такі зв'язки достатньо міцні і постійні. У останніх білків – ферментів таку небілкову частину називають простатичною групою. Каталітично активний фермент разом з коферментом або іоном металу називають голоферментом.

Коферменти та іони металів термостабільні, в той час як білкова частина ферменту, яку називають апоферментом, у процесі нагрівання денатурує, тобто переходить у нерозчинний і неактивний стан.

Багато реакцій, що відбуваються за «м'яких умов» у живих клітинах можна здійснити без присутності відповідних білків ферментів проте лише за «жорстких умов»: агресивні реактиви, високі температури, високий тиск, побічні продукти реакції, що вимагають їх утилізації і т. д. Присутність відповідних білків-ферментів прискорює проходження реакцій у 10^8 – 10^{20} разів і в «м'яких умовах» живої клітини.

Для того щоб зрозуміти роль і умови функціонування білків-ферментів коротко нагадаємо чотири основних фактори, що визначають їх каталітичні (ферментативні) властивості.

Наближення та орієнтація. Білок-фермент (біокаталізатори) зв'язує молекулу субстрату таким способом, що конкретний хімічний зв'язок, який атакує фермент, буде розміщений в безпосередній близькості від каталітичної групи і відповідно до неї зорієнтований. В результаті вірогідність того що хімічний зв'язок досягне перехідного стану сильно зростає.

Напруження і деформація, індукована відповідність. Приєднання субстрату викликає конфірмаційні зміни у молекулі білку ферменту, які призводять до напруження структури активного центру і також частково деформують зв'язаний субстрат, сприяючи досягненню комплексом перехідного стану. В результаті виникає так зване індукована відповідність ферменту і субстрату. Відповідно невеликі зміни третинної структури відносно великої молекули

білку ферменту виконують роль своєрідного механічного важеля для молекули субстрату.

Вірогідно, що саме з цієї причини ферменти є білками, і відповідно за своїми розмірами значно перевершують молекули більшості субстратів.

Загальний кислотно – основний каталіз. У активному центрі ферменту можуть перебувати групи специфічних амінокислотних залишків, що є донорами або акцепторами протонів. Подібні кислотні або основні групи загального типу є потужними каталізаторами багатьох органічних реакцій, що відбуваються у водному середовищі.

Ковалентний каталіз. Деякі ферменти взаємодіють із субстратами, утворюючи дуже нестабільні, ковалентно зв'язані фермент-субстратні комплекси, з яких у наступних реакціях утворюються кінцеві продукти біохімічних реакцій. Такі процеси відбуваються значно швидше порівняно з реакціями без відповідного каталізу.

Названі фактори проявляють різний внесок у процеси прискорення біохімічних реакцій різних типів, проте до сьогодні у жодного білку – фермента живих клітин не встановлено точного механізму, що забезпечує реальне прискорення відповідних для нього специфічних реакцій.

Після уточнення принципів і специфіки роботи білків-ферментів нагадаємо про будову самих білків і їх реакцію на процеси нагрівання, тобто на особливості змін що відбуваються в клітинах рослин в результаті впливу високих температур. Відомий вплив між послідовністю розміщення амінокислот і видовою специфічністю білків, тобто їх первинною структурою. Так традиційно називають ковалентну структуру білка і його амінокислоту послідовність будови. У процесі нагрівання розчинних білків вже за температури 60...70°C і вище вони поступово переходять у нерозчинний стан. Повторного переходу таких речовин у розчинний стан не відбувається. Тобто такі зміни незворотні. Таку властивість мають всі глобулярні білки незалежно від розмірів їх молекул і функцій які вони виконують в клітинах. Білки в їх природному стані (розчинені) називаються нативними білками.

Після процесів нагрівання вони стають нерозчинними, тобто денатурованими білками. Зміни, що відбуваються з молекулами білків називаються – денатурацією. В результаті денатурації білок втрачає біологічну активність. Такі білки більше не проявляють каталітичну дію.

Денатурацію молекул білків спричиняють не лише високі температури, а й дія спирту, ацетону, сечовини, значні зміни рівня рН середовища та інші фактори.

Дослідження молекул білків доводять, що процес денатурації не призводить до розриву ковалентних хімічних зв'язків у поліпептидному ланцюжку амінокислот і не порушує цілісності молекул. Молекула білку зберігається, проте не може бути білком-ферментом (біокаталізатором).

Логічним є запитання, то які ж зміни призвели до втрати каталітичних функцій таких молекул білків? Очевидно первинні молекули білків мають вищий рівень структурної організації. Тобто, в результаті процесу нагрівання (денатурації) ковалентно зв'язаний поліпептидний зв'язок нативного (природного, розчинного) білка згортається у просторі відповідним способом, в

результаті виникає характерна для конкретного білка укладка поліпептидного ланцюга. У процесі денатурації білка властива для нього тривимірна організація порушується, і набуває безладної структури, за умови що ковалентні зв'язки залишаються неушкодженими. Нативні молекули білків, у тому числі і білків ферментів, дуже неміцні і легко втрачають структуру за умов нагрівання або інших досить «м'яких» впливів.

Білки, що пройшли процес зсідання не відновлюють своєї просторової будови. Їх можливо лише біохімічно або хімічно гідролізувати, тобто «розібрати» на складові – амінокислоти для повторного синтезу білків. Якщо живі клітини рослин нагріти до температури вище 60...65°C у них розпочинається процес зсідання білків-ферментів і такі клітини втрачають спроможність забезпечувати біохімічні реакції нормального обміну речовин. Подібний природний ефект часткового відмирання тканин стебел біля поверхні відкритого ґрунту, що сильно нагрівається вдень у літні місяці (температура поверхні досягає 60...70°C), можна спостерігати в Степу у рослин кукурудзи та інших культур.

Цілеспрямоване нагрівання тканин зелених рослин до температури вище 80°C забезпечує згортання білків-ферментів і блокує більшість обмінних біохімічних реакцій, що відбуваються у живих клітинах. Особливо чутливі до впливу нагрівання клітини меристеми (твірні тканини).

Саме така спроможність білків ферментів реагувати на підвищення температури покладена в основу термічного способу контролювання сходів бур'янів.

Нагрівання тканин рослин може бути здійснене різними способами: індукційним, за допомогою електромагнітних хвиль малої довжини, дією факелу вогню, струменя гарячого повітря, гарячої води або пари, сфокусованими світловими або тепловими променями і т.д.

Кожен із факторів нагрівання має свої характеристики, переваги і недоліки.

Перевагою такого способу контролювання бур'янів є його екологічність і ефективність. Чутливість до дії високих температур у рослин різних видів неоднакова і залежить у першу чергу від фази розвитку рослини бур'яну, особливостей його морфологічної будови: наявності шару епікутикулярних восків на поверхні, рівня опушення, місця розміщення бруньок відновлення, глибини закладки в стеблах зон з меристемою і можливість їх швидкого прогрівання, наявність захисних білків теплового шоку (БТШ) в цитоплазмі клітин і т. д.

Наприклад, значення морфології: сходи злакових видів бур'янів проса півнячого – *Echinochloa crus-galli* (L.) Pal. Beauv), плоскухи великоплідної (курмак) – *Echinochloa macrocarpa* Vassing), мишію сизого – *Setaria glauca* (L.) Pal. Beauv) успішніше долають термічну обробку і відростають. Причиною є наявність у рослин вузла кушіння, де розміщені бруньки відновлення з меристемою. Вузли кушіння розміщені або біля поверхні ґрунту, або на невеликій глибині і є відносно захищеними від температурного впливу.

Істотним недоліком термічного фактору впливу є відсутність вибіркової дії. Тобто застосовувати його доцільно у процесі суцільної обробки території і повного знищення рослинності. У посівах його застосовувати досить складно, а в захисній зоні рядків культурних рослин майже неможливо.

Застосування можливе у міжряддях ширококорядних посівів за умови направленого руху потоку носія тепла і використання захисних екранів для рослин культури.

Другим недоліком такого способу є необхідність використання значної кількості енергії, тобто практичне його застосування можливе за наявності у розпорядженні аграріїв достатньої кількості дешевої енергії. Перспективним є використання енергії Сонця.

Стресорним фактором впливу на рослини, у тому числі і бур'яни, у процесі їх вегетації можуть бути не лише високі температури, а і низькі.

Низькі, навіть позитивні температури – дуже потужний фактор стресу всім видам рослин що мають походження з субтропиків і тропіків. Для більшості з них зниження температури нижче 7...10 °С тепла є критичним і призводить до загибелі.

Рослини помірних широт у процесі свого філогенезу і поступового поширення з тропічної зони в інші кліматичні регіони створили ряд пристосувань, що дозволяють їм успішно вегетувати за таких температурних і енергетичних рівнів здійснення біохімічних процесів і обміну речовин.

Основна причина відмирання рослин за температур із знаком мінус це утворення кристалів льоду в клітинах тканин. Формування кристалів у цитоплазмі згубне для клітин. Ріст кристалів призводить до руйнування всього внутрішнього складного структурно – біохімічного комплексу.

Формування кристалів льоду у міжклітинному просторі менш небезпечне. Навіть за реальної наявності небезпеки механічних пошкоджень цілісності клітин. Головна небезпека такого формування кристалів – зневоднення клітин. Вода із структур цитоплазми переміщується до кристалів і перетворюється на його кристалічну сітку. Втрата води – дегідратація клітинами призводить до денатурації білків, тобто втрати ними своїх унікальних біохімічних властивостей. За температури -10 °С і більше 90 % об'єму осмотично активної води переміщується із цитоплазми клітин у міжклітинний простір тканин.

У поєднанні з нанесенням кристалами льоду багатьох механічних пошкоджень клітинних мембран, такий вплив призводить до загибелі клітин і відмирання тканин.

Максимальні показники морозостійкості індукуються в рослинах під дією низьких позитивних температур поступово. Така форма індукції морозостійкості у рослин називається **холодовою аклімацією**.

Основними способами захисту рослинних клітин від пошкоджень морозом є необхідність звести до мінімуму небезпеку формування кристалів льоду в клітинах шляхом зниження температури замерзання води, що перебуває у переохолодженому стані у формі клітинних розчинів.

Необхідно стимулювати формування кристалів льоду у міжклітинному просторі і знизити процеси дегідратації (втрати води клітинами) у міжклітинний простір. Ряд специфічних білків стимулює формування дрібних кристалів льоду у міжклітинному просторі вже за температури -2 °С. і тим самим захищає клітини від пошкоджень.

Кристали льоду з рідкої води формуються на «ядрах кристалізації» – частинах різної природи, на яких починається процеси росту кристалів. **Вода у якій**

відсутні ядра кристалізації замерзає за температури – 42°C – переохолодження вода.

Формування в цитоплазмі клітин розчинів із цукрів і низькомолекулярних речовин дозволяє істотно знижувати температуру їх замерзання. Тому продукти фотосинтезу – цукри у достатній кількості є одним з головних факторів успішної акліматизації до дії низьких температур.

У рослин існує ще одна система адаптації клітин і тканин до дії низьких температур. Це апопластична система фруктанекзогідролази. За допомогою механізму транспорту через біологічні мембрани із тонопласту цитоплазми фруктази надходять за межі клітини в апопласт. За умов зниження температур екзогідролази деполімеризують (розділяють на мономері) їх до простіших цукрів: моноцукрів, діцукрів, олігоцукрів. Розчини таких речовин стабілізують стан біологічних мембран за умов зниження температури нижче нуля. Такі механізми пристосувань до виживання за мінусових температур є характерними не лише для видів культурних рослин: пшениці озимої – *Triticum aestivum* L., жита озимого – *Secale cereale* L., а й для бур'янів. Наприклад, підмаренника чіпкого – *Galium aparine* L., метлюга озимого – *Apera spica-venti* (L.) Pal. Beauv., рутки лікарської – *Fumaria officinalis* L. та інших видів.

Для реалізації названих адаптаційних пристосувань рослин до впливу низьких температур необхідне поступове зниження позитивних температур і лише після періоду (тривалістю в середньому 7-15 діб) фізіологічної і біохімічної підготовки перехід до мінусових.

За відсутності реалізації процесів підготовки, рослини у стані активної вегетації весною можуть бути пошкоджені морозом. Для більшості видів культурних рослин, у тому числі і таких відносно холодостійких, як горох посівний – *Pisum sativum* L. і пшениця озима – *Triticum aestivum* L., нічні похолодання з температурою -8...10 °C морозу призводять до пошкодження надземних частин молодих рослин, у тому числі і структур майбутнього колоса в стеблі).

Водночас високий рівень стійкості до дії морозу проявляють рослини бур'янів, які на час замерзання восени перебували у фазі цвітіння. Наприклад, рослини зірочника середнього – *Stellaria media* L. витримують морози до -9°C, глуха кропива пурпурова – *Lamium purpureum* L. відповідно до -10°C, вероніка плющолиста – *Veronica hederifolia* L. до -10,8°C.

Підземні частини трав'янистих рослин проявляють неоднакову спроможність витримувати зниження температури в зимовий період. Водночас шар ґрунту є своєрідним і ефективним захистом тканин рослин до впливу екстремальних температур і їх швидких змін.

Спроможність проростків і пагонів та листків рослин витримувати зниження температури до мінусових значень завжди змінюється протягом вегетації. Стійкість до дії морозів посилюється з віком листків. Різниця показників стійкості до дії морозів у листків різного віку вказує на неоднаковий стан протоплазми і клітинах молодих і зрілих тканин. В кожному конкретному випадку це результат поєднання конкретних внутрішніх і зовнішніх факторів (вмісту води, особливості мінерального живлення, наявності вуглеводів і т.д).

Сухе насіння рослин, у тому числі і бур'янів, без шкоди витримує саму низьку температуру, проте вже у набухломому стані воно легко може загинути у

процесі замерзання. Відповідно рослини бур'янів розпочинають своє життя за мінімальної стійкості до дії морозів. У результаті мобілізації запасних поживних речовин стійкість проростків до дії морозів підвищується. Водночас у проростків із насінини з малим запасом поживних речовин після їх витрати, стійкість до дії морозів може знову знижуватись і розпочинає підвищуватись лише з переходом на достатній рівень живлення за рахунок процесів фотосинтезу.

Наступний етап зниження рівня чутливості рослин до дії морозів настає на генеративному етапі органогенезу (цвітіння).

Однорічні види бур'янів: жовтозілля звичайне – *Senecio vulgaris* L., тонконіг однорічний – *Poa annua* (L.) *Pal. Beauv.*, рутка лікарська – *Fumaria officinalis* L. за вегетації рослин у листопаді та грудні витримують морози до -11°C .

Загибель клітин, що замерзли, може наступати за різних обставин.

За умов, що вода які містять тканини замерзає за межами клітини, така вода для клітин є втраченою. Тому такі клітини мають вигляд, як у процесі висихання. Процес може доходити до дотику протилежних стінок клітин, а клітинний вміст відтягується до її країв. Протилежні стінки оболонки можуть склеюватись. Якщо після відтавання в клітині знову надходить вода, то оболонки клітин знову розходяться і відтягують за собою протоплазму, або вона відшаровується. Проявляється псевдо плазмоліз, подібний до процесу раптового змочування висушених клітин. В результаті відбувається руйнування тонкої структури протоплазми і вона відмирає.

Водночас у дослідях вдавалось зберегти живими клітини і тканини рослин, які були заморожені за температури від -21 до -34°C і навіть нижче, за обов'язкової умови тривалого і ступінчастого відтавання, або в середовищі високої концентрації розчинів цукрози, що затримує процес надходження води в клітини.

За умов швидкого відтавання клітини і тканини гинули вже після заморожування до -5°C .

Загибель рослин від дії морозів може наступати в різні періоди:

- за швидкого замерзання;
- залежно від тривалості перебування у замерзломому стані;
- під час відтавання;
- тільки після відтавання.

Період настання загибелі залежить від поєднання взаємодії багатьох факторів.

Враховуючи високу чутливість рослин у процесі їх активної вегетації до мінусових температур, така біологічна особливість сходів бур'янів більшості видів може бути перспективною для розробки практичних і екологічних способів їх контролювання на орних землях.

Хімічні прийоми контролювання бур'янів. Творчий політ думки у людини розумної завжди був у пошуку кращого або раціональнішого шляху вирішення проблем, які виникали в житті. Якщо врахувати той факт, що проблеми надійного контролювання бур'янів на орних землях виникли одночасно з формуванням землеробства і осілого способу життя та залишається актуальною і на сучасному етапі, то зрозуміло, що допитливий і гнучкий розум людини шукав і оцінював різні гіпотетично можливі шляхи вирішення такої проблеми.

Після розробки і удосконалення шляхів та оцінка можливостей контролювання бур'янів з використанням різних фізичних впливів: заорювання на гли-

бину орного шару плугом, нанесення механічних пошкоджень зубками борони, лапами культиватора, засипанням сходів ґрунтом (підгортання), нагрівання полум'ям і продуктами горіння, зрізування або зривання надземних частин, дійшла черга і до оцінки можливостей впливу на бур'яни хімічних речовин.

На шляху розробки і оцінки можливостей впливу на рослини хімічних речовин був історичний досвід. Людство здавна знало небезпечну дію на рослини високої концентрації солі, у першу чергу морської. Якщо врахувати що у складі морської солі більше 75 % маси становить всім відома кухонна сіль (NaCl), то зрозуміло, що у першу чергу мова йде про хлорид натрію.

У сиву давнину люди ще не знали тонкощів осмотичного тиску і його особливостей, впливу різниці концентрації речовин у розчині та інших, проте у практичному розумінні добре знали, що велика кількість солі знищує рослини.

Сіль може перетворити родюче поле в пустелю без рослинності. Це було відомо ще в епоху давнього Риму. Саме з такою метою римські легіонери Сципіона Молодшого (Африканського) після перемоги над державою Карфаген (територія сучасного Тунісу в Північній Африці) зруйнували столицю і засипали всю територію міста морською сіллю, щоб там нічого більше не росло і нормальне життя було неможливе.

Названий історичний факт підтверджує практику використання солі в якості гербіциду суцільної дії і довготривалого руйнування довкілля. Такі діїносять збитки переможеним, проте не приносять користі самому завойовнику. Засолена територія не формує врожай і тому не має сенсу її мати.

До пошуку хімічних речовин, що діють на рослини як гербіциди і не перешкоджають у наступні роки отримувати урожай, землероби повернулись в кінці 19-го століття. На полях Західної Європи: Голландія, Німеччина, Франція, Австрія, ще до початку Першої світової війни було розпочато практичне застосування в якості гербіцидів суцільної дії водні розчини залізного купоросу або сірчаної кислоти.

Пошук хімічних речовин, що проявляли гербіцидний ефект на зелені рослини поповнив названі речовини сульфатом магнію, хлористим калієм. Використання природного добрива (каїніту) що містить у своєму складі обидві хімічні сполуки забезпечувало відповідний гербіцидний ефект і одночасно збагачувало орний шар доступними сполуками калію.

Тканини рослин бур'янів, на надземні частини яких попадали краплини водного розчину таких речовин, відмирали. Тобто такі перші мінеральні речовини пошкоджували всі рослини на які були нанесені (не мали селективності). Це були типові контактні гербіциди з локальною хімічною дією.

Ґрунтовий вбирний комплекс протягом наступних місяців поглинав і нейтралізував нанесені хімічні сполуки що попадали на поверхню поля і наступної весни можна було вирощувати інші посіви сільськогосподарських культур.

Враховуючи низьку вартість таких мінеральних гербіцидів їх застосування було рентабельним навіть з урахуванням багатьох притаманних їм недоліків. Проте такі гербіциди неможливо було застосовувати у посівах сільськогосподарських культур, тобто вони не мали вибіркової (селективної) дії.

Творчий пошук людського розуму у такому перспективному напрямі розробки хімічних засобів контролювання сходів бур'янів вже в кінці 40-х років

20-го століття дав вагомі результати, що забезпечили цілу хімічну революцію в хімічному методі захисту посівів від бур'янів.

Розпочалась ера органічних гербіцидів. Дослідження фізіологів рослин і біохіміків відкрили раніше невідомі для науки речовини – фітогормони і встановили їх хімічну природу. Серед них одними з перших були досліджені фітогормони росту – ауксини. Хіміки-органіки синтезували подібні до ауксинів синтетичні хімічні речовини на основі хлорфенокси карбонової кислоти та її похідних сполук: 2,4Д; 2,4,5Т; 2М4Х та ін. У основі біохімічної дії таких гербіцидів лежить їх хімічна подібність з рослинними речовинами, що впливають на фізіологічні процеси – фітогормони. У дуже малій концентрації – такі речовини стимулюють ростові процеси, у великих концентраціях їх пригнічують.

Такі органічні гербіциди проявляють селективність (вибірковість) до сільськогосподарських рослин з ботанічної родини Тонконогові (Злакові): пшениці, кукурудзи, ячменю, проса та ін. Селективність дії таких гербіцидів ґрунтується у першу чергу на особливостях морфологічної будови рослин названих видів, їх спроможності у певні етапи онтогенезу формувати на поверхні достатній захисний шар епікутикулярних восків, які погано змочуються і утримують на ній водні розчини та краплини води на пластинках еректоїдно розміщених листків.

У процесі обприскування такі листки і стебла культурних рослин дуже мало утримують на поверхні краплини робочої рідини з гербіцидом. Відповідно діюча речовина таких гербіцидів майже не попадає в тканини молодих культурних рослин, а скочується на ґрунт. Найкраще захищені від впливу подібних гербіцидів культурні рослини (у першу чергу представники ботанічної родини Тонконогові – *Poaceae*) у фазу купіння. У сходів кукурудзи – це період формування 3-5 листків. Нанесення подібних гербіцидів у інші етапи онтогенезу культурних рослин може призвести до їх хімічного пошкодження (дис. – стресу).

На сході бур'янів з ботанічної родини Тонконогові (Злакові): види мишій (рід Мишій – *Setaria*, види проса (рід Просо – *Panicum*), тонконогу однорічного – *Poa annua* L. та інших, завдяки специфіці морфологічної будови рослин гербіциди – похідні хлорфенокси карбонової кислоти, токсичної дії майже не проявляють.

В результаті обприскування добре змочені краплинами робочої рідини з такими гербіцидами будуть сходи рослин класу Дводольні – *Dicotylenelole*, що формують відносно великі листкові пластинки, що розміщені планіфільно (горизонтально). На поверхні листків таких рослин епікутикулярні воски теж присутні, проте їх шар традиційно досить тонкий і мало перешкоджає процесам змочування і проникнення діючих речовин у тканини. Відповідно рослини таких видів, як редька дика – *Raphanus raphanistrum* L., талабан польовий – *Thlaspi arvense* L., соняшник сміттєвий – *Helianthus ruderalis* L. та інші, є чутливими до дії гербіцидів похідних хлорфенокси карбонової кислоти.

Уже в кінці сорокових років на виробничих площах зернових посівів Західної Європи, США, а пізніше і нашої країни (у середині 50-х років) знайшли широке застосування селективні органічні гербіциди такого класу.

Практика широкого застосування гербіцидів різної хімічної будови і біохімічного механізму дії на цільові рослини – бур'яни показала неоднозначність отриманих результатів.

Якщо перші органічні гербіциди були результатом емпіричних пошуків і знахідок, то сучасна наука здійснює дуже великі обсяги скринінгу та оцінки різних класів хімічних сполук на їх спроможність проявляти гербіцидну дію на сході тестових рослин.

Одночасно пошук проводять і в іншому напрямі: на основі досліджень тонких біохімічних механізмів фізіологічних реакцій у життєво важливих блоках синтезу або обміну речовин у клітинах рослин встановлюють чутливі ланки які можливо заблокувати відповідними ксенобіотиками (діючими речовинами гербіцидів).

Процеси взаємодії компонентів у живих клітинах дуже складні і досліджені ще лише фрагментарно. Навіть дію таких відомих речовин як ауксиноподібні гербіциди (наприклад, 2,4Д-амінна сіль) досліджено ще далеко не повно.

Наукова практика фізіологічних і біохімічних досліджень рослин, активно-го пошуку хімічних сполук, що проявляють гербіцидні властивості і на їх основі розробка нових препаратів з різними механізмами дії вимагало відповідного впорядкування таких речовин і препаративних форм.

Перед науковцями – розробниками гербіцидів, хіміками, технологами та аграріями, що використовують на практиці такі хімічні засоби контролювання бур'янів, реально постала проблема: за якими принципами будувати систематику таких пестицидів: за препаративними формами, хімічною будовою діючих речовин, здатністю до транслокації провідними системами рослин, сайтом фізіологічної та біохімічної їх дії на рослини, особливостями застосування, рівнем токсичності таких речовин, показниками персистентності, і т.д.

Сучасні класифікації гербіцидів передбачають врахування всіх названих параметрів. Водночас самі системи мають бути досить зручними і не такими габаритними у практичному користуванні.

Коротко зупинимось на основних параметрах таких класифікацій.

За способом і місцем надходження діючих речовин у рослини гербіциди розділяють на препарати що наносять на поверхню ґрунту (або загортають у його верхній шар на глибину 1-3 см). Такі діючі речовини разом з ґрунтовою вологою проникають і транслюються у тканини проростків: гіпокотилію, епикотилію, мезокотилію, колеоптилю і первинних коренів і проявляють токсичну дію в тканинах молодих рослин. Такі гербіциди, що мають відповідний механізм проникнення в рослини називають «ґрунтовими» або «гербіцидами ґрунтової дії».

Тобто після проведення обприскування робочою рідиною з гербіцидами або внесення їх гранулятів у ґрунт вони проникають у рослини бур'янів через вологу поверхневого шару ґрунту. Без наявності у ґрунті вологи, як розчинника і транспортної речовини, гербіциди з подібним механізмом дії не надходять до тканин рослин. Такі гербіциди застосовують до проведення сівби рослин культури, після проведення сівби, проте до появи сходів культурних рослин на поверхні ґрунту. До гербіцидів з подібним механізмом надходження в тканини рослин відносять діючі речовини різної хімічної будови. Наприклад, діюча речовина – метрибузин (препарат – Зенкор 70WG), s-метолахлор (препарат Дуал Голд 960ЕС), пендиметалін (препарат Стомп 330), прометрин (препарат Прометрин, 500к.с.) та інші гербіциди. Гербіциди з такими механізмами тран-

словації діючих речовин добре проникають у тканини рослин через проростки насіння рослин (гіпокотиль – підсім'ядольне коліно, мезокотиль – проміжне сім'ядольне коліно, епикотиль – надсім'ядольне коліно, колеоптіль та через кореневу систему). Названі частини молодих рослин практично позбавлені захисного шару епікутикулярних восків, що полегшує процесам фізичної дифузії діючих речовин через оболонки і клітинні мембрани у рослинні клітини.

Такі препарати вносять у поверхневий шар ґрунту до сівби, одночасно з сівбою, або після сівби, проте до появи сходів рослин культури.

Препарати ґрунтової дії проникають в тканини підземних частин рослин лише у формі водних розчинів, або колоїдів (суспензій, емульсій), тому на рівень їх гербіцидної активності проявляє істотний вплив рівень зволоження верхнього шару ґрунту. У першу чергу шар 0-3 см глибини.

Відомо, що сухий ґрунт не проявляє високої мікробіологічної активності, тому за таких умов мікробіологічної деструкції гербіциду майже не відбувається. Випадання дощів і зволоження сухого верхнього шару ґрунту призводить до реактивації гербіцидів ґрунтової дії (відновлення гербіцидної активності). Тобто їх діючі речовини переходять у водний розчин і проявляють біологічну активність. Наприклад, похідні сульфоніл сечовини за умов пустелі з лужними ґрунтами зберігали гербіцидну активність протягом 10-13 років від часу їх попадання в ґрунт.

На рівень гербіцидної активності препаратів, що проникають через підземні частини рослин проявляють вплив різні фактори. Серед них найістотніше значення мають: величина ємності поглинального ґрунтового комплексу (наявність глинистих часток, вміст гумусу, органічних залишків рослин і т. д.), показники рівня кислотності ґрунту (рН), мікробіологічна активність шару ґрунту.

Усі названі фактори впливають на величину адсорбції часток гербіциду компонентами орного шару, швидкість його хімічного руйнування і біологічної деструкції після його надходження в ґрунт.

Інші препарати після проведення обприскування сходів бур'янів проникають у тканини надземних частин з краплин робочої рідини через покриви листків і стебел, тому їх ще називають «гербіцидами по сходах».

Проникнення діючих речовин у таких препаратів в рослини відбувається у першу чергу через шар кутикули і клітини епідермісу верхнього (адаксіального) боку листових пластинок. Відповідно до особливостей анатомічної будови листових пластинок найдоцільніше нанесення робочої рідини з гербіцидом не на верхній (адаксіальний), а на нижній (абаксіальний) бік листових пластинок. На нижньому (абаксіальному) боці товщина шару епікутикулярних восків у 2,5-3,0 рази менша порівняно з верхньою (адаксіальною).

Відповідно саме з нижнього (абаксіального) боку бар'єр для проникнення гербіцидів найменший. З нижнього (абаксіального) боку традиційно розміщені і продиhi на листових пластинках. Загальна площа продиhів на листках багатьох видів рослин близька до 1 % їх площі. Логічним було б здійснювати нанесення гербіцидів саме а нижній (абаксіальний) бік листових пластинок або на обидва боки одночасно.

Проте здійснювати таке нанесення на рослини висотою 1-5см на практиці складно. Технічно простіше здійснювати обприскування в напрямі «зверху –

вниз» тобто на верхній (адаксіальний) бік листових пластинок, хоч з точки зору морфології і анатомії листків такий шлях нераціональний. Спроможність діючих речовин гербіцидів проникати через епікутикулярні воски кутикули і епідерміс листків залежить від характеристик самих речовин і властивостей епікутикулярних восків, у першу чергу їх гідрофільно – ліпофільного балансу.

На такі показники істотний вплив можуть проявляти поверхнево-активні речовини (ПАР) які присутні в гербіцидному препараті та робочій рідині. Гідрофільно – ліпофільний баланс може коливатись від 0 до 20 одиниць. Показник 0 означає найбільшу ліпофільність (спроможність речовин розчинятись і переміщуватись у жирах, жироподібних речовинах та органічних розчинниках). Відповідно показник 20 означає найбільшу гідрофільність (спроможність речовин розчинятись у воді). Як доводить практика наукових досліджень оптимальний гідрофільно – ліпофільний індекс для активного проникнення діючих речовин через захисні покриви перебуває в межах 15-20 одиниць.

До таких гербіцидів належать діючі речовини: мезотрон + нікосульфурон (препарат Елюміс 105ОД), 2,4Д + дикамба (препарат Діален Супер 464SL), фенмедіфам + десмедіфам (препарат Штефам Новий к.с.), тифенсульфурон метил (препарат Штармоні в.г., Хармоні 75 % в.г.) та ін.

Водночас багато гербіцидів, які можна вносити як у ґрунт так і по сходах сільськогосподарських рослин та бур'янів. Наприклад, діючі речовини – похідні симетричних триазинів, дифенілові ефіри, тіокарбамати, хлорфеноксикарбонових кислот та ін.

Важливим показником що проявляє вплив на рівень ефективності дії гербіцидів і особливості його застосування є препаративна форма. На вибір конкретної препаративної форми гербіциду у процесі його виготовлення впливають у першу чергу фізико-хімічні властивості діючих речовин.

Препаративна форма має відповідати певним обов'язковим вимогам: забезпечувати стабільність препарату у процесі його виготовлення, транспортування, зберігання, зручність виготовлення з препарату робочої рідини, і ефективне надходження діючої речовини після нанесення на рослини через захисні покриви в тканини у провідні системи рослин.

За умови, що діюча речовина добре розчинна у воді, препаративна форма гербіциду може бути водним розчином (в.р.), наприклад, Штефтрел в.р., Лонтрел 300 (діюча речовина – клопіралід), або водним концентратом (в.к.), наприклад, Діален супер 464 в.р.к. (діючі речовини – 2,4Д + дикамба).

Такі діючі речовини гербіцидів можуть бути і у формі розчинного порошку (р.п.) або водорозчинних гранул (в.г.), наприклад, Штефурон в.г., Грандстар Про 75 в.г. (діюча речовина трибенурон-метил).

За умов що діючі речовини погано розчиняються у воді або не розчиняються, то з них готують суспензії (тверді частки в робочій рідині) або емульсії (краплини рідкої форми діючих речовин у робочій рідині). Тому у препаративну форму вводять допоміжні речовини, що забезпечують стабільні суспензії або емульсії. Порошок що змочується (з.п.), наприклад, Карібу50 з.п. (діюча речовина трифлсульфурон-метил), концентрат суспензії (к.с.), наприклад Гол к.с., Голтікс к.с. (діюча речовина метамітрон), концентрат емульсії (к.е.), наприклад, Штарнес к.е., Харнес к.е. (діюча речовина ацетохлор) та ін.

У складних препаративних формах може бути поєднання двох або більше діючих речовин. Одна з яких може бути суспензією, інша емульсією і т.д. (суспензійна емульсія (с.е.), наприклад, Естерон,600 (діюча речовина 2-етилгексильовий ефір 2,4 дихлорфенол оксиоцтової кислоти)

До допоміжних речовин у препаратах можуть бути віднесені наявні поверхнево активні речовини (ПАР) – ад'юванти, а також пенітранти, суфрактанти, детергенти, емульгатори, диспергатори, стабілізатори та інші. Такі речовини можуть бути використані і як окремі компоненти у процесі приготування бакових композицій робочої рідини.

Наприклад, олійна дисперсія (о.д.) як препаративна форма, містить у собі діючі речовини, що розчиняються лише у полярних розчинниках, а для кращого утримання краплин робочої рідини на поверхні рослин та посилення процесів проникнення через захисні покриви мікро краплини (міцели) їх розчини дисперговані у неполярному ад'юванті.

Важливою характеристикою препаратів що містять гербіциди є рівень концентрації діючих речовин у одиниці препарату. У різних препаративних формах кількість діючих речовин може бути однаковою або різною, така інформація дуже важлива і її необхідно обов'язково враховувати у процесі правильного розрахунку норм внесення гербіцидів.

У процесі удосконалення процесів багатоступеневого органічного синтезу, які застосовують в технології виробництва гербіцидів, відома практика вилучення з діючої речовини компонентів що мають низький рівень ефективності або є інертними. Наприклад, енантіомери похідних АОФПК що є несиметричними сполуками: Штума е.в., Фуроре – Супер EW, (діюча речовина – феноксапроп – П– етил), Штарга к.е., Тарга – супер к.е. (діюча речовина – хізафлоп-П-етил) та ін.

Широка практика виробничого застосування гербіцидів на орних землях призвела до появи і поширення такого небажаного ефекту як резистентність бур'янів до дії ще недавно ефективних препаратів.

Дослідження механізму формування ефекту резистентності рослин різних видів бур'янів до дії відомих і поширених гербіцидів доводять, що у більшості випадків це є результатом мутацій генів рослин, що кодують сайти дії препаратів, і виникають як реакція рослин на індуковані хімічні стреси.

Найпростішим і достатньо ефективним способом уникнення практики формування і поширення резистентних популяцій бур'янів є раціональне чергування посівів сільськогосподарських культур у сівозмінах і використання для їх захисту від бур'янів гербіцидів з різними механізмами дії, або їх бакових композицій.

На міжнародному рівні було прийняте рішення, що зобов'язує виробників гербіцидних препаратів надавати споживачам-аграріям вичерпну інформацію про механізм дії кожного гербіциду. Було розроблено кілька варіантів класифікації діючих речовин гербіцидів за механізмами або первинними сайтами їх дії.

Приводимо варіант класифікації, що прийнятий Американським товариством гербологів (Weed Science Society of America (WASSA) (Mellory-Smith, Retzinger, 2003). (Цитуємо за монографією Є.Ю. Мордерера і Ю.Г. Мережинського: Гербіциди том 1. Механізми дії та практика застосування К.: Ло-

гос-2009.). Приведена класифікація містить максимальну кількість відомих діючих речовин гербіцидів.

Таблиця 8.3

**Класифікація гербіцидів згідно механізмів
(первинних сайтів) дії**

№	Механізм (первинний сайт) дії	Хімічний склад сполук	Тривіальна назва діючої речовини
1 (А)	Інгібітори ацетил-КоА карбоксилази (АКК)	Похідні арилоокси фенокси-пропіонової кислоти (АОФПК)	Діхлофоп Галоксифоп Квізалофоп-З Клодінафоп Пропаквізалофоп Феноксапроп Флуазіфоп-З Цигалофоп-бутил
		Циклогександіони	Алоксидим Бутоксидим Клетодим Сетоксидим Тралоксидим Циклоксидим
2 (В)	Інгібітори ацетоктатсинтази	Імідазолінони	Імазетабенз Імазамокс Імазапінк Імазапінр Імазаквін Імазетапінр
		Піримідинілтіо - бензоати	Біспірибак-натрію Піритіобак Пірибензоксим
		Сульфоніламіно-карбонілтриазолінони	Флукарбазон-натрію Пропоксикарбазон
		Сульфонілсечовини	Амідосульфурон Азимсульфурон Бенсульфурон Галосульфурон Етаметсульфурон Етоксилсульфурон Йодсульфурон Мезосульфурон Метсульфурон Нікосульфурон Прім сульфурон Просульфурон Піразосульфурон-метил Римсульфурон Сульфометурон Сульфосульфурон Тіфенсульфурон Триасульфурон Трибенурон Трифлорисульфурон натрію Трифлосульфурон Флазасульфурон

			Фліпісульфурон-метил натрію Форамсульфурон Хлоримурон Хлорсульфурон Циносульфурон Циклоссульфурон
		Триазолопіримідини	Діклосулам Флорасулам Флуметсулам Хлорасулам
3 (K1)	Інгібітори полімеризації мікротрубочок	Динітроаніліни	Бенефин Еталфлуран Оризалін Пендиметлін Продіамін Трифлуралін
		Піридини	Дитіопір Тіазопір
		–	ДСНА
4 (O)	Ауксиноподібні гербіциди (синтетичні ауксини)	Хлорфеноксикарбонові (феноксикарбонові) кислоти	2,4 Д 2,4ДБ 2,4ДП(Дихлорпроп) 2М-4Х(МСРА) 2М-4ХП(МСРВ, Мекопроп)
		Бензойні кислоти	Дикамба
		Піколінові (карбоксилінові) кислоти	Клопіралід Піклорам Триклопір Флуороксипір
		Хінолін карбоксилінова кислота	Квінклорак (для дводольних)
5 (C1)	Інгібітори транспорту електронів у фото системі 2 хлоропластів (сайт А)	Фенілкарбамати	Десмедіфам Фенмедіфам
		Піридазинони	Піразон
		Симетричні триазини (сим-триазини)	Аметрин Атразин Десметрин Прометон Прометрин Пропазин Симазин Симетрин Тербуметон Тербутилазин Триетазин Цианазин
		Асиметричні триазини (ас-триазини)	Гексазинон Метамітрон Метрибузин
		Триазолінони	Амікарбазон

		Урачили	Бромацил Ленацил Тербацил
6 (C3)	Інгібітори транспорту електронів і у фотосистемі 2 хлоропластів (сайт В)	Бензотіадізол	Бентазон
		Нітріли	Бромоксиніл Юксиніл
		Фенілпірідазин	Пірідат
7 (C2)	Інгібітори транспорту електронів у фотосистемі 2 хлоропластів (сайт А), але відмітних за особливостями зв'язування із сайтом від групи 5	Аміди	Пропаніл
		Заміщені сечовини	Дімефурон Діурон Ізопротурон Лінурон Метібензурон Метоксурон Монолінурон Сідурон Тebuтіоурон Флуометурон Хлортолурун
8 (N)	Інгібітори синтезу ліпідів, проте не АКК	Тіокарбамати	Бутілат Циклоат ЕРТС (ептам) Еспокарб Молінат Пебулат Просульфокарб Тіобенкарб Триалат Вернолат
		–	Бенсулід
9 (G)	Інгібітор 5 – енол-пірувілшикимат – 3-фосфатсинтази (ЕППШФ)	–	Гліфосат
10 (H)	Інгібітор глутамін-синтази	–	Глюфосинат
11 (F3)	Інгібітори біосинтезу каротиноїдів (Сайт дії невідомий)	Триазоли	Амітролл Аклоніфен
12 (F1)	Інгібітори біосинтезу каротиноїдів (інгібітори фіто ендесатураз (ФДС)	Пірідинкарбоксамиди	Дифлюфенікан Піролінафен
		Інші	Бефлутамід Флурідон Флуорохлорідон
13 (F4)	Інгібітори 1-деокси-Дксилозо – 5-фосфат – синтази (ДОКФ)	Ізоксазолідинони	Кломазон

14 (E)	Інгібітори протопорфириногеноксидази (ПРОТОКС)	Дифенілові ефіри	Ацифлуорфен Біфенокс Лактофен Оксифлуорфен Фомсафен Флуороглікофен
		N-фенілфталаміди	CGA– 248757 Флуміклолак Флуміоксазин
		Оксадіазоли	Оксадіазон Оксадіаргіл
		Фенілпіразол	Пірафлуфен-етил
		Пірамідиндіон	Бутафенацил
		Тіадіазол	Флутіацет-етил
		Триазинони	Карфентазон-етил Сульфентразон
		Триазолон	Азафенідин
		Інші	Флуфенпір-етил
15 (K3)	Інгібітори синтезу жирних кислот з довгим ланцюгом	Ацетамід	Напропамід
		Хлорацетаніліди	Ацетохлор Алахлор Бутахлор Диметамід Метолахлор Метазохлор Претілахлор Пропахлор Тенілахлор
		Оксиацетаміди	Мефенацет Флуфенацет
		Тетразолінон	Фентразамід
		Інші	Анілофос
16 (N)	Невідомий	Бензофуран	Етофумезат
17 (Z)	Невідомий	Органоарсеніти	DSMA MSMA
18 (I)	Інгібітори 7,8-дигідро- претоатсинтези (ДГП)	Карбамати	Асулам
19 (P)	Інгібітори транспорту ауксинів	Фталамат	Нафталам
		Семікарбазон	Діфлуфензопір
20 (L)	Інгібітори синтезу клітинної стінки (сайт А)	Нітрил	Діхлобеніл
21 (L)	Інгібітори синтезу клітинної стінки (сайт В)	Бензамід	Ізоксабен

22 (D)	Акцептори електронів у фотосистемі I (ФС I) хлоропластів	Похідні біпіриділія	Дикват Паракват
23 (K2)	Інгібітор мітозу	Карбанілат	Карбетамід
24 (M)	Мембранні детергенти	Диніторфенол	Динотерб
25 (Z)	Невідомий	Ариламінопропіонова кислота	Флампроп
26 (Z)	Невідомий	Різні	Цинметалін Дазомет Дифензокват Фосамін Метам Пеларгонова кислота Квінклорак (однодольні)
27 (F2)	Інгібітори 4-гідроксифеніл-піруватдіоксигенази (4-ГФПД)	Ізоксазол	Ізоксафлютол
		Піразол	Бензофеноп Піразолінат Піразоксифен
		Трикетони	Мезотріон Сулькотріон

Діючі речовини гербіцидів проникають в рослини і через надземні частини рослин: через поверхню листків і стебел. Проникнення відбувається у першу чергу через шар кутикули і клітини епідермісу верхнього (адаксіального) боку листкових пластинок. Відповідно до особливостей анатомічної будови листкових пластинок найдоцільніше нанесення робочої рідини з гербіцидом не на верхній (адаксіальний), а на нижній (абаксіальний) бік листкових пластинок. На нижньому (абаксіальному) боці товщина шару епікутикулярних восків у 2,5-3,0 рази менша порівняно з верхньою (адаксіальною). Відповідно саме з нижнього (абаксіального) боку бар'єр для проникнення гербіцидів найменший. З нижнього (абаксіального) боку традиційно розміщені і продихи на листкових пластинках. Логічним було б здійснювати нанесення гербіцидів саме а нижній (абаксіальний) бік листкових пластинок або на обидва боки одночасно.

Проте здійснювати таке нанесення на рослини висотою 1-5 см на практиці складно. Технічно простіше здійснювати обприскування в напрямі «зверху – вниз», тобто на верхній (адаксіальний) бік листкових пластинок, хоч з точки зору морфології і анатомії листків такий шлях нераціональний. Спроможність діючих речовин гербіцидів проникати через епікутикулярні воски кутикули і епідерміс листків залежить від характеристик самих речовин і властивостей епікутикулярних восків, у першу чергу їх гідрофільно-ліпофільного балансу.

На такі показники істотний вплив можуть проявляти поверхнево-активні речовини (ПАР) які присутні в гербіцидному препараті та робочій рідині. Гідрофільно – ліпофільний баланс може коливатись від 0 до 20 одиниць. Показник 0 означає найбільшу ліпофільність (спроможність речовин розчинятись

і переміщуватись у жирах та органічних розчинниках). Відповідно показник 20 означає найбільшу гідрофільність (спроможність речовин розчинятись у воді). Як доводить практика наукових досліджень оптимальний гідрофільно-ліпофільний індекс для активного проникнення діючих речовин через захисні покриви рослин перебуває в межах 15-20 одиниць.

На ефективність проникнення діючих речовин гербіцидів у тканини рослин впливає багато факторів. У першу чергу значення має видовий склад рослин бур'янів і фази їх розвитку на час проведення нанесення на них гербіцидів.

У першу чергу для отримання бажаного захисного ефекту від застосування гербіцидів необхідно враховувати специфіку видового складу сходів бур'янів і відповідність спектру дії гербіцидів які заплановано проти них застосовувати. Рослини бур'янів мають бути чутливими до впливу діючих речовин препаратів. Якщо застосування гербіцидів передбачено на посівах сільськогосподарських культур то обов'язковою умовою є необхідний рівень селективності дії гербіциду до рослин культури.

Специфіка видового складу сходів бур'янів має бути врахована у процесі вибору конкретного гербіциду або їх можливих бакових композицій.

Успіх проведення хімічного захисту можливий за умови врахування не лише видового складу бур'янів, а і динаміки появи їх сходів у посівах культурних рослин.

Частина факторів істотно змінюється в залежності від умов середовища, в яких вегетують рослини.

Епікутикулярні воски на поверхні листкових пластинок є своєрідним захистом від негативного впливу зовнішнього середовища: як проникнення речовин так і випаровування води рослиною в сухих умовах вегетації). За сонячної і вітряної погоди в умовах низьких показників відносної вологості повітря формування епікутикулярних восків на надземних частинах рослин посилюється. Одночасно відбувається прискорена трансформація виділених м'яких (аморфних) восків у тверді (кристалічні), що є менш проникними. Відповідно на поверхні рослин посилюється бар'єр на шляху діючих речовин у тканини листків. Тобто за умов жаркої, сонячної і вітряної погоди чутливість рослин бур'янів до дії гербіцидів знижується, вони стають стійкішими. Характерними є листки ваточника сирійського – *Asclepias syriaca* L., пирію повзучого – *Elymus repens* (L.) Gould., молочаю верболистого – *Euphorbia salicifolia* Host. та інших видів.

Після тривалої дощової погоди з високими показниками відносної вологості повітря, наявні на листках епікутикулярні воски набухають від води і стають проникнішими для діючих речовин гербіцидів. За таких умов чутливість рослин до дії препаратів посилюється. За таких погодних умов формування нових шарів епукутикулярних восків на поверхні рослин сповільнене. Таке посилення чутливості характерне як для сходів рослин бур'янів так і для культурних рослин.

З рівнем формування і накопичення шару епікутикулярних восків на надземних частинах рослин пов'язаний той факт, що діючі речовини гербіцидів краще проникають у тканини молодих листків порівняно з листками що були сформовані раніше. На поверхні молодих листків накопичення шару епікути-

культурних рослин менше. Рослини, що вегетують в умовах теплиці, завжди чутливіші до дії гербіцидів порівняно з рослинами того ж виду, що вегетують під відкритим небом, через високий рівень відносної вологості повітря в теплиці. У рослин, що вегетують під відкритим небом, надійніший захист з епікутикулярних восків порівняно з рослинами з теплиці через вплив коливань рівня відносної вологості, дію прямого освітлення і вітру, що сприяє процесам втрати води (транспірація).

Поверхнево – активні речовини (ПАР) є постійним допоміжним компонентом гербіцидних препаратів, оскільки вони посилюють процеси проникнення діючих речовин через захисні покриви рослин.

Застосування ПАР (ад'ютантів) сприяє кращому надходженню у клітини листків через захисні покриви діючих речовин гербіцидів: гліфосату, імідазолінів, піклораму, циклогександіонів та ін.

Проте таке посилення не завжди є прийнятним на практиці. Підвищення рівня проникнення діючих речовин в тканини відбувається не лише у рослини бур'янів, а і культурних рослин. Відповідно показники селективності гербіциду у такій ситуації знижуються і зростає небезпека проявів фітотоксичності, як форми небажаного індукування хімічних дис.-стресів у культурних рослин. Тобто бажання посилити гербіцидну дію призводить до протилежного результату: крім токсичної дії на бур'яни відбувається хімічне пригнічення культурних рослин у посівах які необхідно захищати.

Процес надходження діючих речовин гербіцидів через захисні покриви листків рослин залежить також від рівня освітленості, температури, зволоження. Процес умовно ділять на кілька етапів: на першому відбувається фізична дифузія діючої речовини, на другому проявляється специфіка метаболітичних процесів у живих клітинах тканин листків рослин.

Важливим показником біологічної активності гербіцидів є спроможність діючих речовин до транслокації (переміщення) провідними системами рослин. Такі препарати називають системними. До таких системних гербіцидів відносяться препарати, які вносять у ґрунт (гербіциди ґрунтової дії) а їх фітотоксичність проявляється у порушенні процесів фотосинтезу. Наприклад, діючі речовини похідні триазину, урацилу, заміщених сечовин та інших. По структурах ксилеми ювенільних рослин діючі речовини надходять від коренів до надземних частин у першу чергу листків бур'янів.

На рівень ефективності гербіцидів які вносять у верхній шар ґрунту проявляє вплив і показник рН, оскільки він впливає на інтенсивність надходження діючих речовин через біологічні мембрани кореневих волосків і інших підземних частин рослин. З підвищенням рівня рН ґрунту до 6,5 фітотоксичність (гербіцидна активність) таких діючих речовин як амітрол, 2,4Д, дикамба та інші досягала максимуму. Проте такі діючі речовини гербіцидів як далапон, паракват, дикват та інші підвищують фітотоксичність із зростанням рівня кислотності ґрунту (показники рН менше 5,0).

Водночас є діючі речовини гербіцидів які індиферентні до показників рівня кислотності ґрунту та середовища (якщо робочу рідину наносять на листки). До таких належать диурон, піклорам, хлорамбен та інші.

Діючі речовини, що проникають через підземні частини ювенільних рослин, проникають через біологічні мембрани лише в розчиненому вигляді і здатні до дисоціації молекул у воді. Саме тому рівень зволоження верхнього шару ґрунту є визначальним у рівні біологічної активності гербіцидів що вносять на поверхню поля. На підземних частинах ювенільних рослин шар захисних епікутикулярних восків відсутній, тому полярні молекули **хлорфеноксиоцтової кислоти** або їх солі легко проникають через біологічні мембрани в тканини. Хімічні сполуки гербіцидів у формі ефірів за таких умов (з вологого ґрунту) дифундують до цитоплазми клітин погано.

Незалежно від способу нанесення робочої рідини з гербіцидом: на ґрунті на наступному етапі через підземні частини рослин, чи безпосередньо на листки, на шляху молекул діючих речовин є рослинні біологічні мембрани які є на поверхні клітин. Для отримання необхідної біохімічної дії молекули гербіцидів (діючих речовин) мають проникнути в цитоплазму живих клітин тканин. Відповідно механізми подолання таких специфічних біологічних перешкод, як клітинні мембрани, можуть істотно відрізнитись між собою і у першу чергу будуть залежати від особливостей молекул діючих речовин препаратів.

Дослідження специфіки механізму транспортування речовин через біологічні мембрани є великою науковою темою яку інтенсивно досліджують біохіміки і фізіологи рослин і яка ще далеко не завершена. Тому для розуміння таких основних механізмів доцільно скористатись загально визнаними моделями, які є на даний час.

Доведено, що основу біологічної мембрани клітин складає подвійний ліпідний (подібний до жирів) шар, що містить у собі фосфоліпіди та стероли. Між двома ліпідними стінками розміщені молекули білків. Наявність у гідрофільній групі молекул фосфоліпідів електричних зарядів з зовнішнього та внутрішнього боків мембрани формує певну різницю потенціалів. Наявність різних транспортних систем і їх функціонування у першу чергу H^+ATP аз, на мембранах формується градієнт іонів і відповідно різниця електричних потенціалів між зовнішнім середовищем і цитоплазмою клітини.

Відповідно подолання біологічних мембран молекулами діючих речовин у першу чергу визначають їх показники ліпофільності (здатності розчинятись і проникати через ліпіди та органічні розчинники) та рівень кислотності. Транспортування молекул діючих речовин гербіцидів через біологічні мембрани може відбуватись шляхом пасивного переміщення за градієнтом електрохімічного потенціалу, або в результаті активного переносу з використанням спеціальних транспортних засобів (переносників). Такий процес відбувається із затратами енергії клітини. Процес активного мембранного переносу, правомірно порівняти до механізму засвоєння кореневими волосками рослин аніонів, наприклад (PO_4) з ґрунтового розчину.

Переважає більшість молекул діючих речовин гербіцидів проникають через біологічні мембрани клітин рослин в результаті пасивної фізичної дифузії. У свою чергу їх правомірно розділити на дві групи: ліпофільні нейтральні та ліпофільні, що містять функціональні групи, які чутливі до рівня рН середовища і дисоціюються на менш ліпофільні складові компоненти.

Одним з важливих показників дії гербіцидів, що проникли в тканини є спроможність до переміщення провідними системами рослин до інших органів рослин – транслокація.

Переміщення діючих речовин може відбуватись як по структурах ксилеми (переважно разом з водою від коренів до надземних частин рослин, так і по флоємі разом з продуктами фотосинтезу від надземних частин до точок росту де розміщена меристема (твірна тканини).

Залежно від особливостей будови молекул діючих речовин гербіцидів їх переміщення провідними системами рослин може мати свою специфіку.

Як приклад, коротко розглянемо особливості транслокації діючих речовин типового системного ауксиноподібного гербіциду 2,4Д. Дослідним шляхом доведено, що діюча речовина переміщується по ситовидних трубках (флоємі) рослин разом з продуктами фотосинтезу (органічні речовини). В умовах достатнього освітлення листків рослин транслокація діючої речовини гербіцидів в рослинах прискорюється. За умов темряви процес транслокації діючої речовини з листків після нанесення на рослини не відбувається. Протягом світлового дня швидкість транслокації діючих речовин препаратів у рослинах практично така ж сама як і швидкість переміщення синтезованих в результаті фотосинтезу органічних речовин і дорівнює 35-95см/год.

На швидкість процесів транслокації діючих речовин впливає і рівень температури середовища. Зниження показників температури призводить до уповільнення процесів переміщення діючих речовин гербіциду в рослинах. Така залежність може бути пояснена тісним взаємозв'язком процесів дихання тканин і процесів окислювального фосфорилування і транслокацією діючих речовин. Для переміщення асимілянтів (продуктів фотосинтезу) і одночасно гербіциду рослини мають витрачати енергію яка у клітинах надходить у формі синтезованих молекул АТФ.

В результаті зниження температури інтенсивність процесів дихання, синтезу молекул АТФ і обміну речовин у тканинах рослин уповільнюється. Необхідно відзначити, що транслокація діючої речовини 2,4Д відбувається не лише по флоємі. За умов ускладнення функціонування структур флоєми (у тому числі і в наслідок фітотоксичної дії гербіциду) транслокація діючої речовини можлива і по структурах ксилеми (трахеї) від коренів в акропетальному напрямі (до верхівок рослин) разом з транспіраційним током води. Розподіл діючих речовин гербіцидів у тканинах рослин має свою специфіку. Концентрація діючих речовин проявляється у першу чергу у місцях використання або накопичення органічних речовин (асимілянтів).

Накопичення діючої речовини у конкретних тканинах може бути пояснене і процесами біохімічної інактивації (формування кон'югантів які в результаті нейтралізують токсичну дію гербіциду). Тобто в таких місцях гербіцид не проявляє своєї активності, а присутній у зв'язаній і неактивній формі.

Біохімічна взаємодія діючих речовин із структурами цитоплазми клітин може мати різну специфіку. Водночас найчастіше метаболітична детоксикація діючих речовин у цитоплазмі клітин тканин розпочинається з процесів окислення або гідролізу, що призводить до формування кон'югантів з глюкозою, глутатіоном або амінокислотами.

Кон'юганти, що формуються в результаті таких біохімічних реакцій, втрачають або істотно знижують хімічну активність діючих речовин і хімічно не зв'язуються із сайтом дії (місцем призначення дії гербіциду на рослину). В результаті формування кон'югантів діюча речовина гербіциду втрачає або знижує і спроможність до транслокації в рослині. Кон'юганти з діючою речовиною на наступних етапах біохімічних реакцій проходять наступні трансформації і зміни, що забезпечують поступове метаболітичне руйнування токсиканту гербіциду.

Проявляється відповідна специфіка процесів транслокації діючих речовин у тканинах рослин різних видів рослин. Наприклад, у тканинах листків класу однодольні: кукурудза – *Zea mays* L., мишій сизий – *Setaria glauca* (L.) *Pal Beauv.* та інші, переміщення діючої речовини 2,4Д відбувається набагато повільніше порівняно з рослинами класу дводольні: гірчиця польова – *Sinapis arvensis* L., соняшник – *Helianthus annuus* L.

На процеси транслокації діючих речовин у провідних системах впливають і фази розвитку рослин на момент проведення обприскування гербіцидом. Інтенсивна транслокація токсиканту проявляється в етапи органогенезу, коли рослини є найчутливіші до токсичної дії гербіциду.

Як було повідомлено попередньо, рослини на різних етапах органогенезу рослини змінюють рівень чутливості до впливу гербіцидів. Найчутливіші до дії гербіцидів рослини дводольних видів бур'янів у фазі сім'ядоль. З наростанням етапів розвитку чутливість рослин поступово знижується, особливо після досягнення ними 6-8 листків. Прикладом можуть бути рослини лободи остистої – *Chenopodium aristatum* L., бутеню п'яного – *Cherophyllum temulum* L. У представників злакових бур'янів чутливий до дії гербіцидів період вегетації ширший і триває від появи першого листка до завершення фази кушіння. Наприклад, у рослин мишію кільчастого – *Setaria verticillata* (L.) *Pal. Beauv.*, свинорію пальчастого – *Cynodon dactylon* (L.) *Pers.* та інших видів.

Така особливість змін рівня чутливості може бути пояснена такими об'єктивними обставинами фізіології та морфології самих ювенільних рослин на відповідному етапі онтогенезу. Проростки рослин з насінини у процесі виходу на поверхню ґрунту гіпокотилем (підсім'ядольним коліном) виносять сім'ядолі насінини на світло. Такі сім'ядолі набувають зеленого кольору (активно синтезують молекули хлорофілу) і виконують роль перших органів, що здійснюють процеси фотосинтезу. Наприклад, сходи щиріці загнutoї (звичайної) – *Amaranthus retroflexus* L., гірчаку шорсткого – *Polygonum scabrum* L.

Тобто ювенільні рослини на такому етапі вегетації вичерпують запаси пластичних речовин насінини і переходять на автотрофне живлення за рахунок засвоєння і трансформації енергії променів Сонця (фотосинтез). На поверхні сім'ядольних листочків (зелених сім'ядоль) епікутикулярні воски формуються дуже мало і їх покриви є легко проникні для діючих речовин гербіцидів.

У видів рослин, що мають підземне проростання (сім'ядолі на поверхню ґрунту не виносять) проросток виходить на поверхню надсім'ядольним коліном (епікотилем) та виносить перші справжні листки до сонячних променів. Наприклад, горошок вузьколистий – *Vicia angustifolia* L., хвилівник звичайний – *Aristolochia clematitis* L. Перші листки таких рослин теж не мають потуж-

ного захисту епікутикулярними восками і тому традиційно вони досить чутливі до впливу гербіцидів. Діючі речовини гербіцидів, що проникли в тканини листків частково можуть бути хімічно зв'язані білками – ферментами або вуглеводами з утворенням біохімічно інертних кон'югатів і втратити активність.

На хімічну нейтралізацію таких ксенобіотиків (діючих речовин гербіцидів) молоді рослини мають витрачати енергію, яку вони отримують в результаті посиленого дихання та окислення наявних органічних речовин. На такому етапі органогенезу (у фазу сім'ядолі) запаси органічних речовин у тканинах рослин найменші.

За їх дефіциту рослини переходять у стан депресії і відмирають. Відповідно збільшення депо пластичних речовин у клітинах тканин рослин підвищує можливості нейтралізувати дію гербіциду і подолати його деструктивний вплив. Таке збільшення запасів акумульованої у процесі фотосинтезу енергії відбувається у процесі росту та розвитку рослин. Тому рослини одного виду в результаті дії гербіциду на різних етапах органогенезу проявляють не однако-ву чутливість. Традиційно вони стають стійкішими із наростанням фаз розвитку і мають більше шансів вижити. Таку закономірність змін чутливості до дії гербіцидів називають «фазовою резистентністю». Саме тому для досягнення максимальних показників біологічної ефективності дії гербіцидів з мінімальними нормами їх витрати застосовують на самих ранніх етапах органогенезу: сім'ядолі – два справжні листки у рослин бур'янів.

Показники стійкості рослин бур'янів до дії гербіцидів залежать не лише від величини запасів пластичних речовин (і відповідно депо енергії і будівельних матеріалів) та наявності на поверхні шару епікутикулярних восків, а і впершу чергу від специфіки біохімізму клітин самих рослин і їх фізіологічного стану.

Якщо рослина швидко інактивує (хімічно зв'язати у інертні кон'юганти діючі речовини гербіциду), то вона буде до його дії стійкою. В основному таку роль виконують складні білки-ферменти, цукри та інші речовини різної природи і спеціалізації. На хімічну активність таких речовин проявляє вплив і рівень температури середовища на час проведення обприскування посівів. Наприклад, сучасна високотехнологічна діюча речовина гербіцидів з групи сульфоніл-сечовин – трифлусульфуронметил має цілу низку цінних якостей: дуже малі норми витрати, низька токсичність до теплокровних організмів, спроможність швидко руйнуватись після застосування (низька персистентність) в кислому середовищі і достатній мікробіологічній активності ґрунту, широкий спектр дії на бур'яни, високий рівень селективності до ювенільних рослин буряків цукрових робить гербіциди на її основі цінними компонентами у системах захисту посівів від бур'янів. Проте всі названі цінні якості будуть забезпечені лише за температури вище 13...15°C.

Якщо температура повітря буде нижче 10°C, то гербіцид не буде достатньо селективним до сходів рослин культури. **Відповідно важливий для процесів фотосинтезу фермент ацетолактатсинтаза у сходів буряків цукрових буде так само заблокований діючою речовиною гербіциду як і у сходів щириці загнутої – *Amaranthus retroflexus* L. або гірчаку розлогого – *Polygonum lapathifolium* L.** Білки – ферменти і вуглеводи у тканинах рослин культури за низьких температур ефективно не зв'язують діючу речовину гербіциду у ко-

нюганти і виключають її з процесів обміну речовин. Для активної роботи таких білків-ферментів необхідний вищий енергетичний рівень (вища температура). Зате в умовах температури 15...24°C рослини буряків цукрових швидко виключають діючі речовини гербіциду з обмінних процесів клітин і проявляють високу стійкість до його присутності, тобто препарат за таких умов є селективним до посівів і ефективним до сходів понад 70 видів бур'янів.

Для активної роботи гербіцидів необхідною умовою є наявність активних обмінних і ростових процесів у рослин бур'янів, особливо враховуючи той факт, що діючі речовини у першу чергу впливають на клітини меристеми (твірної тканини). В умовах, коли твірна тканина не активна, у діючих речовин таких препаратів нема мішені для свого гербіцидного впливу. Наприклад, діюча речовина – клетодим належить до інгібіторів ферменту ацетил-КоА – карбоксилази (АКК).

Гербіцид з такою діючою речовиною не тільки інгібує активність ферменту в клітинах, а і одночасно перешкоджає його формуванню. Рослини не компенсують дефіцит жирних кислот шляхом підвищення активності АКК за рахунок синтезу необхідних поліпептидів, що характерно для представників ботанічної родини Тонконогові – *Poaceae* (Злакові – *Gramineae*).

Прикладом специфіки дії такого гербіциду за умов дефіциту води є застосування його в умовах жорсткої посухи проти пирію повзучого – *Elymus repens* (L.) *Gould.* що викликає лише часткове відмирання надземних частин рослин. Наступні дощі забезпечують дружне відростання і продовження вегетації рослин такого багаторічного бур'яну. Проте застосування препаратів на основі діючої речовини – клетодиму в період наявності інтенсивних ростових процесів (відповідно активного ділення і росту клітин меристеми) у рослин пирію повзучого забезпечує високий рівень гербіцидної дії (як на надземні так і на підземні частини) на такий багаторічний бур'ян.

Успішність хімічних заходів захисту залежить не лише від рівня гербіцидної активності дії конкретного гербіциду, а і від особливостей динаміки появи сходів бур'янів конкретного виду на посівах культурних рослин. Динаміка появи сходів видів бур'янів залежить як від біологічних особливостей конкретних видів так і від специфіки розвитку рослин культури у посівах. Чим менша конкурентна спроможність культурних рослин у посівах (особливо широко-рядних) тим більше значення мають біологічні особливості конкретних видів бур'янів.

Для прикладу доцільно розглянути широко-рядні посіви буряків цукрових. Протягом перших 50-60 днів від часу появи сходів рослин культури сходи бур'янів не відчувають істотної конкуренції посівів за фактори життя. Відповідно динаміка появи сходів бур'янів різних видів у першу чергу залежить від специфіки їх біології. Сходи рослин лободи білої – *Chenopodium album* L., лутиги блискучої – *Atriplex nitens* *Sehk* за наявності сприятливих умов з'являються протягом теплого періоду. Сходи гірчиці польової – *Sinapis arvensis* L., талабану польового – *Thlaspi arvense* L., редьки дикої – *Raphanum raphanistrum* L. інтенсивніше з'являються у першу половину весни. Сходи мишію сизого – *Setaria glauca* (L.) *Pal. Beauv.* наймасовіші у другу половину травня і першу половину червня. Тому планування застосування гербіцидів має враховувати

динаміку появи сходів кожного виду бур'янів, які присутні у посівах конкретної культури.

Водночас на динаміку появи сходів бур'янів проявляють вплив і посіви сільськогосподарських культур у яких проростають та формують сходи дикі рослини. Наприклад, аналізуючи динаміку появи сходів бур'янів у посівах пшениці озимої протягом десятиліть спостережень, автори прийшли до висновку, що мінімум нових рослин бур'янів розпочинає вегетацію в період трубкування – цвітіння рослин культури, тобто в період формування рослинами пшениці максимальної площі листків і відповідно найвищої оптичної щільності посівів.

На динаміку появи сходів бур'янів проявляє вплив рівень інтенсивності світового потоку (енергії ФАР) що досягає поверхні ґрунту на посівах. Якщо рівень інтенсивності потоку енергії ФАР не перевищує 1-2 % від повного то практично всі види бур'янів успішно не ростуть і не розвиваються у посівах сільськогосподарських культур, оскільки більшість з них є геліофітами (світлолюбними видами).

Сайти дії і фізіологічні основи біохімічних механізмів гербіцидів

1(А) Інгібітори ацетил – КоА карбоксилази (АКК)

Гербіциди такого сайту дії традиційно називають грамініцидами, тобто препаратами що проявляють токсичну дію лише на рослини з до ботанічної родини Тонконогові (*Poaceae*). Наприклад, просо півняче – *Echinochloa crus –galli* (L.) *Pal. Beauv.*, свинорій пальчастий – *Cynodon dactylon* (L.) *Pers.*, вівсюг голий – *Avena nuda* L. та ін.

Відповідно до класифікації WSSA до групи 1 належать діючі речовини гербіцидів сайтом дії яких рослинний фермент ацетил – КоА – карбоксилаза.

Такий фермент виконує важливу функцію в живих клітинах у процесі біосинтезу жирних кислот. Біохімічна дія таких гербіцидів спрямована на блокування активності дії ферменту ацетил – КоА – карбоксилази (АКК) у пластидах рослин.

Спроможність бути інгібіторами такого важливого ферменту (АКК) властива двом класам хімічних сполук: похідним циклогександіону і похідним арил-оксифеноксипропіонової кислоти (АОФПК).

Діючі речовини таких гербіцидів пригнічували активність (АКК) в хлоропластах рослин з ботанічної родини Тонконогові – *Poaceae* проте не проявляли впливу на той самий фермент у хлоропластах рослин з ботанічної родини Бобові – *Fabaceae*. Доведено, що сайт дії таких гербіцидів спрямований не на блокування активності біотинкарбоксилази і у першу чергу з транскарбоксилазною активністю АКК. В результаті проведених досліджень було доведено існування двох типів АКК – прокаріотичного (гетеромерного) і еукаріотичного (гомомерного).

Чутливість до дії циклогександіонів і похідних АОФПК виявляє тільки еукаріотичний тип. У мітохондріях та хлоропластах рослин з ботанічної родини Тонконогові – *Poaceae* присутній еукаріотичний тип АКК. У клітинах рослин класу Дводольні – *Dicotyledone* присутні АКК тільки прокаріотичного типу. Водночас із такої закономірності є винятки. У деяких видів дводольних рослин

з ботанічної родин Геранієві – *Geraniaceae* у пластидах клітин було виявлено лише чутливий до дії тип АКК. Тобто такі рослини чутливі до дії грамініцидів.

Водночас у пластидах рослин з ботанічної родини Капустові – *Brassicaceae*, наприклад, у клітинах ріпаку – *Brassica napus* L. або різушка Таля – *Arabidopsis thaliana* L. виявлено як стійку гетеромерну так і чутливу гомомерну ізоформу АКК. Тобто, дія грамініцидів частково проявляє вплив на такі ферменти, проте така біохімічна дія не призводить до відмирання названих видів рослин. Наявність у пластидах стійкої гетеромерної ізоформи АКК забезпечує можливість часткового забезпечення біохімічних процесів формування необхідних для рослини жирних кислот.

Хімічні сполуки, що проявляють дію як інгібітори активності АКК, істотно різняться між собою за рівнем активності на різні рослини з ботанічної родини Тонконогові – *Poaceae*.

Дослідження і порівняння рівня активності діючих речовин виявили, що до рослин озимої пшениці фіто токсичність феноксапроп– етилу дуже мала, тому гербіцид на основі такої діючої речовини (грамініциди Штума, Фуроре супер) дозволяє застосовувати його восени на посівах пшениці озимої для контролювання злакових видів бур'янів.

Використання того ж грамініциду весною підвищує чутливість рослин культури (пшениці) до фуноксапроп-етилу. Відповідно для підвищення рівня селективності дії грамініцидів на посівах пшениці до фуноксапроп-етилу доцільно додавати антидот – фенхлоразол – етил (препарат Пума супер). Ефект селективності дії фуноксапроп-етилу та фенхлоразол – етилу на різні види рослин з ботанічної родини Тонконогові – ґрунтується на різній швидкості метаболічної трансформації речовин – ксенобіотиків (невластивих для біохімізму рослин – чужих речовин) як рослинами культури так і видами бур'янів.

Представником групи 1 гербіцидів є **Флуазифоп – бутил** (Фюзілад Супер, Онецид).

Молекулярна формула: $C_{19}H_{20}F_3NO_4$.

Молекулярна маса: 383,4.

Селективний гербіцид системної дії. Діюча речовина флуазифоп-Р-бутил, 150 г/л швидко проникає через надземні частини рослин у тканини.

Інгібітор синтезу жирних кислот, інгібітор АКК в клітинах рослин.

Для цього необхідно лише 30хв. після проведення обприскування рослин. У клітинах тканин швидко гідролізується з утворенням активної гербіцидної форми – R-енантіомеру вільної кислоти яка транслокується до тканин меристеми та інгібує ріст їх клітин.

До діючої речовин чутливі однорічні і багаторічні види злакових рослин: види мишіїв, проса, гумаю, вівсюга, метлюги, свинорію, пирію та ін. видів.

Гербіцид проявляє селективність до більшості дводольних видів рослин у тому числі сільськогосподарських. Застосовують на посівах буряків цукрових, картоплі, льону довгунця, гороху, соняшнику, сої, виноградниках, овочевих культурах.

Після нанесення ріст злакових рослин зупиняється протягом перших двох діб. Протягом 5-6 діб буріє точка росту (меристемні тканини). Листки набу-

вають червоно-бурого забарвлення. Відмирання злаків наступає на 7-10 добу після нанесення гербіциду.

Клас токсичності WHO–III.

У тканинах рослин гідролізується до кінцевих залишків молекул флуазі-фоп-Р-бутил і кон'югантів. У ґрунті діюча речовина поступово трансформується до кислот які під дією мікрофлори деградують до піридинолу та інших проміжних метаболітів. Тривалість деградації половини кількості діючої речовини у ґрунті 20-25 діб від часу внесення.

2 (В) Інгібітори ацетолактатсинтази (АЛС)

Діючі речовини – інгібітори активності ферменту ацетолактатсинтази (АЛС) є одними з найсучасніших груп гербіцидів. Історія відкриття хімічних сполук, що проявляли таку біохімічну активність, розпочалась ще на початку 80-х років двадцятого століття.

Було доведено, що похідні сульфонілсечовини інгібують ріст бактерій в результаті впливу на фермент ацетолактатсинтазу (АЛС). Подібну біохімічну активність проявляють дві групи хімічних сполук: імідазоліноніві сульфонілсечовин.

Імідазолінони своєю біохімічною активністю призводять до зменшення вмісту в клітинах рослин амінокислот що мають розгалужений ланцюг: валін, лейцин, та ізолейцин. Додавання одної або двох з названих амінокислот частково знімає інгібування імазапіром інтезу ДНК і росту коренів рослин.

Усі три амінокислоти у рослинах проходять біосинтез у пластидах шляхом на якому першим ферментом є ацетолактатсинтаза (АЛС).

Інтенсивність процесів біосинтезу відбувається шляхом зміни рівня ферментативної активності окремих ферментів продуктами їх реакцій і додатково, активність АЛС може бути інгібована кінцевими продуктами біохімічних реакцій– валіном, лейцином, та ізолейцином.

За присутності токсиканта (діючої речовини) ферментативна реакція продовжується, проте ступінь її гальмування наростає так і не досягаючи насичення. Дія інгібування АЛС є зворотною. Відповідно активність імідазолінонів і сульфонілсечовин до ацетолактатсинтази (АЛС) правомірно характеризувати як інгібування за слабого зв'язування ліганда.

Білок – фермент ацетолактатсинтази (АЛС) є тетрамером (кожен з 4-х номерів має сайт зв'язування з гербіцидом). Регуляція рівня активності ферменту амінокислотами може бути реалізована тільки за олігомерізації мономерів.

Різна швидкість процесів детоксикації діючих речовин (ксенобіотиків) гербіцидів інгібіторів ацетолактатсинтази (АЛС) в клітинах визначає неоднаковий рівень чутливості різних видів рослин до дії препаратів.

Перші гербіциди на основі похідних сульфонілсечовин як інгібіторів ацетолактатсинтази (АЛС) використовували у першу чергу для контролювання бур'янів з ботанічного класу Дводольні – *Dicotyledoney* посівах зернових колосових культур. Наступним кроком було створення препаратів що забезпечували успішне контролювання у посівах зернових колосових і злакових видів бур'янів.

Синтез таких хімічних речовин як нікосульфурон, римсульфурон, форамсульфурон дав початок виробництву препаратів що забезпечують надійний захист посівів кукурудзи від присутності одно і багаторічних злакових і частково дводольних видів бур'янів.

Навіть для надчутливих до дії похідних сульфонілсечовин видів сільськогосподарських культур, наприклад, рослин буряків цукрових, синтезована речовина – трифлусульфурон – метил, що має успішне і широке застосування для захисту посівів цієї культури від бур'янів.

Сульфонілсечовини – інгібітори активності ацетолактатсинтази (АЛС) – препарати специфічні, вони проявляють дуже високий рівень фітотоксичності: деякі сполуки успішно контролюють сходи бур'янів навіть за норми витрати препарату в грами і десятки грамів на гектар. Такі гербіциди проявляють також дуже високий рівень пластичності і селективності.

В результаті проникнення діючих речовин гербіцидів такого сайту дії (інгібітори АЛС) відбувається їх транслокація в пластиди клітин. Після блокування активності АЛС настає інгібування наступного ферменту у ланцюгу наступних біохімічних реакцій синтезу амінокислот що мають розгалужені ланцюги – ацетон – лактат редуктоізомерази призводить до розвитку процесів що подібні до блокування АЛС (симптоми дуже схожі).

Активність діючих речовин гербіцидів блокує не лише ферментативну активність окремого ферменту а всього біохімічного шляху синтезу амінокислот. Процеси патогенезу в результаті дії гербіцидів з біохімічним механізмом впливу на ферменти АЛС що індуковані похідними сульфонілсечовинами та імідазолінонами мають і певні специфічні особливості.

Діючі речовини гербіцидів такого механізму дії після їх транслокації в цитоплазму клітин в результаті комплексу біохімічних реакцій проходять процеси детоксикації. Встановлено, що детоксикація похідних сульфонілсечовини відбувається за участі цитохром – Р-450, що залежать від монооксигеназ.

Трансформація молекул сульфонілсечовин відбувається у два етапи: гідроксильовання та формування глікозидів. Саме швидкість процесів гідроксильовання визначає інтенсивність процесів детоксикації діючих речовин препарату. Пригнічення рівня активності цитохром – Р-450 залежних монооксигеназ дією специфічних інгібіторів підвищує фітотоксичність гербіцидів похідних сульфонілсечовини. Такий ефект можуть проявляти деякі інсектициди.

На інтенсивність процесів детоксикації (прискорення таких реакцій) проявляють вплив антидоти. Наприклад, додавання антидоту ізоксадифен-етилу знижувало фітотоксичну дію форамсульфурону на 6-ть гібридів кукурудзи.

Представником групи 2 гербіцидів інгібіторів АЛС є **Трифлусульфурон-метил** (Штеферіб, Сафарі, Карібу).

Молекулярна формула: $C_{17}H_{19}F_3N_6O_6S$.

Молекулярна маса: 492,4.

Селективний гербіцид. Інгібітор ферменту ацетатлактатсинтази – АЛС (ALS). Інгібує біосинтез важливих амінокислот (валін, лейцин та ізолейцин). Зупиняє поділ клітин і ріст рослин. У першу чергу впливає на біохімічні процеси у клітинах меристеми молодих рослин.

До дії такого гербіциду чутливими є сходи і ювенільні рослини видів гірчаків, пасльону, щирець, підмаренників, гірчиці польової, редьки дикої, канатника Теофраста та інших видів класу дводольних.

Селективність дії такого гербіциду пов'язана з швидким метаболізмом діючої речовини білками – ферментами у клітинах буряків цукрових, столових та інших форм.

Застосовують трифлусульфурон-метил як гербіцид, що проникає в тканини листків (гербіцид по сходах). Норма витрати гербіциду за одне обприскування 0,015-0,03кг/га.

Клас токсичності WHO –U.

У рослинах і ґрунті діюча речовина гербіциду швидко деградує.

Головним шляхом є розщеплення ланцюга сульфонілсечовин, вихід метилсахарину та триазинаміну з наступним N-деметилуванням до N-десметилтриазинаміну та N,N-біс-деметилтриазинаміну. Такий шлях є головним як у біологічних системах (у першу чергу в рослинах) так і у ґрунті та водному середовищі.

Деградація діючої речовини мікроорганізмами активна лише у лужних ґрунтах. В нейтральних і кислих ґрунтах таке руйнування має лише допоміжну роль. В умовах кислих ґрунтів головним шляхом деградації діючих речовин є швидкий процес гідролізу. Тривалість розщеплення половини внесеної кількості гербіциду відбувається протягом 3-5 діб. Біологічної акумуляції діючої речовини майже не відбувається.

3 (K1) Інгібітори полімеризації мікротрубочок

Діючі речовини гербіцидів що належать до цієї групи мають специфічний механізм біохімічної активності в цитоплазмі клітин рослин.

Така специфіка проявляється у блокуванні процесів росту коренів у зоні розтягу після процесів проростання насіння. На корені в результаті дії динітроанілінів є формування специфічного потовщення. Похідні динітроанілінів за їх внесення у ґрунт перешкоджають процесам появи сходів бур'янів. Такі хімічні сполуки за біохімічним механізмом дії є інгібіторами процесів полімеризації мікротрубочок у процесах ділення клітин у меристемі коренів. Відбувається блокування фізіологічного процесу мітозу в метафазі.

Доцільно нагадати, що способи ділення клітин у вищих рослин відбувається двома способами: мітозом і мейозом. Спосіб ділення мітозом (ділення із збереженням початкової кількості хромосом у нових клітинах) властивий для всіх клітин як соматичних так і гамет (статевих клітин). Спосіб ділення мейозом (редукційне ділення, в результаті якого кількість хромосом у нових клітинах зменшується вдвоє порівняно з попередньою кількістю) характерний лише для клітин – гамет.

Період між двома послідовними діленнями способом мітозу називається – інтерфаза. У першу стадію мітозу – профазу, ядерна оболонка зникає і хромосоми переміщуються на екватор цитоплазми клітини. В кінці профазі відбувається формування ахроматинового веретена вздовж осі майбутнього ділення. Ахроматинові нитки (мікротрубочки) поєднують полюси клітини (центріолі)

з центромерами хромосом. Кожна хромосома складається з двох поздовжніх ниток (хроматид). В місці центромери хроматини розділяються

У наступну фазу – метафазу кожна хромосома складається з двох поздовжніх ниток (хроматид). В місці центромери хромосом вони розділяються вздовж на окремі частини – хроматиди.

Ключова фаза мітозу – анафаза. В анафазу хроматиди завдяки наявності ахроматинового веретена розходяться до протилежних полюсів. Одночасно відбувається на основі закону компліментарності добудова відсутньої хроматини до повної хромосоми. До полюсів клітини переміщуються вже не хроматини, а повні хромосоми (дві хроматиди, що взаємодоповнюють одна другу за принципом компліментарності і є точними копіями попередньої хромосоми (до ділення)).

Остання фаза мітозу – телофаза. Цитоплазма клітини розділяється переважною. На полюсах формуються нові ядерні оболонки і завершується структурна добудова нових клітин.

У процесі мітозу хромосоми розміщуються в екваторіальній (центральної) частині цитоплазми, проте не розходяться потім до полюсів за допомогою ахроматинового веретена. В результаті дії інгібіторів полімеризації мікротрубочок ахроматинове веретено не формується. Хроматиди кожної хромосоми згортаються спірально і формують Х-подібні пари. Такі порушення є результатом дії специфічних мітотичних отрут якими є динітроаніліни що викликають руйнацію ахроматинового веретена. Порушення процесів поділу зумовлено відсутністю або неповним функціонуванням мікротрубочок.

Саме мікротрубочки є своєрідним цито скелетом клітин. Вони мають форму циліндрів діаметром близько 25 нм. Їх довжина може бути різною і у деяких видів рослин досягає майже 200 мікрон. Для формування мікротрубочок рослини використовують білок – тубулін що є димером. Субодиниці білку тубуліну подібні одна до іншої проте вони не ідентичні, їх молекулярна вага становить близько 55кД.

Формування мікротрубочок відбувається шляхом процесів полімеризації молекул тубуліну. Приєднання вільного тубуліну з боку з так званого (+) або А мікротрубочки. З протилежного кінця мікротрубочки (-) або В, відбувається втрата субодиниць білку тубуліну (своєрідний демонтаж таких структур).

Для нормального росту мікротрубочок необхідним фактором є наявність гуанозинтрифосфату. Ще одним фактором є взаємодія з мікротрубочками є специфічних МАР-білків, що стабілізують мікротрубочки. Такі білки забезпечують регуляторний вплив сполук кальцію.

Мікротрубочки є важливою структурною одиницею у житті всіх еукаріотичних клітин (клітин що мають обособлене біологічною мембраною ядро). Відсутність сформованих мікротрубочок у клітинах оброблених гербіцидами рослин призводить до дезорганізації і втрати полярності росту в процесі етапу розтягу клітин, як результат утворюються потовщення коренів проростків. Руйнація мікротрубочок і хроматичного веретена у процесі поділу клітин блокує можливість нормального розходження хромосом і пояснює їх хаотичне розсіювання в цитоплазмі. Наступне відновлення біологічної ядерної мембрани призводить до формування поліплоїдних та багатоядерних клітин. Саме

структури мікротрубочок організують утворення первинної клітинної пластинки після мітозу.

В результаті дії на проростки ксенобіотиків – динітроанілінів цитокінез може бути повністю або частково блокованим. Доведено, що молекули динітроанілінів взаємодіють безпосередньо з білком тубуліном.

Зв'язування молекул диніторанілінів з білком – тубуліном і наступне надходження цього комплексу у мікротрубочки блокує процес їх росту. Оскільки процеси де полімеризації білку-тубуліну у мікро трубочках з боку «-«продовжуються, то вони стають коротшими, поки не зникають повністю.

Найчутливішими до дії гербіцидів з таким механізмом біохімічного впливу мають бути найдинамічніші структури мікротрубочок.

Активність дії гербіцидів залежить від показників концентрації токсикантів у тканинах проростків рослин. Динітроаніліни є сполуками ліпофільними, в умовах набухання насіння більша частина токсиканту неспецифічно акумулюється в ліпідах – чим більше ліпідів у насінні тим менше токсиканту надходить до меристем тканин коренів і пагонів (найчутливіших, оскільки вони інтенсивно діляться та активно ростуть і трансформуються).

Високі показники ліофільності молекул динітроанілінів ускладнюють їх спроможність до транслокації структурами ксилеми рослин, тому такі речовини практично не надходять до надземних частин рослин.

Неоднакова чутливість проростків рослин до дії диніторанілінів частково може бути пояснена особливостями транслокації таких молекул з органів запасання рослин до клітин меристеми у представників ботанічних родин Тонконогових – *Poaceae* та Бобових – *Fabaceae*.

Після надходження гербіциду у верхній шар ґрунту розпочинається взаємодія молекул діючих речовин з ґрунтовим поглинальним комплексом, а після проникнення у живі клітини проростків рослин і з біохімічним комплексом цитоплазми.

Метаболічна деградація молекул динітроанілінів у ґрунті і рослинах відбувається шляхом реакцій деалкилування, відновлення та циклізації.

Певні метаболіти трифлураліну не поступаються за рівнем фіто токсичності вихідній сполуці діючої речовини.

Різниця чутливості проростків бур'янів до дії динітроанілінів може бути зумовлена не лише якісними показниками сайту зв'язування, а і різним вмістом білку – тубуліну у клітинах різних видів рослин. У клітинах меристем коренів рослин гороху (стійкий до трифлураліну) вміст тубуліну у кілька разів перевищує вміст цього білку у тканинах коренів меристем кукурудзи що чутлива до такого препарату. Найвірогідніше, що зменшення присутності білку– тубуліну за дії трифлураліну є результатом того, що зв'язування білку з діючою речовиною гербіциду прискорює процес протеолізу (демонтажу молекул структур мікротрубочок). Ріст мікротрубочок відбувається тільки за концентрації присутності білку – тубуліну, яке перевищує певне критичне значення.

У рослин з меншою початковою присутністю білку тубуліну після дії гербіциду його концентрація стає меншою критичної, що блокує формування мікротрубочок. У рослин з високим вмістом цього білку блокування форму-

вання структур мікротрубочок не відбувається, що і визначає вищу стійкість таких рослин до дії гербіцидів з таким біохімічним механізмом дії.

Хімічні сполуки – похідні піридину – дитиопір і тiazопір у біохімічний взаємодіє з структурами цитоплазми схожі з дією динітроанілінів. В результаті дії похідних піридину у процесі ділення клітин (мітоз) руйнується хроматинове веретено, проте зберігається певна кількість коротких кортикальних мікротрубочок. Найвірогідніше, що така особливість проявляється тому, що похідні піридину хімічно взаємодіють не з білком -тубуліном, а з MAP-білками, які підтримують стабільність структур мікротрубочок.

Представником групи 3 гербіцидів є **Трифлуралін** (Нітран, Олітреф, Трефлан).

Молекулярна формула: $C_{13}H_{16}F_3N_3O_4$.

Молекулярна маса: 335,3.

Селективний гербіцид, що діє через ґрунт. Легко проникає у тканини гіпокотилія проростків і коренів. Інгібітор збирання мікротрубочок в клітинах. Зупиняє ріст тканин гіпокотилія і розвиток коренів.

Проявляє високу біологічну активність у ґрунті до проростків однорічних злакових і дводольних видів бур'янів. Застосовують як гербіцид грантової дії що вимагає негайного загортання у верхній шар ґрунту (діюча речовина є легкою).

Препарат проявляє селективність до посівів соняшнику, бавовнику, помідорів, кавунів, льону-довгунцю, моркві, капусти, петрушці, часнику, баклажанах, перці, формах ріпаку, м'яті, базиліку снівгенольному, анісі, тмині, люцерні, безсмертнику, розторопші, жовтушнику та ін.

Норми внесення препарату в залежності від особливостей біології культурних рослин можуть бути від 0,6 до 2,5 кг/га.

Клас токсичності WHO – III.

Після надходження в клітини рослин діюча речовина деградує шляхом біохімічного деалкілювання аміногруп, редукції нірогруп до аміногруп, часткового окислення трифлуорометильної групи до карбоксигрупи та наступного розкладу до менших фрагментів.

У орному шарі діюча речовина добре адсорбується ґрунтом і практично є дуже стійкою до вилугування. Тривалість процесу деградації половини кількості внесеної діючої речовини до 130 діб. Тривалість залишкової гербіцидної активності в ґрунті до 240 діб.

4 (О) Ауксиноподібні гербіциди (синтетичні ауксини)

Увагу науковців і технологів у процесі пошуку діючих речовин і розробки гербіцидів не могли не привернути уваги до рослинних гормонів, що регулюють фізіологічні процеси в рослинах.

Найперспективнішими виявились синтетичні ауксини. У 1938 р. були синтезовані перші синтетичні ауксини: сполуки -2-нафтоксиоцтової кислоти. Таке відкриття сприяло пошуку регуляторів росту серед арилоксиалкан карбонових кислот. У 1941 році було синтезовано 2,4-дихлорфуноксиоцтову кислоту (2,4-Д), що проявляла високу ауксинову активність. Застосування високих концентрацій таких сполук на молоді рослини проявляли гербіцидний ефект.

Дослідження таких хімічних сполук виявило їх специфічність гербіцидної дії яка залежала в першу чергу від просторової будови їх молекул. Залежно від розміщення залишку карбонової кислоти і типу ароматичної групи ауксиноподібні гербіциди були згруповані у 4 спеціалізовані системи:

– хлорфеноксикарбонові або феноксикарбонові (2,4-Д; 2М-4Х; 2,4-ДМ; 2,4-Д кислоти;

– хлорбензойні (дикамба) кислоти;

– піколінові або карбоксилінові (піклорам, клопіралід, флуороксипір) кислоти;

– хінолін карбоксилінові (квінклорак) кислоти.

Гербіциди на основі 2,4-Д мають широке практичне застосування і в сучасному землеробстві. Сполуки 2,4-Д застосовують у формі:

– ефірів: бутилового, ізооктилового, хлоркротилового, етилгексильного;

– солей: натрієвої, амонійної, діетаноламінної та триетаноламінної.

Сполуки на основі ефірів 2,4-Д проявляють вищий рівень фітотоксичності порівняно з солями 2,4-Д. Водночас солі 2,4-Д проявляють вищий рівень селективності дії до рослин сільськогосподарських культур і вони ефективніші за умов їх внесення у верхній шар ґрунту.

Фітотоксична дія ауксиноподібних гербіцидів (АПГ) найактивніша проти рослин з класу Дводольні – *Dicotyledone*. Своєрідним винятком є специфіка дії квінклораку. До рослин з класу Дводольні – *Dicotyledone* така діюча речовина проявляє високу біохімічну активність, як і інші АПГ. Водночас така діюча речовина проявляє гербіцидну активність і до рослин з класу Однодольні – *Monocotyledone*, у тому числі і з ботанічної родини Тонконогові – *Poaceae*.

До біохімічної дії хлорфеноксикарбонових кислот у тому числі і до 2,4-Д та 2М-4ХМ та частково стійкими до впливу 2М-4Х є представники з ботанічної родини Бобові – *Fabaceae*,

Похідні сполук піколінової кислоти (клопіралід) за спектром гербіцидної активності істотно відрізняються від хлорфеноксикарбонових та хлорбензойних кислот. Вони проявляють високу біологічну активність до рослин з ботанічної родини Айстрові – *Asteraceae* та Гречкових (Гірчакових) – *Polygonaceae*. Водночас до дії клопіраліду проявляють стійкість рослини з ботанічних родин Лободові – *Chenopodiaceae* та Капустяних – *Brassicaceae*.

Похідні хлорфеноксикарбонових та хлорбензойних кислот виявляють високу біологічну активність до рослин з названих ботанічних родин.

Симптоми проявів фіто токсичності гербіцидів на основі АПГ за сприятливих умов стають помітними вже за кілька годин після проведення обприскування рослин. У чутливих рослин помітне вигинання верхівок пагонів і черешків листків. Листкові пластинки традиційно деформуються вниз і їх краї загинаються та скручуються.

На анатомічному рівні у чутливих рослин блокуються процеси проліферації клітин меристемних тканин, порушення полярності у фазу розтягу клітин. Рослини припиняють ріст коренів, стебла розростаються у базальній частині.

Діючі речовини АПГ проявляють вплив на інтенсивність синтезу нуклеїнових кислот, стимулюють синтез ліпідів, підвищувати вміст амінокислот, підвищують рівень розчинних вільних вуглеводів у клітинах.

Сполуки 2,4-Д посилюють або сильно ослаблюють процеси дихання. Відбувається сильне пошкодження мітохондрій у цитоплазмі клітин.

Одночасно з активним впливом на процеси фосфоритування хлорфеноксикислоти інгібують процеси транспортування електронів, блокував активність малат дегідрогенази та інших НАД – залежних дегідрогеназ. Діючі речовини на основі АПГ викликають інгібування процесів окислювального фосфорилування що пов'язане з підвищенням активності ферментів АТФ-аз, яку можна спостерігати в клітинах рослин після обприскування їх робочою рідиною з хлорфеноксикислотами.

У стійких до дії гербіцидів АПГ рослин, наприклад з родини Тонконогові – *Poaceae* (Злакові – *Gramineae*) є морфологічні особливості що сприяють такому ефекту. Ділянки з найчутливішими до дії гербіцидів тканинами меристеми у таких рослин традиційно розміщені в глибині стебел. Листкові пластинки розміщені еректоїдно. На таких листках краплини робочої рідини з гербіцидами мало утримуються і скочуються та падають на ґрунт. Поверхня листкових пластинок у таких рослин має добре розвинений шар епікутикулярних восків, що погано змочується і є серйозним бар'єром для проникнення діючих речовин у тканини.

Провідні системи у рослин з ботанічної родини Тонконогові – *Poaceae* повністю оточене механічною тканиною – склеренхімою, що є своєрідним природним бар'єром для надходження діючих речовин до структур флоєми. Висока активність ферментів РНК-аз у рослинах представників цієї ботанічної родини знижує вплив АПГ на інтенсивність обміну нуклеїнових кислот у клітинах.

У результаті таких особливостей морфології рослин з ботанічної родини Тонконогові в тканини надходить істотно менша кількість діючої речовини порівняно від рослинами інших ботанічних родин.

Гербіциди АПГ є системними препаратами, здатними переміщуватись провідними системами рослин до сайту дії гербіциду.

На показники стійкості рослин до дії АПГ впливає спроможність листків деяких видів зв'язувати (імібілізувати) токсиканти в результаті біохімічної взаємодії і утворенням комплексів з білками або кон'югантів з амінокислотами. Така взаємодія ускладнює спроможність діючих речовин до їх транслокації до сайтів дії, якими є у першу чергу є тканини меристеми.

Процеси детоксикації діючих речовин АПГ в клітинах рослин відбуваються шляхом гідроксилювання кільця та наступного глюкозилювання. Можливий і інший шлях в результаті біохімічної взаємодії з амінокислотами аспартатом та глутаматом і формування відповідних амідів.

Водночас такі кон'юганти з амінокислотами проявляють фізіологічну активність і за контакту з клітинами меристеми формують своєрідний запас діючих речовин гербіциду, що проявляє фітотоксичну дію рознесену в часі. Механізм селективності дії АПГ пов'язаний з особливостями роботи і саморегуляції фітогормональної системи регуляції у рослин різних видів.

Синтетичні ауксиноподібні діючі речовини гербіцидів у процесі їх дії на молоді рослини проявляють безпосередній вплив на увесь фітогормональний комплекс і його неможливо відокремити від процесу індукованого патогенезу.

Одним з процесів, що може бути індукований фітотоксичною дією АПГ є процес апоптозу (програмованої загибелі клітин) (ПЗК). Наприклад, щорічне опадання листків у дерев восени. Факт існування у рослин генетичної програми, що відповідає за загибель окремих клітин, тканин і органів не викликає сумнівів. Механізми індукції такої програми вимагає досліджень.

Відмітність процесів апоптозу від некрозу рослин полягає в тому, що апоптоз відбувається в окремих клітинах, а некроз в цілих тканинах. Тому участь процесу ПЗК пояснює дію АПГ і спроможність викликати різні реакції в різних частинах органів і тканин рослин.

Представником 4 групи гербіцидів є **Дикамба** (Банвел 4S 480SL. в.р.к.)

Молекулярна формула (дикамба – диметиламоній): $C_{10}H_{13}Cl_2NO_3$.

Молекулярна маса: 266,1.

Селективний системний гербіцид. Діюча речовина – синтетичний ауксин (діє подібно індолілоцтової кислоти). Діє як ауксиноподібний регулятор росту. Діюча речовина добре проникає через покриви коренів і листків. Переміщення (транслокація) діючої речовини в рослинах відбувається по системах симпласту та апопласту тканин.

До дії дикамби чутливі як однорічні так і багаторічні види дводольних бур'янів: види щавлю, борщівників, жовтців, чемериці, гірчаку рожевого (повзучого) калюжниці та інших.

Діюча речовина проявляє селективність до посівів кукурудзи, сорго, зернових колосових культур, цукрового очерету, аспарагусу, багаторічних злакових трав, газонів, пасовищ.

Дію дикамби доцільно поєднувати з дією інших гербіцидів, що доповнюють її спектр дії. Гербіциди застосовують проти сходів бур'янів що проявляють стійкість до дії гербіцидів 2,4Д та 2М-4Х. Норми витрати дикамби залежать у першу чергу від мети і особливостей культур де передбачене їх застосування. На посівах сільськогосподарських культур вони орієнтовно становлять 0,1-0,4кг/га. Одним з найвідоміших композиційних гербіцидів, що раціонально поєднують можливості дикамби і 2,4Д, є Діален Супер та ін.

Клас токсичності WHO– III.

У тканинах рослин дикамба у процесі деструкції поступово деградує до метаболіту: 5 – гідрокси – 2 – метокси – 3,6 – дихлоросаліцилової кислоти з наступним її руйнуванням.

За наявності температури близько 15°C і достатнього зволоження орного шару відбувається активна деградація діючої речовини препарату мікрофлорою ґрунту. Період розщеплення половини кількості діючої речовини дикамби у ґрунті до 15 діб.

5.(C1) Інгібітори транспорту електронів у фотосистемі 2 хлоропластів (сайт А)

Головним джерелом енергії на планеті є зірка що зветься Сонце. Саме променева енергія Сонця в результаті процесів фотосинтезу є джерелом енергії що забезпечує майже всі форми життя на Землі. Згідно загальних законів біології отримують енергію за допомогою процесів фотосинтезу і рослини – бур'яни. Відповідно творчий пошук науковців привернув увагу до шляхів можливого

блокування процесів фотосинтезу у небажаної рослинності за допомогою біохімічного впливу хімічних сполук.

Дослідження процесів фотосинтезу виявили що цей дуже складний і досконалий комплекс фотохімічних і біохімічних реакцій складається з двох великих стадій. Перша з них об'єднує світлові реакції, що відбуваються лише за умов наявності освітленості. Друга стадія – темнові реакції хід яких не залежать від наявності потоку енергії світла.

У світлових реакціях енергія сонячних променів, у першу чергу енергія ФА (фотосинтетично активна радіація – частина сонячного спектру з довжиною світлових хвиль від 380 до 710 н.м.).

У світлових реакціях енергію світла поглинають молекули хлорофілу та інші пігменти клітин, що здатні до фотосинтезу. Енергія трансформується і запасється у формі хімічних сполук: високоенергетичних продуктах АТФ і НАДФ.Н. Одночасно відбувається виділення вільного кисню (O_2) як побічного продукту реакцій фотолізу води.

У реакціях, що відбуваються без присутності світла (темнова стадія), відбувається відновлення двоокису вуглецю (CO_2) до глюкози та інших органічних речовин. Тобто формування вільного кисню (O_2), що відбувається лише за присутності світла і відновлення (CO_2) для якого енергія світла непотрібна, є двома зовсім різними процесами.

Фотосинтез у рослин відбувається лише у зелених пластидах – хлоропластах.

Головну роль серед пігментів виконують зелені хлорофіли $-Mg^{2+}$ – комплекси молекул, що за своєю структурою близький до протопорфірину гемоглобіну крові. В молекулі **хлорофілу –a**, що присутній у хлоропластах клітин всіх зелених рослин міститься чотири заміщених пірольних кільця, з яких одне (кільце IV) перебуває у відновленій формі. Є ще і п'яте, непірольне кільце. Таке специфічну структуру з п'яти кілець, що є похідними порфірину називають феопорфірином (від грецької *phero*-бурий). Довгий ізопреновий бічний ланцюг в молекулі хлорофілу –a є залишком спирту фітолу, що приєднаний складним ефірним зв'язком до карбоксильної групи заміщення в кільці IV.

Чотири центральних атоми азоту (N) в молекулі хлорофілу –a координаційно зв'язані з іоном Mg^{2+} .

У клітинах, що здійснюють процеси фотосинтезу, завжди присутні хлорофіли двох типів. Один з них це хлорофіл – **a**. Інший, це хлорофіл – **b**. Такий хлорофіл відрізняється від хлорофілу – a тим що замість метильної групи біля кільця II в ньому присутня альдегідна група. У більшості вищих рослин, і бур'янів у тому числі, кількість хлорофілу – a приблизно вдвічі перевищує кількість хлорофілу – **b**.

Структура будови молекул хлорофілу –a пристосована до виконання його біологічної функції. Система з п'яти кілець, яка сама утворює кільце великих розмірів навколо атому магнію (Mg), надає молекулі спроможність поглинати енергію світла. Атом магнію (Mg) сприяє формуванню агрегатів молекул хлорофілу що полегшує процес уловлювання квантів світла. Довгий бічний гідрофобний ланцюг не лише виконує функції прикріплення молекул хлорофілу у ліпідному бішарі (подвійному) мембран тілакоїдів, а і для надання їм відповідної просторової орієнтації.

Разом з хлорофілом присутні інші (допоміжні) пігменти, що поглинають енергію світла. До допоміжних пігментів належать каротиноїди. Допоміжні пігменти поглинають світло в іншому діапазоні світлових хвиль порівняно з хлорофілом.

Пігменти, що поглинають енергію світла на тілакоїдних мембранах, зібрані у функціональні набори, які називають фотосистемами. Кожна така система містить близько 200 молекул хлорофілів і майже 50 молекул каротиноїдів. Такі системи поглинають енергію світла в межах всього видимого спектру, проте найінтенсивніше вони поглинають енергію світла в двох областях: від 400 до 500 та від 600 до 700 н.м.

Усі пігментні молекули фотосистем поглинають фотони енергії світла, проте лише одна молекула в кожній фотосистемі має спроможність трансформувати енергію світлових променів у хімічну. Така молекула, що поєднує молекулу хлорофілу і поєднана з особливим білком називається реакційним центром. Всі інші пігментні молекули називаються антенними молекулами що збирають енергію світла.

На мембранах тілакоїдів хлоропластів вищих рослин є фотосистеми двох типів, кожна з яких зі своїм набором хлорофілів і каротиноїдів що збирають енергію світла для своїх реакційних центрів.

Фотосистема I, яка максимально активується частиною світлового спектру з довгими хвилями і характеризується високим відношенням хлорофілу – *a* до хлорофілу – *b*.

Фотосистема II, максимально активується світлом з довжиною хвиль які коротші 680 н.м. крім хлорофілу – *a* містить відносно більше хлорофілу – *d*, а інколи і хлорофіл – *c*. Обидві фотосистеми виконують різні функції і взаємозв'язані між собою функціонально.

Відомі два механізми взаємодії гербіцидів з фотосинтетичним електронним транспортом у хлоропластах рослин: це інгібування процесів переносу електронів у фотосистемі II (за класифікацією WSSA групи 5-7) і акцептування електронів у фотосистемі I (ФС I) (за класифікацією WSSA група 22).

Для кращого розуміння механізмів фітотоксичності таких гербіцидів коротко нагадаємо особливості процесу переносу електронів у хлоропластах.

Світловий етап фотосинтезу розпочинається з поглинання кванту енергії світла молекулою хлорофілу і переходу її у збуджений стан у світло збиральному комплексі (на антенах) фотосистеми II. Далі енергія надходить до реакційного центру на P 680, який є димером хлорофілу – *a*. Одночасно відбувається розподіл зарядів та збуджений електрон надходить до феофітину.

Нааявний позитивний заряд P 680 нейтралізує електрон, що утворився у процесі фотоокиснення води. Від феофітину електрон надходить послідовно на Q_a , потім на Q_b : Q_a та Q_b це молекули пластохінону, які зв'язані, відповідно, з D1 і D2 білками. Q_a приймає два електрони від Q_a а потім два протони з стромального (внутрішнього боку тілакоїдів) боку мембрани. В результаті відбувається вивільнення Q_b у формі пластогідрохінону.

Друга молекула пластохінону зв'язується з D1 білком, займаючи місце що звільнилось. Пластогідрохінон є донором електрона для комплексу цитохро-

му b_6/f . В циклі Q відбувається перенесення двох протонів через мембрану, яке поєднується з передачею електрона від фотосистеми II до фотосистеми I.

Пластоцианин приймає електрон від цитохрому f і передає його на реакційний центр фотосистеми I. Комплекс фотосистеми I правомірно характеризувати як компонент транспортного ланцюга електронів (ЕТЛ), який каталізує фотовідновлення фередоксину з пластоцианином в якості донора електрона.

Комплекс фотосистеми I складається з реакційного центру і хлорофіл-білкової антени що збирає енергію світла, яка переносить енергію кванту світла, що був засвоєний на реакційний центр фотосистеми I.

Реакційний центр фотосистеми I, якій називають P700, є димером хлорофілу –а. Роль P700 полягає у розподілі індукованого світлом заряду, що призводить до переносу електрону на A_0 . Вірогідно, що A_0 є мономером хлорофілу-а. Природа наступного переносника електрону – A_1 остаточно не встановлена, вірогідно що це філохінон (вітамін K_1). Зв'язані з мембраною акцептори F_x і F_a/F_b формують зв'язані з білком залізо-сірковмісні центри.

Фередоксин переносить електрон від F_a/F_b на фередоксин-НАДФ оксидоредуктазу (ФНР). Такий комплекс (ФНР) локалізований на стромальному боці тілакоїдів строми і каталізує відновлення НАДФ в НАДФ.Н.

Циклічний транспорт електрону включає до себе перенесення електрона від фередоксину на цитохром b_6 . Таке перенесення є необхідним для перетворення пластохінону у пластогідрохінон і відповідно для транспорту протонів через мембрану тілакоїдів. Відповідно, цитохром b_6/f комплекс фотосистеми I беруть участь не лише у перенесенні електронів від фотосистеми II на НАДФ, а і в утворенні градієнтів протонів та синтезі молекул АТФ.

До гербіцидів, що блокують транспорт електронів у фотосистемі II належить три окремі групи речовин в залежності від сайту дії.

Найпоширеніші гербіциди, що взаємодіють з діуроновим сайтом. Це діючі речовини (група 5) фенілкарбамати (десмедіфам, фенмедіфам) сим-триазини (аметрин, атразин, десметрин, прометон, прометрин, пропазин, симазин, симетрин, тербуметон, тербутилазин, триетазин, цианазин), асиметричні – триазинони (гексазинон, метамітон, метрибузин), триазоліони (амікабазон), похідні урацилу (бромацил, ленацил, тербаціл).

Представником групи 5 гербіцидів є діюча речовина – **фенмедіфам** (Штефбетан, Штефам Новий, Бетанал, Бурефен, Кеміфам та ін.).

Молекулярна формула: $C_{16}H_{16}N_2O_4$.

Молекулярна маса: 300,3.

Гербіцид є інгібітором транспорту електронів у фотосистемі II. Це селективний системний гербіцид. Діюча речовина добре проникає в листки рослин. Транслокується діюча речовина переважно апопластом рослин. Його застосовують як гербіцид який застосовують по сходах на посівах буряків цукрових, столових, та кормових, цикорію, суниці, шпинату, гороху.

До дії фенмедифаму чутливі сходи гірчиці польової, талабану польового, редьки дикої, зірочника середнього, видів лободи, лутиги, гірчаків, та інших дводольних видів. Стійкі до дії фенмедифаму види щириць, амброзії, однорічні злаки. Орієнтовні норми витрати препарату від 1 до 8 л/га.

Фенмедіфам добре поєднується з іншими діючими речовинами: десмедіфам, етофемезат та ін. Така взаємодоповнююча дія дозволяє істотно розширити спектр видів бур'янів які добре контролює бакова або заводська композиція. Системи послідовних обприскувань фенмедіфамом або композиціями з його присутністю посівів буряків та інших культур може включати в себе від 2-х до 6-и внесень. Інтервал між обприскуваннями від 4-х до 10 діб.

Клас токсичності WHO–IV.

У рослинах фенмедіфам проходить послідовну деструктуризацію. Головним метаболітом є метил N (3-гідроксифеніл) карбамат. Період деградації половини кількості діючої речовини у ґрунті близько 25 діб. Метаболіти містять метил N (3гідроксифеніл) карбамат і m-амінофенол, які в наступному взаємодіють з компонентами ґрунту. У орному шарі ґрунту фенмедіфам не акумулюється. З ґрунту практично не вилуговується. Повна деструкція діючої речовини фенмедіфаму у ґрунті відбувається протягом 120-140 діб.

6.(C3) Інгібітори транспорту електронів у фотосистемі II хлоропластів (сайт В)

Гербіциди з групи 6, до складу якої входять бензо тіадізол (бентазон), нітрили (бромоксиніл, іоксиніл), та фенілпіридазин (пірідат), взаємодіють з сайтом ВЕТЛ.

Представником 6-ї групи гербіцидів є бентазон (Штефазон, Базагран, Оксазон).

Молекулярна формула (бентазон натрію): $C_{10}H_{11}N_2NaO_3S$.

Молекулярна маса: 262,3.

Препарат є інгібітором транспорту електронів у фотосистемі II. Селективний контактний гербіцид. Діюча речовина добре проникає в листки і корені, транслюкується в рослині по системі ксилеми акропетально.

Проявляє себе як контактний гербіцид для нанесення на рослини після появи сходів. До дії препарату проявляють чутливість проростки і сходи рослин незбутниці дрібноквіткової, амброзії полиноlistої, пасльону чорного, березки польової, зірочника середнього, видів лободи, лутиги, гірчаків, молочаю, підмаренників, канатнику Теофрасту, волошки синьої, кукилю звичайного, очерету, бульбоочерету та інші види, що проявляють стійкість до дії гербіциду 2М-4Х.

Базагран доцільно застосовувати на посівах пшениці, жита, рису, у посівах ярих зернових з підсівом конюшини, на посівах льону –довгунцю, гороху, люцерни, хмелю, м'яти перцевої, ріпаку, сої, ячменю та інших шляхом обприскування сходів у відповідних для кожного виду фазах росту та розвитку рослин культури і бур'янів.

Клас токсичності WHO–III.

У клітинах рослин діюча речовина швидко деградує допохідних антранілінової кислоти. Головними метаболітами є 6- та 8-гідрокси похідні,що в результаті кон'югації з цукрами формують глікозиди.

У ґрунті препарат формує проміжні гідроксикомпоненти які у наступному швидко розкладаються до CO_2 .

У ґрунті діюча речовина проявляє низьку персистентність. В результаті дії прямих сонячних променів відбувається фотодеструкція гербіциду до CO_2 .

Тривалість розкладання половини кількості діючої речовини у ґрунтістановить близько 44 діб. В результаті дії мікроорганізмів руйнування діючої речовини у ґрунті відбувається протягом 3-4 місяців.

7. (C2) Інгібітори транспорту електронів у фото системі 2 хлоропластів (сайт А), проте відмінних за особливостями зв'язування з сайтом від речовин групи 5.

Гербіциди з групи 7 – заміщені сечовини (дімефузон, діурон, ізопротурон, лінурон, метібензурон, метоксирон, монолінурон, сідурон, тебутіуронфлуометурон, хлортолурон) та аміди (пропаніл) взаємодіють з сайтом А, проте відрізняються від гербіцидів групи 5 за особливостями взаємодії з таким сайтом.

Гербіциди інгібітори транспортування електронів (ТЕ) у фотосистемі ІІ (ФС2) зв'язуються з Q_b – з сайтом D1 білку (32кД білок). Можливість різних способів зв'язування гербіцидів з D1 білком може бути пояснена тим, що цей білок може зв'язуватись як з невідновленим так і частково відновленим пластохіноном.

Обприскування рослин гербіцидами інгібіторами (ТЕ) блокує потік електронів через фотосистему ІІ (ФС2) що перешкоджає перенесенню енергії від комплексу що збирає світлову енергію на реакційний центр фотосистеми ІІ (ФС2). Такий ефект призводить до стимуляції триплетного хлорофілу, що реагуючи з молекулярним киснем (O_2), утворює синглетний кисень, який ініціює утворення пероксидних радикалів.

Блокування транспорту електронів (ТЕ) призводить до прискорення реакцій (ПОЛ), внаслідок пошкоджень мембран хлоропластів і руйнується фотосинтетичний апарат.

Процеси фотосинтезу – головне джерело енергії для життя рослин, тому фітотоксична дія гербіцидів інгібіторів переносу електронів у фотосистемі ІІ (ФС2) залежить від рівня освітленості рослин. Необхідною умовою для розвитку фітотоксичної дії гербіцидів, які взаємодіють з фотосинтезом, є достатній парціальний тиск кисню (O_2). У оброблених рослин накопичення продуктів реакцій ПОЛ вказує на те, що ці реакції беруть участь у розвитку патогенезу, незалежно від природи первинного механізму взаємодії гербіцидів з фотосинтезом. Процеси фотосинтезу це тонкий і складний комплекс фотохімічних і біохімічних реакцій у яких поєднуються між собою активні окиснювачі. Спроможність ініціювати окислювальні біохімічні реакції з вільними радикалами, формувати активні форми кисню, перекис водню, гідроксил радикал, супер оксид аніонрадикал та інші хімічно активні сполуки. СОД каталізує перетворення супероксиданіонрадикалу у перекис водню (H_2O_2), наступний його розклад якого здійснюють пероксидаза і каталаза. Відповідно дія гербіцидів полягає в тому, що вони створюють умови, за яких антиоксидантна система не контролює ефективно вміст прооксидантів, що призводить до прискорення реакцій ПОЛ, які окислюють ненасичені жирні кислоти ліпіди, викликають пошкодження біологічних мембран хлоропластів та остаточну руйнацію фотосинтетичного апарату рослин.

Ініціація ланцюга окислення відбувається в результаті взаємодії радикалу, що має достатню реакційну спроможність (прооксидант) з молекулою жирної

кислоти. В результаті такої взаємодії молекула жирної кислоти втрачає протон і утворює радикал жирної кислоти, який за присутності кисню (O_2) перетворюється у пероксидний радикал.

Враховуючи ту особливість, що енергія розриву хімічного зв'язку C-H найменша в атомів, що перебувають у альфа-положенні по відношенню до подвійного зв'язку, тому субстратом реакцій ПОЛ є у першу чергу жирні кислоти з ненасиченими подвійними зв'язками: наприклад, арахідонова, лінолева, ліноленова, олеїнова.

Пероксидний радикал окислює наступну молекулу жирної кислоти, одночасно формується гідроперекис – перший молекулярний продукт реакцій ПОЛ, і знову формується радикал жирної кислоти, що у свою чергу взаємодіє з киснем (O_2) і утворюється перекисний радикал. Такі реакції можуть тривати довго, поки не перервуться за рахунок взаємознищення (анігіляції) вільних радикалів, або взаємодії вільного радикалу з молекулою антиоксиданту, наприклад, токоферолу.

Біохімічні реакції можуть бути дуже складними. За присутності у стромі пластид або цитоплазмі клітин сполук металів, що мають змінну валентність, у першу чергу заліза (Fe), гідроперексиди розкладаються з утворенням нових активних радикалів, які ініціюють нові ланцюги окислення. За досягнення відповідної критичної концентрації гідроперексидів реакції ПОЛ набуває, здатний до прискорення вибухоподібний характер.

Відповідно, пошкодження рослин в результаті дії таких гербіцидів що взаємодіють з реакціями фотосинтезу, відбувається за рахунок енергії світла, яке після поглинання рослинами, шляхом ініціації окислювальних реакцій ПОЛ вільними радикалами.

Експериментально доведено, що рослини після тривалого затінення, а потім достатнього освітлення, є чутливішими до дії інгібіторів транспорту електронів (ТЕ) у фотосистемі II (ФС2). Такий ефект можна пояснити тим, що у рослин у процесі адаптації до затінення, формуються щільні грани хлоропластів, змінюється співвідношення вмісту хлорофілів **a** та **b**, що є посиленням світлозбиральних комплексів (антен) для реакційних центрів. За умов, коли ЕТЛ заблокований гербіцидом, така адаптація посилює дію токсиканту, оскільки збільшує інтенсивність поглинання світла рослиною, та зменшує їх спроможність трансформувати поглинену енергію світла. Зміни аналогічні процесам затінення у рослинах індукують субгербіцидні дози сим- триазинів та інші інгібітори транспортування електронів (ТЕ). На стійкість рослин до дії гербіцидів впливають стресові чинники за рахунок індукції активності СОД та інших антиоксидантних ферментів.

Застосування екзогенних (зовнішніх) антиоксидантів, наприклад, цукрів, підвищує стійкість рослин до дії гербіцидів з таким механізмом дії.

Представником 7-ї групи гербіцидів інгібіторів транспорту електронів у фотосистемі II є гербіцид Діурон.

Молекулярна формула: $C_9H_{10}Cl_2N_2O$.

Молекулярна маса: 233,1.

Системний гербіцид. Селективний до фруктових дерев, цитрусових, виноградників, оливкових дерев, бавовнику, смородини, агрусу, малини, ананасів, цукрового очерету, м'яти, люцерни, кукурудзи, сорго.

До дії гербіциду чутливі проростки злакових однорічних та дводольних видів бур'янів. Орієнтовні норми внесення препарату 0,6-4 кг/га.

За високих норм внесення (10-30 кг/га) препарат проявляє якості гербіциду суцільної дії для контролювання бур'янів і моху, що застосовують на території залізниць, аеродромів і т.д. У ґрунті препарат достатньо стійкий, за високих норм витрати – до 2-х років. Фітотоксичні залишки у ґрунті за низьких норм витрати зникають протягом одного теплого сезону.

Клас токсичності WHO – III.

У клітинах рослин діюча речовина деградує шляхом деметилування атому азоту та гідроксильовання при 2 позиції бензольного кільця. У ґрунті в результаті мікробіологічної активності деструкція триває від 4-х до 8-и місяців і залежить від типу ґрунту та рівня зволоження. Тривалість періоду деструкції половині кількості діючої речовини 90-180 діб.

22.(D) Акцептори електронів у фото системі і (ФС I) хлоропластів.

Найвідомішими хімічними речовинами, що взаємодіють з фото системою I (ФС I) є дикват і паракват (метил віологен) що належать до групи 22 за класифікацією WSSA.

Механізм інгібування переносу електронів полягає у перехопленні електронів від природного акцептора – фотосистеми I (ФС I). Донором електронів є залізо-сірковмістний F_a/F_b центр ФС I. Поглинання (акцептування) електрону біпіриділієвим гербіцидом призводить до формування його забарвленого радикалу. Такі вільні радикали не відповідають за пошкодження мембран, період їх існування дуже короткий і вони шляхом автоокислення перетворюються у іони. В результаті авто окислення молекулярний кисень (O_2) відновлюється і трансформуються у супероксиданіон радикал. Який потім ферментативним шляхом за участі СОД дисмутує догідроперекису, який у свою чергу ферментативно розсіюється (розсіюється) завдяки аскорбат-глутатіоновому циклу. Дія гербіциду призводить до значного підвищення вмісту супероксиданіон радикалу та пероксиду водню, які реагують між собою. В результаті формується гідроксильний радикал. Такі реакції каталізують іони із змінною валентністю залізо (Fe), мідь (Cu).

Діючі речовини паракват і дикват знижують фітотоксичність за відсутності світла, що може бути пояснене можливістю їх взаємодії з транспортом електронів (ТЕ) у мітохондріях.

Паракват – представник цієї групи гербіцидів.

Молекулярна формула: (паракват дихлорид): $C_{12}H_{14}Cl_2N_2$

Молекулярна маса: 257,2.

У результаті дії препарату у клітинах в процесі фотосинтезу відбувається генерація пероксиду, який призводить до руйнування клітинних мембран та цитоплазми клітин у листках. Гербіцид не має селективної дії (дія суцільна). Дія переважно контактна. Транслокація провідними системами рослин незна-

чна. Перспективний для захисту від дводольних та злакових бур'янів кавові та бананові плантації, фруктові сади, виноградники, лісові насадження та ін. Може бути використаний як дефоліант на посівах бавовнику, та хмелю. Як десикант можливе застосування препарату на плантаціях ананасів, цукрового очерету(тростини), сої, соняшнику. Для контролювання пагонів суниці, для покращення пасовищ, для знищення водних бур'янів. Однорічні види бур'янів традиційно контролюють нормами витрати препарату 0,4-1,0 кг/га.

Гербицид не можна поєднувати з лугами, поверхнево-активними речовинами що містять аніони та інертними матеріалами що містять частки глини.

Клас токсичності WHO – III.

На поверхні рослин під дією прямого сонячного освітлення відбувається фотохімічна деградація діючої речовини. Продукти розщеплення включають 1-метил-4-карбоксипіридин хлорид та метиламін гідро хлорид. У ґрунті паракват швидко руйнують мікроорганізми. Період руйнування половини кількості діючої речовини у ґрунті до 7 діб. Паракват у ґрунті не мігрує, не вилугується. Ґрунтові частки добре абсорбують діючі речовину в орному шарі.

8.(N) Інгібітори синтезу ліпідів, проте не АКК

За класифікацією WSSA похідні тіокарбаматів належать до групи 8 (N).

До похідних тіокарбаматів належать діючі речовини (бутілат, циклоат, ЕРТС(ептам), епокарб, молінат, пебулат, просульфокارب,тіобенкарб, триалат, вернолат). За механізмами токсичної дії вони інгібують процеси синтезу ліпідів, проте таке інгібування не зумовлена впливом на АКК.

Циклоат (Олтікарб, Роніт, Сабет, Етсан).

Молекулярна формула: $C_{11}H_{21}NOS$

Молекулярна маса: 215,4

Селективний системний гербицид. Інгібітор синтезу ліпідів, не інгібує АКК. Діюча речовина добре проникає через корені і колеоптіль рослин. Діюча речовина пересувається акропетально у листки і пагони. Активно діє на однорічні однодольні види бур'янів. Інгібує ріст ділянок листків що мають меристемні тканини. Діюча речовина проявляє селективність до посівів буряків, шпинату. Застосовують як гербицид ґрунтової дії із загортанням у верхній шар ґрунту з нормою витрати 3,0-4,0 кг/га.

Клас токсичності WHO-III.

У коренях та листках буряків цукрових діюча речовина швидко деградує до етилциклогексиламіну, CO_2 , амінокислот, цукрів та інших природних для рослин компонентів.

У ґрунті руйнація діючої речовини відбувається в результаті дії мікроорганізмів. Тривалість періоду розкладання половини кількості діючої речовини у ґрунті від 28 до 60 діб.

Інша група сполук: похідні хлор ацетаніліду, атакож окремі сполуки що належать до ацетамідів оксиацеталамідів, та тетразолінонів, які за класифікацією WSSA віднесені до групи 15. Вони теж є інгібіторами процесів синтезу ліпідів, дія яких спрямована на синтез жирних кислот з довгим ланцюгом. Тіокарбамати та хлорацетаніліди ефективні проти рослин з ботанічної родини Тонконогові, як і грамініциди, проте контролюють і окремі види рослин з класу Дводольні.

Хлорацетаніліди застосовують в основному до появи сходів бур'янів як типові інгібітори процесів проростання. Водночас тіокарбамати, що теж застосовують до появи сходів, придатні для застосування по сходах рослин. Токсична дія таких гербіцидів на проростки злакових видів рослин є дуже схожою: на ранніх етапах проростання проявляється затримка росту і розвитку, відбувається зупинка або затримка розгортання листових пластинок з колеоптиля. Сайти названих гербіцидів остаточно не ідентифіковані. Відповідно віднесення таких гербіцидів до конкретних груп механізмів дії є досить умовним.

Дія тіокарбаматів є досить специфічною. Характерною ознакою їх фітотоксичної дії є зменшення товщини кутикули на листках оброблених рослин. Діючі речовини інгібують формування поверхневих ліпідів у тому числі восків, кутину та суберину. Тіокарбамати інгібують біосинтез жирних кислот з довгим ланцюгом, вуглецевий (C) скелет яких має більше 18 атомів. У свою чергу такі кислоти є попередниками у реакціях формування таких необхідних для біосинтезу компонентів поверхневих ліпідів як алкани, альдегіди, первинні і вторинні спирти, кетони. Взаємодія тіокарбаматів з біосинтезом поверхневих листків встановлена у процесі досліджень ЕРТС (ептам) на інтенсивність накопичення восків на лисках капусти. Крім формування епікутикулярних восків та кутину, жирні кислоти з довгим ланцюгом є джерелом формування суберину. Спроможність тіокарбаматів інгібувати фермент ацил-КоА-елонгазу, фермент є інтегральним мембранним протеїном, асоційованим з ендоплазматичним ретикулоєм. Відповідно тіокарбамати перешкоджають процесам синтезу елонгазу або пригнічують їх біохімічну активність.

Можливо, що самі тіокарбамати не є інгібітором ацетил-КоА-елонгазу та їх похідні – сульфоксиди.

Дефіцит КоА, що виникає внаслідок цього алкилювання, призводить до пригнічення реакцій метаболізму, що вимагають присутності цього кофактора. Сульфоксиди тіокарбаматів алкилюють КоА та утворюють кон'юганти.

Хлорацетаніліди, крім блокування процесів біосинтезу жирних кислот, гальмують синтез та змінюють склад епікутикулярних восків першого листка у проростках рослин сорго. Встановлена достовірна залежність між здатністю хлор ацетаніліди проявляти фітотоксичність і алкилюванням протеїнів. Крім впливу на процеси біосинтезу ліпідів фітотоксична дія хлорацетанілідів інгібує процеси біосинтезу білків. Встановлено, що такі речовини пригнічують включення лейцину в білок та інгібують альфа-амілазну активність.

Пропаклор та алахлор інгібують процеси індукції гібереліном альфа-амілази. Вони також блокують формування полірибосом і викликають пригнічення формування 60S та 40S субодиниць.

Приведені факти свідчать, що дія тіокарбаматів і хлор ацетанілідів вірогідно є результатом пригніченням формування гіберелінів.

У клітинах рослин, які були оброблені хлорацетанілідами і тіокарбаматами на тлі загального зменшення вмісту кауреноїдів проявляється відносно збільшення вмісту катрену у рослин що проростають, блокують біосинтез гіберелінової кислоти (ГК) на етапі окислення катрену у кауренол.

До групи 8 належить гербіцид Бутілат (Сутан, Сутан-плюс).

Гербіцид є інгібітором синтезу ліпідів (не інгібує АКК). Він є селективним системним гербіцидом. Діюча речовина добре проникає в тканини коренів та колеоптелів рослин. В рослинах гербіцид транслокується акропетально. Діюча речовина проявляє інгібування процесів росту в клітинах меристеми. Проявляє активність до свинорію, мишіїв, ситі круглої, видів лободи, видів шириць та інших бур'янів. Застосовують як гербіцид ґрунтової дії.

Бутілат відносно легко деградує в орному шарі ґрунту під впливом мікроорганізмів. Рекомендовані норми витрати 3-4 см.

Стійкість рослин кукурудзи до впливу тіокарбаматів може бути пояснена окисленням до сульфоксиду та сульфону, з наступною кон'югацією з глутатионом. Бутілат швидко проходить деградацію в рослинах до CO_2 , діізобутиламину, жирних кислот, кон'югантів амінів та жирних кислот.

Клас токсичності WHO – III.

Тривалість деградації діючої речовини у ґрунті до 120 діб.

9 (G) інгібітор 5-енол-пірувілшикимат -3-фосфатсинтази (ЕПШФ)

До цієї групи гербіцидів належить діюча речовина – **гліфосат**, яка є похідним амінокислоти гліцину (N(фосфометил) гліцин) уособлює групу 9 за класифікацією WSSA.

Молекулярна формула: $\text{C}_3\text{H}_8\text{NO}_5\text{P}$

Молекулярна маса: 169,1.

Фітотоксична дія гліфосату полягає в інгібуванні активності ферменту 5-енол-пірувілшикимат -3-фосфатсинтази (ЕПШФ) що забезпечує біосинтез ароматичних амінокислот з шикимату.

Особливістю і перевагою гліфосату є його системність дії. Він легко транслокується провідними системами по всій рослині, низький рівень токсичності, швидка деградація до нетоксичних сполук після нанесення. Ідентифікація сайту дії гліфосату встановила, що ним є біосинтез ароматичних амінокислот, якій характерний лише організмам прокаріотам (що не мають обособлених ядер) і вищим рослинам.

Безпосередній сайт дії гліфосату було встановлено у процесі досліджень його впливу на активність окремих ферментів біосинтезу ароматичних амінокислот в екстракті з ауксотрофного мутанту бактерії *Aerobacter aerogenes*. Доведено, що гліфосат викликає у вищих рослин накопичення шики мату, до людини і тваринних організмів проявляє низький рівень токсичності (LD_{50} для пацюків – 4900 мг/кг).

10 (H) Інгібітори глутамін синтетази

Відповідно до класифікації WSSA група 10(H) містить один неселективний гербіцид – глюфосинат (фосфіотрицин), що як і гліфосат є похідним амінокислоти гліцину.

Гліфосинат.

Молекулярна формула: $\text{C}_5\text{H}_{15}\text{N}_2\text{O}_4\text{P}$.

Молекулярна маса: 198,2

Діюча речовина – глюфосинат інгібує фермент асиміляції азоту – глутамінсинтетазу (EC6.3.1.2) як біохімічний конкурент з глутаматом за активний центр ферменту.

Процес патогенезу, викликаний інгібуванням глутамін-синтетази, призводить до накопичення амонію, який разом з глутаматом є субстратом ферментативної реакції і призводить до пошкодження мембран і втрати клітинами води. Характерними ознаками патогенезу в результаті дії глюфосинату є обезбарвлення листків що є результатом накопичення сполук амонію і пригнічення процесів фотосинтезу.

Проте навіть висока концентрація амонію не призводить до повного інгібування процесів фотосинтезу. В результаті, в процесі фотодихання з гліюксилату утворюється гліцин. Як наслідок, підвищується вміст фосфогліколату, гліколату та гліюксилату. Доведено, що накопичення гліюксилату інгібує рибульозо – 1,5 – діфосфаткарбоксилазу (оксигеназу) (РУБІСКО), що в свою чергу призводить до інгібування світлових реакцій фотосинтезу. Пошкодження фотосинтетичних мембран може проходити тим самим шляхом, що і гербіцидів інгібіторів транспортування електронів (ТЕ) у фотосистемі II.

Дія глюфосинату призводить до швидкої втрати рослинами води, що дозволяє використовувати його не лише як гербіцид, а і як десикант.

11. (F3) Інгібітори біосинтезу каротиноїдів (невідомий сайт дії)

Відповідно до класифікації WSSA група 11(F3) містить клас хімічних сполук – тріазоли. Діючі речовини таких гербіцидів амітрол та аклоніфен. Гербіциди – інгібітори синтезу каротиноїдів.

Амітол (Амінортиазол) є інгібітором біосинтезу каротиноїдів.

Молекулярна формула: $C_2H_4N_4$.

Молекулярна маса: 84,1.

Інгібітор біосинтезу каротиноїдів, блокує лікопенсинтазу. Неселективний гербіцид. Проявляє високу системність (спроможність діючої речовини до транслокації провідними системами рослин). Переміщується як по ксилемі так і по флоемі. Діюча речовина легко проникає як через корені так і через листки. Проявляє активність до широкого спектру однорічних та багаторічних однодольних та дводольних бур'янів.

Препарат може бути застосований як гербіцид неселективної дії до появи сходів на посівах багатьох культур. Гербіцид проявляє активність до широкого спектру однорічних і багаторічних видів однодольних і дводольних бур'янів. Гербіцид застосовують для захисту пристовбурних ділянок в садах цитрусових, на виноградниках у деревних розсадниках, вздовж залізничних колій. Норми витрати амітролу від 1,0 до 5,0 кг/га.

Клас токсичності: WHO – IV.

У рослинах діюча речовина амітролу швидко деградує шляхом формування кон'югантів з ендогенними компонентами цитоплазми. У ґрунті діюча речовина зберігає активність протягом 15-30 діб. Деградацію діючої речовини у ґрунті здійснює мікрофлора. Період деструктуризації половини обсягу діючої речовини у ґрунті до 60 діб.

12 (F3) Інгібітори біосинтезу каротиноїдів (інгібітори фітоендесураз) (ФДС)

Хімічний клас сполук піридинкарбоксами (діючі речовини: дифлюфенікан, піколінафен, бєфлутамід, флурідон, флуорохлорідон)

Гербіциди – речовини, що дезорганізують дії важливих для життя рослин біохімічні процеси. Відповідно препарати в основі фізіологічної дії яких є блокування синтезу пігментних речовин – каротиноїдів порушують важливі функції таких речовини і викликають цілу низку патологічних змін, що призводять до депресії і наступного відмирання рослин.

Клас таких гербіцидів може бути представлений похідними піридизинону (норфлуразон та ін.).

Норфлуразон (Зоріал, Соліакм, Евітал).

Молекулярна формула: $C_{12}H_9ClF_3N_3O$.

Молекулярна маса: 303,7.

Селективний гербіцид. Блокує біосинтез каротиноїдів шляхом інгібування фітоедесатурази. Діюча речовина проникає через корені рослин. Транслокація діючої речовини відбувається по системі ксилеми рослин акропетально. Є гербіцидом ґрунтової дії. Проявляє активність на проростки і сходи проса півнячого, мишіїв сизого та зеленого, видів осокових, і дводольних видів портулаку городнього, кураю, грициків звичайних, сіди колючої та інших. Проявляє селективність до рослин сої, арахісу, бавовнику, цитрусових та декоративних видів рослин.

Клас токсичності WHO – IV.

У клітинах рослин діюча речовина гербіциду у процесі деградації проходить N-деметилування до десметилнорфлуразону і наступним гідролітичного дехлоринування.

В орному шарі ґрунту руйнування діючої речовини проходить фотолітично (розкладання під впливом прямих сонячних променів у першу чергу ультрафіолетових) та випаровування. Деградація половини кількості діючої речовини препарату у ґрунті відбувається протягом 6-9 місяців.

Характерною особливістю біохімічної дії таких речовин є індукування хлорозу у пагонах що утворились після нанесення речовин, або етіоляція вже зелених тканини надземних частин рослин.

Сайт дії таких речовин (тріазолів, норфлуразолу та ін.) відрізняється від сайту дії інгібування транспорту електронів у фотосистемі – 2, що було доведено у процесі досліджень впливу гербіциду на включення міченого мевалонату в каротиноїди і проміжні продукти їх синтезу у тилакоїдах хлоропластів. Дія гербіциду призводить до накопичення фітону.

У нормальному стані фітоен проходить процес дегідрогенізації за допомогою фітоендесатураз, які є ферментами, що зв'язані з мембранами тилакоїдів пластид.

Реакції десатурації фітоену відбуваються в кілька етапів з утворенням фітофлуену в якості проміжного продукту.

Для отримання необхідної гербіцидної дії найефективнішим є інгібування перших стадій в ланцюгу послідовних перетворень, що відбуваються реально.

Відповідно фітотоксична дія відбувається шляхом інгібування фітоендесатураз, що призводить до блокування їх синтезу.

Як відомо, одна з головних фізіологічних функцій каротиноїдів полягає в захисті молекул хлорофілу від фотоокислення синглетним киснем, який виділяється у процесі фотосинтезу. В умовах високої інтенсивності освітлення листків електрон – транспортний ланцюг повністю не трансформує енергію хлорофілу, що збуджений (у активному стані). За такої ситуації підвищується вірогідність збільшення вмісту триплетного хлорофілу, який продукує синглетний кисень.

Завдяки наявності дев'яти подвійних зв'язків і більше, в молекулах каротиноїдів вони можуть взаємодіяти як з триплетним хлорофілом, здійснюючи дисипацію його енергію в тепло, так і синглетним киснем у результаті перетворення його в триплетний стан.

Блокування їх синтезу призводять до того, що у нових тканинах, що формуються хоч і не відбувається інгібується синтез хлорофілу, проте така сполука не може бути накопичена.

Обов'язковою умовою фітотоксичної дії гербіцидів – інгібіторів фітоендесатураз є висока інтенсивність світлового потоку: за низького рівня освітленості тканини, що формуються все ж накопичують певну кількість хлорофілу і мають слабо зелене забарвлення. За умов, що рівень освітленості досягає 10 000 лк. і більше, оброблені рослини практично не містять хлорофілу.

13(F4) Інгібітори 1– деокси – D – ксилозо – 5– фосфат – синтази (ДОКФ)

Відповідно до класифікації WSSA група 13(F4) містить клас хімічних сполук – ізоксазолідинони. Діюча речовина – кломазон. Таку діючу речовину містять гербіциди гаміт, команд, магістер, диметазон та ін.

Типовими представниками таких гербіцидів є Штефком, Комманд (д.р. кломазон, 480 г/л).

Молекулярна формула: $C_{12}H_{14}ClNO_2$.

Молекулярна маса: 239,7.

Препарат є селективним гербіцидом з широким спектром дії, що проникає в рослини через їх підземні частини (гербіцид ґрунтової дії).

Ефективно контролює проростки підмаренника чіпкого, грициків звичайних, пасльону чорного, дурману звичайного, амброзії полинолистої, роману польового, лободи білої, тонконогу однорічного, мишію сизого, проса півнячого, кропиви глухої, талабану польового, канатника Теофрасту, портулаку городнього, жабрію звичайного, осоту городнього, зірочника середнього, гірчаку пташиного (спориш), осоту городнього та інших видів бур'янів.

Кломазон надходить в рослини через підземні частини так і через проростки і сходи ювенільних рослин. Транслокація діючої речовини в рослині відбувається акропетально (знизу вгору). Після попадання в тканини рослин діюча речовина препарату блокує формування молекул хлорофілу та інших каротиноїдів. Немоżliвість засвоювати енергію світла призводить молоді рослини бур'янів до загибелі.

Комманд, 480 г/л добре розчинний у воді та адсорбується частками ґрунту. На бідних ґрунтах здатний до транслокації, однак таке пересування не відбува-

ється нижче 10 см від місця внесення. На ґрунтах, багатих гумусом, діюча речовина не вимивається з орного шару ґрунту і за наявності вологи забезпечує високу гербіцидну активність.

За відсутності вологи у верхньому шарі ґрунту діюча речовина добре зберігається і після випадання дощів відновлює біологічну активність.

Гербіцид Комманд, 48 % к.е. і його діюча речовина за рівнем токсичності належить до 2-го класу небезпеки.

За використання гербіцидів з таким механізмом біохімічної дії у оптимальних нормах внесення їх діюча речовина – кломазон не проявляє помітного негативного впливу на культурні рослини. Як побічна дія застосування гербіцидів на основі кломазону може проявлятися часткове знебарвлення (побіління) першої пари листочків культурних рослин, проте у наступні етапи розвитку рослин такі ефекти зникають.

Гербіцид сумісний з іншими гербіцидами.

14(Е) Інгібітори протопорфіриноген-оксидази (ПРОТО)

Відповідно до класифікації WSSA група 14(Е) містить різні класи хімічних сполук інгібіторів (ПРОТО):

- дифенілові ефіри (ацидфлуорфен, біфенокс, лактофен, оксифлуорфен, форсафен, флуороглікофен);
- N-фенілфталіміди (CGA-248757), флуміклорак, флуміоксазин);
- оксадіазоли (оксадіазон, оксадіаргіл);
- фенілпіразол (пірафлуфен-етил);
- тіадиазол (флутіацет-етил);
- триазинони (карфентазин-етил, сульфентразон);
- триазолон (азафенідин);
- інші (флуфенпір-етил).

Ацидфлуорфен (Блазер, Такл) – представник цієї групи гербіцидів.

Молекулярна формула: $C_{14}H_7ClF_3NO_5$.

Молекулярна маса: 383,6.

Інгібітор протопорфіриногеноксидази. Селективний контактний гербіцид. Діюча речовина проникає в рослини через листки і корені. Транслокація діючих речовин у тканинах рослин незначна. Гербіцидна активність діючої речовини підвищується за умов сонячного освітлення.

Проявляє активність до рослин щириць, канатника, дурману, молочаю, не-треби, березки та інших. Застосовувати доцільно в посівах сої, арахісу, рису та інших культур як у ґрунт так і по сходах.

Клас токсичності WNO – III.

Період розпаду половини кількості діючої речовини у ґрунті становить 108-200 діб.

Фітотоксична активність таких гербіцидів у першу чергу залежить від рівня освітлення порівняно з гербіцидами, які взаємодіють з ЕТЛ хлоропластів. Гербіциди – інгібітори ПРОТО викликають швидке обезбарвлення і висихання зелених тканин рослин подібно до похідних біпіриділія, проте на відміну від останніх, їх фітотоксичність практично не залежить від інтенсивності процесів фотосинтезу.

Розвиток процесів пошкодження рослин дією гербіцидів інгібіторів ПРОТО відбувається подібно дії фото динамічних агентів: інгібування процесів фотосинтезу, виділення етану і накопичення малонового діальдегіду, обезбарвлення хлоропластів. Всі ці ознаки є свідченням участі реакцій ПОЛ у розвитку фітотоксичної дії таких гербіцидів. В результаті дії дифенілових ефірів відбувається індукування процесів накопичення в рослинах велика кількість протопорфірину (ПФ). Одночасно інгібітори синтезу порфірину повністю або частково знімали токсичний ефект дії дифенілових ефірів. Сайтом дії таких гербіцидів є хлоропластний фермент ПРОТО, який перетворює протопорфіриноген (ПФГ) у протопорфірин (ПФ). Проявляється парадоксальна ситуація: інгібування активності ферменту викликає збільшення вмісту продукту ферментативної реакції.

Вміст ПФ під дією гербіциду спочатку зменшується. Водночас ПФ є попередником у біосинтезі не тільки хлорофілу, а й гему, який через зворотний зв'язок контролює інтенсивність всього потоку вуглецю в реакціях синтезу порфіринів.

Блокування ПРОТО призводить до виникнення коливань, за яких концентрація проміжних продуктів реакцій зростає у кілька разів. Незважаючи на те, що ферментативна реакція блокована, ПФ формується за рахунок автоокислення ПФГ. Може відбуватись і збільшення вмісту продукту, незважаючи на зменшення швидкості його утворення. ПФ поглинає енергію світла, проте за відсутності передачі енергії до реакційних центрів та за накопичення у рослинах високої концентрації ПФ за умов інтенсивного освітлення в присутності кисню поглинена енергія призводить до посилення реакцій ПОЛ, що викликає знебарвлення хлоропластів і пошкодження фотосинтетичного апарату.

Альтернативою зростання вмісту ПОЛ за умов заблокованої активності ПРОТО полягає у тому, що зростання концентрації ПФГ призводить до того, що він дифундує з хлоропластів до цитоплазми де швидко окислюється до ПФ за допомогою нечутливих до впливу гербіцидів пероксидаз. За такого перебігу подій зростання вмісту ПФ відбувається у цитоплазмі, що взагалі унеможливорює передачу енергії поглинутого світла до ЕТЛ фотосистем хлоропластів.

Показником різної чутливості рослин до дії гербіцидів – інгібіторів ПРОТО є різниця у швидкості надходження та транслокації гербіциду або концентрації ПРОТО у хлоропластах. Найпоширеніший механізм селективності базується на різницях у швидкості метаболічної детоксикації гербіцидів. Перший крок метаболічної трансформації ацифлуорфен– метилу у рослинах сої є деестерифікація, яка призводить до утворення фітотоксичного метаболіту – ацифлуорфену. Дифеніловий зв'язок ацифлуорфену розривається GSTiN – фенол утворює кон'югант з гомоглютіном, а 2,4 – заміщений фенол з додаванням глюкози формує малоніл– глюкозид.

Для досягнення необхідного рівня фітотоксичності дії необхідно щоб за час наявності підвищеної концентрації ПФ прискорення реакцій ПОЛ досягало критичного рівня. Зростання присутності ПФ відбувається тільки в умовах освітлення, оскільки реакції біосинтезу хлорофілу відбуваються лише на світлі.

Інгібітори ПРОТО безпосередньо не впливають на фотосинтез, відповідно вони не впливають на антиоксидантні системи, функціонування яких потребує енергії і асимілянтів. Якщо за світловий період під впливом інгібіторів ПРО-

ТО реакцій ПОЛ не досягнуть належного прискорення, то у темряві вміст ПФ зменшується, а реакції ПОЛ повернуться у початковий стан.

Відповідно до специфіки сайту дії, період розвитку патогенезу, що індукований гербіцидами інгібіторами ПРОТО, обмежений тривалістю світлового періоду. Водночас дія гербіцидів, які блокують ТЕ у ФС 2, термін розвитку патогенезу не лімітований, оскільки вони не тільки прискорюють формування вільних радикалів, а і інгібують фотосинтез, що перешкоджає функціонуванню антиоксидантних систем.

Патогенез може розвиватись поступово. За малий період часу велика різниця у вмісті токсиканту у сайті дії може бути отримана тільки за умови, що різниця у швидкості детоксикації ксенобіотика у різних видів рослин є досить значною.

Якщо тривалість розвитку патогенезу досить велика, то і незначна різниця у швидкості процесів детоксикації дозволяє забезпечити значну різницю у кількості акумульованого гербіциду. Відповідно селективність дії гербіцидів інгібіторів ТЕ у ФС 2 може бути вищою, порівняно з гербіцидами інгібіторами ПРОТО.

Резистентність окремих біотипів рослин до дії гербіцидів-інгібіторів ПРОТО може бути реалізована різними шляхами: зменшенням швидкості надходження та транслокації, прискоренням процесів метаболізму гербіциду, підвищенням антиокислювальної активності, нечутливістю до гербіциду самого сайту дії, прискорення деструкції ПФГ чи ПФ у цитоплазмі, інгібуванням пероксидазної трансформації ПФГ у ПФ, суперекспресії хлоропластичного чи митохондріального ПРОТО. Для розвитку останнього рослини потребують підвищеної антиокислювальної активності.

Типовим представником первинного сайту дії інгібіторів протопорфіриноген-оксидази (ПРОТО) є діюча речовина – ацифлуорофен (гербіциди Блазер, Тракл).

Діюча речовина є інгібітором протопорфіриногеноксидази. Селективний контактний гербіцид. Діюча речовина добре абсорбується листками і коренями, з незначним переміщенням. За наявності сонячного світла активність гербіциду підвищується. Застосовують для контролювання сходів однорічних дводольних бур'янів у посівах рису, сої, арахісу та інших культур. Може бути використаний як гербіцид ґрунтової дії так і як по сходовий. Норми витрати препарату 0,2-0,6кг/га.

До дії гербіцидів на основі ацифлуорофену чутливі проростки і сходи бур'янів з ботанічних родів *Abutilon*, *Amaranthus*, *Datura*, *Euphorbia*, *Polygonum*, *Ipomea*, *Xanthium* та ін.

Препарати можуть бути застосовані в бакових композиціях з іншими видами пестицидів. Належать до III класу токсичності.

Стабільний у ґрунті за діапазону рН 3,0-9,0.

Період напіврозпаду препарату у ґрунті під впливом активності мікрофлори становить 108-200 діб.

Діюча речовина розкладається під дією ультрафіолетового освітлення.

15(K3) Інгібітори синтезу жирних кислот з довгим ланцюгом

Відповідно до класифікації WSSA група 15(K3) містить різні класи хімічних сполук інгібіторів синтезу жирних кислот з довгим ланцюгом:

– ацетамід (напропамід);

- хлорацетаніліди (ацетохлор, алахлор, бутахлор, диметамід, метолахлор, метазохлор, претілахлор, пропахлор, тенілхлор);
- оксиацетаміди (мефенацет, флуфенацет);
- тетразолінон (фентразамід);
- інші (анілофос).

Хімічні сполуки – похідні хлор ацетанілідів та інших є інгібіторами синтезу ліпідів, дія яких спрямована на синтез жирних кислот з довгим ланцюгом. Такі гербіциди діють на проростки злакових і деяких дводольних видів однорічних бур'янів. Їх застосовують як гербіциди ґрунтової дії. Вони є інгібіторами процесів проростання. Відбувається затримка процесів росту на ранніх етапах проростання, призупиняється розгортання листків з колеоптиля. Механізми дії і метаболізм рослин, сайти дії таких гербіцидів остаточно не ідентифіковані.

Дані про вплив хлоратанілідів на метаболізм ліпідів у клітинах тканин неоднозначні. З одного боку не встановлено істотного впливу алахлору та метолахлору на включення мічених попередників у різні класи ліпідів у клітинах меристем коренів бавовнику. Алахлор не проявляв впливу на процеси біосинтезу і склад жирних кислот ліпідів у клітинах кореня рослин сорго.

Водночас у дослідженнях дії хлор ацетанілідів і їх впливу на зміни жирних кислот і ліпідів: відсотковий вміст ліноленової кислоти зменшувався а пальмітинової та олеїнової зростав як у клітинах зелених водоростей так і листків рослин квасолі звичайної. Крім цього вони впливали на зміни складу жирних кислот та змінювали склад епікутикулярних восків первинного листка у проростків сорго. Передумовою такої дії є спроможність хлорацеталамідів до алкилування. Вірогідно, що хлорацеталаніди алкилюють ключові ферменти біосинтезу ліпідів, або їх дія зумовлена алкилуванням КоА та блокуванням реакцій, які потребують цього коферменту. Спроможність хлорацетанілідів алкилювати протеїни рослин є доведеною. Вірогідно є формування кон'югантів алахлору з КоА.

Водночас фітотоксична дія хлор ацетанілідів проявляється в інгібуванні процесів синтезу білку.

Пропахлор та алахлор інгібують індукцію гібереліном альфа-амілази в алейроновому шарі ендосперму зернівок ячменю та пригнічували включення ^{14}C – лейцину в білок. Аналогічний вплив проявляє і метолахлор. Основою фітотоксичної дії хлорацетаналідів є інгібування синтезу протеїнів. Типовим гербіцидом первинного сайту дії інгібіторів синтезу жирних кислот з довгим ланцюгом є ацетохлор (Штарнес, Аценіт, Ацетал, Релай, Харнес та інші).

Молекулярна формула ацетохлору: $\text{C}_{14}\text{H}_{20}\text{ClNO}_2$.

Молекулярна маса: 269,8.

Діюча речовина є інгібітором поділу клітин у рослин. Інгібітор синтезу білків, Абсорбується переважно коренями рослин. Хлорацетаміди можуть інгібувати синтез жирних кислот з довгим ланцюгом (18 і більше атомів С). Стійкість культурних рослин, наприклад кукурудзи, до дії хлорацетамідів пов'язана з їх кон'югацією молекул діючих речовин з глутатіоном; P_{450} метаболізм також може бути фактором стійкості.

Препарати на основі ацетохлору є селективними гербіцидами ґрунтової дії для контролювання проростків і сходів однорічних одно і дводольних бур'я-

нів. Має застосування у посівах капусти, сої, кукурудзи, буряків цукрових, сояшнику, цибулі, плодкових, виноградників та ін. Норми витрати (2-4 кг/га) в ґрунт із загортанням або без загортання у верхній шар. Тривалість захисної дії 4-6 тижнів (28-42 доби). Може бути використаний у бакових композиціях з іншими пестицидами. Згідно класифікації ВООЗ має III клас токсичності (малотоксичний).

Головним шляхом метаболізму препаратів є кон'югація з глутатіоном та цитохромом P₄₅₀ залежний метаболізм. У рослинах сої кон'югація з гомоглутатіоном. Добре абсорбується частками ґрунту. Процеси вилугування сполук з ґрунту слабкі. Деструкцію діючих речовин в основному здійснюють мікроорганізми орного шару ґрунту.

16(N) Механізм (первинний сайт) дії невідомий.

Відповідно до класифікації WSSA група 16(N) містить клас хімічних сполук похідних бензофурану:

– бензофуран (етофумезат).

Діюча речовина етофумезат входить до складу гербіцидів: Стемат-500, Кермірон, Нортрон, Трамат.

Водночас він є компонентом заводських композиційних препаратів: Бетанал прогрес та ін.

Діюча речовина – **етофумезат** є інгібітором синтезу ліпідів, не інгібує АКК. Молекулярна формула: C₁₃H₁₈O₅S.

Молекулярна маса: 286,3.

Селективний системний гербіцид. Добре абсорбується пагонами проростання однодольних видів рослин та коренями дводольних видів з наступною транслокацією діючої речовини до листків.

Після формування на молодих листках кутикули і шару епікутикулярних восків спроможність діючої речовини проникати в тканини хлоренхіми значно знижується.

Гербіциди з діючою речовиною етофумезат проявляє як ґрунтову дію так і дію по сходах молодих рослин. Добре контролює проростки і сходи однорічних злакових та дводольних видів бур'янів у посівах буряків цукрових, сояшнику, суніць. Норми витрати гербіциду від 0,3 до 2, 0кг/га.

На рівень ефективності дії етофумезату по сходах рослин впливає температура повітря. Діюча речовина препарату достатньо активна лише за температури вище 12°C. Дія гербіциду через ґрунт вимагає наявності у верхньому шарі достатньої кількості вологи. За дефіциту вологи доцільним є загортання робочої рідини з препаратом на глибину 1–3 см. Може бути використаний у бакових композиціях з іншими пестицидами. Клас токсичності WHO–IV. У рослинах етофумезат метаболізує до 2-гідрокси та 2-оксо похідних метансульфуронату та CO₂.

Етофумезат у ґрунті розкладається до сполук, які швидко зв'язується з частками орного шару та мінералізуються до вуглекислого газу (CO₂). У ґрунті діюча речовина практично не мігрує в орному шарі. Діюча речовина розкладається під дією ультрафіолетових променів.

Етофумезат практично не мігрує у орному шарі ґрунту, не акумулюється, на проявляє післядії на наступні культури.

17(Z) Механізм (первинний сайт) дії невідомий.

Відповідно до класифікації WSSA група 17(Z) містить клас хімічних сполук похідних орґаноарсенітів:

– Орґаноарсеніти (DSMA, MSMA)

До цієї групи гербіцидів належить DMPA (Зітрон).

Молекулярна формула: $C_{10}H_{14}Cl_2NO_2PS$.

Молекулярна маса 314,2.

Гербіцид активно діє через ґрунту на проростки рослин. Проявляє активність на проростки однорічних злакових та дводольних видів бур'янів. Застосовують для захисту посівів кукурудзи. Доцільно застосовувати у поєднанні з гербіцидами ацетанілідами або Атразином. Діюча речовина стабільна за наявності прямого сонячного освітлення. Повільно гідролізується за рН 11. У діапазоні рН ґрунтового розчину від 3,0 до 7,0 діюча речовина не гідролізується. Не вимивається з верхніх шарів ґрунту.

Деструкція діючої речовини у ґрунті відбувається в результаті дії мікрофлори.

18(I) Інгібітори 7,8-дигідропретоатсинтези (ДГП)

Відповідно до класифікації WSSA група 18(I) містить клас хімічних сполук – похідних карбаматів:

карбамати (діюча речовина – асулам). Є інгібітором дигідропретоатсинтези (ДГП) у молодих рослинах бур'янів.

Молекулярна формула: $C_8H_9N_2NaO_4S$.

Молекулярна маса (асулам натрію): 252,2.

Селективний системний гербіцид. Абсорбується листками, пагонами, коренями рослин. Транслокація відбувається як симпласту так і по апопласту до інших частин рослин. Активний до однорічних та багаторічних однодольних і дводольних видів бур'янів.

Проявляє активність до сходів папороті, хрестовика, вівсюга, щавлю. Може бути застосований у посівах люпину, шпинату, білої конюшини, льону, олійного маку та інших. Обприскування проти вівсюга доцільно проводити не пізніше формування 2-х листків. Форма випуску – 40 % в.р. натрієвої солі.

Норми внесення від 1 до 10 кг/га.

Асулам натрію як інгібітор дигідропретоатсинтези проявляє селективність до посівів цукрового очерету (тростини), бананів, кави, чаю, какао, каучукових дерев (гевеї) для очищення луків від присутності щавлю.

Клас токсичності: WHO–IV.

У ґрунті процес деструкції молекул триває 6-14 діб шляхом відщеплення аміногрупи, розщеплення карбамат групи та ацетилювання аміногрупи мікроорганізмами орного шару.

19(P) Інгібітори транспорту ауксинів

Відповідно до класифікації WSSA група 19(P) містить клас хімічних сполук – похідних:

- фталаматів (напталам);
- семікарбазонів (діфлуфензопір).

Напталам – селективний гербіцид.

Молекулярна формула: $C_{18}H_{13}NO_3$

Молекулярна маса: 291,3

Інгібує транспорт ІОК, проникає в рослини через корені, гірше через листки. Акумулюється у тканинах меристеми та інгібує процеси проростання насіння.

Діюча речовина активна до дводольних і деяких однодольних видів бур'янів. Селективний до рослин деревних декоративних видів, сої, арахісу, кавунів, спаржі. Проявляє високу токсичність до рослин буряків, шпинату, салату, помідорів.

Препарат не сумісний з пестицидами, що викликають заміщення або перенесення амінного угруповання.

Клас токсичності WHO – U.

У клітинах рослин напталам швидко проходить деструктуризацію до фталевої кислоти та нафтиламіну.

У ґрунті зберігає фітотоксичність від 20 до 60 діб в залежності від типу ґрунту і рівня зволоження.

20(L) Інгібітори синтезу клітинної стінки (сайт А)

21(L) Інгібітори синтезу клітинної стінки (сайт В)

Відповідно до класифікації WSSA група 20(L) містить клас хімічних сполук – нітрилів:

Нітрил (діюча речовина дихлорбеніл) (Бар'єр, Декабан, Касорон).

Молекулярна формула: $C_7H_3Cl_2N$.

Молекулярна маса: 172,0.

Гербіцид системної дії. Інгібує біосинтез клітинної стінки. На процеси дихання та фотосинтезу рослин впливу не проявляє. Ефективно інгібує процеси проростання насіння, розвиток меристем і коренів у рослин.

Селективний у посадках декоративних дерев, фруктових садів, виноградниках. Орієнтовні норми витрати 2,7-5,4 кг/га.

Клас токсичності WHO–III.

У ґрунті препарат транслокується до 15 см глибини.

Метаболіт у ґрунті 2,6-дихлоробензамід може бути поглинутий коренями рослин. У ґрунті дихлорбеніл поступово може бути зруйнований мікрофлорою до 2,6-дихлоробензаміду, який повільно деградує до 2,6 – дихлорбензойної кислоти. Період розкладу половини кількості діючої речовини у ґрунті 1-6 місяців в залежності від типу ґрунту. У клітинах рослин включає гідроксилювання кільця дихлорбенілу і 2,6 – дихлоробензаміду та з наступною кон'югацією з цукром.

Відповідно до класифікації WSSA група 21(L) містить клас хімічних сполук – бензамід:

Бензамід – (діюча речовина – ізоксабен).

Хімічні сполуки, що інгібують процеси формування клітинної стінки згідно класифікації WSSA належать до груп 20(L) і 21(L). Гербіциди на їх основі ін-

гібують біосинтез целюлози (ІБЦ). Типовим представником, що проявляють механізм дії (ІБЦ) є квінклорак.

Гербициди з механізмом дії ІБЦ у більшості випадків застосовують до появи сходів рослин, оскільки їх фітотоксична дія перешкоджає росту проростків рослин бур'янів. У випадку застосування гербицидів з механізмом дії ІБЦ по сходах рослин проявляється гальмування процесів росту коренів. Тканини коренів розбухають. Гербициди, що мають механізм дії інгібіторів мітозів (ІМ) блокують процеси полімеризації мікротрубочок, теж викликають подібні симптоми, однак морфологічні зміни, які індукують ІМ.

На відміну від більшості хімічних сполук, що мають механізм дії ІМ, до фітотоксичної дії яких найчутливіші рослини однодольних видів бур'янів. До дії речовин, що індукують ІБЦ найчутливіші рослини дводольних видів.

До групи, що мають механізм дії ІБЦ відносяться різні за хімічною будовою сполуки. Типовим представником є діхлорбеніл (ДХБ). Близькі за хімічною будовою гідроксильовані бензонітрили, наприклад бромоксиніл та іюксиніл, є інгібіторами транспорту електронів у фотосистемі II і не проявляють впливу на біосинтез целюлози.

Ізоксабен має складнішу будову порівняно з ДХБ. Триазолкарбоксиміди є новим класом ІЦБ. Цей клас представлений двома сполуками: флупоксаном та триазофенамідом. Найвідомішим серед речовин з механізмом дії ІБЦ є квінклорак (гербицид Фацет). Проти рослин дводольних видів бур'янів він проявляє дію АПГ (група 4 за класифікацією WSSA), а проти представників ботанічної родини Тонконогові як ІБЦ. Наприклад за допомогою квінклораку захищають посіви рису від злакових бур'янів.

Встановлено, що ДХБ інгібує включення ^{14}C – глюкози до нерозчинної у кислотах фракції клітинних стінок епикотилія рослин вігні – *Vigna angularis*, колеоптилів рису посівного – *Oriza sativa*, мишію сизого – *Setaria glauca* та ін.

За нормальних умов на початку формування первинної клітинної стінки переважає калоза, яка поступово заміщується целюлозою. Формування целюлози забезпечує підвищенню рівня ригідності стінок і тканин рослин. Імуноферментні дослідження доводять, що у клітинах рослин, які оброблені ДХБ зміни у формування клітинних стінок не відбуваються і основним полімером залишається калоза і частково ксилоглюкан. Відповідно ДХБ перешкоджає перерозподілу пулу УДФ-глюкози з синтезу залози на синтез молекул целюлози у процесі формування стінок клітин.

На відміну від ДХБ, порушення, які викликає вплив ізоксабену, виявляються на ранішніх етапах формування клітинної стінки. Ізоксабен інгібує синтез молекул калози так само як і целюлози.

Відповідно, ізоксабен вірогідно має додатковий сайт дії, крім того на який впливає ДХБ. Тому ізоксабен та ДХП згідно класифікації WSSA відносять до різних груп.

Ізоксабен – типовий гербицид – інгібітор синтезу клітинної стінки (сайт В) селективний гербицид ґрунтової дії.

Молекулярна формула: $\text{C}_{18}\text{H}_{24}\text{N}_2\text{O}_4$.

Молекулярна маса: 332,4.

Проникає в рослини переважно через корені з наступною транс локацією в стебла та листки. Порушує процеси проростання і розвитку коренів і стебел. Гербіцид застосовують для захисту посівів зернових, плодових, ягідників, цибулі, часнику, виноградників від бур'янів. До дії гербіциду чутливі проростки і сходи бур'янів з ботанічних родів *Veronica*, *Marticaria*, *Polygonum*, *Viola*, *Stellaria* та ін.

У практичному застосуванні необхідно враховувати залишкову ґрунтову фіто токсичність препарату.

Клас токсичності:WHO–IV.

У препарат мало рухомий. Період напіврозпаду діючої речовини у ґрунті мікрофлорою 3–4місяці.

Квінклорак – синтетичний ауксин, теж є інгібітором біосинтезу целюлози.

Молекулярна формула: $C_{10}H_5Cl_2NO_2$.

Молекулярна маса: 242,1.

Препарат швидко абсорбується листками рослин. Гербіцид діє як ґрунтовий і по сходовий препарат. Контролює злакові види бур'янів: видами з ботанічних родів просо – *Echinochloa*, мишій – *Setaria* та ін. Гербіцид Фацет застосовують для захисту від однорічних злакових просоподібних видів бур'янів у посівах рису посівного способом обприскування сходів.

У рослинах гербіцид транслokuється як акропетально так і базипітально. У ґрунті адсорбується лише частково.

Деструкція молекул діючої речовини відбувається мікроорганізмами ґрунту і фоторозкладанням ультрафіолетовими променями.

Клас токсичності:WHO – III.

22(D)Акцептори електронів у фотосистемі I хлоропластів.

Відповідно до класифікації WSSA група 22(D) містить класи хімічних сполук:

Похідні біпірідилія (дикват, паракват)

Дикват (Реглон, Бумеранг та інші гербіциди-десиканти).

Молекулярна формула (дикват дибромід): $C_{12}H_{12}Br_2N_2$.

Молекулярна маса: 344,1.

Неселективний контактний гербіцид та десикант. Діюча речовина абсорбується листками рослин, здатний до транслокації по ксилемі.

Діюча речовина-дикват, в клітинах тканин утворює перекис водню, який руйнує мембрани клітин. Такий ефект руйнування призводить до швидкого засихання частин рослин. Проте під дією ультрафіолетових променів сонця перекис водню швидко розпадається, тому найефективнішу дію можна отримати за використання препарату у вечірні години або у хмарну погоду.

Застосовується в якості гербіциду і десиканту для контролювання сходів бур'янів на парах, 2-3 обприскування за сезон у нормах витрати 1,0-2,0 л/га.

Реглон Супер 150 SL (Дикват, 150 г/л) застосовують для контролювання однорічних та багаторічних злакових і дводольних бур'янів та як десикант на насіннєвих посівах сільськогосподарських культур: бобів кормових, гороху, сої, соняшнику, буряків цукрових, капусти, моркви та ін.

Діюча речовина швидко розкладається у рослинах і не накопичується у продукції. Розпочинати десикацію посівів необхідно за настання фізіологічної

стиглості насіння за його вологості 30-50 %.(в залежності від біологічних особливостей культури).

Реглон Супер сумісний з сечовиною або аміачною селітрою.

Препарат (Дикват, 150 г/л) застосовують як десикант на посівах соняшнику у нормах витрати 2-3 л/га) обприскування побурілих кошиків рослин культури.

Клас токсичності: WHO – III.

У ґрунті діюча речовина швидко розкладається мікроорганізмами. Препарат добре абсорбується частками ґрунту. Ґрунтовими водами препарат не вилуговується.

23(K2) Інгібітори мітозу.

Відповідно до класифікації WSSA група 23(K2) містить клас хімічних сполук карбанілату:

Похідні карбанілату (карбетамід)

Гербіцидом з біохімічним механізмом дії як інгібітор процесів мітозу є Карбетамід (Легурам, Карботамекс).

Молекулярна формула: $C_{12}N_{16}N_2O_3$.

Молекулярна маса: 326,3

Селективний гербіцид. Є інгібітором збирання мікротрубочок у процесі мітозу клітин рослин. Діюча речовина абсорбується коренями і листками молодих рослин. Контролює проростки і сходи однорічних злакових та дводольних видів бур'янів.

Може бути застосований у посівах ріпаку озимого, конюшини, бобів кормових, сочевиці, соняшнику, гороху, виноградниках, садах, цикорію та інших. Застосовують способом обприскування сходів культури у нормі витрати 2-4 кг/га препарату.

До дії Карбетаміду чутливі всі види культурних злаків: пшениця, ячмінь, овес, кукурудза та інші.

Препарат може бути застосований у бакових композиціях з іншими пестицидами.

Клас токсичності:WHO – IV.

У тканинах рослин діюча речовина швидко метаболізується не залишаючи залишків. В ґрунті деструкцію препарату здійснюють мікроорганізми. Період напіврозпаду у ґрунті до 30 діб.

24(M) Мембранні детергенти

Відповідно до класифікації WSSA група 24(M) містить клас хімічних сполук динітрофенолів:

Похідні динітрофенолів (діюча речовина – динотерб).

Молекулярна формула (динотерб ацетат): $C_{12}H_{14}N_2O_6$.

Молекулярна маса: 282,3

Діюча речовина у клітинах чутливих рослин призводить до розщеплення оксидативного фосфорилювання і як наслідок до руйнування клітинних мембран.

Селективний несистемний гербіцид з контактною дією. Застосовують як препарат для контролювання сходів однорічних дводольних бур'янів у посівах зернових колосових, кукурудзи, люцерни, буряків. На посівах бобових куль-

тур у тому числі і гороху гербіцид застосовують для внесення у верхній шар ґрунту до появи сходів культурних рослин.

Препарат застосовують для десикації посадок картоплі.

Клас токсичності WHO – Ib.

25(Z) Механізм дії (первинний сайт) дії невідомий

Відповідно до класифікації WSSA група 25(Z) містить клас хімічних сполук ариламінопропіонової кислоти:

– Похідні ариламінопропіонової кислоти – (діюча речовина флампроп).

Гербіцид з біохімічним механізмом дії як інгібітор синтезу жирних кислот рослин та процесів розтягу та поділу клітин є флампроп – М-метил.

Молекулярна формула: $C_{16}H_{13}ClFNO_3$.

Молекулярна маса: 321,7.

Селективність дії гербіциду в рослинах залежить від різних рівнів гідролізу до вільної кислоти. У рослин що чутливі до дії гербіциду кислота згодом проходить процес детоксикації шляхом формування кон'югантів. Діючі речовини з подібним механізмом дії. Гідролізується до Флампроп – М, який є гербіцидно активним компонентом. У чутливих до дії рослин діюча речовина транспортується до клітин меристеми.

Гербіцид застосовують в якості селективного гербіциду для захисту посівів озимої і ярої пшениці після появи сходів рослин культури від вівсюга звичайного (*Avena fatua* L.) та лисохвосту мишохвостикового (*Alopecurus myosuroides* L.). Орієнтовні норми витрати гербіциду 0,5-0,525 г/га. Можливе застосування гербіциду на посівах пшениці з підсівам конюшини. Діюча речовина не токсична до всіх озимих і ярих сортів пшениці.

Можливе змішування з фунгіцидами, хлормекват хлоридом та добривами для проведення позакореневого підживлення посівів.

За поєднання у робочій рідині обприскувача флампроп – М-метил і фенокси похідними гербіцидами їх гербіцид на активність може знижуватись.

У клітинах рослин флампроп-М-метил та флампроп-М-ізопропіл гідролізуються до біологічно активної флампроп – кислоти, яка перетворюється до біологічно неактивного кон'юганта. Головним шляхом деструкції обох ефірів у ґрунті є флампроп – кислота.

26(Z) Механізм дії (первинний сайт) дії невідомий

Відповідно до класифікації WSSA група 26(Z) містить різні класи хімічних сполук:

- похідні цинметаліну;
- похідні газомету;
- похідні дифензокват;
- похідні фосамін;
- похідні метаму;
- похідні пеларгонової кислоти;
- похідні квінклораку (однодоліні).

Представником такої групи гербіцидів є дифензокват (авенж, фінавен).

Молекулярна формула: $C_{18}H_{20}N_2O_4S$.

Молекулярна маса: 360,4

Це селективний гербіцид, що легко проникає через покриви листків рослин. Діюча речовина транслокується в рослинах акропетально. Біохімічна дія гербіциду проявляється в інгібуванні процесів розвитку тканин меристеми молодих рослин.

Гербіцид ефективний як післясходовий гербіцид проти вівсюгу у посівах пшениці, жита, кукурудзи, ячменю, райграсу, льону. Норми внесення препарату 0,75-1,1 кг/га.

Препарат є сумісним з багатьма гербіцидами, фунгіцидами (для злакових) та регуляторами росту.

Клас токсичності діючої речовини за системою WHO – I. Частковий метаболізм дифензокват метил сульфату відбувається в рослинах де проходить фотолітичне деметилування до моно метилпіразолу. Діючу речовину дуже адсорбують частки ґрунту. Деструкція мікробіологічним шляхом діючої речовини у ґрунті незначна.

27(F2) Інгібітори 4гідоксифеніл – піруватдіоксигенази (4-ГФПД)

Відповідно до класифікації WSSA група 27(F2) містить класи хімічних сполук:

- Ізоксазол (діюча речовина – ізоксафлютол)
- Піразол – (діючі речовини – бензофенап, піразолінат, піразоксифен)
- Трикетони – (діючі речовини – мезотрон, сулькотріон)

Ізоксафлютол – типова діюча речовина що належить до цієї групи гербіцидів.

Молекулярна формула: $C_{15}H_{12}F_3NO_4S$.

Молекулярна маса: 359,3

Гербіциди на основі ізоксафлютолу: Баланс, Мерлін – 750, Мерлін, Альянс. Діюча речовина таких гербіцидів проявляє системну дію і добре проникає в рослини через корені і листки.

Мерлін 750 застосовують для захисту посівів кукурудзи від однорічних злакових та дводольних бур'янів. Препарат вносять у ґрунт до сівби або до появи сходів рослин культури. Орієнтовні норми витрати препарату 0,1-0,15 кг.

Клас токсичності діючої речовини за системою WHO – III.

У ґрунті діюча речовина гербіциду проходить деструкцію шляхом гідролізу таруйнування мікроорганізмами. Кінцевий продукт деструкції вуглекислий газ (CO_2).

За польових умов залишки процесів деструкції діючої речовини зосереджені в основному у верхньому шарі ґрунту. Після 4-х місяців після внесення залишки препарату у ґрунті зникають.

За умов зрошення головні метаболіти гербіциду можуть проявляти транслокацію у верхньому шарі ґрунту.

Проблеми формування резистентності бур'янів до дії гербіцидів

Фактор впливу гербіцидів на небажану рослинність у посівах сільськогосподарських культур протягом останніх десятиліть постійно посилюється. Водночас практика широкого виробничого застосування хімічних прийомів контролювання бур'янів так і не забезпечила довготривалого позитивного захисного ефекту. Бур'янів на орних землях в результаті застосування гербіцидів

не стало менше. В результаті постійного хімічного тиску на бур'яни, вони, як біологічні види, вимушені або адаптуватись до такого антропоного впливу або зникнути з орних земель.

Життя доводить, що природа користується обома шляхами. Чутливі до гербіцидів відповідного механізму біохімічної дії види трав'янистих рослин поступово зменшують рясність і присутність на орних землях. Протягом кількох десятків років такі види бур'янів практично зникають з посівів сільськогосподарських культур. Наприклад, у Лісостепу нашої країни з орних земель майже повністю зникли кукуль звичайний – *Agrostemma githago* L., деревій звичайний – *Achillea millefolium* L., підмаренник справжній – *Galium verum* L., підмаренник трирогий – *Galium tricornes* Stokes in With та ін.

У країнах Західної Європи, де хімічний захист посівів застосовували інтенсивніше і триваліший період порівняно з нашою країною, на орних землях практично стали рідкісними однорічні види бур'янів з ботанічної родини Капустові: редька біла – *Raphanus candidus* Worosch., гірчиця польова – *Sinapis arvensis* L., хрінниця польова – *Lepidium campestre* (L) R. Br. та ін.

Водночас, на орних землях країни поширюються рослини – бур'яни, що проявляють відносну стійкість до певних механізмів хімічного впливу гербіцидів. Тобто гербіциди відповідного механізму дії здійснюють своєрідну «селекцію» рослин бур'янів на орних землях.

Проявляється загальна тенденція змін видового складу бур'янів: зменшення видової різноманітності аборигенних видів і поступове зростання частки адвентивних видів, що є результатом підвищення інтенсивності товарообміну між країнами і континентами.

Згідно об'єктивних (реально існуючих, таких що діють незалежно від наших егоїстичних бажань) законів біології, наявна на території вільна екологічна ніша завжди буде заповнена (освоєна) видами, що живуть в таких умовах. Культурні рослини у моновидових посівах: кукурудза, соя, соняшник та інші, протягом перших 50-70 діб вегетації не освоюють всі наявні екологічні ніші на орних землях, які для них звільнив землероб системами обробітків ґрунту. Такі вільні ніші успішно і швидко заселяють бур'яни.

Проте людина у практичній діяльності бажає не допускати таких процесів шляхом застосування систем агротехнічних прийомів і використанням можливостей захисної дії гербіцидів.

Діючі речовини гербіцидів індукують у сходів рослин бур'янів хімічні дис-стреси різної природи які порушують важливі біохімічні процеси що переходять у депресію і поступове відмирання. Практика широкого застосування гербіцидів доводить, що частково сходи бур'янів у посівах майже завжди виживають і дають насіння. Наступні покоління рослин бур'янів стають адаптованішими до таких хімічних атак землеробів на світ рослин.

Протягом наступних 4-20 поколінь рослини, ще недавно чутливі до відповідного механізму дії гербіциду ботанічного виду адаптовуються і витримують хімічні обробітки. Жива природа надзвичайно багата на самі різні шляхи і механізми подолання перешкод, у тому числі тих, що створює людина.

Наприклад, майже протягом 20 років послідовного застосування (максимальне насичення структури посівів та беззмінні посіви кукурудзи) гербіци-

дів на основі симетричних триазинів рослини щириці загнутої – *Amaranthus retroflexus* L., що були присутні на посівах, підвищили рівень резистентності (стійкості) до їх дії у 1000 (тисячу) разів. Якщо свого часу застосування 1 кг/га атразину забезпечувало надійне контролювання сходів цього бур'яну у посівах кукурудзи на зерно, то сьогодні на тих самих полях навіть 1000 кг (тонна) атразину не контролює сходи щириці загнутої на полях півдня ФРН, Угорщини та інших країнах ЄС.

У другому десятилітті 21 століття у 244 видів бур'янів доведено наявність 448 резистентних до дії гербіцидів біотипів рослин. Встановлена резистентність до 156 різних гербіцидів, серед яких препарати, що належать до 22 з 25 відомих сьогодні механізмів дії. Резистентність серед видів бур'янів найпоширеніша до класів селективних гербіцидів: інгібіторів ацетолактатсинтази (АЛС) та інгібіторів ацетил-КоА-карбоксилази (АКК). Швидко наростає кількість популяцій різних видів бур'янів, що проявляють резистентність до дії гербіциду суцільної дії – гліфосату. Навіть у країнах Європи, де посіви трансгенних культур займають скромні площі, вже сформовано резистентні популяції бур'янів більше як у 80 видів бур'янів.

Форми резистентності у рослин бур'янів може бути різною. Це може бути одне пристосування, що забезпечує резистентність до одного механізму гербіцидного впливу (крос резистентність), або кількома механізмами резистентності (мультирезистентність).

Серед таких пристосувань найнебезпечнішими є біотиби з крос і мультирезистентністю, яка ґрунтується на здатності до швидкої детоксикації діючих речовин гербіцидів та інших ксенобіотиків.

Появі та швидкому формуванню популяцій бур'янів, резистентних до механізму дії гербіцидів, сприяє багато чинників. Серед них провідними є ті, які так цінують і популяризують сучасні економісти і менеджери: спеціалізація господарств на вирощуванні мінімального набору маркетингово привабливих сільськогосподарських культур.

На перший погляд їх аргументація логічна: необхідна максимальна концентрація посівів, мінімальний набір сільськогосподарської техніки, обмежений асортимент засобів захисту і технологій вирощування, стандартизовані агроприйоми. З точки зору економіки це раціонально і зручно.

Проте така логіка ігнорує закони біології і вони проявляються у самих незручних параметрах. Послідовне, з року в рік застосування гербіцидів з однаковим механізмом дії призводить до несвідомого проте цілеспрямованого добору стійких видів бур'янів і накопичення у поколіннях генетично закріплених біохімічних і морфологічних адаптаційних змін. Такі зміни поступово нарастають і призводять до реального на перших етапах зниження рівня біологічної ефективності захисних заходів. На наступних етапах адаптації до дії хімічного чинника (токсиканта) наступає стійкість до його присутності.

Резистентність у різних видів бур'янів може бути сформована протягом нетривалого періоду до самих різних механізмів дії гербіцидів як селективних так і таких тотальних, як гліфосат.

Широка практика застосування гербіцидів для контролювання небажаної рослинності у посівах сільськогосподарських культур вже після перших десятиліть зіткнулась з специфічним явищем – появою резистентності бур'янів.

Одними з перших зафіксована спроможність формувати резистентні популяції рослин бур'янів після застосування гербіцидів з групи симетричних триазинів. На ділянках лісових розсадників для контролювання сходів бур'янів серед саджанців хвойних порід з року в рік застосовували гербіцид ґрунтової дії симазин. До його токсичної дії виявили стійкість (резистентність) рослини жовтозілля звичайного – *Senecio vulgaris* L. з ботанічної родини Айстрові – *Astraceae*.

Проведені дослідження встановили, що рослини жовтозілля звичайного такої популяції проявляють резистентність не лише до дії симазину, а і атразину та інших препаратів з групи симетричних триазинів. Стійкість рослин до впливу препаратів такої групи сайту дії забезпечена мутацією гена на ДНК хлоропластів, що кодує білок з яким взаємодіє діюча речовина препарату, що здійснює транспортування електронів у фотосистемі II фотохімічного реакційного центру. Очевидно, у популяції виду жовтозілля звичайне на посадках хвойних саджанців присутня певна кількість екземплярів рослин, що мали такий мутований ген.

Результатом послідовного застосування одного і того ж гербіциду чутливі до дії токсиканту популяції зменшували присутність на полях розсадника і їх місце у вільних екологічних нішах займали рослини з підвищеною стійкістю до такого негативного хімічного фактора. Відповідно резистентні рослини представники такого виду стали домінуючими і тоді практично було зафіксоване зниження біологічної ефективності застосування гербіциду з групи симетричних триазинів.

Практично до 1980 року було відомо лише кілька випадків формування резистентних популяцій бур'янів з іншим, порівняно з виявленим у рослин що стійкі до симетричних триазинів, механізмом дії. Було доведено наявність резистентних біотипів у рослин моркви дикої – *Daucus carota* L. до дії речовин 2,4Д.

У перші роки нового тисячоліття доведено наявність резистентних популяцій до дії ауксиноподібних гербіцидів у рослин будяку пониклого – *Carduus nutans* L., жовтця їдконого – *Ranunculus acris* L., зірочника середнього – *Stellaria media* L., гірчиці польової – *Sinapis arvensis* L. та інших видів бур'янів з різних ботанічних родин класу Дводольні – *Dicotyledone*.

Практика застосування на беззмінних посівах бавовнику для захисту рослин культури від значної присутності бур'янів з ботанічної родини Тонконогові – *Poaceae* – рослин елевзини індійської – *Eleusine indica* L. та мишію зеленою – *Setaria viridis* (L.) Pal. Beauv. діючої речовини – трифлураліну призвела до формування резистентних популяцій до групи препаратів, що належать до динітроанілінових сполук. Дослідження механізмів формування резистентності бур'янів виявило підвищену стабільність процесів формування мікротрубочок в клітинах меристеми рослин стійких популяцій до дії гербіциду.

Практично з 90-х років минулого століття відомі біотики рослин у 12 різних видів бур'янів що проявляють резистентність до дії диквату та параквату,

тобто до діючих речовин похідних біпіриділю які є акцепторами (поглиначами) електронів у фотосистемі I фотореакційних центрів хлоропластів.

Прикладом такої цілеспрямованої адаптації бур'янів до дії хімічних сполук можуть бути і сучасні гербіциди що мають широке застосування в технологіях вирощування більшості польових культур – похідні сульфонал сечовини.

Як відомо, у структурі посівів зернові культури є домінуючими і займають 50-70 % і більше площ орних земель. Тобто на конкретному полі навіть за чергування культур: пшениця, кукурудза, ячмінь і т. д. на їх посівах застосовують різні гербіциди, проте часто з однаковим механізмом дії: інгібітори АЛС (ALS).

Саме подібна широка виробнича практика регулярного застосування подібних гербіцидів призвела до формування в багатьох країнах популяцій різних видів бур'янів що проявляють резистентність до такого механізму токсичної дії.

Сама структура ферменту ацетатлактатсинтази (АЛС) у хлоропластах клітин рослин та особливості дії сайту гербіцидів, що його інгібують, була об'єктом інтенсивних досліджень у багатьох наукових центрах.

Встановлено, що вже через 4 роки після початку інтенсивного використання гербіцидів – похідних сульфонілсечовини були виявлені стійкі біоти-пи рослин кохії віничної – *Kochia scoparia* L. з ботанічної родини Лободові – *Chenopodiaceae*, та латуку дикого (компасного) – *Lactuca serriola* L. з ботанічної родини Айстрові – *Asteraceae*.

Основою формування стійкості до дії гербіцидів з таким сайтом дії є мутація гену, який кодує фермент ацетатлактатсинтазу (АЛС), проте можливе і визначене генетично підвищення швидкості детоксикації гербіцидів у клітинах. Доведено, що формування резистентності рослин бур'янів до впливу інгібіторів АЛС є результатом мутацій генів на хроматидах, що локалізовані як мінімум у 5 різних консервативних доменах, які відповідають за спроможність формувати кон'юганти з діючими речовинами гербіцидів. Мутаційна мінливість гену що кодує АЛС у десять разів вища порівняно з рівнем мінливості гену що кодує сайт дії такої діючої речовини як гліфосат.

У поєднанні з приведеними вище факторами, що сприяють формуванню резистентних популяцій у процесі вирощування і широкого послідовного застосування гербіцидів – інгібіторів АЛС, поява резистентних популяцій різних видів бур'янів стала масовішою і поширеною.

Відомі більше семи десятків видів бур'янів що сформували до 2015 року резистентні до дії гербіцидів – інгібіторів АЛС популяції. Водночас необхідно відзначити що резистентність, яку зумовлюють мутації гену, що кодує на хроматидах хромосом синтез АЛС не характерна для формування крос резистентності. Тобто у таких рослин не виникає поєднання у одній рослині якостей бути резистентними до дії гербіцидів з різними сайтами дії. Відповідно у популяцій рослин, що проявляють резистентність до препаратів інгібіторів АЛС характерною є різна чутливість до інших сайтів дії які проявляють гербіциди інших систематичних груп.

Характеризуючи стійкість рослин до дії гербіцидів-інгібіторів АЛС необхідно відзначити механізм селективності до дії таких препаратів культурних рослин, наприклад кукурудзи.

Позитивну роль проявляють особливості морфологічної будови молодих рослин культури. Рослини культури у фазу формування 3-5 листків проявляють найвищу стійкість до впливу гербіцидів. Поверхня їх надземних частин добре покрита шаром епікутикулярних восків, яка погано змочується. На еректоїдно розміщених листових пластинках мало утримуються краплини робочої рідини з препаратом. Площа листових пластинок ще відносно невелика. В результаті, у тканини рослин кукурудзи проникає відносно невелика кількість діючої речовини гербіцидів інгібіторів АЛС. Специфіка чутливості різних інбредних ліній кукурудзи (насінницькі посіви майбутніх гібридів) залежить від рівня активності ферменту АЛС у кореневих системах рослин культури.

Інактивація діючих речовин гербіцидів, похідних інгібіторів АЛС, що проникли в клітини рослин культури відбувається за участі цитохром –Р-450 залежних монооксидаз.

Деструкція молекул діючої речовини гербіцидів у клітинах рослин проходить у два етапи. Першим з них є гідроксилювання та формування глікозидів. Швидкість процесів детоксикації визначає в основному інтенсивність проходження процесів гідроксилювання.

Проте необхідно відзначити, що пригнічення рівня активності цитохром – Р-450 залежних монооксигеназ дією фітотоксичних інгібіторів, наприклад, деяких інсектицидів, підвищує показники фітотоксичності препаратів похідних сульфонілсечовини до рослин культури.

Водночас, наявність антидотів забезпечує підвищення швидкості процесів детоксикації діючих речовин інгібіторів АЛС в рослинах окремих культур. Присутність антидоту ізоксадифенетилу зменшувало фітотоксичну дію формсульфурону на рослини 6-и гібридів кукурудзи і лише один гібрид виявив чутливість до такої композиції.

Інгібування рівня активності наступного за АЛС ферменту у ланцюзі синтезу молекул амінокислот з розгалуженим ланцюгом – ацетон–лактат редуктор ізомераз призводить до розвитку симптомів що подібні тим, які супроводжують дію інгібіторів АЛС. Дія гербіцидів визначена процесом інгібування біосинтетичного шляху, а не рівнем активності окремого ферменту. За наявності дії імазапіру та імазаквіну на листки та цілісні рослини кукурудзи кількість екстрагованої АЛС істотно зменшувалась.

Проте у випадку нанесення на рослини кукурудзи діючої речовини сульфурон-метилу такий ефект не проявлявся. Відповідно правомірно стверджувати, що процеси патогенезу, що індуковані імідозолінонами та сульфонілсечовинами, проявляють істотні розбіжності.

На орних землях Австралії, в результаті практики постійного тривалого застосування гербіцидів на основі дихлофоп метилу – інгібітора ацетил КоА–карбоксилази (АКК), були виявлені і стали масовими у посівах популяції однорічних злакових бур'янів: пажитниці жорсткої – *Lolium rigidum Gaudin.* та вівсюга звичайного – *Avena fatua L.*, що виявились стійкими не лише до дії дихлофоп-метилу, а інших похідних АОФПК та до інших інгібіторів ацетил-КоА карбоксилази, таких як циклогексендіони, а також до дії препаратів з іншими механізмами дії динітроанілінів, триазинів, сульфонілсечовин і заміщених сечовин. В основі перехресної (крос) резистентності таких біотипів

рослин є їх спроможність до прискореної детоксикації у клітинах ксенобіотиків різного походження.

Подібний механізм формування резистентності у рослин лисохвосту мишохвостикового – *Alopecurus miosiroides* Huds. був досліджений у 90-х роках минулого століття у Великобританії на полях, де протягом тривалого періоду застосовували препарати на основі хлортолуруну – інгібітора транспорту електронів у фотосистемі II хлоропластів (сайт А), проте відмінних за особливостями зв'язування з сайтом від групи 5.

У рослин такої популяції бур'яну виявили стійкість не лише до діючої речовини хлортолуруну та інших заміщених сечовин, а і до гербіцидів із іншими сайтами дії. В основі такої резистентності найбільша роль належить підвищеній активності цитохром Р-450 залежних ферментів монооксигеназ, що забезпечують прискорену детоксикацію різних гербіцидів.

Явище формування на орних землях резистентних до дії гербіцидів популяцій рослин – бур'янів ставить під сумнів наступні перспективи тривалого практичного застосування хімічного методу контролювання бур'янів у посівах сільськогосподарських культур.

Для уникнення процесів формування резистентних популяцій бур'янів на орних землях необхідно чітко дотримуватись відповідних відомих правил.

Реальна наявність раціонального чергування посівів різних сільськогосподарських культур у часі і просторі (сівозмінна) дозволяє застосовувати у процесі догляду за ними гербіциди з різними механізмами біохімічної дії на бур'яни і тим самим не сприяти визначеному добору стійких популяцій небажаних рослин.

У практиці аграрного виробництва доцільно свідомо відмовитись від нав'язаної потребами економіки надмірної концентрації посівів ринково привабливих культур, не допускати беззмінних посівів таких культур в результаті можливої реальної ґрунтової токсичної післядії персистентних препаратів.

Не застосовувати в умовах аграрного виробництва високих норм внесення персистентних гербіцидів на поля, залишки яких не допускають проведення нормальної ротації посівів сільськогосподарських культур у сівозміні і обов'язково застосовувати препарати з різними сайтами дії на рослини бур'яни.

У процесі практичного застосування гербіцидів для забезпечення необхідного захисту посівів від бур'янів обов'язково застосовувати гербіциди з різними механізмами фітотоксичної дії (як за послідовних обписувань так і в бакових композиціях).

У процесі догляду за посівами сільськогосподарських культур не доцільно ставити за мету досягнення повного знищення небажаної рослинності (бур'янів). Практика інтенсивного ведення аграрного виробництва переконливо доводить, що наявність у посівах сільськогосподарських культур маси бур'янів у межах 1-3 % загальної маси рослин не проявляє істотного впливу на рівень урожайності.

Такий підхід дозволяє істотно зменшити норми витрати гербіцидів і зробити небажаний антропогенний добір бур'янів менш жорстким. Наявність чутливих до дії препаратів популяцій бур'янів у посівах стримує поширення і наростання популяцій що формують резистентність до дії токсикантів. Тобто наявні у

посівах вільні екологічні ніші будуть займати чутливі до дії гербіцидів популяції бур'янів замість резистентних.

Проблеми формування резистентних до дії гербіцидів популяцій бур'янів важливі і багатопланові. Її виникнення – це реакція живої природи на бажання людини досягати бажаного для неї егоїстичного результату самим простим і радикальним шляхом – шляхом хімічного знищення небажаних у посівах рослин. Вирішення проблеми контролювання бур'янів потребує нестандартних творчих підходів і шляхів розв'язання.

Найвірогідніше, тривалий позитивний результат буде отримано в результаті наукового пошуку, що приведе людину до вже відомих природі і перевірених протягом мільйонів років факторів взаємодії рослин у фітоценозах. Їх глибоке розуміння і творче використання дозволить людині у майбутньому досягати бажаних результатів без ефекту забруднення довкілля і з повною позитивною взаємодією та врахуванням, а не протиставленням і ігноруванням об'єктивних законів живої природи.

Тобто перспективними як для гербології так і для практики аграрного виробництва є розробка екологічних прийомів контролювання небажаної рослинності в посівах сільськогосподарських рослин.

Взаємодія гербіцидів з антидотами та синергістами

Широка практика застосування гербіцидів на посівах сільськогосподарських культур виявила переваги і недоліки такого способу захисту від бур'янів. Серед недоліків селективних гербіцидів є недостатній рівень їх селективності до посівів культурних рослин. Розширення можливостей успішного застосування гербіцидів для захисту посівів від бур'янів може бути досягнутий шляхом використання спеціальних речовин – антидотів.

Терміном антидот називають специфічні речовини – хімічні сполуки що забезпечують захист культурних рослин від небажаного токсичного впливу гербіцидів без зниження рівня ефективності їх дії на сходи бур'янів.

У гербології і фізіології рослин науковці та аграрії виробничники використовують термін – антидот або гербіцидний антидот. У медицині та фармакології у термін **антидот** вкладають подібне значення: речовини що захищають організм людини від токсичної дії отруйних речовин.

Якщо антидоти у фармакології проявляють захисну дію в людському організмі на рівні органів і клітин, то антидоти в гербології та фізіології рослин проявляють активність як зовні організмів рослин так і в самих рослинах на рівні тканин і клітин.

Прикладом антидоту, що спроможний забезпечити захист насіння і проростків рослин від дії гербіцидів що проникають через ґрунт є активоване деревне вугілля. Оброблене перегрітою водяною парою деревне вугілля має дуже велику активну поверхню своїх часток (тому і називається активованим). На такий великий сумарній поверхні активованого вугілля добре адсорбуються самі різні речовини, у тому числі і сполуки діючих речовин гербіцидів. Адсорбовані (накопичені на великій активній поверхні речовини -антидоту) діючі речовини препаратів втрачають спроможність до наступної транслокації і від-

повідно мало проникають через захисні покриви у тканини проростків рослин культури.

Антидоти-адсорбенти для захисту рослин культури від негативного впливу діючих речовин гербіцидів можуть бути не лише на основі активованого вугілля. Для подібного захисного ефекту з успіхом можуть бути використані і органічні речовини, наприклад на основі лігніну, гумінових кислот та ін. Такі антидоти в основі своєї захисної дії мають фізичний механізм захисту (активні адсорбенти). Це своєрідний фізичний бар'єр на шляху небажаного проникнення діючих речовин препарату у тканини рослин культури.

Антидоти з фізичним механізмом захисної дії традиційно повністю не виключають надходження діючих речовин у тканини рослин культури, а лише істотно ослаблюють такий процес. В рослини надходить набагато менше діючої речовини гербіциду і ферментативним системам у клітинах тканин рослин культури істотно легше їх нейтралізувати. В результаті культурні рослини легко справляються з такою хімічною атакою і не проявляють ознак наявності хімічних дис-стресів. Застосування антидотів з фізичним механізмом захисної дії свого часу з успіхом мали виробниче застосування на посівах сої для захисту їх від токсичної дії гербіцидів атразину та метрибузину.

Крім антидотів з фізичною системою захисної дії широке використання мають антидоти що проявляють активність в тканинах рослин культури (внутрішні антидоти). Коротко про історію питання.

Як відомо, одночасне застосування бакових композицій різних гербіцидів забезпечує три різні результати їх взаємодії:

адитивна дія: рівень ефективності дії є сумою можливої дії кожного з гербіцидів бакової композиції за їх окремого застосування;

синергічна дія: рівень ефективності дії є вищою від рівня сумарної ефективності кожного з гербіцидів бакової композиції за їх окремого застосування;

антагоністична дія: рівень ефективності дії є нижчим від рівня сумарної ефективності кожного гербіцидів бакової композиції за їх окремого застосування.

Саме антагоністична взаємодія різних гербіцидів дала поштовх для здійснення оцінки і пошуку можливих антидотів.

Явище проявів антагонізму вперше було зафіксоване і досліджене у 70-х роках в результаті досліджень взаємодії двох гербіцидів: 2,4Д та 2,4,6-Т на рослинах помідорів. Причина зниження рівня ефективності дії гербіцидів може бути пояснена біохімічною конкуренцією діючих речовин за сайт дії в клітинах рослин, оскільки такі діючі речовини мають фізіологічно дуже близький механізм дії.

Був встановлений антагоністичний характер взаємодії діючих речовин гербіцидів ЕПТС – похідна сполука тіокарбаматів і 2,4Д – синтетичні ауксиноподібних речовин. Такі діючі речовини проявляють протилежні біохімічні дії в клітинах рослин: сполуки 2,4Д – стимулюють процеси синтезу молекул РНК, молекули ЕПТС проявляє ефект інгібування процесів синтезу молекул РНК. Така взаємодія діючих речовин призводить до зниження рівня активності роботи обох діючих речовин у рослинах. Проте лише через 21 рік після відкриття ефекту антагонізму дії гербіцидів було знайдено хімічну речовину, що селек-

тивно захищає рослини пшениці від токсичної дії гербіциду ЕПТС. Такою речовиною є 1,8– нафталіновий ангідрид (НА). Наступним кроком було створення антидоту – R-25788.

Результати досліджень механізму антидотної активності (НА) досить неоднозначні. Проте доведено, що рослини сорго, насіння якого було оброблене антидотом, поглинали меншу кількість діючої речовини метолахлору.

На відміну від антидоту -1,8– нафталіновий ангідрид (НА), антидотна дія R-25788 проявляє активність лише до рослин кукурудзи. Інші злакові рослини він не захищає.

Результатами комплексних наукових досліджень було встановлено, що у рослин кукурудзи за присутності антидоту спочатку відбувається окислення тіокарбаматів до відновлених сульфоксидів, які є токсичними для багатьох видів рослин, проте не для кукурудзи. Наступна детоксикація ксенобіотики відбувається шляхом формування кон'югантів сульфаксиду з глутатіоном. Попередня обробка насіння антидотом R-25788 істотно підвищує вміст глутатіону у клітинах проростків кукурудзи.

Антидот стимулює у клітинах рослин кукурудзи процес сульфоксидації тіокарбаматів, які швидко утворюють кон'юганти з глутатіоном. Формування сульфоксидів тіокарбаматів відбувається звдяки ензиматичним реакціям, які каталізують оксидази зі змішаними функціями. Інгібітори таких оксидаз, зокрема, пиперонілбутоксид, синергічно посилюють за присутності антидота фітотоксичну дію ЕПТС на рослини кукурудзи.

Синергічне посилення рівня фітотоксичності діючої речовини гербіциду в присутності антидота проявлялось також за спільної дії ЕПТС та фосфорорганічних інсектицидів, які як відомо, пригнічують біохімічну активність таких оксидаз.

У 1974 р. виявили антидотні властивості у сполук бензен – ацетонітрилів, а у 1978 – найактивнішу сполуку – CGA-43089, що забезпечує захист рослин сорго від метолахлору – гербіциду з групи хлорацетанілідів.

На фітотоксичну дію метолахлору на рослини кукурудзи проявляють значний вплив умови середовища. За низької температури та високої вологості ґрунту фітотоксичність посилюється. Такий ефект може бути пояснений високою швидкістю надходження діючої речовини гербіциду в тканини рослин культури та повільній його детоксикації за умов низьких температур. Антидот CGA-154281 компенсував фітоцидну дію на рослини кукурудзи метолахлору. Антидот не проявляв впливу на інтенсивність надходження метолахлору, водночас він значно прискорював його детоксикацію в клітинах рослин. Протекторна активність антидоту у рослин різних гібридів кукурудзи не однакова. Прискорення процесів детоксикації молекул метолахлору не залежало від рівня вмісту в клітинах глутатіону, і може бути пояснене індукцією активності GST.

Застосування антидоту ізоксацифенетилу зменшує вірогідність гербіцидного пошкодження рослин кукурудзи діючою речовиною форамсульфуоном, тому застосування гербіциду Майстер дозволяє надійно контролювати у посівах однорічні та багаторічні злакові та дводольні бур'яни.

Антидот мефенпірдиетил входить до складу гербіцидного препарату Гроділ ультра та Гроділ максі, діючими речовинами яких є інгібітори АЛС амідосульфурон та йодосульфурон-метил.

Відкриття антидота фенклоразолу дозволило застосовувати діючу речовину феноксапроп для контролювання рослин однорічних злакових видів бур'янів у посівах ячменю та пшениці.

Антидоти проявляють не лише прямі протекторні функції, а й побічні, що можуть мати практичне значення. Антидот фенклоразол не лише забезпечує захист рослин пшениці від фітотоксичної дії грамініциду феноксапроп-етилу, а й одночасно синергічно посилює його дію на молоді рослини однорічних видів злакових бур'янів. Антидот прискорює процеси гідролізу молекул феноксапроп-етилу до феноксапропу як у рослинах пшениці так і в бур'янів. Такий процес прискорює надходження діючої речовини грамініциду в рослини і посилювати його токсичну дію.

Проте у рослинах пшениці відбувається прискорення антидотом процесів детоксикації молекул феноксапропу, що і визначає необхідний антидотний ефект. У клітинах рослин бур'янів такого прискорення процесів детоксикації не відбувається.

Дія антидотів, що проникають в рослини культури і здійснюють протекторну функцію в клітинах тканин доводить, що у більшості з них механізм захисної дії полягає у першу чергу в активізуванні і прискорюванні процесів детоксикації діючих речовин гербіцидів і виключення їх з активної деструктивної біохімічної діяльності.

Процеси біохімічної взаємодії ксенобіотиків: діючих речовин гербіцидів і антидотів з комплексом ферментів в цитоплазмі клітин дуже складні і багатопланові. Інтенсивність реакцій кон'югації діючих речовин препаратів і процеси детоксифікації залежать від багатьох факторів, у тому числі і рівня температури, зволоженості верхнього шару ґрунту, специфіки метаболізму і різних гібридних ліній та сортів культурних рослин.

Наукові дослідження таких процесів вимагають активізації і пошуку нових необхідних антидотів, що дозволить повніше та ефективніше використовувати можливості гербіцидів для захисту посівів від бур'янів.

Перспективи застосування синергістів гербіцидів

Питання отримання високого рівня біологічної ефективності дії гербіцидів у посівах було і залишається одним з головних у технологіях вирощування сільськогосподарських культур. На рівень ефективності захисної дії препаратів проявляє вплив багато факторів, у тому числі одними з найважливіших є правильність вибору препарату: відповідність спектру дії гербіциду видовому складу бур'янів на посівах, своєчасність проведення обприскувань, оптимальність норми витрати гербіциду та ін.

Водночас підвищення норми витрати препарату не завжди дозволяє отримати бажаний результат. Традиційно підвищення норми витрати препарату вище оптимальної призводить до проявів небажаних побічних ефектів, у першу чергу зниження рівня селективності дії гербіцидів. Тобто гербіцид не лише

забезпечує загибель сходів бур'янів, а і викликає істотне пригнічення рослин культури (індукує хімічні дис-стреси).

Результати наукових досліджень гербіцидів і їх взаємодії в тканинах рослин доводять, що серед хімічних сполук є речовини, що впливають на рівень біохімічної ефективності діючих речовин.

Хімічні сполуки, що підвищують фітотоксичну дію гербіцидів і не проявляють власної гербіцидної дії називають **синергістами**.

До групи синергістів відносять групу допоміжних речовин що є складовими – компонентами гербіцидних препаратів (такі речовини можуть бути внесені і як окремі препарати до бакової робочої рідини). Це у першу чергу пенітранти та ад'юванти.

Ад'юванти – це речовини, що зменшують силу поверхневого натягу робочої рідини. Таке зменшення поверхневого натягу забезпечує кращий рівень змочування поверхні листків і стебел сходів рослин бур'янів краплинами робочої рідини з гербіцидом. Відповідно, в результаті присутності ад'ювантів у краплин робочої рідини кут змочування стає меншим і якість контакту з поверхнею рослин підвищується. Така особливість контакту полегшує процес проникнення діючої речовини через захисні покриви рослин.

Пенітранти – речовини що забезпечують краще проникнення діючих речовин через захисні покриви рослин: шар епікутикулярних восків, кутикулу, епідерміс і оболонки та біологічні мембрани клітин хлоренхими листків.

Підвищення рівня фітотоксичності гербіцидів може бути досягнуте і шляхом сповільнення або блокування процесів детоксикації діючих речовин у клітинах тканин рослин бур'янів. Наприклад, інгібітор GST-тридифан синергічно посилює гербіцидну активність діючих речовин атразину та діазинону. Тридифан посилює ефективність дії бакової композиції атразину та діазинону на стійкі до дії атразину рослини вівсюга звичайного – *Avena fatua* L.

Використання у баковій композиції з гербіцидом метрибузином синергіста MZH2091 (співвідношення компонентів бакової композиції 1:1) на посівах сої підвищує рівень ефективності гербіцидної дії сходів рослин березки гібридної – *Convolvulus hirsutus* Stev. від 35 до 80 %. Сам синергіст впливав на інтенсивність проникнення діючої речовини метрибузину до тканин рослин, проте пригнічував біохімічні процеси його детоксикації в клітинах.

Перспективним напрямом наукових досліджень є пошук ефективних синергістів серед речовин інгібіторів цитохром – Р-450 залежних монооксигеназ. Фітотоксичну дію тіокарбаматів підвищують сполуки піперонілбутоксид та метирапон.

Присутність у робочій рідині фосфорорганічних інсектицидів викликає пригнічення у клітинах рослин рівня біохімічної активності цитохром Р-450 залежних монооксигеназ. За спільного застосування гербіцидів і інсектицидів разом із підвищенням ефективності дії на рослини бур'янів є можливість контролювати сходи резистентних до дії гербіцидів біотипів.

Наприклад, стійкість рослин пажитниці жорсткої – *Lolium rigidum* Gaudin. забезпечує підвищена спроможність її ферментів до детоксикації гербіцидів. Відповідно пошук і наступне застосування речовин, що інгібують біохімічну активність монооксигеназ, забезпечить тривалу токсичну дію гербіциду в клі-

тинах рослин бур'янів і тим самим буде отримано необхідний рівень ефективності дії препарату.

Фактори прояву впливу на рівень ефективності застосування гербіцидів

Рациональне і ефективне застосування гербіцидів на посівах сільськогосподарських культур має одночасно враховувати взаємодію багатьох факторів: специфіку середовища, рослин культури, бур'янів, особливості препаратів, способів нанесення робочої рідини, можливу післядію препаратів на наступні посіви, погоди в період перед нанесенням, в час нанесення гербіцидів і після нього. Всього таких факторів близько 5 десятків.

Серед факторів важливими є:

Бур'яни

Видовий склад сходів бур'янів визначає правильний вибір препаратів з відповідним спектром дії що забезпечує їх надійне контролювання.

Фази розвитку рослин бур'янів є важливим показником їх чутливості до дії гербіцидів. Чим менший розвиток рослин бур'янів тим чутливішими до впливу гербіцидів є рослини однорічних видів. Наприклад, щириця загнута (звичайна) – *Amaranthus retroflexus* L., лобода біла – *Chenopodium album* L., гірчак почечуйний – *Polygonum persicaria* L., паслін чорний – *Solanum nigrum* L. та інші види. Найчутливішими є фази сім'ядоль – двох листків.

Серед багаторічних видів бур'янів найчутливіші до дії гербіцидів етапи органогенезу є ті, які за нанесення гербіцидів забезпечують надійну транслокацію діючих речовин до тканин рослин, де є сайти дії гербіцидів. Оскільки головні частини у багаторічних видів бур'янів є підземними, то головна увага має належати транслокації діючої речовини рослин до коренів, кореневищ, бульб, вузлів кушіння, паростків, стонів та інших частин, що розміщені під поверхнею ґрунту. У рослин пирію повзучого – *Elymus repens* (L.) Pal. Beauv., свинорію пальчастого – *Cynodon dactylon* (L.) Pers. – це фаза кушіння, осоту рожевого – *Cirsium arvense* L. та осоту жовтого – *Sonchus arvensis* L. – розвинена розетка листків (6-10 листків), березка польова – *Convolvulus arvensis* L. – молоді пагони довжиною 15-20 см та ін.

Кількість сходів бур'янів на посівах впливає на необхідність досягнення відповідного рівня ефективності дії гербіцидів. Чим більша присутність сходів бур'янів, тим вищий рівень ефективності необхідно забезпечити для отримання достатнього господарського захисного ефекту. Наприклад, за наявності 150 шт./м² сходів бур'янів рівень ефективності має бути не нижче 95 %. Тобто виживати має не більше 7,5 шт./м² бур'янів. За наявності у посівах 15 шт./м² бур'янів навіть рівень ефективності 75 % забезпечує виживання лише 3,75 шт./м².

Динаміка появи сходів конкретного виду бур'янів визначає необхідність відповідно планувати систему організації і проведення системи застосування гербіцидів та захисту посівів з урахуванням такої специфіки. Більшість барохорних видів бур'янів: лобода гібридна – *Chenopodium hybridum* L., щириця жминдовидна – *Amaranthus blitoides* S.Wats., гірчак розлогий – *Polygonum lapathifolium* L., гірчиця польова – *Sonapis arvensis* L. та інші, мають розтягнутий період появи сходів у посівах. За такої стратегії проростання і появи схо-

дів бур'янів доцільно застосовувати систему послідовних обприскувань сходів гербіцидами. Такий технологічний підхід дозволяє застосовувати мінімально необхідні норми витрати препаратів, наносити гербіциди у найчутливіші етапи органогенезу рослин бур'янів і уникати індукування небажаних хімічних дис. – стресів у рослин культури.

Рівень проективного покриття поля рослинами бур'янів і культурних рослин на момент проведення нанесення гербіцидів дозволяє оцінити величину непродуктивних втрат робочої рідини у процесі проведення обприскування. Обприскування широкорядних посівів у час формування сім'ядоль – 2-х листків забезпечує найвищий рівень ефективності захисної дії і одночасно найбільші непродуктивні втрати (до 92-99 %) об'єму робочої рідини, яка не нанесена на рослини, а на ґрунт і лише забруднює довкілля.

Інтенсивність процесів проникнення діючих речовин препаратів у тканини рослин залежить від показників якості змочування поверхні листків краплинами робочої рідини. На рівень змочування впливає ступінь накопичення епікутикулярних восків на поверхні листків рослин. Показником якості контакту є кут змочування між поверхнею листка і краплиною. Якщо кут змочування до 30°, то краплина практично розпливається на поверхні і дуже добре її змочує. За наявності кута змочування до 40-45° рівень змочування є достатнім. За кута 60-65° рівень змочування недостатній. Наявність більшого кута вказує на фактичну відсутність змочування поверхні краплиною. Тобто проникнення діючих речовин з таких краплин через поверхню листків не відбувається. Оптимальний рівень змочування поверхні краплинами робочої рідини з гербіцидами може бути досягнутий за поверхневого натягу рідини не вище $40 \text{ н/м} \times 10^{-3}$. Досягти таких показників можливо за додавання до робочої рідини речовин – ад'ювантів (ПАР).

Рівень ефективності дії гербіцидів найвищий за наявності в рослинах на момент нанесення робочої рідини інтенсивних обмінних і ростових процесів. Наявність у рослин бур'янів стресів різної природи: термічні, дефіциту води та інших, гальмує обмінні і ростові біологічні процеси і відповідно транслокацію діючих речовин гербіцидів та їх активну дію. Наприклад, обприскування рослин гумаю (проса алепського) – *Sorghum halepense* (L.) Pal. Beauv. грамініцидом з діючою речовиною – клетодим (Штефодим, Селект), за умов жорсткої посухи не забезпечує істотного відмирання підземних (головних) частин рослин таких багаторічних злаків. Водночас обприскування тими самими препаратами в період активних ростових процесів у рослин забезпечує надійне контролювання такого карантинного виду бур'яну.

Для отримання високої активності дії гербіцидів необхідна також наявність рівня температури, що забезпечує відповідний рівень активності біохімічних і обмінних процесів у рослинах бур'янів і активну дію токсикантів. Наприклад, за умов низьких температур і високого рівня вологості ґрунту діюча речовина ацетохлор проявляє фітоцидну дію на проростки і сходи гібридів соняшника. Водночас за теплої погоди (10-12°C і більше) рівень селективності ацетохлорів до рослин соняшника цілком достатній. Для більшості гербіцидів оптимальним температурним інтервалом є 10-24°C. Проте є препарати що достатньо активні і за температури 5...10°C. Наприклад, діюча речовина трибенурон-метил

може бути з успіхом застосована для осіннього контролювання бур'янів у посівах пшениці озимої та інших культур за температури 5°C і вище.

Культурні рослини посівів, які необхідно захищати від бур'янів

Ботанічна, морфологічна і біохімічна специфіка рослин культури є головною умовою правильного вибору і успішного застосування гербіцидів на посівах.

Для кожного виду культурних рослин і відповідного гербіциду є оптимальні фази росту та розвитку, коли можна досягати найвищі рівні селективності дії препарату. Наприклад, рослини пшениці озимої найстійкіші до дії гербіцидів у фазу кушіння, проте є препарати, які можливо застосовувати і до появи прапорцевого листка.

Відповідно сходи кукурудзи найстійкіші до дії гербіцидів у фазу формування 3-5 листків. Водночас є гербіциди які можна застосовувати до формування 7-9 листків. Застосування гербіцидів за межами оптимальних фаз розвитку посівів культури посилює небезпеку фітоцидного впливу гербіцидів на їх рослини. Особливо чутливі до дії гербіцидів гомозиготні лінії майбутніх гібридів кукурудзи та інших культур.

Наявність і кількість сходів рослин культури визначає правильність вибору розмірів краплин робочої рідини для проведення обприскування. У посівах з добре розвинутою листовою поверхнею і значною глибиною їх розміщення найдоцільніше застосовувати великокрапельне обприскування 250-300 мкм. або користуватись примусовим осадженням краплин робочої рідини повітряним потоком.

Найраціональнішим і перспективним є застосування робочої рідини у формі аерозолу (розмір краплин від (10 до 50 мкм). За такого розміру краплин можна досягати найвищу рівномірність нанесення робочої рідини на всю площу поверхні надземних частин рослин (як на верхній так і на нижній бік листових пластинок). Проте аерозолі (туман) мають один істотний недолік: їх складно осаджувати на рослини і вони проявляють високу парусність. Тому розробка способів осадження аерозолів на цільові об'єкти – рослини є перспективним напрямом наукових досліджень.

Фактори середовища

Реальна наявність стресів у культурних рослин різної природи посилює їх чутливість і знижує рівень селективності дії гербіцидів. Наприклад, наявність вночі заморозку посилює чутливість сходів буряків цукрових до дії гербіцидів бетанальної групи, які наносять вдень. Така ж закономірність проявляється і з сходами сої. Тобто швидкі перепади температур (від мінусових до позитивних з діапазоном більше 10°C) індукують у рослин культури температурні стреси які доповнюють і посилюють хімічні (вплив гербіцидів). Результатом взаємного доповнення таких факторів впливу рослини культури отримують дис-стрес, що проявляється у зниженні рівня біологічної продуктивності посівів і недоборі урожаю.

З метою недопущення таких небажаних ефектів у процесі планування проведення обприскування, наявність заморозків необхідно враховувати і відповідно переміщувати час проведення нанесення гербіцидів на пізніші строки, щоб рослини культури мали достатній період для фізіологічної адаптації від впливу стресового фактора – холоду.

Рівень температури повітря на час проведення нанесення робочої рідини на посіви істотно впливає на якість обприскування робочої рідини.

Оскільки всі існуючі типи розпилювачів не формують краплини робочої рідини однакового діаметру (монодисперсний розпил), то вони традиційно формують різні за розміром (полідисперсні) краплини, що мають неоднакові діаметри з різним співвідношенням їх кількості. Кращі типи розпилювачів забезпечують формування однакового розміру краплин в межах 50-70 % об'єму подрібненої робочої рідини. Інша частина робочої рідини це краплини менших або більших розмірів (полідисперсні). Краплини різного діаметра поведуться у просторі не однаково.

Краплини діаметром до 50 мкм рухаються майже як частки аерозолі. Краплини більше 250 мкм через вплив маси мають траєкторію, що наближається до вертикальної. Підвищення температури повітря взаємозв'язане з формуванням турбулентних потоків повітря, що впливають на траєкторію польоту краплин неоднакових розмірів. Відсутність турбулентних потоків і ламінарність приземного шару повітря атмосфери (що характерне для погоди восени) сприяє підвищенню якості нанесення краплин на сходи рослин. Таму осіннє обприскування якісніше порівняно з весняним.

Перепади температури (день – ніч) впливають на інтенсивність формування і силу впливу турбулентних потоків повітря на якість нанесення робочої рідини на сходи рослин і величину зносу краплин за межі поля.

Традиційно на якість нанесення робочої рідини в процесі обприскування впливає рівень відносної вологості повітря. Дослідження доводять, що оптимальним рівнем відносної вологості повітря для проведення обприскування є 60-95 %. З підвищенням рівня відносної вологості інтенсивність випаровування води з краплин робочої рідини знижується і процес проникнення діючих речовин через покриви рослин ефективніший. Найсприятливіша висока відносна вологість повітря і відсутність турбулентних потоків у приземному шарі атмосфери для проведення обприскувань в осінні місяці, коли сонячна активність і нагрівання поверхні суші знижується.

Сила і швидкість вітру істотно впливають на якість обприскування і рівномірність нанесення краплин на поверхню листків. Враховуючи наявність полідисперсних краплин робочої рідини горизонтальні (як і вертикальні турбулентні) потоки повітря зміщують їх у процесі осадження нерівномірно. За наявності вітру із швидкістю 3-5 м/сек. до 20 % робочої рідини з плоскофакельних щілинних розпилювачів є фактично втраченими. У випадку формування краплин діаметром 20 мкм (аерозоль) робоча рідина переміщуються вітром на відстань більше 1000 м від місця проведення обприскування. Краплини діаметром до 50 мкм (аерозоль) і висоти розпилу 60-100 см над поверхнею поля переміщуються на відстань більше 200 м від місця внесення. Краплини з діаметром більше 120 мкм. Відповідно до впливу сили тяжіння

(згідно формули Стокса) рухаються у просторі по траєкторіях, що наближаються до вертикальних.

Особливості способів нанесення робочої рідини на посіви

Способи нанесення робочої рідини з гербіцидами на цільові об'єкти: рослини або поверхню ґрунту можуть бути різними.

Аплікаторний спосіб передбачає змащування (змочування) робочою рідиною або препаратом частини поверхні рослини – бур'яну за допомогою мокрого шнура, щітки, полотнища, валика або аплікатора іншої форми. Спосіб екологічний і достатньо економний, дозволяє знизити витрати препаратів у 2-4 рази порівняно з обприскуванням, проте не позбавлений істотних недоліків. Нанесення робочої рідини на рослини можливе лише за умови наявності достатньої їх висоти (4-7 см і більше), тобто тоді, коли молоді рослини бур'янів вже набувають відповідної фазової резистентності до дії препаратів.

Обробляти сходи бур'янів аплікаторним способом у фазу сім'ядолі-два листки (висота рослин 1-3 см) практично неможливо через особливості мікрорельєфу поверхні ґрунту на полі.

Аплікаторний спосіб не забезпечує виконання одної з важливих умов успіху: рівномірності нанесення препарату на поверхню рослин. Тому аплікаторний спосіб забезпечує високу ефективність дії лише для препаратів, які проявляють високу системність (спроможність до транслокації діючих речовин від місця нанесення до інших частин рослин). Наприклад, д.р. гліфосат, 2,4Д та ін.

Такі особливості обмежують широке застосування аплікаторного способу нанесення гербіцидів на рослини в умовах аграрного виробництва.

Використання гранулятів і капсул з гербіцидами для їх внесення в ґрунт. Гранульовані гербіцидні препарати і капсули з гербіцидами, які вносять у верхній шар ґрунту одночасно з проведенням сівби культурних рослин, забезпечують присутність діючих речовин у радіусі 8-10 см від місця їх внесення. Тобто, як гранули так і капсули з гербіцидами створюють локальну захисну дію. Така дія можлива лише за умови достатнього рівня зволоження верхнього шару ґрунту і відповідної ємності поглинального ґрунтового комплексу. Істотних переваг перед традиційним обприскуванням поверхні ґрунту робочою рідиною з гербіцидами застосування капсул або гранул в умовах аграрного виробництва не проявляє. Такий спосіб є екологічнішим, оскільки виключає попадання гербіцидів на нецільові об'єкти і за межі посіву.

Застосування способу обприскування для нанесення гербіцидів.

Обприскування є найпоширенішим способом нанесення робочої рідини з гербіцидами на рослини або ґрунт. Спосіб має низку переваг: відносна простота обладнання для здійснення обприскування, можливість рівномірного нанесення робочої рідини з гербіцидом на поверхню рослин, низька вартість проведення заходів захисту способом обприскування і висока продуктивність агрегатів.

Для забезпечення високої якості і рівномірності нанесення гербіцидів на поверхню ґрунту необхідно на один сантиметр квадратний поверхні нанести більше 10 краплин робочої рідини.

Для якісного нанесення на поверхню рослин і високої ефективності дії гербіцидів кількість краплин, що нанесена на поверхню листків має бути більше 30 шт. на см². Тому використання у процесі обприскування краплин з діаметром більше 350 мкм не забезпечує необхідної рівномірності нанесення гербіцидів на поверхню рослин і призводить до нераціональних втрат робочої рідини в результаті її часткового скапування з поверхні рослин на ґрунт.

Застосування краплин з діаметром від 80 до 300 мкм. забезпечує необхідний рівень рівномірності нанесення гербіциду, проте призводить до втрат частини робочої рідини через полідисперсність подрібнення та високу парусність дрібних краплин і нецільове їх нанесення на посівах і за межами посіву.

Розпилювачі рідини для процесу обприскування можуть мати різну конструктивну будову: відцентрові, дефлекторні, щілинні, дискові, турбулентні та інші. Практично всі конструкції розпилювачів створюють краплини різних діаметрів. Технічні характеристики розпилювачів доводять наявність краплин відповідного діаметру, проте як мінімум 15-30 % об'єму робочої рідини подрібнюється за межами таких характеристик (краплини або більші від оптимальних або дрібніші). Тобто показник полі дисперсності розпилювачів присутній завжди. Відповідно сам спосіб обприскування має недоліки які неможливо ліквідувати удосконаленням.

Спосіб обприскування призводить до дуже великих непродуктивних втрат робочої рідини яка не попадає на цільові об'єкти – рослини. Обприскування сходів бур'янів у самі чутливі до впливу гербіцидів фази розвитку: сім'ядолі – два листки призводить до непродуктивних втрат від 90 до 99 % об'єму робочої рідини від реальної норми витрати, яка не попадає на рослини, а буде нанесена на ґрунт і крім забруднення довкілля нічого позитивного не дає.

Проведення обприскування у пізніший період, коли рослини бур'янів і культури будуть формувати більшу площу поверхні, знижує непродуктивні втрати препаратів до 25-50 % і одночасно падає рівень ефективності застосування гербіцидів через зростання ефекту фазової резистентності рослин бур'янів до дії препаратів на 20-40 %. Тобто екологічно і господарсько прийняттого застосування гербіцидів способом обприскування досягти дуже складно.

Важливим фактором якості обприскування є висота розпилювання робочої рідини над посівам. Чим менша висота розміщення розпилювача тим менший вплив факторів довкілля на краплини: менша швидкість і сила вітру, небезпека зносу краплин за межі посівів, висихання краплин, тим вірогідніше, що краплини осядуть за призначенням: на поверхню рослин.

В умовах аграрного виробництва обприскування для нанесення гербіцидів не доцільно проводити з висоти більше 0,6-1,0 м. Доцільним є і примусове осадження краплин на рослини і поверхню ґрунту потоком повітря (турбонаддув на штанзі).

Інтенсивні технології вирощування посівів сільськогосподарських культур передбачають широке використання пестицидів, у тому числі і гербіцидів для яких застосовують в основному спосіб обприскування. Воно має різні форми і спеціалізацію: авіаційне, наземне, смугове, локальне, імпульсне, індукційне, мікро обприскування та інші. Сучасні версії обприскування вимагають істот-

ного удосконалення або і повної заміни на екологічніші і технологічно зручні способи нанесення гербіцидів лише на цільові об'єкти – рослини.

Застосування гербіцидів способом формування аерозолію.

Подрібнення робочої рідини або лише препарату до краплин з діаметром до 50 мкм формує аерозоль. Краплини рідини і повітря формують аерозоль у формі туману. Тверді частки і повітря формують аерозоль у формі диму.

Аерозоль у формі туману дозволяє отримувати дуже велику сумарну поверхню робочої рідини або препарату з одиниці об'єму. Відповідно формування аерозолів дозволяє отримати максимум поверхні, що взаємодіє з рослинами і найповніше використовує захисний потенціал препаратів. Аерозолі можуть бути створені різними способами, щоб забезпечити найрівномірніше нанесення на поверхню рослин у тому числі як на верхній (адаксіальний) так і на нижній (абаксіальний) бік листових пластинок одночасно. Препарати у формі аерозолів забезпечують високу біологічну ефективність дії гербіцидів, проте застосування аерозолів сьогодні дуже обмежене.

Головна проблема у використанні гербіцидів та інших пестицидів у формі аерозолів, полягає у складності їх осадження, у тому числі і на цільові об'єкти – рослини. Краплини аерозолію мають діаметр 10-50 мкм. Вони мають високу парусність і дуже малу вагу, їх легко несуть навіть слабкі потоки повітря на великі відстані. Сили земного тяжіння що діють на такі краплини дуже слабкі щоб подолати опір повітря як середовища, особливо за умови нестабільності (турбулентності) приземних шарів атмосфери. Краплини аерозолію практично не падають, а рухаються у просторі досить хаотично. Як їх практично осадити? Таке дуже актуальне завдання вимагає свого вирішення і сьогодні.

Одним зі шляхів є електростатичне осадження заряджених часток аерозолію. Якщо моно дисперсним краплинам аерозолію у процесі їх формування надати статичний електричний заряд (+) а протилежний заряд (-) надати ґрунту і рослинам на його поверхні, то частки аерозолію згідно фізичних законів будуть рухатись у магнітному полі до поверхні з протилежним зарядом. Для цього необхідно створити напругу (різницю електричних потенціалів) у кілька десятків тисяч вольт. Частки аерозолію (у тому числі і з робочою рідиною гербіциду) будуть осаджуватись на рослини. Проте у такій системі осадження аерозолію є істотний недолік: найбільше часток (краплин аерозолію) осаджується на найвищих рослинах, а на низькі рослини осадження краплин дуже мале. Тобто у такій системі складно досягти рівномірності нанесення діючої речовини на поверхню рослин бур'янів особливо в посівах.

Саме через складнощі осадження часток аерозолію такий спосіб нанесення пестицидів на рослини не набув значного поширення. Питання потребує конструктивного вирішення, оскільки застосування аерозолію та його цільове осадження відкриє нову сторінку в екологічному та ефективному застосуванні хімічного методу захисту рослин від шкідливих організмів.

Відомі й інші способи осадження краплин аерозолію на поверхню рослин без їх одночасного осадження на поверхню ґрунту, проте для їх практичного застосування вони вимагають істотного технічного і конструктивного доопрацювання.

Тривалість захисної дії гербіцидів

Тривалість захисної дії гербіцидів може бути різною. Вона залежить від багатьох факторів. У першу чергу від хімічної природи самого гербіциду і її стійкості у природному середовищі. Спроможність молекул пестицидів зберігати будову і хімічні властивості у природному середовищі називають персистентністю.

Гербіциди, що діють через ґрунт після їх нанесення і контакту з ґрунтовим поглинальним комплексом починають змінюватись. У першу чергу розпочинається взаємодія з наявною ґрунтовою водою і речовинами які у ній розчинені. Розпочинаються реакції гідролізу та заміщення. Наприклад, молекули діючих речовин похідних сульфонілсечовин у ґрунтах що мають кислу реакцію (рН менше 6,5) в результаті взаємодії з кислим середовищем протягом кількох місяців повністю деградують і втрачають біологічну активність.

На лужних ґрунтах такі препарати можуть бути зруйновані тільки в результаті дії мікроорганізмів, які активні лише за умов достатнього зволоження орного шару ґрунту, активної аерації і наявності позитивних температур. Прямі сонячні промені, що містять у спектрі високоенергетичні ультрафіолетові світлові хвилі, руйнують молекули більшості гербіцидів, на які вони падали на поверхні ґрунту та листках рослин. Такі процеси називають фоторозкладанням або фотодеструкцією.

Більшість гербіцидів ґрунтової дії зберігають біологічну активність до рослин бур'янів протягом 30-45 діб після внесення у ґрунт. В наступний період гербіцидна активність препарату у ґрунті поступово згасає в результаті деструкційних процесів.

Гербіциди, які проникають у рослини через надземні частини рослин: листки, стебла традиційно мають коротший період активної біохімічної дії. На поверхні рослин відбуваються процеси фоторозкладання препаратів. Діючі речовини, що проникали в тканини рослин проходять біохімічне зв'язування у формі кон'югантів і наступну поступову ферментативну деструкцію таких сполук. Такі процеси відбуваються поступово, протягом від кількох діб до 20 і більше.

Для успішної дії гербіцидів на сході бур'янів необхідно враховувати багато факторів і їх взаємодію:

- гербіцид повинен проникати в рослину і досягати сайту дії;
- діючі речовини у процесі транслокації повинні зберігати токсичні властивості і не бути хімічно зв'язаними в біохімічних реакціях метаболізму та досягати сайту дії в рослині;
- транслокація діючих речовин у рослину має відповідати оптимальній динаміці, концентрації і фітотоксичній дії за малих норм внесення гербіциду, наприклад АОФПК, де сайтом дії є фермент ацетил–КоА – карбоксил аза;
- оцінку динаміки фітотоксичної дії гербіциду доцільно здійснювати за величиною порушень процесів метаболізму у клітинах рослин, у першу чергу реакцій інгібування синтезу жирних кислот;
- для діючих речовин імідазолінів і сульфонілсечовини сайт дії відомий: інгібування активності ацетат лактат синтази (АЛС).

Гербіцидна активність препаратів

Рівень фітотоксичності гербіциду залежить від динаміки надходження діючих речовин у корені проростків та від їх проникненості і транслокації у структурах провідних систем рослин з висхідним током води.

Вибірковість дії гербіцидів залежить і від розподілу препарату по профілю орного шару ґрунту, формування «екрану» і промивання у нижні горизонти орного шару.

Сівба насіння культурних рослин на глибину понад 5 см забезпечує підвищення рівня селективності дії гербіцидів через мінімізацію контакту молодої рослини з токсикантом.

Оптимальна ситуація: розподіл гербіциду за профілем ґрунту і обмежена тимчасово локалізація фітотоксичної дії лише біля поверхні орного шару (0-3 см). Наприклад, дуал з групи хлорацетанілідів (д.р. метолахлор) у посівах огірків.

Стомп (пендиметалін) у посівах кукурудзи. У тканини чутливих рослин токсикант надходить у мінім. к-тях. Діюча речовина (динітроаніліни) мають ліпофільні властивості. Тому за наявності в насінні культури ліпідів дуже мало діючої речовини надходить до сайту дії – клітин меристеми і такі рослини успішно вегетують.

Надходження гербіцидів через листки рослин

Нанесені на листки гербіциди мають два шляхи проникнення в рослину:

1. Проникнення через кутикулу.
2. Проникнення через продиhi.

На проникнення гербіциду у рослину через кутикулу листків вирішальне значення має рівень ліофільності діючих речовин препарату.

Ефіри галоген феноксикарбонових кислот надходять істотно швидше порівняно з солями. Наприклад, похідні АОФПК у формі ефірів – флуазифопбутил, дихлофоп-метил, перевищують швидкість надходження заряджених і менш ліпофільних кислот, якими і є діючі речовини таких препаратів

Надходження у рослини солей: галоген феноксикарбонових кислот залежить від показників рН робочої рідини, які визначають ступінь дисоціації молекул токсиканту і швидкість їх руху через кутикулу.

Показники рівня змочування поверхні епікутикулярних восків і кутикули на листках робочою рідиною проявляє вплив на інтенсивність надходження препарату в тканини рослин.

Крім епікутикулярних восків (ліпофільні речовини) на інтенсивність проникнення впливає характер, конфігурація поверхні, її опушеність, просторове розміщення листків.

Листки злакових видів рослин: пирій повзучий, мишій сизий, мають менший рівень змочування поверхні рідиною порівняно з дводольними видами: види пасльону, лободи.

Різний рівень чутливості видів дводольних рослин до галогенофеноксикарбонових кислот є результатом різної інтенсивності проникнення гербіциду в листки.

Застосування ПАВ (Твін-20, Поліетиленгліколь та ін.) прискорює і полегшує процес проникнення гліфосату, піклораму, сульфонілсечовин, імідазолінонів, 2,4 – Д та ін. Одночасно зростає і фітотоксична дія таких діючих речовин.

На проникнення гербіцидів через шар епікутикулярних восків і кутикули вирішальне значення має їх розвиток і товщина. Проникнення через нижній (абаксіальний) бік листових пластинок набагато ефективніше порівняно з верхнім (адаксіальним) боком листових пластинок.

Формуванням епікутикулярних восків можна пояснити зниження рівня проникнення гербіциду у зрілі листки порівняно з молодими (фазова резистентність). Саме ступінь формування епікутикулярних восків і кутикули визначає можливість застосування гербіциду Симерон на посівах капусти.

Вплив середовища на активність проникнення в рослини гербіцидів проявляється через величину накопичення епікутикулярних восків і кутикули на поверхні листків. В умовах теплиці товщина кутикули може бути в 10 разів тоншою порівняно з кутикулою на листках рослин того ж виду, що вегетували на відкритому місці. Має значення і вплив інших факторів: рівень освітленості, температура, відносна вологість повітря на інтенсивність надходження гербіцидів у тканини рослин.

Процес надходження гербіцидів складається з кількох стадій.

На першому етапі це процес фізичної дифузії. На наступному етапі інтенсивність надходження діючих речовин залежить від специфіки метаболічних процесів у клітинах мезофілу листків. Інтенсивність процесів надходження гербіцидів у тканини листків визначає рівень чутливості до гербіцидів у відповідні фази розвитку і умов вегетації рослин та вибірккову фіто токсичність. У клітинах рослин діюча речовина гербіцидів ще має подолати зовнішню частину цитоплазми клітин – плазмалему.

Основним механізмом проникнення діючих речовин гербіцидів є пасивна дифузія. Частина діючих речовин гербіцидів проникає через плазмалему шляхом активного транспорту. Він залежить від показників проникності які узгоджуються з коефіцієнтом розподілу в системі: органічний розчинник / вода.

Для підвищення показників проникності гербіцидів у тканини рослин застосовують ад'юванти та мінеральні солі. Присутність сполук мінерального азоту посилює проникність феноксіал канкарбонових кислот, циклогександіонів, аналогів амінокислот. Перспективним є застосування в якості ад'ювантів заміщених амінів. Ефект підвищення активності гербіцидів під дією катіонів амонію пов'язаний з деполаризацією мембранного потенціалу плазмалемі клітин. У стійких видів бур'янів проявляється реполаризація плазма леми цитоплазми клітин. Такі сполуки впливають на активність Н⁺-АТФ-ази плазмалемі. Така залежність характерна для гербіцидів ауксино/ антиауксиновою активністю.

АЛС є сайтом дії багатьох класів гербіцидів: сульфонілсечовин, імідазолінонів, триазол піримідин сульфонанлідів, піридинілтіо бензоатів. На активність АЛС впливають фосфати, пірофосфати, пропіонати, сульфати. Тому можливе їх використання для модифікації активності відомих інгібіторів АЛС у рослинах. Фітотоксичність сульфонілсечовин може бути підвищена до 15 % за спільної дії гербіцидів з сполуками мінерального азоту.

Гербіциди класу АОФПК і циклогександіони інгібують АКК однодольних видів рослин. Додавання сульфату амонію до робочої рідини гербіцидів АОФПК у процесі нанесення робочої рідини на бур'яни по сходах не завжди забезпечує підвищення рівня фітотоксичності. Додавання солей амонію до похідних циклогександіонів є високоефективним засобом підвищення активності дії гербіцидів цієї групи.

Досходове внесення в ґрунт гербіцидів класу тіокарбаматів підвищує активність сумішей АОФПК з сульфідом амонію що застосовують по сходах.

У клітинах рослин діючі речовини гербіцидів (ксенобіотиків) проходять руйнування (деградацію) двома основними шляхами.

Першим є кон'югація з глутатионом .

Другий – окислення цитохром – P_{450} – монооксигеназами.

Перспективним напрямом є використання генів, що забезпечують синтез ферментів які швидко детоксикують гербіциди.

Глутатіон – S – трансферази в клітинах рослин зв'язують ксенобіотики (діючі речовини гербіцидів) з глутатионом або гомоглутатионом.

Глюкозилтрансферази забезпечують реакцію каталізу кон'югації вуглеводів (в основному глюкози) з діючими речовинами гербіцидів (ксенобіотиками). Ліпофільні діючі речовини гербіцидів у результаті кон'югації з вуглеводами стають полярними, змінюють структуру і токсичність молекул. Гліколізовані гербіциди втрачають біохімічну активність і токсичність. Відбувається значне зниження таких речовин до транслокації в рослини і можливість досягати сайту дії.

Мінеральне живлення рослин і застосування гербіцидів

Рівень мінерального живлення рослин проявляє вплив на рівень на ефективності застосування гербіцидів неоднозначно.

Використання фосфату калію (0,1М) посилює фітотоксичність Далапону на рослини гумаю звичайного. Фосфат калію посилює процеси проникнення і транслокацію гліфосату рослинами сої.

Фосфати алкенілфосфати, алкілфосфати та їх солі є синергістами гербіцидів. Водночас присутність Атразину, Пропанілу, Ептаму пригнічувала процеси поглинання сполук фосфору рослинами кукурудзи у першу половину вегетаційного періоду.

Підвищення фону калійного живлення рослин на фоні NP призводить до росту фітотоксичності.

Рівень фітотоксичності Гліфосату знижувався за достатнього живлення сполуками Mn.

Сульфат амонію (5 кг/га)+ПАР посилюють рівень фітотоксичності Гліфосату до злакових видів рослин. За високих норм внесення провідне місце у посиленні має ПАР, за малих норм внесення Гліфосату сульфат амонію.

Додавання у робочу рідину з Гліфосатом сірчаної, соляної, хлорної, оцтової або молочної кислоти, що утворюють з іонами металів солі підвищувало гербіцидну активність Гліфосату.

Сполуки Са у робочій рідині з гербіцидом знижують процеси проникнення Гліфосату в тканини рослин. Гліфосат проявляє антагоністичну реакцію з солями Са та Mg.

Вплив поверхнево-активних речовин на інтенсивність проникнення гербіцидів у рослини

Для подолання захисного бар'єру з епікутикулярних восків на листках істотне значення мають ПАР та інші допоміжні речовини що містять поверхнево активні компоненти, емульгатори, детергенти, диспергатори, піноутворювачі, змочувачі, активатори, речовини з властивостями клеїв. ПАР можуть бути спеціалізовані і містять полярну групу що взаємодіє з водою і неполярну, що взаємодіє з олієподібними речовинами.

Розрізняють 4 групи ПАР: аніонні, катіонні, цвіттеріонні та неіонні. Перспективним напрямом є застосування гумінових похідних ПАР для посилення **активності гербіцидів**.

Неіонні ПАР часто використовують за необхідності спільного застосування із гербіцидами або іншими ПАР що розчинні у воді та органічних розчинниках, стійкі до жорсткої води, і полівалентних іонів металів, ефективні за зниженого поверхневого натягу на листках рослин.

Найширше використовують алоксильовані лінійні спирти (до 43 %), алоксильовані феноли (до 25 %), ефіри карбонових кислот (до 18 %). Всього відомо 200 неіонних ПАР.

Підвищення кількості одиниць етиленоксиду (n) змінює ліпофільно-гідрофільний баланс нонілфенольного змочувача. Змочувачі з показником $n = 16$ та вище активні для гідрофільних сполук, наприклад для Гліфосату. Показник $n = 11-13$ – для ліпофільного етилового ефіру Квізалофоп – бутилу, з проміною величиною – для гербіциду класу сульфонілсечовини Нікосульфурону.

Інгібітори ацетолактатсинтази (АЛС)

Фермент АЛС блокує речовини з різних класів хімічних сполук: сульфонілсечовини, імідазолінони триазолпірідини, сульфоаніліди, піримідиніл оксibenзоли, піримідил-піразолінони та ін.

Молекули сульфонілсечовин складається з 3 основних складових частин: арилу, сульфонілсечовинного містка та гетеро циклу. Фрагмент арилу є фенілом, який заміщений в орто положенні галогеном, карбоксиметилем чи карбоксіетилем.

Максимальна активність зберігається у випадку заміщення арилу в орто положенні. Важливо також, щоб гетероциклічна група була симетричним піридином чи триазином, які заміщені в 4 і 6 атомів вуглецю. Структура сульфонілсечовинного містка має бути незмінною.

АЛС є ключовим ферментом у процесі синтезу амінокислот з розгалуженим вуглецевим скелетом – валіну, лейцину, ізолейцину та ін.

Інгібітор процесів фотосинтезу у рослин

Препарати інгібітори процесів фотосинтезу зупиняють реакцію Хілла. Такий клас сполук складається з різних за хімічною природою речовин.

До них належить більше половини відомих гербіцидів, що мають використання у с.-г. і відносяться до інгібіторів фотосинтезу. Більшість препаратів діють на рівні білка D1 ФС II. Це сечовини, триазини, похідні фенолів заміщують акцептор Q_b білка D1, вони взаємодіють з різними амінокислотними послідовностями білка D1.

Вже з 60-х р. виявили можливість посилення активності інгібіторів фотосинтезу додаванням сполук азоту.

До таких препаратів належать препарати інгібітори ЕПШС, АЛС, ГС.

До ГС належать Глуфосінат (Баста) Глуфосінат амонію. В результаті дії гербіциду у клітинах рослин зростає присутність аміаку у 15-35 разів.

Безпосереднім токсичним фактором за використання інгібіторів ГС є іони амонію. Їх накопичення в тканинах рослин призводить до проявів токсичних ефектів і наступного відмирання.

Гербіциди, інгібітори АЛС, завдяки змінам (підвищенню) проникності біологічних мембран клітин у результаті дії катіонів амонію проявляють адитивну або синергетичну дію в бакових композиціях.

Вплив азотних сполук на рівень фіто токсичності гербіцидів

Сполуки азоту мало впливали на активність проти злакових гербіцидів – похідних АОФПК.

За рівнем реакції на фон азотного живлення основні класи сучасних гербіцидів правомірно розділити на 3 групи:

- гербіциди з високим рівнем підвищення активності за додавання сполук азоту: 2,4-Д та ін. феноксіалканкарбонові кислоти;
- інгібітори фотосинтезу, циклогександіони, інгібітори ГС та ЕПШС; Такі властивості мають застосування у практиці аграрного виробництва;
- проміжний рівень підвищення активності властивий негалогензаміщеним інгібіторам АЛС та інгібіторам АКК класу АОФПК.

Підвищення їх активності залежить від різних факторів: виду рослин, способу використання сполук азоту, фази розвитку рослин і т.д. Наприклад, похідні АОФПК надходять за градієнтом. Іони амонію та інгібітори синтезу ліпідів впливають на зміни складу ліпідів і проникності перешкоди – клітинна стінка-плазмалема з наступною модифікацією фітотоксичності.

Типовими представниками є галоген заміщених сульфонілсечовин, тіокарбаматів, альфа-хлороацетаміни, динітроаніліни.

Підкислювання клітинної біологічної стінки у процесі асиміляції амонію визначає спроможність катіону підвищувати активність гербіцидів які застосовують по сходах, тобто посилення активності гербіцидів фоном амонійного живлення є модифікатори активності гербіцидів.

Найважливіші фактори, які необхідно враховувати в роботі з гербіцидами:

- тип розпилювачів і надійна робота мішалок робочої рідини;
- величина краплин робочої рідини;
- рівень полідисперсності краплин робочої рідини;
- висота розміщення розпилювачів над поверхнею рослин і ґрунтом;
- показники рівномірності нанесення краплин на поверхню рослин;

- величина втрат робочої рідини (нецільове нанесення препаратів на полі);
- величина і небезпека зносу краплин робочої рідини за межі поля;
- рівень змочування поверхні рослин краплинами робочої рідини;
- швидкість висихання краплин робочої рідини на листках рослин;
- особливості гербіцидних препаратів.

Цільове призначення гербіциду:

- рослини культури та їх чутливість до конкретного гербіциду;
- рівень розвитку рослин бур'янів і їх видові особливості на момент нанесення;
- оптимальність температурного діапазону біологічної дії гербіциду;
- спроможність формувати розчини, стабільні емульсії або суспензії з водою у процесі приготування робочої рідини;
- можливість змішування гербіциду і створення бакових композицій з іншими препаратами;
- доцільність і періодичність застосування системи послідовних нанесень гербіциду на посіви;
- тривалість стабільного стану робочої рідини з гербіцидом;
- оптимальність норми внесення гербіциду на посіви;
- можливість фітоцидної дії і рівень селективності до рослин культури;
- врахування факторів коливання температури і наявності заморозків;
- тривалість захисного періоду дії препарату;
- небезпека післядії гербіциду на наступні культури.

Для успішного проведення якісного обприскування посівів гербіцидами необхідно враховувати взаємодію як мінімум 42 різних показники і факторів впливу на якість проведення захисного заходу. Крім названих факторів для успішного захисту посівів протягом всього вегетаційного періоду мають значення і інші показники:

- Рівень проективного покриття культурними рослинами поверхні поля протягом їх вегетації.
- Специфіка динаміка появи рослин бур'янів у посівах конкретної культури протягом вегетаційного періоду
- Специфіка світлового (енергетичного) режиму посіву культури протягом вегетаційного періоду (оптична щільність).
- Рівень зволоження верхнього шару ґрунту на полі протягом вегетації культури.

Створення об'єктивних ситуаційних математичних моделей процесів застосування гербіцидів, вибору препаратів і норм їх витрати та отримання необхідного рівня захисної дії має враховувати в залежності від конкретних умов поля всі названі фактори у реальних цифрових показниках і поправочних коефіцієнтах.

Обприскування у сучасних системах захисту є найпоширенішим і практичним способом нанесення гербіцидів. Такий спосіб нанесення заслуговує на наступне удосконалення і підвищення рівня екологічності прийому.

Водночас є необхідність посилення накових досліджень з питань пошуку і розробок нових нетрадиційних і екологічних способів нанесення гербіцидів лише на цільові об'єкти – рослини бур'янів.

Такі технологічні рішення дозволять надати нові можливості широкого застосування хімічного способу захисту посівів від бур'янів і зниження небажаного деструктивного впливу на довкілля.

Коротка характеристика способів контролювання бур'янів що приведена в розділі не охоплює всіх відомих способів впливу на молоді зелені рослини. Крім фізичних, у тому числі і агротехнічних, та хімічних прийомів теоретично можливими можуть бути і біологічні. Такі прийоми передбачають цілеспрямоване застосування організмів фітофагів, паразитів і збудників хвороб різного систематичного походження: вірусів, бактерій, грибів, нематод, комах та інших.

Водночас результати біологічних досліджень доводять, що навіть за наявності високої ефективності дії патогена в контрольованих умовах, на проростки і сходи конкретних видів бур'янів що вегетують у польових умовах такі прийоми проявляють значно нижчий рівень контролювання.

У природних умовах проявляють вплив фактори, що стримують активність патогена. Це у першу чергу механізми підтримання гомеостазу біоценозів, які не передбачають знищення певного компонента біологічної системи паразитом або фітофагом.

Кожен з розглянутих методів контролювання експлерентів – бур'янів має свої переваги і недоліки. Їх застосування можливе у раціональному поєднанні і взаємному доповненні прийомів контролювання небажаних рослин.

Живі організми – бур'яни адаптуються до впливу згубних факторів, у тому числі і гербіцидів. Підтвердженням цього є численні факти формування резистентних популяцій рослин бур'янів, у тому числі і з крос-резистентністю. Відповідно, хімічний метод потенційно може у майбутньому втратити ефективність, як дієвий фактор контролювання небажаної рослинності у посівах.

Все актуальнішими стають гербологічні дослідження, що ґрунтуються на фітоценотичному баченні взаємовідносин між рослинами і наявністю та освоєнням екологічних ніш на орних землях.

Більшість природних фітоценозів традиційно є багатовидовими, де рослини різних видів гармонійно взаємно доповнюють одна одну в посівах і освоюють практично всі наявні екологічні ніші.

За такої концепції розвитку землеробства і гербології на орних землях доцільно вирощувати не моно видові посіви (лише кукурудза, або лише соя), а спільне вирощування різних культур в одному посіві (інтеркропінг). За такого поєднання різних культур повнота освоєння наявних вільних екологічних ніш на орних землях буде істотно вищою. Відповідно і екологічні ніші, що можуть бути освоєні рослинами бур'янами у посівах стають значно меншими порівняно з традиційними моно видовими посівами. У модельних дослідженнях гербологів доведено, що формування рослинами – бур'янами маси у посівах в межах 1-3 % від величини маси культурних рослин практично не проявляє негативного впливу на рівень урожайності посівів. Тобто такий рівень забур'яненості посівів є цілком прийнятним.

Виходячи з таких фактів майбутнє вирішення проблеми значної присутності бур'янів у посівах сільськогосподарських культур має бути вирішене у площині захисту довкілля і видової різноманітності рослинного світу у гармо-

нійшому поєднанні з високою біологічною продуктивністю культурних рослин у посівах сільськогосподарських культур.

Такий творчий підхід з урахуванням об'єктивних законів природи дозволить поєднати задоволення біологічних потреб людини і збереження видового різноманіття і функціонування природи.

Відповідно поєднання глибоких знань природи з сучасними можливостями інтенсивного землеробства дозволить успішно вирішити тисячолітню проблему побудови гармонійних відносин з дикими видами – бур'янами – ремонтниками.

Дослідження у галузі гербології названих проблем є перспективним і здатне реально привести як науку – гербологію так і аграрне виробництво до прогресу.

Питання для самоперевірки:

1. Які переваги і недоліки агротехнічних прийомів контролювання бур'янів на орних землях?
2. Можливості сівозмін контролювати бур'яни у посівах сільськогосподарських культур.
3. Чому механічні прийоми контролювання бур'янів мають обмеження у ефективності захисно дії?
4. Які можливості прийомів контролювання бур'янів екрануванням поверхні ґрунту?
5. На яких біохімічних ефектах базується термічний спосіб контролювання бур'янів?
6. Які переваги хімічного способу контролювання бур'янів?
7. На яких принципах побудована сучасна систематика гербіцидів?
8. Які механізми проникнення діючих речовин в тканини листків рослин?
9. В чому роль допоміжних речовин у процесі проникнення діючих речовин гербіцидів у тканини листків?
10. Які морфологічні і біохімічні основи формування фазової стійкості рослин до дії гербіцидів?
11. Які основні шляхи зниження рівня біохімічної активності діючих речовин у тканинах листків?
12. Які головні причини формування резистентних популяцій бур'янів до дії гербіцидів?

Література:

1. Ампилогов Н.Е., Спиридонов Ю.Я., Пыжикова Л.В., Завадская В.А. Влияние минеральных удобрений на детоксикацию ленацила в дерновоподзолистой почве // Агрохимия. – 1988. – №8. – с. 89-93.
2. Крафтс А.С., Роббинс У.У. Химическая борьба с сорняками. – М.: Колос. – 1964 – с. 290.
3. Баренбойм Г.М., Маленков А.Г. Биологически активные вещества. Новые принципы поиска. – М.: Наука, 1986. – 363с.
4. Мордерер Е.Ю. Коррекция избирательной фитотоксичности гербицидов в тройных комплексах. – К.: Физиология и биохимия культурных растений 2000. 30, № 3. – с. 181-186.
5. Ходеева А.В., Мордерер Е.Ю., Мережинский Ю.Г. Особенности взаимодействия некоторых гербицидов в бинарных комплексах // Физиология и биохимия культурных растений. – 1991. – 23, №3. – с. 286-290.
6. Ashigh J., Tardif F. ALS- inhibitor resistance population of eastern black nightshade (*Solanum phycanthum*) from Ontario // Weed Technol. – 2006. – 20. – P. 308-314.

7. Брицун В.М., Ємець А.І, Лозинська М.О. Блюм Я.Б. 2,6-динітроаніліни: синтез, гербіцидні та антипротозойні властивості // *Ukr. Bioorg. Acta.* – 2008. Т. 7. №1.
8. Брицун В.М., Швартау В.В., Петренко В.С., Лозинський М.О. Синтез та дослідження гербіцидної активності арил сульфамідів ізонікотинової кислоти // *Фізіологічно активні речовини* – 2000. – №2(30). – с. 10-13.
9. Захаренко В.А. Мировые тенденции производства и использования минеральных удобрений. // *Агрохимия.* – 2000. – №5. – с. 14-15.
10. Квасов В.А. Роль гербицидов в использовании питательных веществ сахарной свеклой при орошении. // *Агрохимия.* – 1988. – №1. – с. 90-92.
11. Клисенко М.А., Александрова Л.Г. Определение остаточных количеств пестицидов. – Киев, Здоровье, – 1983. – 248с.
12. Burnet B.W., Christofer J.T., Holtum J.A., Powles S.B. Identification of two mechanism of sulfonylurea resistance within one population of rigid ryegrass (*Lolium rigidum*) using a selective germination medium // *Ibid.* – 1994. – 42/– P. 468-473.
13. Cohn M. Reflections on investigating dormancy breaking chemicals – balance of logoc and luck // *Ibid.* – 2002. – 50. – P. 261-266.
14. Cranston H.J., Kern A.J., Hackert J.L., Miller E.K., et. al. Dicamba resistance in kochia // *Weed Sci.* – 2001. – 49. – P. 164-170.
15. Kern A.J., Chaverra M.A., Cranston H.J., Dyer W.E. Dicamba – esisponsive genes in herbicide – resistant and subsceptible biotypes of cochia (*Kochia scoparia* L.) // *Ibid.* – 2005. – 53. – P. 139-145.
16. Moss S., Cussans G. Variability in the susceptibility of *Alopecurus myosuroides* to chlortoluron and isoproturon // *Aspects Appl. Biol.* – 1985. – 9. – p. 91-98.
17. Кулаева О.Н. Цитокинины, их структура и функция – М.: Наука, 1973. – 262с.
18. Ладонин В.Ф. Комплексное применение средств химизации в современном земледелии. // *Земледелие.* – 1985. – №8. – с. 7-8.
19. Ладонин В.Ф., Алиев А.М. Комплексное использование гербицидов и удобрений в современном земледелии. – М.: Агропромиздат, 1991. – 271с.
20. Либберт Э. Физиология растений. Под редакцией и с предисловием В.И. Кефели. – М.: Мир, 1976. – 580 с.
21. Parcer W., Marshall L., Burton J., Somers D. et. al. Dominant mutations causing alterations in acetyl-CoA carboxylase confer tolerance to cyclohexandione and aryloxyphenoxypropionate herbicides in maize // *Proc. Nat. Acad. Sci. Usa.* – 1990. – 87. – P. 7175– 7179.
22. Perez-Jones A., Woong Park K., Colguhoun J., Molry-Smith C., Shaner D. Identification of glyphosate– resistant Italian ryegrass (*Lolium multifolium*) in Oregon // *Ibid.* – 2005. – 53. – P. 775-779.
23. Poston D.H., Hirata C.M., Wilson H.P. Response of acetolactat syntase from imidazolinone – susceptible and – resistant smooth pigweed to ALS inhibitors // *Weed Sci.* – 2002. – 50. – P. 306-311.
24. Powles S., Lorraine-Colwill D., Delow J., Preston C. Evolved resistance to glyphosate in rigid rhiegrasse (*Lolium rigidum*) in Australia // *Weed Sci.* – 1998. – 46. – 604-607.
25. Мережинский Ю.Г. Биохимия действия гербицидов при комплексном применении // *Физиология и биохимия ульгурных растений.* – 1971. – Т-3. Вып. 4 – С. 399-349.
26. Озерова Л.В., Швартау В.В. Механізми дії сучасних гербіцидів – інгібіторів ацетил-КоА – карбоксилази. // *Фізіологія та біохімія культурних ролсин.* – 2005. – Т. 37, №6. – С. 486-494.
27. Zheng H.G., Hall J.C. Understanding auxinic herbicide resistance in wild mustard: physiological, biochemical, and molecular genetic approaches // *Ibil.* – 2001. – 49. – P. 276-281.
28. Швартау В.В. Гербіциди т. 2. Основи регуляції фітотоксичності та фізико-хімічні і біологічні властивості – К.: – Логос – 2009. – 1046 с.
29. Макаров И.П. Обработка почвы: поворот к экологизации // *Земледелие.* – 1990 – №9 – с. 71-74.

30. Мельников Н.Н. Пестициды. Химия, технология и применение – М.: Химия, 1987. – 712 с.
31. Мордерер Є.Ю., Мережинський Ю.Г. Гербіциди. том 1. Механізми дії та практика застосування – К.: Логос, – 2009. – 377 с.
32. Шандра В.І., Цвей Я.П., Євтушенко Е.О. Стан та взаємовідносини бур'янових рослин у агрофітоценозах // Питання біоіндикації та екології, збірник наукових праць Запорізького університету, Запоріжжя, – 2013. Вип. 18. №2. – с. 3-18.
33. Іващенко О.О. Наукове обґрунтування контролювання фітоценозу бурякового поля. (монографія). К.: Деп. в ДНТБ України № 2463. Ук. 1994. – 442с.
34. Іващенко О.О. Бур'яни в агрофітоценозах. Проблеми практичної гербології. – К.: «Світ» – 2001. – 234 с.
35. Познанская Н.Л. Антидоты для растений // Химическая энциклопедия. – М.: Советская энциклопедия, 1988. Т. 1. – С. 329-330.
36. Пронина Н.Б. Экологические стрессы (причины, классификация, тестирование, физиолого-биохимические механизмы). – М.: Издательство МСХА, 2000. – 312 с.
37. Сайко В.Ф., Лобас М.Г., Яшовський І.В. Наукові основи ведення зернового господарства. – К.: Уражай, 1994. – 336.
38. Федтке К. Биохимия и физиология действия гербицидов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 223 с.
39. Ходеева Л.В., Мордерер Е.Ю., Мережинский Ю.Г. Особенности взаимодействия некоторых гербицидов в бинарных комплексах // Физиология и биохимия культурных растений. – 1991. Т. 23, №3. – С. 286-290.
40. Чкаников Д.И., Римаренко Л.В., Макеев А.М. Поведение и действие глифосата в растениях // Агрохимия. – 1986. – №12. – С. 109-118.
41. Александров В.Я. Клетки, макромолекулы и температура. – Ленинград: Наука, 1975. – 329 с.
42. Амауллаханов Ф.И. Каскады ферментативных реакций и их роль в биологии // Сорос. образов. журн. – 2000. – 6, №7. – с. 1-10.
43. Вартапетян Б.Б. Кислород и структурно-функциональная организация растительной клетки. – М.: Наука, 1985. – 89 с.
44. Генкель П.А. Физиология жаро и засухоустойчивости растений. – М.: Наука, 1982. – 280 с.
45. Гродзинский А.М. Аллелопатия растений и почвоутомление : Избр. тр. – Киев: Наук. думка, 1991. – 432 с.
46. Кордюм Є.Л. Фенотипічна пластичність у рослин: загальна характеристика, адаптивне значення, можливі механізми, відкриті питання // Укр. ботан. журн. – 2001. – 58, №2. – с. 141-151.
47. Работнов Т.А. Фитоценология: 3-е изд. – М.: Изд. МГУ, 1992. – 349 с.
48. Раменский Л.Г. Проблемы и методы изучения растительного покрова. – Л.: Наука, 1971. – 334с.
49. Райс Э. Аллелопатия. – М.: 1978. – 392с.
50. Селье Г. Очерки об адаптационном синдроме. – М.: Медгиз, 1960. – 254с.
51. Удовенко Г.В. Солеустойчивость культурных растений. – Л.: Колос, – 1977. – 216 с.
52. Abiotic Stress Adaption in Plants / A. Pareek, S.K. Sopory, H.J. Bohnert / Ed. by Govindjee. – Neu York: Springer, 2010. – 526 p.
53. Antyoxydants and Reactive Oxygen Species in Plants / Ed. by N. Smirnoff. – Blackwell publ. Ltd, 2005. – 305 p.
54. Bargmann B.O.R., Munnik T. The vrole of phospholipase D in plant stress responses // Curr. Opin. Plant Biol. – 2006. – 9, N5. – P. 515-522.
55. Bari R., Jones J.D. Role of plant hormones in plant defense responses // Plant Mol. Biol. – 2009. – 69, N4. – P.473-488.
56. Baywer M., Kandbinder F., Goldback D., Dietz K., J. Oxidative stress and ozone: P perception, signaling and response // Plant, Cell and Environ. – 2005. – 28, №8. – P. 1012-1020. – 465 p.

57. Biotic stresses and yield loss / Eds R.K.D. Peterson, L.G. Higley. New York: Washington (D.C.): CRC, 2001. – 261 p.
58. Fowles S.B., Yu Q. Evolution in Action : Plants Resistant to Herbicides // Ann. Rev. Plant Biol. – 2010. – 61. – P. 317-347.
59. Grandastien M.A. Activation of plant retrotransposons under stress conditions // Trends in Plant Sci. – 1998. N5. – P. 181-187.
60. Lichtenthaler H. Vegetation stress: an introduction to the stress concept in plants // J. Plant Physiol. – 1996. – 148. – P. 4-14.
61. Oxidative Stress in Plants / Ed. by D. Inze, M. van Montagu. – London; New York; Taylor and Francis, 2005. – 400 p.
62. Povles S.B., Yu Q. Evolution in action . Plantae Resistant to Herbicides // Ann. Rev. Plant Biol. – 2010. – 61/ -P/317-347.
63. Prather T.S., Ditomoso J.M., Holt J.S. Herbicide Resistant: Definition and Management Strategies. Publ. 8012. Univ. California, 2000. <http://anrcatalog.uc-davis.edu>.
64. Taylor G.E. Plant and Leaf Resistance to Gaseous Air Pollution Stress // New Phytologist. – 2006. – 80, N3. – P. 523-534.
65. Туганаев В.В. Агрофитопенозы современного земледелия и их история/ В.В. Туганаев – К.;– М.: Наука, 1984. – 87 с.
66. Тоомінг Х.Г. Солнечная радиация и формирование урожая / Х.Г. Тооминг. – К.;–Л.: Гидрометеиздат, – 1977.– 200 с.
67. Тимирязев К.А. Земледелие и физиология растений // Избранные сочинения / К.А. Тимирязев. – М.: Сельхозгиз, 1948. – Т. 2. – 423 с.
68. Спиридонов Ю.Я. Методические указания по проведению производственных испытаний гербицидов, применяемых в растениеводстве / Ю.Я. Спиридонов, В.Г. Шестаков, М.С. Раскин и др. – К.; Защита и карантин растений. 2004. – 24 с.
69. Спиридонов Ю.Я. Методическое руководство по изучению гербицидов, применяемых в растениеводстве / Ю.Я. Спиридонов, Г.Е. Ларина, В.Г. Шестаков. – М.: Печатный Город – 2009, – 252 с.
70. Спиридонов Ю.Я. Влияние нормы расхода рабочей жидкости на эффективность применения почвенных гербицидов/ Ю.Я. Спиридонов, М.С. Раскин, Н.В. Никитин. – К, АгроXXI. 1998. – №4, – С. 8–9.
71. Спиридонов Ю.Я. Эффективность гербицидов в зависимости о атмосферных осадков / Ю.Я. Спиридонов, М.С. Раскин, Н.В. Никитин – К.; Агрохимия. 1995. №4. – С. 15-16.
72. Спиридонов Ю.Я. Осеннее применение гербицидов на посевах озимой пшеницы // Научно обоснованные системы применения. Под ред. Ю.Я. Спиридонова, В.Г. Шестакова. Материалы 3-го Международного научно-производственного совещания / Ю.Я. Спиридонов, М.С. Раскин, Л.Д. Протасова и др. – К.; Голицыно: РАСХН – ВНИИФ, 2005. – С. 159-179.
73. Спиридонов Ю.Я. Результаты испытаний по биобезопасности трансгенных сортов сахарной свеклы фирмы «Монсанто» (США), устойчивых к Раундапу / Ю.Я. Спиридонов, Ф.В. Филиппов, В.Г. Джавахия, В.Г. Шестаков, Б.Б. Кузнецов, Е.П. Угрюмов, А.П. Савва, В.П. Кротенко – К.; 1990. – С. 133-140.
74. Спиридонов Ю.Я. Осеннее применение гербицидов в посевах озимой пшеницы в условиях Европейского Нечерноземья России. Научно-практическое руководство / Ю.Я. Спиридонов, В.Г. Шестаков, Л. Протасова. и др. – К.; Защита и карантин растений. 2008. №7. (брошюра-вкладыш). – С. 54-67.
75. Спиридонов Ю.Я. Фенфиз и Дифезан – новые отечественные гербициды для борьбы с сорняками в посевах зерновых колосовых культур // Научно обоснованные технологии химического метода борьбы с сорняками в растениеводстве различных регионов Российской Федерации. Под ред. Ю.Я. Спиридонова, В.Г.Шестакова / Ю.Я. Спиридонов, В.Г. Шестаков, М.С. Раскин и др. – К.; Голицыно: РАСХН – ВНИИФ – 2001. – С. 61-74.
76. Спиридонов Ю.Я. Новый гербицид для борьбы с горчаком / Ю.Я. Спиридонов. М.С. Раскин, Н.В. Никитин и др. – К.; Агро XXI. 2004/2005 №1–6. – С. 19-21.

77. Скалов Д.Г. и др. О сносе капель распыленной жидкости / Д.Г. Скалов, А.П. Скориков, С.Г. Морозов. – К.; Защита растений. 1978. № 8. – С. 46-47.
78. Соколов М.С. Микрообъемное монодисперсное опрыскивание пестицидами / М.С. Соколов. – К.; Химия в с.-х. – 1978. № 12. – С. 3-10.
79. Соколов М.С. Проникновение в растение гербицидов и некоторых других экзогенных веществ / М.С. Соколов. – К.; Агрохимия. – 1974. № 4. – С. 135-147.
80. Никитин Н.В. Исследование монодисперсного распыления жидкости вращающимся распылителем и разработка аппаратуры с дисковыми распылителями / Н.В. Никитин. – К.; Автореф. дис.-канд. техн. наук. – М.: ТСХА, 1969. – 15 с.
81. Никитин Н.В., и др. Влияние нормы расхода, свойств и качества распыления рабочей жидкости на эффективность и экологическую приемлемость приема опрыскивания посевов сельскохозяйственных культур гербицидами // Научно обоснованные системы применения гербицидов для борьбы с сорняками в практике растениеводства / Под ред. Ю.Я. Спиридонова, В.Г. Шестакова / Н.В. Никитин, Ю.А. Спиридонов, В.А. Абукикеров. – К.; Голицыно : РАСХН – ВНИИФ, 2005. – С. 542-556.
82. Никитин Н.В. Противосносная технология внесения гербицидов нового поколения / Н.В. Никитин, Ю.Я. Спиридонов, В.А. Абукикеров, и др., – К.; Вестник защиты растений ВИЗР. – 2008. №3, – С. 47-55.
83. Никитин Н.В., Использование современных опрыскивателей в адаптивной защите растений / Н.В. Никитин, Ю.Я. Спиридонов, М.С. Соколов и др. – К.; Агрохимия. – 2008. №11. – С. 51-59.
84. Никитин Н.В. Научно-практические аспекты технологии применения современных гербицидов в растениеводстве / Н.В. Никитин, Ю.Я. Спиридонов, В.Г. Шестаков. – К.; – М.: Печатный город, 2010, – 200 с.
85. Лысов А.К.. Прогрессивные технологии опрыскивания зерновых, овощных культур и картофеля от сорной растительности // Прогрессивные технологии применения химических средств защиты растений с целью предупреждения и ликвидации вредных организмов. Под ред. Павлюшина В.А / А.К. Лысов, Т.В. Корнилов, С.А. Волгарев. – К.; Санкт-Петербург : ГНУВИЗР, – 2008. – С. 46-53.
86. Клочков А.В. Работа опрыскивателя с использованием дополнительного воздушного потока / А.В. Клочков, В.С. Клочкова, А.Е. Маркевич – К.; Земледелие и защита растений. Республика Беларусь, – 2006. №5. – С. 39-41.
87. Клочков В.А. Работа опрыскивателя с использованием турбонаддува / В.А. Клочков, В.С. Клочкова, А.Е. Макевич – К.; Земледелие и защита растений. Республика Беларусь. 2007. №6. – С. 31-34.
88. Дунский В.Ф. Обработки сельскохозяйственных полевых культур грубодисперсными аэрозолями, физический механизм процесса и методы расчета / В.Ф. Дунский. – К.; Аэрозоли в сельском хозяйстве. – М.: Колос, 1973. – С. 41-61.
89. Дунский В.Ф., Штанговый электроразрядный опрыскиватель/ В.Ф. Дунский, К.А. Криштоф. – К.; Тракторы и с.-х. машины 1971. № 12. – С. 26-28.
90. Дунский В.Ф., О критическом числе Стокса при инерционном осаждении / В.Ф. Дунский, Л.Н. Мондус. – К.; Физика атмосферы и океана. 1972. Т. VIII № 1. – С. 99-102.
91. Дунский В.Ф., Испарение водного аэрозоля при переносе в атмосфере / В.Ф. Дунский, Н.В. Никитин. – К.; Физика атмосферы и океана. 1979. Том XV №2 – С. 226-230.
92. Дунский В.Ф., Пестицидные аэрозоли/ В.Ф. Дунский, Н.В. Никитин, М.С. Соколов. – К.; – М.: Наука, 1982. – 288с.
93. Дунский В.Ф., Монодисперсные аэрозоли/ Дунский В.Ф., Никитин Н.В., Соколов Н.С. – К.; – М.: Наука, 1975. – 188с.
94. Гаврилова Л.Г. Влияние температуры на поглощение воды корнями высших растений. Изв. Бот. сада АН СССР, 23, 1. 20-4(1924).
95. Горбань И.С. Репарация теплового повреждения у растительных клеток разного возраста. Цитология, 5, 2, с. 169 – 174 (1963).

96. Генкель П.А, Барская Е.И. Изменение вязкости протоплазмы в онтогенезе некоторых травянистых растений в связи с засухоустойчивостью Бот. журн., 47, 6, 802-8-7 (1962).
97. Завадская И.Г. Влияние высокой температуры на вязкость протоплазмы растительных клеток. Цитология, 5, 2, 151– 158 (1963).
98. Фельдман Н.Л., Каменцева И.Е. Теплоустойчивость и холодоустойчивость клеток листа желтого гусяного лука на разных фазах развития. Бот. журн. 48, 3, 414 – 419 (1963).
99. Библь Р. Цитологические основы экологии растений. – М.: Изд. «Мир», 1965. – 463с.



РОЗДІЛ 9.

БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИДІВ БУР'ЯНІВ

Видова різноманітність трав'янистих рослин експлерентів, що є бур'янами, значна і має тенденції до певних коливань. Одні види в результаті антропо-го тиску поступово зменшують присутність на орних землях і сільськогоспо-дарських угіддях, інші навпаки, завдяки здатності протистояти хімічному і механічному тиску людини та зміни кліматичних факторів, розширюють при-сутність на полях. Загальна тенденція на орних землях країн з розвиненим аграрним виробництвом спрямована до зменшення видової різноманітності світу рослин, однак такий загальний процес не виключає проникнення і роз-повсюдження нових адвентивних видів, що можуть створювати певні складно-щі їх успішного контролювання в нових ареалах.

Коротко різні сучасні систематики рослин бур'янів приведені в розділі 5.

До бур'янів належать не лише види, що є представниками відділу Покри-тонасінні – *Angiospermae*, а й представники спорових рослин. Практично у більшості регіонів країни присутні рослини з відділу Папоротеподібні – *Pteridophyta*. Проте переважна більшість видів бур'янів є типовими квіткови-ми рослинами, що є найдосконалішими у рослинному світі.

Ознайомимось з видовим складом і біологічними особливостями найпоши-реніших рослин бур'янів ґрунтово-кліматичної зони України, що належать до відповідних ботанічних родин.

Відділ (тип) Папоротеподібні – *Pteridophyta*. **Ботанічна родина Хвощові – *Equisetaceae***

Хвощ польовий

Рослини хвоща мають оригінальний вигляд і їх важко переплутати з ін-шими непроханими зеленими сусідами на грядках – бур'янами. Традиційно стебла висотою 20-50 см з мутовками (кільцями) зелених гілочок, на яких можна помітити невеличкі лусочки, що є зачатковими і нерозвиненими ли-сточками.

Стебла хвоща завжди шорсткі на дотик і нагадують віддалено шорсткість наждачного паперу. Це на поверхні рослини проявляється шар мінеральної ре-човини – кремнезему, який захищає рослини хвоща від несприятливих умов у тому числі від поїдання травоядними тваринами.

Рослини хвоща є індикатором підвищеної кислотності поглинального ґрунтового комплексу. Якщо на території масово присутній хвощ, то це вказує на необхідність проведення вапнування ґрунту. Вивести з городу такий багаторічний бур'ян досить складно і вимагає істотних зусиль. Хвощ легко відростає після зрізування і є досить стійким до дії більшості гербіцидів.

За походженням ботанічний рід Хвощ – надзвичайно давній. На полях нашої країни, луках та лісах з болотами не багато знайдеться видів рослин, які можна порівняти з хвощем за давністю родоvodu. Ця рослина є представником дуже давніх форм життя на нашій планеті.

Ще з періоду Карбону (Кам'яновугільного періоду) Палеозойської ери (більше як 600 млн років тому) іде прямий родовід хвощів. Його предки були одними з перших великих рослин на суші і вже в ті часи досягали висоти більше 40 м.

Проте видова різноманітність сучасних родичів всім відомого хвоща польового досить скромна. Такі рослини для всього живого на планеті зробили свого часу неоціненні послуги. Саме вони виконали головний внесок у збагачення атмосфери планети киснем (O_2) і зробили її придатною для дихання усім представникам тваринного світу, у тому числі і людям. За час періоду Карбону вміст вільного кисню в атмосфері Землі збільшився майже у 10 разів і досягнув практично сучасної концентрації (трохи більше 20 %). Значний внесок давніх деревовидних хвощів у процеси формування ґрунтів і у створення покладів кам'яного вугілля. Проте і сьогодні не всі види хвощів мають скромний і непримітний вигляд.

Наприклад, у Блакитних горах Ямайки за умов тропіків і сьогодні успішно на берегах річок ростуть гігантські хвощі – *Equisetum giganteum* L. У тропічних долинах Анд товщина стебел рослин місцевого хвоща боготського – *Equisetum bogotense* L. перевершує руку, а висота становить більше 6 м. Найбільша видова різноманітність хвощів зосереджена у північній півкулі планети. Такі рослини успішно ростуть і розвиваються від тропіків до умов холодної тундри.

Офіційно вид рослин має назву **хвощ польовий** – *Equisetum arvense* L., що належить до роду Хвощ – *Equisetum* L., родини Хвощові – *Equisetaceae* відділу Папоротеподібні – *Pteridophyta*. Як і всі інші представники відділу Папоротеподібні, хвощ польовий є споровою рослиною і розмножується одноклітинними спорами та вегетативно частинами кореневищ та бульбочками.

В Україні є низка близьких видів, що частково відрізняються від хвоща польового морфологічною будовою і місцем проживання. Серед них можна згадати **хвощ лісовий** – *Equisetum sylvaticum* L., **хвощ великий** – *Equisetum telmateia* Ehrh., **хвощ строкатий** – *Equisetum variegatum* Schleich., **хвощ болотний** – *Equisetum palustre* L. Хвощі – досить розповсюджені рослини в Україні і є звичайними бур'янами як на орних землях Полісся, так і у сирих та мокрих місцях на луках, болотах, у лісі. У Лісостепу лише один вид: **хвощ великий** – *Equisetum telmateia* Ehrh. є рідкісним.

Росте хвощ польовий як на багатих так і на бідних ґрунтах піщаного та глинистого механічного складу. Любить ґрунти з кислою реакцією достатнього та надмірного зволоження.

Латинська назва роду хвощів є дуже влучною і складається з двох слів на латині «*eguius*» – кінь і «*seta*» – хвіст. Справді, перевернуті добре розвинені зелені пагони хвоща, особливо великого, нагадують хвіст коня.

Морфологія і біологія цієї рослини теж оригінальні. Хвощ польовий – рослина багаторічна, має довге чорнувате кореневище, що поширюється до 1 м глибини у ґрунті, від нього ярусами відходять горизонтальні розгалуження. На таких розгалуженнях формуються бульбочки до сантиметра в діаметрі. Стебла у рослин хвоща різні.

Весною на поверхні ґрунту з'являються світло-коричневі спороносні пагони на яких формуються спороносні колоски. Дуже оригінальна і система статевого розмноження цієї дивної рослини. Спори (вони не мають статевих відмінностей) після досягання падають на ґрунт і у вологих умовах проростають, та розвиваються у дрібні зелені розсічені пластиночки – заростки (гаметофіти) або статеві стадія життєвого циклу.

Усе таїнство статевого процесу (злиття двох статевих клітин, що дають початок новому якісно іншому організму) відбудеться якраз тут. На заростках формуються спеціальні генеративні утворення: архегонії (в них розвиваються яйцеклітини) і антеридії (в них розвиваються спермії), тобто рослини формують статеві клітини (гамети), які після злиття у краплині води на архегонії (статевий процес!) дають початок зиготі – якісно новій клітині, що дає початок розвитку нової рослини хвоща (спорофіту), який є безстатевою стадією життєвого циклу.

Процес цей зовсім непомітний, тому ще великий біолог і систематик К. Лінней у свій час назвав спорові рослин «таємно шлюбними». Для статевого процесу хвощам, як і іншим видам спорових судинних рослин, наявність краплинно рідкої води є обов'язковою, що і зумовлює їм необхідність жити у вологих місцях і неможливість заселяти сухі простори степу.

Після формування спор спороносні пагони відмирають, а на поверхню ґрунту виходять усім знайомі зелені пагони, які часто у народі називають «сонка», «ялинка». Їх головне завдання – процеси фотосинтезу і накопичення у підземних багаторічних частинах – кореневищах і бульбочках рослини органічних речовин у запас. Восени зелені пагони відмирають (надземна частина росли є однорічною).

Серед різних видів хвощів лікувальне значення має у першу чергу хвощ польовий. Хвощ цінна лікарська рослина, яку використовуює як народна так і офіційна медицина. Надземні пагони хвоща польового містять різноманітні біологічно активні речовини: сапонін еквізетонін (близько 5 %), алкалоїди (сліди), флавоноїди, кремнієву кислоту (до 25 %) у особливо цінній зв'язаній з органічними сполуками розчинній формі так і у вільному стані, еквізетрин, лютеолін-7-глюкозид, ізокверцитрин, лютеолін, кемпферол-7-диглікозит, кемпферол-3-глікозит, дубильні, смолисті і гіркі речовини, ситостерол, диметилсульфон, органічні кислоти (аконітова, щавлева, яблучна, лінолева), вітамін С (до 190 мг/%) і каротин (до 4,7 %).

Хвощ польовий входить до складу багатьох лікувальних зборів трав і є сировиною для приготування лікарських препаратів. Його широко застосовують як компонент ліків для внутрішнього вживання так і для зовнішнього.

У народній медицині хвощ польовий вживають проти жовчнокам'яної хвороби, подагри, ревматизму, запаленні сідничного нерва, підвищеному тиску крові, при легких і середніх формах цукрового діабету.

Широке використання препаратів з хвоща польового є і в офіційній медицині. Галенові препарати хвоща польового виявляють багатобічні терапевтичну дію: сечогінну, кровоспинну, протизапальну та ремінералізуючу.

Завдяки наявності великої кількості силікатів (сполук кремнієвої кислоти) препарати з хвоща польового викликають активну поліферацію сполучної тканини, стимулює процеси петрифікації туберкульозних вогнищ, особливо у легеневій і нирковій тканинах, утримує в сечі рівновагу між колоїдами та кристалоїдами і тим самим заважає утворенню сечових каменів.

Хвощ польовий входить до складу сечогінних чаїв при застійних явищах серцевого походження (пороки серця, серцева недостатність), при хворобах сечовивідних шляхів (цистити, пієліти, уретрити) та при ексудативному плевриті.

Добрий терапевтичний ефект одержують при лікуванні атеросклерозу судин серця і головного мозку, сечокам'яної хвороби, уражень капілярних судин, а також туберкульозу легень і шкіри у процесі їхньої хіміотерапії. Оскільки у людей похилого віку кількість кремнію в організмі зменшується пропорційно старінню, то хвощ польовий призначають як ремінералізуючий засіб.

Важливе значення має хвощ польовий і як кровоспинний засіб. Він дає добрий терапевтичний ефект при маткових, легневих, носових, гемороїдальних кровотечах. Добрий терапевтичний ефект проявляється і при кровотечах сечовивідних шляхів при їх механічному пошкодженні (пісок, камені). Успішно застосовують препарати хвоща польового при гострих і хронічних отруєннях свинцем (дезінтоксикаційну дію хвоща доведено експериментально) та при дизентерії.

Крім цього хвощ польовий стимулює функцію кори надниркових залоз і тому його корисно вживати при аддисоновій хворобі.

Цілющий хвощ польовий і при застосуванні його як зовнішнього лікувального засобу у формі настою: полоскання при стоматитах і тонзилітах, втягування вранці в ніздрі при озені; спринцювання піхви при білях у жінок; примочки при хворобах шкіри (стригучий і сверблячий лишай, екзема); на гнійні рани і фурункули; ванни і припарки при виразці гомілки; сидячі ванни при ниркокам'яній хворобі і болях у дільниці сечового міхура; примочки і протирання обличчя при жирній і пористій шкірі. Настій з трави хвоща польового входить до складу інгредієнтів для приготування проти астматичної мікстури за Трасковим. Траву хвоща польового широко використовують і в гомеопатії.

Хвощ польовий може бути корисним і у інших сферах застосування. При використанні алюмінієвої потрави хвощ польовий може бути барвником для фарбування вовни і шовку у сіро-жовтий колір.

У похідних умовах чи у побуті, стеблами хвоща польового можна добре вичистити посуд.

Як відомо, у природі не буває лише односторонньої дії. Є певні проблеми і з хвощем польовим. Стебла хвоща польового отруйні у сіні для великої рогатої худоби, особливо для коней. Тому наявність рослин хвоща на сінокосях і луках є небажаною.

Одночасно достовірні наукові дані з Якутії вказують на те, що місцеві дикі коні весною і восени у своєму раціоні головне місце надають саме стеблам міс-

цевих видів хвоща – **хвощу строкатому** – *Equisetum variegatum* L. і **комишко-вому** – *Equisetum scirpoides* L. Одночасно у самий жаркий період літа коні уникають такого корму.

Як кормовими рослинам – хвощам віддають належне і дикі тварини. В умовах тундри (басейни р. Колима, р. Лена) дикі гуси – гуменники у першу чергу годуються молодими пагонами і бульбочками хвощів. З весни до зими (до глибокого снігу) рослинами хвощів годуються зайці – біляки. Місцеві види мишей-полівок запасують у нори по 1,5-2,0 кг багатих крохмалем бульбочок хвощів на зимівлю.

У лісотундрі Азії місцеві бурі ведмеді в кінці теплого періоду (перед впадінням у зимову сплячку) переходять кормитись на зарослі хвощів. Одночасно вони активно розкопують і поїдають зимові запаси хвощових бульбочок, що зробили на зиму миші. Полюбляють, особливо **хвощ болотяний** – *Equisetum palustre* L. і лосі, олені та корови.

У стеблах хвощів є достатньо цукрів і білків. Недоліком такого корму є лише та обставина, що під час його поїдання дуже швидко зношуються у тварин зуби від великої кількості кремнезему. У багатих лісах Примор'я (Далекий Схід), після осіннього раціону з жолудів і горіхів дикі свині зимою переходять на годівлю виключно **хвощем зимовим** – *Equisetum hiemale* L.

Хвощ польовий найпоширеніший в Україні і може мати залежно від умов вегетації досить відмітні між собою форми. Стебла його входять у раціон місцевих диких видів тварин. Отже хвощ польовий є дуже корисною рослиною, яка дарує нам здоров'я і одночасно це злісний бур'ян і небезпечна рослина для домашніх тварин. Наше ставлення до хвоща польового повинне визначатись місцем на якому він живе.

На городі чи на полі з хвощем – бур'яном доводиться проводити захисні заходи. У першу чергу вони полягають у створенні несприятливих для цього виду рослин умов: осушування надмірно зволжених ділянок, проведення вапнування ґрунту, якісного проведення усього комплексу агротехнічних прийомів догляду за посівами. За необхідності можна скористатись і гербіцидами.

Рослини хвоща польового проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- 2-етилгексиловий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60к.е.);
- 2-етилгексиловий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Пріма.с.е.);
- 2,4Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464 SL, в.р.к.);
- препарати на основі 2,4Д у формі диметиламінової солі (2,4Д, 700, в.р. або 2,4Д, 500, в.р.);
- МЦПА у формі солей диметиламіну калію, натрію (2М-4Х, 750 г/л або агрітокс, 500 г/л в.р.);
- ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та інші препарати на основі гліфосату).

Відділ (тип) Покритонасінні – *Angiospermae*

Клас Дводольні – *Dicotyledone*.

Ботанічна родина Жовтцеві – *Ranunculaceae*

Жовтець

Серед полів, на луках, пасовищах, на узліссі, особливо у місцях, що добре забезпечені вологою, практично у більшості куточків України можна побачити серед зелені трав'янистих рослин яскраві жовті краплинки квітів. Квітки п'ятипелюсткові, своєрідної форми і досить красиві. Це цвітуть жовтці.

Народна назва для таких трав'янистих рослин є образною, проте досить загальною. Справа в тому, що за такою традиційною назвою розуміють не один конкретний вид рослин, а цілий ботанічний рід Жовтців.

Ще у 18 ст. знаменитий вчений біолог і систематик К. Лінней розробив бінарну систему рослинного світу і дав офіційну наукову назву роду – Жовтець на латинській мові – *Ranunculus* L., та одночасно цілій ботанічній родині Жовтцеві – *Ranunculaceae*. Усі представники цієї родини у помірному кліматичному поясі планети є трав'янистими однорічними або багаторічними рослинами.

Переважна більшість їх розповсюджена у помірному і холодному кліматичних поясах Північної півкулі планети. Із 50 родів і більше як 2000 видів, що належать до цієї ботанічної родини в Україні на орних землях є 5 видів – бур'янів:

Жовтець вогнистий – *Ranunculus flammula* L. Багаторічна рослина до 30 см. висоти. Квітки жовті. Цвіте у червні – вересні. Поширений по всій Україні на місцях з достатнім зволоженням.

Жовтець повзучий – *Ranunculus repens* L. Багаторічна рослина, стебло сланке. Квітки жовті. Цвіте у травні – липні. Поширений по всій Україні. Добре розвивається на зволжених місцях і рисових полях, на посівах овочевих культур.

Жовтець їдкий – *Ranunculus acer* L. Багаторічна рослина висотою 35-100 см. Стебло притиснуто-волосисте, пряме, розгалужене. Квітки золотисто-жовті. Цвіте в травні – липні. Поширений у посівах польових культур по всій Україні.

Жовтець польовий – *Ranunculus arvensis* L. Однорічна рослина висотою 10-15 см, квітки жовті. Цвіте у травні – червні. Росте у посівах зернових культурах від Закарпаття до Правобережного Лісостепу і Криму.

Жовтець загострений – *Ranunculus muricatus* L. – однорічна рослина висотою від 15 до 30 см із сланкими або висхідними стеблами. Часто стебло вкрите волосками або голе. Квітки жовті. Цвіте у травні – липні. Поширений у посівах і на узбіччях доріг в Криму.

Морфологічно і біохімічно більшість видів жовтців досить близькі і тому доцільно буде зупинитись детальніше на виді, що найпоширеніший в Україні як бур'ян.

Це **жовтець їдкий** – *Ranunculus acer* L. Стебло у рослин жовтцю їдкого пряме або висхідне, гіллясте, голе або покрите притисненими волосками. Висота стебла від 30 до 100 см. Коренева система мичкувата. Нижні листки п'ятикутні, глибоко пальчасто роздільні, почергові, верхні три роздільні з лінійними частками. Квітки поодинокі, на вершині стебел, мають 5 пелюсток, яскраво жовті, блискучі, двостатеві. Запилюються комахами. Цвіте рослина у травні – липні. Плід – обернено-яйцевидний або овально нерівний, стиснутий з боків темно – коричневий горішок довжиною 2,25 і шириною – 1,5-1,75 мм.

Проростають горішки у ґрунті в березні – травні з глибини до 1,5-2,0 см. Проростання у рослин жовтцю їдкою – надземне. Епікотиль (надсім'ядольне коліно) нерозвинений. Гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) брудно-зеленого кольору, виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту, і вони першими починають виконувати функції органів фотосинтезу рослини. Сім'ядолі яйцевидні, на черешках, голі. Довжиною – 5-8 мм, шириною 3-4 мм.

Як аборигенні рослини, жовтці здавна використовуються людиною. Свіжі рослин жовтців отруйні для тварин, оскільки містять у собі багато алкалоїдів. Проте сіно, у якому присутні сухі рослини жовтців, неотруйне і його можна безпечно згодовувати сільськогосподарським тваринам.

Мають застосування види жовтців і у народній медицині. Біохімічні дослідження рослин жовтцю їдкою виявили у ньому багато біологічно активних речовин. Трава рослин жовтцю їдкою містить алкалоїди (0,1 %), дубильні речовини (2,6 %) гамма – лактони (ранункулін, анемонін, протоанемонін) вітаміни (аскорбінова кислота – 170 мг / %, каротин – 12 мг / %), флавонові та серцеві глюкозиди.

Рослини жовтцю їдкою і препарати з них мають антибактеріальні, антивірусні, антитоксичні епітелізуючі та протитуберкульозні властивості.

Реп'яшок

У реп'яшків є чимало місцевих народних назв: котики колючі, козелець, реп'яшок травневий та ін. Офіційна наукова назва роду рослин – **Реп'яшок** – *Ceratocephalus Moench*.

Рід Реп'яшок належить до ботанічної родини – Жовтцеві – *Ranunculaceae*, клас Дводольні – *Dicotyledones*, ряд (відділ) Покритонасінні – *Angiospermae*.

На просторах України як бур'яни зустрічається два види реп'яшків:

Реп'яшок пряморогий (язичковидний) – *Ceratocephalus orthoceras DC.* або *Ceraticcephalus reflexa Moench.* або *Ceraticcephalates ticulata Moench.*

Маленька і малопомітна однорічна трав'яниста рослина, що має вкорочене стебло – розетку. Традиційно вся рослина вкрита шорсткими волосками і створює враження волохатої, інколи буває гола. Коренева система стрижнева, добре розвинена. Прикореневі листики 2-6 см завд., пальчасто – три – роздільні, з простими або 2-3 лопатовими лінійними частками. Черешки у листків розширені, плоскі. Листки і черешки вкриті шорсткими волосками, інколи майже голі.

Квітки розміщені на верхівках квітконосів, які 3-10 см завд. і несуть 1 квітку. Чашолистків квіток 5, вони волохаті. Пелюстки, 5 шт., обернено яйцевидні, блідо-жовті, 2,5-5 мм завд. Цвітуть рослини реп'яшка пряморогого у квітні – травні. Плоди – сім'янки, до 6 мм завд, до основи сім'янки по боках є два порожнисті горбки, на вершині з довгим прямим, майже 3-гранним носиком.

Проростання у рослин реп'яшка пряморогого – надземне.

Гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони першими в рослині починають виконувати функції фотосинтезу. Сім'ядолі вузько лінійні, на верхівці гоструваті, близько 8 мм завд. Перші листки вузько лінійні.

Полюбляє середні і легкі багаті сполуками кальцію ґрунти. Заселяє орні землі і посіви більшості с.-г. культур. Ростає на схилах балок, сухих пасовищах, на узбіччях доріг. Поширений в зонах Степу та Лісостепу. На Поліссі зустрічається лише спорадично, на сухих схилах.

Реп'яшок серповидний – *Ceratocephalus falcatus* (L.) Pers. Однорічна трав'яниста рослина з вкороченим стеблом. Коренева система стрижнева, добре розвинена. Прикореневі листки 2-8 см завд., мають розширені плоскі черешки. Листки пальчасто – три – роздільні, з цілісними або 2-3 лопатевими лінійними частками. Вся рослина вкрита шорсткими волосками або майже гола.

Квітки розміщені по одній на верхівках квітконосних стебел від 2 до 8 см завв. Квітки правильні, 5 – елементні, Пелюстки обернено – яйцевидні, блідо-жовті, 8-10 мм завд. Цвітуть рослини реп'яшка серповидного у кінці квітня – першій половині травня. Плоди – сім'янки, волохаті або голі, 6-7 мм завд., мають до основи сім'янки по боках два порожнисті горбки, на вершині з довгим гачко-подібним загнутим носиком.

Проростання у рослин реп'яшка серповидного – надземне.

Сім'ядолі лінійні, тупі, м'ясисті, близько 10 мм завд. Перші листки лінійні, цілісні.

Полюбляє теплі, багаті сполуками кальцію ґрунти. Заселяє посіви зернових, виноградики, сади.

Ростає на сухих пасовищах, степових схилах. Поширений на Кримському півострові.

Реп'яшки – рослини аборигенні (місцеві) і відповідно були відомі місцевому населенню дуже давно. Людина знайшла раціональне застосування таких своєрідних рослин – бур'янів у першу чергу як лікарських.

Українська народна медицина рекомендує препарати з реп'яшка пряморогого для швидкого очищення ран від гною, для прискорення розсмоктування запальних набряків, посилення грануляції тканин і формування епітелію. Традиційно рослини використовували для загоювання ран та проти хвороб шкіри (екзема).

Сучасні дослідження біохімічного складу рослин реп'яшка пряморогого виявили присутність у них алкалоїду анемоніну.

Клінічними дослідженнями експериментально доведено ранозагоювальні властивості препаратів реп'яшка пряморогого проти фурункулів, виразок, піодермії.

Рослини реп'яшків отруйні, тому застосовують їх як зовнішній засіб.

Реп'яшок серповидний (надземна частина рослин) у таджицькій народній медицині традиційно застосовували для лікування витиліго.

Попадання значної кількості соковитих молодих рослин реп'яшків на пасовищі до корму викликають отруєння домашніх трав'яних тварин, особливо коней. Трава реп'яшків після висушування в сіні втрачає свої токсичні властивості.

Реп'яшки – рослини бур'яни. Традиційно вони присутні в посівах, проте значну шкоду культурним рослинам наносять не часто через свої малі розміри. Проте за умов масового розростання їх доводиться контролювати агротехнічними та хімічними прийомами.

Сокирки

Рід Дельфініум – *Delphinium* L., який їх об'єднує, має 250 видів і належить до ботанічної родини Жовтцевих – *Ranunculaceae* клас Дводольні – *Dicotyledones*, ряд (відділ) Покритонасінні – *Angiospermae*.

Українська народна назва представників роду Дельфініум – Сокирки. Така назва визначена у першу чергу характерною формою квіток. Якщо розглядати квітку рослини збоку, то вона нагадує форму бойової сокири.

На просторах України зустрічаються різні види сокирок – дельфініумів. Найпоширенішими і звичайними є:

Сокирки польові – *Delphinium consolida* L. (*Consolida arvensis* Opiz.). Це однорічна трав'яниста рослина, висотою від 20 до 65 см. Має стрижневий еректоїдний корінь, розчепірено-розгалужене стебло, коротко притиснено-опушене. Листки багаторазово розсічені на лінійні загострені частки з черешками. Верхні листки сидячі. Квітки зібрані у нещільне волоте-подібне пряме суцвіття. Квітки насичено блакитні, сині, фіолетові, інколи білі або рожеві. Плід – листянка, обернено-яйцевидної форми, гола.

Насінини обернено-яйцевидні, близько 2,5 мм завд., сірувато-чорнуваті, вкриті тоненькими блискучими плівочками, розміщеними подібно до черепиці.

Цвітуть рослини сокирок у червні – серпні. Рослина формує близько 400 насінин. Проростання рослин надземне. Сім'ядолі овальні, 8-10 мм завд., на черешках. Перший листок 3-роздільний, бокові частки його обернено-яйцевидні, верхівкова частка більша.

Сокирки польові є типовим зимуючим, бур'яном, що засмічує переважно посіви озимих і ранніх ярих зернових культур. Часто росте і на перелогових ділянках та на цілинних землях. До ґрунтів рослини сокирок невимогливі.

У зоні Степу в посівах як бур'ян зустрічається і інший вид сокирок: **сокирки волотисті** – *Delphinium. paniculatum* Host.

У степовому Криму розповсюджені **сокирки розчепірені** – *D. divaricatum* Ledeb. (*Consolida divaricata* Schröd.). В основному ростуть в посівах ярих культур.

Сокирки Аяксові – *D. ajacis* (L.) Schug. зустрічаються в Криму у посівах ярих культур як бур'ян. Вирощують їх і як красиво квітучу декоративну рослину.

Сокирки східні – *D. orientale* J.Gey (*Consolida orientale* (J. Gey) Schröd.) розповсюджені на півдні України і у степовій частині Криму. Росте в основному у посівах ярих зернових.

Усі названі види є бур'янами і часто не викликають ніяких позитивних емоцій у людей, що працюють до землі. Бур'ян є бур'ян і з ним доводиться мати справу як з конкурентом культурних рослин, тобто проводити відповідні захисні заходи для контролю над їх розповсюдженням, ростом і розвитком.

Сокирки польові здавна використовує в Україні народна медицина. В цілому ця отруйна рослина малотоксична, про що свідчить досить широке її практичне використання.

Сучасне вивчення біохімічного складу рослин сокирок польових виявило наявність у них алкалоїду калькатрипіну, флаваноїди (кварцетин, кемпферол, ізорамнетин). У квітках є алкалоїди калькатрипін, магнофлорин, дельтозин,

антоціановий глікозит дельфінін, флаваноїди, маніт, аконітова кислота, пігменти. Насіння містить до 1,0 % алкалоїдів (дельсонін, делькозин, лікоктонін, консолідин), жирну олію (до 28 %).

Трава рослин сокирок польових проявляє сечогінну дію, квітки – проти-запальну та відхаркувальну, насіння інсектицидну. Рослина сокирок в цілому отруйна, особливо насіння. Алкалоїди її виявляють курареподібну дію, тобто паралізують дихальний центр і впливають на роботу серця.

В даний час налагоджене виробництво синтетичних речовин з подібною дією. Більшість курареподібних речовин (міорелаксантів) застосовують меди-ки у хірургічній практиці і отримують їх синтетично, проте вихідним продук-том все таки служать речовини рослинного походження.

Другий шлях – це пошук у нашій вітчизняній флорі або у флорі помірного кліматичного поясу інших регіонів планети рослин, що містять алкалоїди з курареподібною дією. Як результат такої цілеспрямованої роботи у багатьох видах сокирок-дельфініумів знайдено понад 30 алкалоїдів і серед них одними з найефективніших були метилликаконітин і кондельфін.

Ці алкалоїди на відміну від інших природних і синтетичних речовин, що мають курареподібну дію, всмоктуються в кров стінками шлунку.

Алкалоїд метилликаконітин присутній у багатьох видах сокирок – дель-фініумів, проте найвищий вміст мають **сокирки сітчастоплідні** – *Delphinium dictyocarpum* DC.

Алкалоїд кондельфін в основному отримують з **сокирок спутаних** – *D. confusum* M.Pop. Названий вид сокирок вирощують в культурі, оскільки у природі в Україні його нема (росте на субальпійських луках у Тянь-Шаню). У медичній практиці застосовують препарат «Мелліктин», який є гідрозидом метилликаконітина. Призначають його для зниження тонуусу м'язів за хворо-бливого його підвищення.

У науковій медицині рослина сокирок польових одна не вживається, а вхо-дить до складу різних зборів. Наприклад: Hermes №7 (ФРН), та послаблюю-чого Midro (Австрія).

Народна медицина застосовує рослини сокирок польових від головного болю, для лікування циститу, дисменореї, кон'юнктивіту, від глистів, зубного болю, гіпертонії, проти запалення легень і плевриту, захворювань шкіри і як кровоспинний засіб.

За значного поширення представники ботанічної родини Жовтцеві прояв-ляють конкурентну спроможність посівам і є бур'янами.

Рослини жовтців, сокирок та реп'яшків проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- 2- етилгексильовий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60к.е.);
- 2- етилгексильовий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Прі-ма.с.е.);
- 2,4Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер, 464 SL, в.р.к.);
- Препарати на основі 2,4Д у формі диметиламінової солі (2,4Д, 700, в.р. або 2,4Д, 500, в.р.);
- Трифлусульфурон-метил, 500 г/кг (Штеферіб в.г. + Ріпо, Карібу 50, з.п.+ ПАР Тренд-90);

- Трифлусульфурон-метил + ленацил, 800 г/кг (Карібу екстра + ПАР Тренд-90);
- Прометрин, 500 г/л (Гезагард, 500FW к.с. або Селіфіт, 500 г/л к.с.);
- Хлоридазон, (Пірамін турбо, 520 г/л к.с.);
- Мезотріон, 480 г/л (Каллісто 480SC, к.с.);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та інші препарати на основі гліфосату).

Ботанічна родина Розові – Roseae

Перстач

На луках, випасах, городах, у садах, на узбіччі, особливо у місцях нормального зволоження на орних землях, часто можна побачити невисокі і красиві трав'янисті рослини. На верхівці стебел у них розміщені традиційно жовті, інколи білі квітки. Квітки мають по 5 пелюсток, тичинок багато від 10 до 30, маточок теж багато.

Листки пальчасто розсічені, перисті або трійчасті. Це перстачі – багаторічні, іноді однорічні трав'янисті рослини роду **Перстач** – *Potentilla* L., що належить до ботанічної родини Розові – *Roseae*.

Серед представників роду Перстач, що поширені в Україні як бур'яни, можна назвати такі:

Перстач неблискучий – *Potentilla impolita* Wahl.

Перстач сріблястий – *Potentilla argentea* L.

Перстач лежачий – *Potentilla supina* L.

Перстач норвежський – *Potentilla norvegica* L.

Перстач середній – *Potentilla intermedia* L.

Перстач прямостоячий – *Potentilla erecta* (L.) Raeusch.

Перстач гусячий – *Potentilla anserine* L.

Оскільки морфологічні особливості усіх видів перстачів – бур'янів досить близькі, то детальніше зупинимось лише на двох видах, що мають найвагоміше значення для людини.

Перстач прямий – *Potentilla erecta* (L.) Raeussch. (синоніми – *P. silvestris* L.; *P. tormentilla*; *Tormentilla erecta*).

Народна назва – **калган**. Багаторічна з висхідними або прямими стеблами 10-70 см завв. Стебла вилчато-розгалужені з ріденькими притисненими волосками. Рослина має товсте шишкоподібне циліндричне кореневище. Корінь стрижневий добре розгалужений.

Листки стиснуто-опушені, з обох боків зелені (нижній бік світліший). Листки п'яти-семи пальчасті з кулеподібно-яйцевидними надрізано зубчастими листочками. Квітки у багатоквітковому суцвітті. Пелюстки жовті глибоко виїмчасті. Цвітуть рослини другого року життя з червня до вересня. Плід – овально-однобічна трохи ниркоподібна, віялоподібно-зморщена сім'янка коричневого кольору, – 1,25-1,75 мм завд., і 1,25-1,3 мм завш.

Проростання насіння і пробудження бруньок на кореневій шийці відбувається у квітні – травні, та у серпні – вересні. Насіння проростає у ґрунті з глибини до 2-3 см.

Проростання у рослин перстачу прямостоячого надземне. Епикотиль (надсім'ядольне коліно) волосистий. Гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) видовжено – конічний, виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони першими у рослині починають виконувати функції фотосинтезу.

Сім'ядолі широко еліптичні – 2,5-4,0 мм завд., 2,0-3,0 мм завш. Поширений на орних землях як бур'ян практично по всій Україні, у зоні Степу зустрічається рідше.

Перстачі взагалі, і особливо прямостоячий, не лише здавна відомий у народі як бур'ян. Це рослина по своєму легендарна. Особливо зажив доброї слави перстач прямостоячий (калган) у часи козацтва. Цю рослину величали козацькою травою, а пізніше, вже у 20-му столітті – українським женьшенем. Народна назва традиційно не буває упередженою, вона завжди виважена і досить влучна.

Шанували перстач прямостоячий (калган) за ті цілющі властивості, які він має. Широко використовувала цю рослину народна медицина. Популярна була рослина і серед населення України і серед козацтва. Чого варта була лише одна горілка – калганівка (горілка настояна на кореневищі перстачу прямостоячого). Не залишилась ця аборигенна рослина по за увагою і офіційної наукової медицини.

Комплексні дослідження біохімічного складу рослин перстачу прямостоячого (калгану) виявили значну кількість біологічно активних речовин. У кореневищах є дубильні речовини (до 31 %) флобафени, кристалічний ефір – торментол, тритерпенові сапоніни (похідні альфа –амітину і торментолу), хінна і елегова кислоти, крохмаль, воски, смолисті речовини і сліди ефірної олії та мінеральні речовини (біля – 6 %).

Рослини і препарати на основі перстачу прямостоячого (калгану) застосовують як в'яжучий, протизапальний і кровоспинний засіб. Водні витяжки з рослини проявляють цитотоксичну дію, згубно діють на вірус герпесу.

Порошком з розтертого кореневища присипають обпечені місця. Мазь застосовують від тріщин на шкірі ніг, рук і на губах.

Практично усі названі види перстачів – бур'янів, поширені в Україні, мають лікувальне значення, у тому числі всі без винятку проявляють кровоспинні, в'яжучі, протизапальні та болетамувальні властивості.

Перстач гусячий – *Potentilla anserina* L. (синонім *Argentina anserina*) народні назви – гусяча лапка, рябинник дорожний.

Це багаторічна трав'яниста рослина з веретеноподібним потовщеним розгалуженим коренем. Головне стебло вкорочене, з прикореневими листками і довгими тонкими сланкими надземними опушеними гонами, що вкорінюються у вузлах і випускають 1-2 листки.

Листки у перстачу гусячого непарно перисті; в обрисі видовжено – обернено-яйцевидні, з короткими черешками. Листочки еліптичні, зубчасті, зверху не опушені і або розсіяно-опушені чи шовковисто волосисті, зісподу шовковисто сріблясті. Починають цвісти рослини перстачу гусячого з другого року життя.

Квітки 1-2 см в діаметрі, поодинокі пазушні на пухнастих квітконіжках 3-10 см завд. Квітки двостатеві правильні 5-ти пелюсткові, жовті. Цвіте перстач гусячий у травні – серпні. Плід – овально однобока коричнева або чер-

вонувато-коричнева сім'янка – 1,75-2,25 мм завд., і 1,25-1,50 мм завш. Рослина формує до 300 000 сім'янок. Масові сходи і пробудження бруньок на кореневих шийках відбувається у березні – червні. Насіння проростає у ґрунті з глибини до 3 см. Рослина здатна розмножуватись як насінням так і вегетативно.

Проростання у рослин перстачу гусячого – надземне. Епикотиль (надсім'ядольне коліно) нерозвинений. Гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) трохи потовщений, виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони першими у рослині починають виконувати функції фотосинтезу.

Сім'ядолі еліптичні, -3,5-5,0 мм завд., 2,0-2,5 мм завш. На черешках. Перші листки почергові: перший – округло-яйцевидний – 10-12 мм завд., другий – трійчастий, наступні – непарно перисті, по краю зубчасті, дрібно-волосисті з прилистками.

Заселяє перстач гусячий як бур'ян нормально зволожені орні землі. Є органічним компонентом природних фітоценозів. Поширений на випасах, на луках, на городах. Це аборигенний від рослин на нашій території.

Комплексне вивчення біохімічного складу рослин перстачу гусячого виявило в них наявність багатьох біологічно активних речовин. Кореневища містять 10-18 % дубильних речовин, значну кількість аскорбінової кислоти (у листі 220-297 мг %, у кореневищах до 105,6мг %); у кореневищах крім того є присутні тритерпеновий сапонін торментол, хінна кислота, барвники та крохмаль. У траві є ефірна олія (0,28 %), гіркоти, флаваноїди (кверцетин, кемферол, мірицетин, дельфінідин та ціанідин), р – кумарова, федулова та елагова кислоти та смоли.

Народна медицина широко використовує болетамувальні, в'язучі, кровоспинні та «кровоочисні» властивості, здатність підвищувати діурез, стимулювати виділення шлункового соку і жовчі, регулювати функціональну діяльність товстої кишки і запобігати запорам.

Спазмолітичні властивості рослин перстачу гусячого добре відомі і науковій медицині.

Рослини перстачів проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- 2-етилгексиловий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Пріма.с.е.);
- 2,4Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464SL, в.р.к.);
- Препарати на основі 2,4Д у формі диметиламінової солі (2,4Д, 700, в.р. або 2,4Д, 500, в.р.);
- 2-етилгексиловий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60к.е.);
- Флуроксипір (Штефаране к.е., Старане, 250к.е.);
- Трифенсульфурон – метил, 500г/кг + трибенурон – метил, 250 г/кг (Калібр 60в.г.);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та інші препарати на основі гліфосату).

Ожина

Ожина сиза (звичайна) – *Rubus caesius* L. ботанічної родини Розові – *Rosaceae* клас Дводольні – *Dicotyledones*, ряд (відділ) Покритонасінні – *Angiospermae*.

Напівкущова рослина із здерев'янілими дворічними стеблами, на яких утворюються квітконосні гілочки. Річні пагони трав'янисті, сизуваті, цилін-

дричні, у молодому віці еректоїдні, пізніше дугоподібно вигнуті, не опушені і або розсіяно – волосисті, густо вкриті щетинкоподібними шипиками, восени вони дерев'яніють, а наступного року зацвітають і дають плоди. Після плодоношення пагони відмирають.

Листки почергові, черешкові, трійчасті, з обох боків розсіяно волосисті з широко ланцетними прилистками. Листочки зелені, по краю неправильно надрізано зубчасті. Квітки двостатеві 5-ти пелюсткові, білі зібрані у негусті щитки. Квітконоси довгі тонкі. Плід-складна кістянка. Кістянки численні, великі, тьмяно-чорні, вкриті сизою паволокою. Цвітуть з травня по серпень.

Свіжі плоди ожини сизої містять 4,53 % цукрів (глюкоза, фруктоза, цукроза), 0,96 % органічних кислот (яблучна, винна, лимонна, саліцилова), пектини (0,37-0,56 %), 0,18 % дубильних і барвних речовин, солі калію, міді, марганцю та вітаміни (в мг/ %): провітамін А – 0,5-0,8 %, нікотинову кислоту -1,6, аскорбінову кислоту – 5,0-38,0, тіамін – 0,033, рибофлавін – 0,03, вітамін К-0,5. У листі ожини є дубильні речовини – до 14 %, флавоноїди, інозитол, аскорбінова кислота (цитринова, ізоцитринова), слизисті речовини, ефірна олія. У коренях рослин є значна кількість таніну і крохмаль.

Народна медицина використовує в'яжучі, протизапальні, бактерицидні, потогінні і сечогінні властивості, заспокійливу дію на нервову систему, зменшувати у хворих на цукровий діабет вміст цукру в крові. Настій із сушених плодів або листя ожини застосовують проти поносу, дизентерії, і катарі шлунково-кишкового тракту. Зовнішньо відвар коріння рослин використовують як протизапальний засіб для полоскання ротової порожнини і горла.

Ожина сиза поширена в усіх регіонах країни в лісах, на берегах річок, у садах, парках, на орних землях, у першу чергу в місцях достатнього зволоження.

Поширення ожини сизої як бур'яну у посівах культурних рослин створює необхідність її контролювання агротехнічними і хімічними прийомами.

Рослини ожини сизої проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- 2,4Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер, 464 SL, в.р.к.);
- Препарати на основі 2,4Д у формі диметиламінової солі (2,4Д, 700, в.р. або 2,4 Д, 500, в.р.);
- 2-етилгексилловий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60к.е.);
- Тріфенсульфурон – метил, 500г/кг + трибенурон – метил, 250г/кг (Калібр 60в.г.);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та інші препарати на основі гліфосату).

Гравілат

В Україні до роду Гравілат – *Geum* L. ботанічної родини Розові – *Rosaceae*. належать такі види як **гравілат алепський** – *G. allepicum* Jacq. – поширений практично по всій Україні і є бур'яном на орних землях, розповсюджений на узліссях, по чагарниках, до доріг.

Гравілат річковий – *G. Rivale* L. – поширений на луках, серед вологих чагарників, до води. На орних землях практично не зустрічається і не є бур'яном.

Гравілат міський – *G. urbanum* L. поширений на території всієї України рудеральний бур'ян, засмічує поля, городи, сади. Присутній на лісових галявинах у світлих лісах.

Це трав'яниста багаторічна рослина, має пряме або висхідне, часто розгалужене стебло, висотою до 35-70 см, вкрите м'якими волосками.

Коренева система мичкувата. У рослини є товсте коротке, червонуватого кольору багатоголове кореневище, яке на смак і за запахом дуже схоже на відому пряність – гвоздику.

Нижні прикореневі листки ліроподібно-перисті, ті які розміщені на стеблах відповідно трійчасті або трироздільні.

Квітки правильні, двостатеві, 5-елементні, з яскраво-жовтими пелюстками. Зібрані квіти у щитоподібних суцвіттях. Цвітуть рослини гравілату у червні-серпні. Починають цвісти рослини гравілату міського на другому році життя. Плоди зібрані з горішкоподібних сім'янок у волохаті сірувато-коричневі головки. Довжина кожної видовжено-яйцевидної сім'янки з загнутим на верхині носиком до 3,5-4,4 мм. Насіння проростає у ґрунті з глибини 3-4 см.

Проростає насіння і з'являються нові пагони від багаторічної підземної частини у березні – травні. Проростання у рослин гравілату міського надземне. Гіпокотиль має рожево-зелене забарвлення дрібно опушений. Гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) проростка виносить на поверхню ґрунту сім'ядолі насінини, що першими починають виконувати функції фотосинтезу.

Сім'ядолі видовжено-еліптичні, трохи виїмчасті, на черешках. Довжина сім'ядоль від 8 до 11 мм і ширина 3-4 мм. Сім'ядолі (по краю) і черешки покриті ледве помітними волосками. Розжовування сходів дає в'яжучий смак.

Гравілат міський широко використовує народна і наукова медицина. Усі частини рослини містять дубильні речовини пірогалолового ряду (до 40 %), ефірну олію з високим вмістом євгенолу, що має запах гвоздики, та смоли. Крім того у кореневищах і коренях виявлено глікозит – геїн, крохмаль, а у надземній частині гіркі речовини, слиз та ін. сполуки. У молодих листках є більше 100 мг/% аскорбінової кислоти і до 50 мг/% каротину. У насінні є до 19 % жирної олії.

Галенові препарати гравілату лікарського мають жовчогінні, знеболюючі, седативні, кровоспинні, ранозагоювальні, протизапальні, відхаркувальні проти блювотні властивості. У науковій медицині під назвою «гвоздичний корінь» застосовували гравілат міський як в'яжучий і закріплюючий засіб при шлунково-кишкових розладах.

Лікувальне значення гравілат міський має з сивої давнини. Про використання гравілату міського писав ще знаменитий лікар Давньої Греції Гіппократ. У народній медицині препарати кореневища рекомендують проти катару шлунково-кишкового тракту (особливо при такому, який супроводжується високою температурою), проти порушень травлення, метеоризму, простих і кривавих проносів, дизентерії, кишкових кольках, блюванні, проти захворювань печінки і жовчного міхура, проти кашлю з інтенсивним виділенням мокротиння, проти астми, як засіб, що зменшує потовиділення проти нічного потіння, поліпшує загальний стан організму при знеситенні і заспокоює. Використовують росли-

ну і як кровоспинний засіб (при кровохарканні, маткових, гемороїдальних та інших кровотечах).

Як зовнішній засіб, відвар коріння використовують для полоскання рота проти ангіни, стоматиту, гінгівіту, для ванн проти рахіту і скрофульозу.

Препарати трави дають дещо слабший терапевтичний ефект і використовують у основному проти проносів, дизентерії, гарячки та як заспокійливий засіб. Доцільно до лікувально-профілактичного раціону включати салати з молодого листа гравілату міського.

Має застосування гравілат міський і як їстівна пряна рослина. Кореневище та корені, що мають гіркувато-в'язучий смак і запах гвоздики застосовують як приправу до овочевих блюд у якості замітника гвоздики та кориці в кондитерській та лікero-горілчаній промисловості та при приготуванні пива.

Настій сухих кореневищ разом з шкіркою апельсину надає білому вину смак вермуту. У Швеції і інших країнах Скандинавії гравілат міський добавляють до пива для надання йому приємного смаку та запаху і для захисту його від окислення.

Знайшов гравілат міський застосування і у народній ветеринарії. У старі часи його корені добавляли у раціон дійним коровам при появі крові в їх сечі.

Рослини гравілату міського добре поїдають травоядні тварини на пасовищі і у сіні.

Корені гравілату міського придатні для дублення шкіри і надання їй своєрідного гвоздичного запаху. З коренів можна отримати чорну та червоно-коричневу фарбу. Корені мають інсектицидні властивості.

Гравілат міський рідко коли становить значні проблеми для землероба на посівах сільськогосподарських культур. Водночас за масового розростання сходів гравілату на орних землях їх необхідно контролювати за допомогою агротехнічних та хімічних заходів.

Рослини гравілату проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- 2-етилгексильовий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Пріма.с.е.);
- 2,4Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер464SL, в.р.к.);
- Препарати на основі 2,4Д у формі диметиламінової солі (2,4Д, 700, в.р. або 2,4 Д, 500, в.р.);
- 2-етилгексильовий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60 к.е.);
- Тіфенсульфурон, 750 г/кг + ПАР (Штармоні в.г., Хармоні, 75 % в.г. + Тренд -90);
- Тріфенсульфурон – метил, 500г/кг + трибенурон – метил, 250г/кг (Калібр 60в.г.);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та інші препарати на основі гліфосату).

Парило

Серед трав'янистих рослин України можна зустріти самі різні несподіванки: чого варті лише народні назви деяких рослин – бур'янів, що живуть поряд з нами.

Прикладом може бути не лише рослина з назвою – любі мене – *Levesticum officinale Koch.* з ботанічної родин Селерові – *Apiaceae*, а і рослина – антипод

з народною дуже виразною назвою: зрад – зілля. Виявляється на наших просторах серед диких рослин – бур'янів є і такі представники. Познайомимось з такими своєрідними знаменитостями докладніше.

Крім назви – зрад – зілля, ця рослина має ще багато регіональних назв: серпник, курячі лапки, сметанник, козушка, парник, печінник, яблучник, глекопар, реп'ях жовтий та ін.

Офіційна наукова назва цієї трав'янистої рослини – ***парило звичайне*** – *Agrimonia eupatoria* L. належить до ботанічної родини Розові – *Rosaceae*, клас – Дводольні – *Dicotyledones*, ряд (відділ) – Покритонасінні – *Angiospermae*.

Парило звичайне, рослина трав'яниста, багаторічна, має однорічні еректоїдні стебла, до метра завв., густо вкриті, як і черешки листків, довгими та короткими, більш-менш кучерявими волосками. Коренева система добре розвинена, стрижнева, має повзуче кореневище.

Листки переривчасто-непарно-перисті, зісподу оксамитово-волосисті, мають черешки. Складаються листки з великих еліптичних або видовжено-яйцевидних з зубчастими краями листочків та дрібніших проміжних часточок. Квітки у парила звичайного розміщені на коротеньких ніжках, з 2-3 роздільними приквітками, зібрані колосовидною китицею на верхівці стебла. Квітколоже густо-волосисте, обернено-конусоподібне, здатне твердіти, з 10 борозенками, вгорі з гачкоподібними зігнутими не верхівці шипиками.

Чашолистків 5, після цвітіння вони зближені, залишаються при плодах. Пелюсток 5, до 6 мм завд., пелюстки жовті, тичинок 10-20 шт., стовпчиків 2, приймочки ниркоподібні. Цвітуть рослини парила звичайного у червні – серпні вже на першому році життя.

Плоди складаються з 1-2 горішків, вміщених у гіпантій (несправжній плід), 4-6 мм завд. та 3-5 мм завт. Коричневі або сіро-брудно-зелені з догори направленими волосками і зверху з кільцем багаторядних шипиків 3,5-4 мм завд. Зовнішні з них трохи коротші за внутрішні. Вони всі еректоїдні або зовнішні трохи відхилені. Рослина в середньому формує близько 200 плодів. Насіння у ґрунті проростає з глибини до 12-15 см. Масові сходи з'являються на поверхні ґрунту у травні – червні та в серпні – вересні. В зонах Лісостепу і Степу осінні сходи успішно зимують.

Проростання у рослин парила звичайного – надземне. Брудно – зеленого кольору Гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони першими у рослині починають виконувати функції фотосинтезу. Епікотиль (надсім'ядольне коліно) нерозвинений.

Сім'ядолі широко-еліптичні, 5-6 мм завд. і 4-5 мм завш. вкриті разом з черешками дуже короткими волосками. Перший листок ниркоподібний, 9-12 мм завд. і 10-15 мм завш. Другий листок три-роздільний. Перші листки вкриті волосками. Розтерті сходи рослин парила звичайного мають запах прілого сіна.

Полюбляє парило звичайне багаті поживними речовинами та сполуками кальцію (Ca), добре дреновані ґрунти. Заселяє посіви зернових та інших с.-г. культур, пасовища. Росте на узбіччях доріг, схилах балок, серед чагарників, на відкритих місцях. Поширене парило звичайне у зонах Лісостепу та Степу. В зоні Полісся зустрічається не так часто.

У Карпатах, на Поліссі, та у Лісостепу поширений ще один вид парила – **парило волосисте** – *Agrimonia pilosa Ledeb.*, яке дуже близьке до парила звичайного і має подібне використання.

Парило звичайне або зрад-зілля – рослина аборигенна – (місцева), тому була добре вивчена нашими далекими предками ще з сивої давнини. У першу чергу рослину застосовували як лікарську.

Українська народна медицина застосовувала парило звичайне для загоювання ран, лікування стоматиту, висипів на шкірі, як засіб, що посилює відхаркування у процесі лікування бронхіту, набряків, циститу, нетримання сечі. Ванни для ніг на відварі трави парила звичайного знімають почуття втоми після довготривалого навантаження (наприклад, довгого ходіння).

Детальні дослідження біохімічного складу рослин зрад-зілля – (парила звичайного) виявили в них наявність значної кількості біологічно активних речовин. У листі і стеблах рослин парила звичайного міститься до 5 % дубильних речовин, ефірна олія – 0,2 %, стероїдні сапоніни, кумарини, гіркоти, органічні кислоти (яблучна, лимонна), холін, вітамін С, ніотинова кислота, вітаміни групи В, сліди алкалоїдів, і значна кількість кремнезему.

Настойки та відвари з рослин парила звичайного проявляють в'язучі та сечогінні властивості, збуджують апатит, посилюють активність роботи травних залоз, виявляють кровоспинні та слабкі жовчогінні властивості.

Наукова медицина вважає найдоцільнішою формою застосування парила звичайного – настій. Внутрішньо його рекомендують приймати проти хвороб печінки і жовчного міхура (гепатит, жовчнокам'яна хвороба), як шлунковий засіб і протиотруту у випадках алкалоїдних отруєнь, проти проносів і глистів, від геморою та бородавок, для зупинки внутрішніх кровотеч (кровохаркання, ниркові та маткові кровотечі), у випадку стійкого запалення сечового міхура, нетримання сечі та проти застійних явищ і набряків. У суміші з іншими рослинами парило звичайне застосовують і проти ниркокам'яної хвороби.

Зовнішньо настій парила звичайного використовують для лікування запальних процесів порожнини рота, верхніх дихальних шляхів, для лікування пролежнів та виразок, фурункулів, та дерматитів, для зупинки паренхіматозних кровотеч, проти геморою, для промивання піхви проти білів та для ножних ванн, для лікування відчуття втоми. Має застосування парило звичайне і в гомеопатії.

Отже, зрад-трава або парило звичайне – рослина не лише романтична, а й цілком реалістична, оскільки крім проблем за умов масовій присутності на полях як бур'ян, приносить людині саме головне – здоров'я.

Рослини парила звичайного проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- 2-етилгексильовий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60 к.е.);
- 2-етилгексильовий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Пріма.с.е.);
- 2,4Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464 SL, в.р.к.);
- препарати на основі 2,4Д у формі диметиламінової солі (2,4Д, 700, в.р. або 2,4Д, 500, в.р.);
- флуроксипір (Штефаране к.е., Старане, 250 к.е.);

- трифенсульфурон – метил, 500г/кг + трибенурон – метил, 250 г/кг (Калібр 60 в.г.);
- трифлусульфурон-метил + ленацил, 800 г/кг (Карібу екстра + ПАР Тренд-90);
- ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та інші препарати на основі гліфосату).

Ботанічна родина Бобові (Метеликові) – *Fabaceae* (*Papilionaceae*)

Горох польовий

На просторах України крім гороху посівного поширений і його близький дикий родич – **горох польовий** – *Pisum arvense* L. або пелюшка.

Горох польовий – *Pisum arvense* L. належить до ботанічного роду Горох – *Pisum* L. великої і добре відомої родини Бобові (Метеликові) – *Fabaceae* або *Leguminosae* (*Papilionaceae*) клас Дводольні – *Dicotyledones*, ряд Покритонасінні – *Angiospermae*.

Це типова однорічна трав'яниста рослина, що має висхідне або інколи еректоїдне, голе, розгалужене стебло до 60 см завв. Коренева система стрижнева, добре розвинена. На коренях гороху польового, як і інших представників ботанічної родини Бобові, живуть симбіотичні бульбочкові бактерії, що фіксують атмосферний азот і перетворюють його у доступні для рослин хімічні сполуки.

Листки гороху польового чергові, непарно-перисті (центральный листочок складного листка перетворився у вусик). Квітки типові для представників родини Бобових – метеликового типу, неправильні, 5-елементні, двостатеві, зібрані у суцвіття – китиці. Віночок пелюсток з блідо-фіолетовим прапорцем (парусом), пурпуровими крилами (веслами) і білуватим або зеленуватим човником. Цвітуть рослини гороху польового у червні – серпні. Плід – біб, видовжений, багатонасінний, 4-7 см завд. і 1,5 см завш. Насіння кулеподібної форми трохи стиснене, сірувато-зелене, коричневе, сіре, майже чорне, мармурово – зморшкувате, 4-6 мм діаметром. Частина насіння проростає після досягання і попадання у ґрунт ще в літньо-осінній період. У зоні Степу такі рослини часто успішно зимують. У більш північних районах, як правило, вимерзають.

Мінімальна температура проростання насіння +1...2 °С.

Масові сходи з'являються на поверхні ґрунту у березні – травні.

Проростання у рослин гороху польового – підземне. Сім'ядолі насінини залишаються під землею. Проросток виходить на поверхню ґрунту епикотилем (надсім'ядольним коліном) і виносить два справжніх листки, що першими у рослині починають виконувати функції фотосинтезу. Два перших листки лусковидні, до 15-20 мм завд. і 9-13 мм завш.

Перші розвинені обернено-яйцевидні, наступні більш великі, кутасто-хвилясті, у верхній частині з простим (у перших двох) або роздвоєним у наступних вусиком, з прилистками і фіолетовою плямою до основи.

Полюбляє горох польовий багаті поживними речовинами, з нормальним зволоженням пухкі піщані ґрунти. Заселяє посіви гороху посівного, інших польових культур, особливо ранніх ярих.

Поширений в усіх регіонах України, особливо у зоні Полісся, де спорадично буває досить рясним.

Горох польовий – рослина абориген (місцева), тому вона була відома нашим предкам ще з сивої давнини.

Насіння гороху польового містить 23 % легкозасвоюваних білків і до 50 % крохмалю. У старі часи насіння гороху польового використовували для отримання борошна та крупи, і вживали у їжу. У наш час виготовлення з гороху польового крупи проводиться дуже обмежено і традиційно йде на приготування поживних супів.

Насіння використовують переважно як концентрований високобілковий корм для всіх видів домашніх тварин. Добре поїдають тварини рослини гороху польового і у зеленому вигляді.

Знайшов горох польовий застосування у народній медицині і як лікарська рослина. З борошна горохового насіння робили припарки для прискорення дозрівання та наступного розсмоктування чиряків та наривів. Недозріле (зелене) насіння гороху польового рекомендовано вводити в раціон людям хворим на анемію для покращення кровотворних процесів у організмі.

Горох польовий є досить добрим медоносом. Його квітки охоче відвідують медоносні бджоли. Має значення горох польовий і як чудовий меліорант. Бульбочкові бактерії на його коренях досить продуктивно фіксують азот з атмосфери і збагачують ґрунт доступними для рослин сполуками азоту.

Застосовують горох польовий і як сидеральну культуру для збагачення ґрунту органічною речовиною, покращення його агрономічних властивостей і збільшення запасів доступних для наступних посівів елементів мінерального живлення.

Місцевий вид з роду Горох – *Pisum* L. – горох польовий не втратив свого значення як культурна рослина, одночасно він є бур'яном і часто створює певні проблеми для агрономів та селян.

Горошок – вика

Ботанічний рід Горошок – *Vicia* L. входить до складу родини Бобові – *Fabaceae* (Lindley) або Метеликові – *Papilionaceae* (*Leguminosae* (Juss.)), клас Дводольні – *Dicotyledones*, ряд – Покритонасінні – *Angiospermae*.

На просторах України у дикому стані як рослини – бур'яни поширені 11 видів горошку (вики):

Горошок (вика) великоквітковий – *Vicia grandiflora* Scop. Однорічна або дворічна трав'яниста розсіяно опушена рослина, що має висхідне, традиційно розгалужене стебло до 60 см завв. коренева система стрижнева, на ній формуються бульбочки з бульбочковими, азот фіксуючими бактеріями. Листки складні, мають 3-7 пар обернено-яйцевидних або довгастих листочків. Квітки двостатеві, неправильні, 5-и елементні, метеликового типу, зібрані у суцвіття – китиці. Китиці мають по 1-3 квітки, які розміщені в пазухах листків і мають коротенькі ніжки. Пелюстки квіток – світло-жовті, з брудно-фіолетовим зовні прапорцем (парусом). Цвітуть рослини горошку велико квіткового у травні-червні. Плоди – боби, вузько лінійні, до 5 см завд., не опушені і або розсіяно-волосисті. Насінини стиснуто-округлі, бурі.

Полюбляє багаті поживними речовинами пухкі ґрунти. Заселяє чагарники, узбіччя доріг, узлісся, луки, орні землі. Поширена в усіх ґрунтово-кліматичних зонах України.

Горошок (вика) волохатий – *Vicia villosa* Roth. Дворічна, рідше однорічна трав'яниста рослина, традиційно густо опушена, що має висхідне, лежаче, чіпке за допомогою вусиків або еректоїдне стебло до 100 см завв. Коренева система стрижнева, добре розвинена, має бульбочки. Листки складні, мають 14-18 еліптичних або лінійних гострих листочків і розгалужений вусик. Прилистки дрібні напів-стріло-подібні, часто трохи зубчасті. Квітки зібрані у однобічні китиці, Довжина китиць не перевищує довжини листків і мають 20-30 квіток.

Квітки двостатеві, неправильні, до 20 мм завд. метеликового типу, блідо-фіолетові зубці чашечки нерівні. Цвітуть рослини горошку волохатого у травні-вересні. Плоди – боби, видовжено-ромбічні, 2-3 см завд. голі, бурі, містять від 2 до 8 насінин. Насінини кулясті, 3-4 мм у діам., чорні. Одна рослина горошку волохатого формує до 8 тис. насінин. Недостигле насіння має підвищену здатність до проростання. Сходи рослин з насіння та з бруньок на кореневій шийці з'являються на поверхні ґрунту у березні – травні. Насіння у ґрунті здатне проростати з глибини до 10-12 см.

Проростання у рослин горошку волохатого – підземне. Сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту не виносяться. Епикотиль (надсім'ядольне коліно) виносить на поверхню ґрунту перші листки і вони першими в рослині починають виконувати функції фотосинтезу. Перший листок має дві пари вузько лінійних листочків до 15-18 мм завд., на верхівці з маленьким вістрям, черешки листочків малопомітні.

Полюбляє горошок волохатий багаті поживними речовинами пухкі ґрунти. Заселяє орні землі, переважно озимі культури, росте на узбіччях доріг, серед чагарників.

Поширений в усіх регіонах України.

Горошок (вика) вузьколистий – *Vicia angustifolia* L. Однорічна, трав'яниста майже гола, з притисненими волосками рослина, що має висхідне, традиційно розгалужене стебло до 80 см завв. Коренева система стрижнева. Добре розвинена, має бульбочки. Листки складні, мають по 5-6 пар лінійних або вузько лінійних листочків. Квітки двостатеві, неправильні, метеликового типу, зібрані у китиці (1-2 квітки), які майже сидячі і розміщені у пазухах листків. Пелюстки квіток – червоно-фіолетові, 15-17 мм завд. Цвітуть рослини горошку вузьколистого у квітні – липні.

Плоди-боби, спрямовані косо вгору видовжено-лінійні, 3,5-5,5 см завд. Стиглі боби голі, чорного кольору. Насінини кулясті, чорні.

Проростання у рослин горошку вузьколистого – підземне. Сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту не виносяться. Епикотиль (надсім'ядольне коліно) виносить на поверхню ґрунту листки, які першими в рослині починають виконувати функції фотосинтезу. Перші листки мають 1 пару листочків, вони видовжено-овальні, близько 10-15 мм завд. з шипиком. У сходів рано розвиваються бокові пагони.

Полюбляє горошок вузьколистий багаті поживними речовинами, пухкі ґрунти. Заселяє чагарники, узбіччя, орні землі, сади. Поширений в усіх регіонах України.

Горошок (вика) гібридний – *Vicia hybrida* L. Однорічна трав'яниста опушена м'якими волосками рослина з висхідним стеблом до 70 см завв. Коренева система стрижнева, добре розвинена, має бульбочки. Листки складні, мають 4-7 пар клиновидних або видовжено-клиновидних листочків. Прилистки дрібні, напів-списовидні. Квітки двостатеві, неправильні, метеликового типу, поодинокі, розміщені в пазухах листків. Пелюстки зеленувато-жовті, з червоними жилками на прапорці (парусі). Цвітуть рослини горошку гібридного у квітні – травні. Плоди-боби, видовжено-ромбічні, близько 3,5 см завд., вкриті шорсткими волосками. Насінини майже круглясті або еліпсоїдальні, 5-7 мм завд., буруваті.

Проростання у рослин горошку гібридного – підземне. Сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту не виносяться. Епикотиль – надсім'ядольне коліно, виносить на поверхню ґрунту 2 низових листки і вони першими в рослині починають виконувати функції фотосинтезу. Нижній до 2 мм завд., другий (верхній) – вузько ланцетний, до 3 мм завд. Перший листок має дві пари видовжено – лінійних листочків, до 10 мм завд., загострених на верхівці.

Полюбляє горошок гібридний багаті поживними речовинами та сполукам кальцію ґрунту. Заселяє виноградники, сади, орні землі. Поширений на Кримському півострові.

Горошок (вика) мишачий – *Vicia cracca* L. Багаторічна трав'яниста рослина вкрита притиснутими волосками, що має гранчасте, висхідне, чіпке або лежаче стебло до 150 см завд. Коренева система стрижнева, добре розвинена, має бульбочки і формує довгі підземні пагони. Листки складні, мають від 18 до 24 ланцетних або широколінійних сидячих листочків та розгалужений чіпкий вусяк. Прилистки дрібні, у нижніх листків напів-стріло-видні, у верхніх лінійні, цілокраї.

Квітки двостатеві, неправильні метеликового типу, зібрані у суцвіття – однібічні китиці (20-30 квіток), не перевершують листків або трохи довші за них. Квітки – 8-13 мм завд, фіолетові, нижні зубці чашечки довші за верхні. Цвітуть рослини горошку мишачого у травні – вересні. Цвітуть рослини горошку мишачого з першого року життя. Плоди – боби, вузько ромбічні, 2-3 см завд., містять по 4-6 насінин. Насінини кулясті, до 4 мм у діам., майже чорні або буруваті.

Рослина горошку мишачого формує в середньому близько 5 тис. насінин. У ґрунті насіння проростає з глибини до 12-14 см.

Проростання у рослин горошку мишачого – підземне. Сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту не виносяться. Епикотиль (надсім'ядольне коліно) виносить на поверхню ґрунту справжні листики, які першими в рослині починають виконувати функції фотосинтезу. Нижні два листки лусковидні. Наступні два листки мають по 2 лінійно-ланцетні листочки, 7-8 мм завд.

Полюбляє горошок мишачий багаті поживними речовинами пухкі добре зволожені ґрунти. Заселяє сади, виноградники, пасовища орні землі, чагарники. Поширений в усіх регіонах України.

Горошок (вика) надрізаний – *Vicia incise M.B.* Однорічна трав'яниста, інколи вкрита притиснутими дрібними волосками рослина, що має гранчасте, просте або розгалужене стебло до 50 см завв. Коренева система стрижнева, добре розвинена, має бульбочки. Листки складні, мають 3-7 пар довгастих листочків, по краях яких з кожного боку є 2-4 глибокі зазублини, має розгалужений чіпкий вусик. Квітки двостатеві, неправильні, метеликового типу, фіолетові, прапорець (парус) має більш темні жилки. Квітки зібрані у китиці по 1-2 шт., розміщені в пазухах листків. Цвітуть рослини горошку надрізаного в квітні–травні.

Плоди – боби, майже циліндричні, 5-6 см завд. темно-бурі, стиглі боби – голі, містять від 4 до 12 насінин. Насінини кулясто-лінзовидні, 4-5 мм завд.

Проростання у рослин горошку надрізаного – підземне. Сім'ядолі насінини залишаються під землею. Епикотиль (надсім'ядольне коліно) виносить листки на поверхню ґрунту і вони першими в рослині починають виконувати функції фотосинтезу.

Горошок надрізаний полюбляє багаті поживними речовинами та сполуками кальцію ґрунти. Заселяє виноградники, сади, городи, узбіччя, чагарники. Поширений на Кримському півострові.

Горошок (вика) нарбонський – *Vicia narbonensis L.* Однорічна або дворічна трав'яниста рослина, вкрита шорсткими волосками з прямим, 4-и гранчастим стеблом, яке традиційно не розгалужене. Коренева система стрижнева, добре розвинена, має бульбочки. Листки складні. Нижні листки з 1 парою листочків, їх вісь закінчується вістрячком. Верхні листки мають вусики та 2-3 пари овальних цілокраїх листочків. Прилистки відносно великі, цілісні або зубчасті.

Квітки двостатеві, неправильні, метеликового типу, червоно-фіолетові, від 17 до 24 мм завд., зібрані у суцвіття – китиці (по 1-2 шт.), які розміщені в пазухах листків. Цвітуть рослини горошку нарбонського в квітні-липні. Плоди – боби, широколінійні, плоскі, по швах шипувато-зубчасті, 5-6 мм завд.

Проростання у рослин горошку нарбонського – підземне. Сім'ядолі залишаються під землею. Епикотиль (надсім'ядольне коліно) виносить листки на поверхню ґрунту і вони першими в рослині починають виконувати функції фотосинтезу. Перший низовий листок здебільшого на верхівці 3- зубчастий, другий – 3-роздільний. Перший листок з 1 парою великих (12-14 см завд.) майже округлих листочків.

Полюбляє горошок нарбонський багаті поживними речовинами та сполуками кальцію пухкі ґрунти. Заселяє виноградники, посіви на орних землях, чагарники. Поширений на Кримському півострові.

Горошок (вика) паннонський – *Vicia pannonica Crantz.* Однорічна трав'яниста з густим м'яким опушенням рослина, що має висхідне стебло до 100 см завв. Коренева система стрижнева, добре розвинена, має бульбочки. Листки складні, з 5-8 парами продовгуватих або лінійних на верхівці трохи виїмчастих листочків. Квітки двостатеві, неправильні, метеликового типу, світло-жовті, від 8 до 22 мм завд., зібрані у суцвіття – китиці (по 2-4 квітки). Цвітуть рослини горошку паннонського в червні – липні. Плоди – боби, продовгуваті, до 3 см, волохаті. Насінини майже кулясті, близько 6 мм завд., буруваті.

Проростання у рослин горошку паннонського – підземне. Сім'ядолі залишаються під землею. Епікотиль (надсім'ядольне коліно вносить на поверхню листки і вони першими в рослині починають виконувати функції фотосинтезу.

Полюбляє горошок паннонський багаті поживними речовинами та сполуками кальцію ґрунти. Заселяє орні землі, чагарники, узбіччя доріг, схили балок. Поширений в зоні Степу.

Горошок (вика) чотиринасінний – *Vicia tetrasperma* Moench. Однорічна трав'яниста. З притиснутим опушенням, інколи майже гола рослина, що має численні, тоненькі, лежачі або повзучі, до 60 см завд. стебла Коренева система стрижнева, добре розвинена, має бульбочки. Листки складні, з 6-12 лінійними листочками і з простим, рідше розгалуженим чіпким вусиком. Прилистки напів-стріло-подібні, у верхніх листків – лінійні. Квітки двостатеві, неправильні, 5-6 мм завд., світло-фіолетові, зібрані у суцвіття – китиці (по 1-3 квітки).

Цвітуть рослини горошку чотири насінного в травні – липні. Плід – біб, на коротенькій плодоніжці, 10-15 мм завд., традиційно голий, містить, як правило, 4 насінини. Насінини округло-сочевице-подібні, 1,5-2,0 мм завд. зеленувато-бурі.

Проростання у рослин горошку чотири насінного – підземне. Сім'ядолі насінини залишаються під землею. Епікотиль (надсім'ядольне коліно) виносить на поверхню ґрунту листки і вони першими в рослині починають виконувати функції фотосинтезу.

Низових листків два, кожний 2 мм завд. Перший – обернено ланцетний, на верхівці 3 – роздільний, другий – розсічений на 3 вузькі ланцето-шиловидні частки. Перший листок подвійний, листочки його широкоовальні, на верхівці загострені, 8-9 мм завд. Прилистки на пістріло-подібні, близько 1,5 мм завд.

Полюбляє горошок чотири-насінний багаті поживними речовинами пухкі ґрунти. Заселяє орні землі, городи, сади, росте на узбіччях доріг, на узліссях. Поширений в усіх регіонах України.

Горошок (вика) чужоземний – *Vicia peregrine* L. Однорічна трав'яниста, вкрита притисненими волосками рослина, що має дуже розгалужене висхідне стебло, до 60 см завв. Коренева система стрижнева, добре розвинена, має бульбочки. Листки складні, мають 3-6 пар вузько лінійних листочків. Нижні листки часто без чіпкого вусика, прилистки дрібні напів-списо-подібні.

Квітки двостатеві, неправильні, 5-елементні, метеликового типу, розміщені в пазухах листків пурпурові. Цвітуть рослини горошку чужоземного в травні – червні. Плоди-боби, широколінійні, плоско стислі, 3-4 см завд. вкриті притиснутими волосками. При досяганні боби стають майже гол. Боби мають 4-6 насінин. Насінини трохи кутасті, оксамитові.

Проростання у рослин горошку чужоземного – підземне. Сім'ядолі залишаються у ґрунті. Епікотиль (надсім'ядольне коліно) виносить на поверхню ґрунту листки, які першими в рослині починають виконувати функції фотосинтезу. Сходи у рослин горошку чужоземного – синюваті. Перший листок має 1 пару лінійних листочків, 10-15 мм завд. і товстий шиловидний відросток між ними замість вусика. Другий листок має 2 пари, а третій 3 пари листочків.

Полюбляє горошок чужоземний багаті поживними речовинами та сполуками кальцію пухкі ґрунти. Заселяє орні землі, переважно зернові культури. Поширений на Кримському півострові.

Горошок (вика) шорсткий – *Vicia hirsute Gray*. Однорічна трав'яниста, розсіяно-опушена рослина з тоненьким 4-гранчастим розпростертим або висхідним стеблом, до 65 см завд. Коренева система стрижнева, добре розвинена, довга, має бульбочки. Листки складні парно-перисті, мають від 10 до 20 листочків. Квітки двостатеві, неправильні, 5-елементні, метеликового типу, 2-4 мм завд., білувато-фіолетові. Цвітуть рослини горошку шорсткого в червні-липні. Плоди – боби, 7-10 мм завд., видовжено-ромбічні, не опушені і або опушені. Насінини трохи сплюснені, майже округлі, 1,5-3,0 мм завд., блискучі.

Проростання у рослин горошку шорсткого – підземне. Сім'ядолі насінини залишаються у ґрунті. Епикотиль (надсім'ядольне коліно) виносить на поверхню листки і вони першими в рослині починають виконувати функції фотосинтезу. Перший листок має 2 пари вузько лінійних листочків до 15-18 мм завд., на верхівці з маленьким вістрям, черешки листочків малі і малопомітні. Другий листок подібний до першого.

Полюбляє горошок шорсткий багаті поживними речовинами пухкі ґрунти. Заселяє орні землі, переважно озимі посіви, узбіччя, чагарники.

Поширений горошок шорсткий в усіх регіонах України.

Видова різноманітність рослин-бур'янів з роду Горошок (вика) досить значна. У переважній більшості це все види аборигенні (місцеві) і тому були відомими для наших далеких предків ще з сивої давнини.

Наприклад, плоди (боби) і насіння горошку мишачого часто ставали тою тоненькою ниточкою, яка рятувала людей від голодної смерті. Ще з часів Давньої Греції та Риму (до нашого часу збереглися твори Плінія Старшого) відомо, що деякі види горошку (вики) мають їстівні плоди, у першу чергу горошок мишачий – *Vicia cracca L.*

У минулі століття у неврожайні роки в Україні, на території Югославії, Румунії, Польщі, Болгарії населення мололо насіння горошку мишачого і використовувало як білкову добавку до борошна під час випікання хліба, для приготування різноманітних каш та юшок. В Англії відвар з розмеленого насіння горошку давали грудним малюкам пити як поживний прикорм.

Має застосування горошок мишачий і як лікарська рослина. В народній медицині відвари та настої горошку мишачого застосовують як засіб для заживлення ран, припинення кровотеч, Проявляє горошок мишачий і легку пом'якшуючу дію.

Горошок мишачий широко може бути використаний і як кормова рослина. В його надземній частині міститься до 30 % протеїну, більше 3 % жиру, до 300 мг/% аскорбінової кислоти, до 15 % каротину. В насінні є глікозит – віціанін.

Практично всі види горошку є високобілковими кормовими рослинами, які можна успішно використати як пасовищні так і сінокосні. На період цвітіння в зеленій масі видів горошку є від 23 до 25 % білків, до 2 % жирів, до 1,1-1,5 % вільних амінокислот, 180-120 мг/% аскорбінової кислоти. В насінні видів го-

рошку присутні білки та жири. Рослини горошків добре поїдають усі види домашніх тварин. Насіння охоче поїдають голуби.

Деякі види, наприклад, горошок мишачий мають цінні властивості витримувати затоплення, тому вони є бажаним білковим компонентом кормових рослин на заливних луках. На їх коренях в бульбочкових бактеріях фіксується атмосферний азот і тим самим покращуються умови росту і розвитку інших рослин. Така якість особливо цінна в умовах високого рівня зволоження ґрунту на заливних луках, де інші види високобілкових бобових рослин успішно вегетувати не здатні.

Горошок мишачий – рослина, яка перспективна на введення її в культуру як цінну сінокоісну рослину (вона не витримує витоптування).

Рослини видів горошку (вики) проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- Бентазон, 480 г/л (Штефазон р.к., Базагран.в.р.);
- S-метолахлор, 312,5 г/л + тербутизалін, 187,5 г/л (Прамакста TZ голд 500 SC к.с.);
- S-метолахлор, 400 г/л + атразін, 320 г/л (Прамакста TZ голд 720 SC к.с.);
- 2-етилгексиловий ефір 2,4 Д, 850 г/л (Естерон, 60 к.е.);
- 2-етилгексиловий ефір 2,4 Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Пріма.с.е.);
- 2,4 Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464 SL, в.р.к.);
- Препарати на основі 2,4Д у формі диметиламінової солі (2,4Д, 700, в.р. або 2,4Д, 500, в.р.);
- Флуороксипір, 333 г/л (Штефаране к.е., Старане преміум 333 ЕС. к.е.);
- Трифлусульфурон-метил, 500 г/кг (Штеферіб в.г. + Ріпо, Карібу 50, з.п. + ПАР Тренд-90);
- Трифлусульфурон-метил + ленацил, 800 г/кг (Карібу екстра + ПАР Тренд-90);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та інші препарати на основі гліфосату).

Буркун

Буркуни (їх є 24 види) ростуть у природі на трьох континентах: у Європі, Азії і в Північній Африці. У Південну Америку та Австралію буркуни завезли вже люди як цінну кормову рослину.

Перш за все необхідно відзначити, що буркун в Україні росте не один, а як мінімум 4-х видів. Усі вони належать до роду Буркун – *Melilotus aldans.*, що входить до складу великої ботанічної родини Метеликові – *Papilionaceae* (*Leguminosae*) або (Бобові – *Fabaceae*).

Буркун зубчастий – *Melilotus dentatus Pers.* – невисока, від 20 до 85 см рослина з світло-жовтими квітками. Поширений на солончаках і солонцюватих ґрунтах переважно у районах Лісостепу і Степу.

Буркун білий – *Melilotus albus Desr.* Рослини висотою від 30 до 200 см, квітки білі. Поширений по всій Україні, засмічує посіви багатьох сільськогосподарських культур.

Буркун високий – *Melilotus altissimus Pers.* Стебло пряме, висотою до 150 см, квітки золотисто-жовті. Зрідка трапляється на вологих місцях у районі Вінниці, Кам'янця-Подільського.

Буркун лікарський (жовтий) – *Melilotus officinalis (L.) Pallas* Поширений по всій території України. Засмічує ярі посіви сільськогосподарських культур, інколи за сприятливих умов утворює суцільні зарості на орних землях. Поширений і у природних фітоценозах.

Буркун лікарський (жовтий), як і представники інших видів, є дворічною рослиною. Стебла голі, інколи у верхній частині опушені, висотою від 40 до 200 см і більше. Стебло пряме, інколи до землі висхідне, розгалужене.

Коренева система потужна, часто з дерев'янистим центральним коренем. Листочки нижніх листків ромбічно яйцевидні або обернено яйцевидні, на верхівці тупі або виїмчасті. У верхніх листків, листочки вужчі, по краю дрібно-пилчасто-зубчасті. Прилистки ланцетні, з шиловидним кінчиком, цілокраї, довжиною 7-8 см. Суцвіття колосовидне, 4 – 10 см завд., густе, на час цвітіння у 2-3 рази довше за листки, багатоквіткове.

Квітки двостатеві, неправильні, метеликового типу, 5-и елементні, Віночок ясно-жовтий, 4,5-5,0 мм завд., крила (весла) дорівнюють прапорцеві (парусу) і довші за човник. Цвіте рослина у травні-вересні (цвітуть рослини другого року життя). Є і однорічні форми буркуну.

Плід – біб. Боби звисаючі, 2,5-3,0 мм завд., округло-яйцевидні, тупо загострі, бурі або чорнуваті, поперечно зморшкуваті, однонасінні, рідше двонасінні. Насінини округло-яйцевидні, гладенькі, матові, до 2 мм завд., зеленувато-жовтуваті або коричнюваті. Насіннєва продуктивність одної рослини буркуну лікарського (жовтого) становить до 17 000 шт.

Розмножується рослина як насінням так і відрізками кореня, що добре вкорінюються і дають початок новим рослинам.

Проростання у рослини буркуну лікарського (жовтого) – надземне. Гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) виносить на поверхню ґрунту сім'ядолі насінини і вони першим у рослині починають виконувати функції фотосинтезу. Сім'ядолі видовжено-еліптичні. 5-6 мм завд.

Як типова аборигенна рослина, усі види буркуну і буркуну лікарського (жовтого) у тому числі, здавна і досить всебічно використовується у Європі людиною.

У першу чергу як харчова рослина, буркун лікарський (молоде свіже листя) використовують для приготування салатів, супів, окрошок. Суміш сухого листя і суцвіть – як заправка у супи, салати і компоти.

Листя буркуну використовують для виготовлення зеленого сиру, надземну частину у процесі виробництва гірких горілок, настоек, пива, як пряний компонент для ароматизації тютюну, махорки, мила. Використовують буркун і у якості фіксатора запахів у парфумерній та лікєро-горілчаній промисловості. Молоді потовщені корені у смаженому та відвареному вигляді їстівні.

Буркун лікарський (жовтий) широко використовують як сировину для виготовлення багатьох ліків. Біохімічний склад рослин досить багатий біологічно активними речовинами. Трава буркуну лікарського (жовтого) містить кумарин (0,4-0,9 %), мелілотин, кумарову і мелілотову кислоти. Глікозит мелі-

лотозид, похідні пурину, жироподібні речовини (4,3 %), білок (17,6 %), ефірну олію (0,01 %).

Препарати з буркуну лікарського (жовтого) посилюють кровообіг, сприяють зменшенню набряків і усуненню запальних процесів. Мають відхаркувальні, пом'якшувальні, седативні, болетамувальні вітровінні та антикоагулянтні властивості. Завдяки наявності у рослинах буркуну лікарського дикумарину, що перешкоджає згортанню крові, він використовується проти захворювань на тромбофлебіт. Наявний у рослинах кумарин має проти судомну та наркотичну дію, сприяє підвищенню вмісту лейкоцитів у крові. У великих дозах може бути отруйним.

Буркун лікарський (жовтий) використовують для виготовлення зеленого витяжного пластиру, проти стенокардії і тромбозу коронарних судин, як проти судомний засіб. Він входить до суміші лікарських рослин яку застосовують при бронхіті, туберкульозі легень, болях у шлунку, набряках та ревматизмі.

Народна медицина рекомендує застосування буркуну лікарського (жовтого) проти кашлю, мігрені, безсоння, гіпертонії, клімактеричних розладах, хворобах яєчників, як засіб, що стимулює виділення молока у матерів-годувальниць. Широко використовує народна медицина в Україні буркун лікарський (жовтий) і як зовнішній засіб. Припарки або компреси – для розм'якшення та розсмоктування затверділостей, абсцесів, недозрілих фурункулів, набряків, проти герпесу і тріщин заднього проходу. Мазь на основі буркуну лікарського (жовтого) застосовують для розтирань після простуди і при порізах.

Буркун білий (квітки та листки) у народній медицині застосовували при лихоманці, для загоювання ран та проти набряків.

Буркун лікарський, як і інші види буркунів, є цінними кормовими рослинами, багатими у першу чергу на білки. У 100 кг зеленої маси буркуну у фазу цвітіння міститься 19,0-19,5 кормових одиниць, 3,0-3,2 кг перетравного протеїну. Зелена маса добре поїдається усіма видами травоядних домашніх тварин.

У надземній сухій масі буркуну білого міститься 17 % протеїну, 3,6 % жирів, 5,0 % без азотистих екстрактивних речовин, 6 % зольних сполук, аскорбінову кислоту, 13 мг/% каротину. У зелених рослинах є ефірна олія, меліотова кислота, до 280 мг/% аскорбінової кислоти, до 45 мг/% токоферолу.

У стеблах буркуну білого присутні тонкі луб'яні волокна, які можна отримати після проведення операції біологічного мочіння стебел. Вихід якісного волокна становить 6-7 % від ваги стебел.

Свіжа росяна зелена маса усіх видів буркунів викликає у великої рогатої худоби тимпаніт (здуття), тому згодовування необхідно проводити з урахуванням таких особливостей.

Усі буркуни є багатими і цінними медоносами. Має застосування буркун лікарський (жовтий) і як сидеральна культура, оскільки крім органічної маси рослин у ґрунт надходить значна кількість біологічно зв'язаного азоту, який фіксують симбіотичні азот фіксуючі бактерії, що живуть у бульбочках на коренях усіх видів буркунів.

Усі види буркунів добре протистоять водній ерозії і використовують їх з успіхом для закріплення схилів балок та ярів.

Буркун білий придатний для проведення меліорації солонців. (буркун жовтий не такий солевитривалий).

Буркун лікарський (жовтий) давно вирощують як культурну рослину. Одночасно він присутній і у дикій природі, легко дичавіє і як падалиця часто створює проблеми під час догляду за посівами наступних за ротацією культур. Тут він є небажаним конкурентом і фактично є бур'яном, з яким доводиться боротись.

Рослини буркунів проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- S – метолахлор, 312,5 г/л + тербутизалін, 187,5 г/л (Штефекстра с.е., Примекстра TZ голд 500 SC к.с.);
- S – метолахлор, 375 г/л + тербутилазін, 125 г/л + мезотрон, 37,5 г/л (Люмакс 537,5 SE с.е.);
- 2-етилгексиловий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60 к.е.);
- 2-етилгексиловий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Пріма.с.е.);
- 2,4Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464 SL, в.р.к.);
- Препарати на основі 2,4Д у формі диметиламінової солі (2,4Д, 700, в.р. або 2,4Д, 500, в.р.);
- Трифлусульфурон-метил + ленацил, 800 г/кг (Карібу екстра + ПАР Тренд-90);
- Флуроксипір, 333 г/л (Штефаране к.е., Старане преміум 333 ЕС. к.е.);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Чина

Ботанічний рід Чина – *Lathyrus* входить до складу великої родини – Метеликові – *Papilionaceae* (*Leguminosae* (Juss.) або Бобові – *Fabaceae* (Lindey)).

До роду Чина входить 104 види однорічних та багаторічних трав'янистих рослин, що поширені у Європі, Північно-Західній Африці та Азії. Деякі з них введені у культуру і їх вирощують у першу чергу як високобілкові продовольчі та кормові культури.

Це однорічні рослини, серед них: **чина нутова** – *Lathyrus cicera* L., **чина танжерська** – *Lathyrus tangitanus* L. і вже відома читачам **чина посівна** – *Lathyrus sativus* L. З представників багаторічних рослин – **чина лучна** – *Lathyrus pratensis* L.

В Україні, як дикі рослини, що займають екологічні ніші у природних фітоценозах, та заселяють орні землі як бур'яни, поширені 6 видів чини:

Чина безлисточкова – *Lathyrus aphaca* L. Однорічна трав'яниста рослина, що має гранчасте досить слабе, тому часто висхідне або навіть сланке стебло до 30 см завв. Коренева система стрижнева, добре розвинена, має специфічні симбіотичні бульбочкові бактерії, що фіксують з атмосфери азот.

Листки складаються з великих яйцевидних прилистків, з 2 розхідними гострими вушками до основи; листочки не розвинуті; вісь листочка закінчується вусиком (лише нижні черешки іноді несуть листочки).

Квітки жовті, 10-12 мм завд., метеликового типу, зібрані в 1-2-х квіткові суцвіття – китиці, перевищують прилистки. Плоди – боби, широколінійні, трохи серповидно зігнуті, 2,0-2,5 мм завд. Насінини овальні або майже кулясті, гладенькі, бурі, стиглі – темно-коричневі, 3-4 мм завд.

Проростання у рослин чини безлисточкової – підземне.

Рослини на поверхню ґрунту сім'ядолі не виносять. Гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) не розвинений. Епикотиль (надсім'ядольне коліно) виносить на поверхню ґрунту справжні листки і вони першими у рослині починають виконувати функції фотосинтезу. Перші два листки дрібні, лускаті, ланцето-шиловидні, загострені.

Полюбляє чина безлисточкова багаті поживними речовинами та сполуками кальцію (Са) пухкі ґрунти. Заселяє посіви всіх сільськогосподарських культур, росте на узбіччях доріг, пустирях. Поширена у Криму і у зоні Степу. У більш північних регіонах як занесена – спорадично.

Чина бульбаста – *Lathyrus tuberosus* L. Багаторічна трав'яниста гола рослина з чіпкими лазячими тоненькими борознистими, негусто опушеними, розгалуженими стеблами, до 100 см завд. Коренева система стрижнева, добре розвинена, глибоко проникає у ґрунт, формує підземні пагони, з округлими або довгастими бульбами розміром як грецький горіх або редиска.

Листки чергові, складаються з 2-х еліптичних або видовжено-еліптичних з верхнього боку голих, зісподу опушених листочків, між якими розміщений розгалужений вусик. Квітки метеликового типу, пелюстки яскраво-червоні 13-17 мм завд. Розміщені у пазухах верхніх листків квітки утворюють 2-7 квіткові суцвіття – китиці. Цвітуть рослини чини бульбастої у червні – серпні, починаючи з другого або навіть з третього року вегетації.

Плід – біб, лінійний, майже циліндричний, жовтувато-бурий, до 2,5-3,0 см завд., містить 3-6 насінин. Насінини кулеподібні, зморшкуваті, овально-кустасті, стиснені з боків, жовтуваті або коричнево-бурі, до 3-4 мм у діаметрі.

Насіння у ґрунті проростає з глибини до 15 і навіть 20 см. Крім насіння рослини розмножуються вегетативно (бульбочками на кореневищах).

Масові сходи рослин чини бульбастої з насіння та бруньок багаторічних підземних частин рослин з'являються на поверхні ґрунту у березні – травні.

Проростання у рослин чини бульбастої підземне. Гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) не розвинений. Сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту не виносяться. Епикотиль (надсім'ядольне коліно) виносить на поверхню ґрунту справжні листки і вони першими у рослині починають виконувати функції фотосинтезу. Перші 2 листки лускоподібні, притиснуті до стебла, з їх пазух виходять бокові гони. Перший розвинутий листок має 3 нормально розвинені листочки.

Полюбляє чина бульбаста важкі вапнисті, багаті поживними речовинами глинисті або мергелеві ґрунти (індикатор вапна). Заселяє посіви сільськогосподарських культур, часто росте куртинами і викликає масове вилягання зернових колосових культур. Росте серед чагарників, на нормально зволжених пасовищах, на узліссях. Поширена чина бульбаста у зонах Степу, південного Лісостепу та у Криму.

Чина злаколиста – *Lathyrus nissolia* L. Однорічна трав'яниста розсіяно опушена рослина до 40 см завв. Стебло пряме, гранчасте, нерозгалужене. Коренева система стрижнева, добре розвинена. Листки (розширені черешки) прості, вузько-ланцетно-лінійні, без вусика; прилистки дрібні, шиловидні.

Квітки метеликового типу, пурпурові, 10-12 мм завд., зібрані у 2 квіткові суцвіття – китиці, не перевищують листків. Цвітуть рослини чини злаколистої

у травні-липні. Плоди – боби, вузько-лінійні, 4-5 см завд. Насінини майже кубічні, горбкуваті.

Проростання у рослин чини злаколистій підземне. Сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту не виносяться. Гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) – нерозвинений. Епікотиль (надсім'ядольне коліно) виносить на поверхню ґрунту справжні листки і вони перші у рослині починають виконувати функції фотосинтезу. Два перших листки притиснені до стебла, 3-х роздільні. Перші розвинуті листки прості, лінійні, 25-30 мм завд., на верхівці загострені, сидячі.

Полюбляє багаті поживними речовинами та сполуками кальцію ґрунти. Заселяє посіви, росте у природних фітоценозах на цілинних землях. Поширена чина злалиста у Криму, зрідка зустрічається у Лівобережному Лісостепу та Степу. Занесена і поширюється у Закарпатті.

Чина куляста – *Lathyrus sphaericus* Retz. Однорічна трав'яниста, майже гола рослина, що має гранчасте прямеабовисхідне звичайно від основи розгалужене, майже голе, зрідка опушене стебло, до 70 см завв. Коренева система стрижнева, добре розвинена. Прилистки лінійно-шиловидні, при основі напів-стріло-подібні. Листки з двох ланцетно-лінійних загострених листочків і з нерозгалуженим вусиком; у нижніх листків листкова вісь закінчується вістряхком.

Квітконоси закінчуються вістрям, що знаходиться до квітконіжки; квітки метеликового типу, до 10 мм завд., червонуваті. Цвітуть рослини чини кулястої у квітні-травні. Плоди – боби, лінійні, трохи стиснуті, 3-6 см завд. Насінини кулясті, 2-2,5 мм у діаметрі, стиснуті, бурі або зеленуваті, гладенькі або майже гладенькі.

Полюбляє багаті поживними речовинами та сполуками кальцію ґрунти. Заселяє посіви, виноградники, сади. Поширена у Криму.

Чина лучна – *Lathyrus pratensis* L. Багаторічна трав'яниста притиснуто – опушена рослина, що має гранчасте висхідне або повзуче слабке стебло до 100 см завд. Коренева система стрижнева, добре розвинена, багаторічна. Прилистки яйцевидно-ланцетні, із стріловидною основою, чималі. Листочки продовгуваті або лінійно-ланцетні.

Квітки метеликового типу, жовті, зібрані в 3-10 квіткові суцвіття – китиці. Цвітуть рослини чини лучної у червні – серпні. Плід – біб, лінійний, 2,5-3,5 мм завд. сплющений; стиглий біб – чорний. Насінини округлі, сплющені, бурі, блискучі, з видовженим рубчиком.

Проростання у рослин чини лучної підземне.

Низових листків 3, три-роздільних. Частки низових листків відносно широко ланцетні. Перший розвинутий листок має два листочки, на черешку 1-1,5 мм завд.

Полюбляє багаті поживними речовинами ґрунти. Заселяє природні угіддя, заходить у посіви. Поширена в усіх регіонах України.

Чина шорстка – *Lathyrus hirsutus* L. Однорічна трав'яниста гола або розсіяно опушена рослина з гранчастим, висхідним або повзучим слабким стеблом до 100 см завд. Коренева система стрижнева, добре розвинена. Листки з видовжено-лінійних листочків.

Квітки метеликові фіолетово-червоні, пізніше сині, 12-114 мм завд. Цвітуть рослина чини шорсткої у червні – серпні. Плоди – боби, видовжено-лінійні

3-3,5 см завд. шорстко опушені. Насінини майже кулясті або кутасто-кулясті, шорсткуваті, коричнюваті, 3-4 мм у діам.

Проростання у рослин чини шорсткої – підземне.

Сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту рослини не виносять. Низових листків 2-3 у вигляді розсічених лусок з ланцетно-шилоподібними частками. (з них середня трохи більша за бічні), розміщених до основи стебельця. Перший розвинутий листок з двома листочками.

Полюбляє чина шорстка багаті поживними речовинами та сполуками кальцію пухкі ґрунти. Заселяє посіви польових сільськогосподарських культур, виноградники, сади. Поширена у степовому Криму. У інших регіонах зони Степу дуже рідко.

Види чини в Україні рослини – аборигени – (місцеві), тому були відомі нашим далеким предкам ще з сивої давнини. У першу чергу люди вивчали рослини, що росли навколо них, у можливості їх використання в їжу. Серед видів чини такі рослини були знайдені. У першу чергу в їжу використовували підземні частини **чини бульбастої**.

На Кавказі і в наш час відварені у солоній воді корені та бульби використовують у їжу. У бульбах чини бульбастої є до 18 % протеїну, 0,7 % жирів, 7,5 % цукру, 10,2 % – глюкози, 9,3 % клітковини.

Має застосування у народній медицині і **чина лучна**. Надземну частину рослин використовували як засіб, що посилює відхаркування та не проявляє побічної дії. Її рекомендують вживати проти трахеобронхіту, гострого хронічного бронхіту, пневмонії, при абсцесі легень при безсонні. Настій коренів чини лучної застосовували як в'яжучий засіб проти шлунково-кишкових розладів, і як засіб, що сприяє покращенню роботи серця.

Усі види чини є добрими кормовими культурами. Наприклад, у зеленій масі чини бульбастої є до 25 % протеїну і до 4,5 % жирів. На пасовищі ці рослини охоче поїдають всі види домашніх тварин, особливо свині.

У зеленій масі **чини лучної** є від 16 до 28 % білку, 1,6 % вільних амінокислот, 2,3 % жиру, 14-22мг % каротину, 180-200 мг/% аскорбінової кислоти, сліди алкалоїдів. Листки крім названих речовин, містять ще лейкоціанідин і лейкодельфінідин, флавоноїди, кверцетин і кемпферол, кавову та ферулову кислоти, вміст вітаміну С досягає 800 мг/%.

Рослини чини лучної швидко відростають, дають значну соковиту і високопоживну зелену масу. Її добре поїдає велика рогата худоба, кози, вівці не лише свіжою, а і у вигляді сіна.

Ті види, що є бур'янами, приносять людині масовою присутністю у посівах відчутну шкоду.

Рослини чини проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- клопіралід, 300 г/л (Штефтрел в. р., Лонтрел 300в.р. або Лонтрел гранд 75 % в.г.);
- 2-етилгексиловий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60к.е.);
- 2-етилгексиловий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Пріма.с.е.);
- 2,4 Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464 SL, в.р.к.);
- флуороксіпір (Штефаране к.е., Старане, 250 к.е.);
- ізоксафлютол, 750 г/кг (Мерлін 750 в.г.);

- трифлусульфурон-метил, 500 г/кг (Штеферіб в.г. + Ріпо, Карібу 50 з.п.+ ПАР Тренд-90);
- трифлусульфурон-метил + ленацил, 800 г/кг (Карібу екстра + ПАР Тренд-90);
- ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та інші препарати на основі гліфосату).

Софора

На південь нашої країни (у Крим, чи на Північне Причорномор'я) успішно інтродукована декоративна і лікарська рослина **софора японська** – *Sophora japonica* L. (*Stylnolobium japonicum*), яку більшість людей знає і не раз бачили під час перебування в Одесі чи Євпаторії, як невеликі дерева, що за формою листків і суцвіть нагадують всім відому робінію (несправжню акацію або акацію білу) – *Robinia pseudoacacia* L.

На орних землях нашої країни поширені як бур'яни інші види з ботанічного роду Софора – *Sophora* L., що належать до ботанічної родини Бобові (Метеликові) – *Leguminosae* (Juss.) (*Papilionaceae*) або *Fabaceae* (Lindley). В Україні присутні два види бур'янів:

Софора китниковидна – *Sophora alopecuroides* L. Трав'яниста багаторічна рослина, що має однорічну надземну і багаторічну підземну частини. Стебло пряме, від основи розгалужене, до 100 см завв. Вся рослина покрита притиснено – сріблясто – шовковистим опушенням.

Коренева система потужна стрижнева, утворює кореневі паростки, що можуть бути органами вегетативного розмноження. Листки складні непарно перисті. Квітки метеликові, зібрані у колосовидне верхівкове суцвіття. Віночок білий або жовтий. Всі нитки тичинок вільні або зрослі до основи.

Цвітуть рослини софори китниковидної з кінця квітня по червень. Як і у інших представників ботанічної родини Бобові, плід у софори китниковидної – біб. Він має чоткоподібну форму і дуже перетягнутий поміж насінинами, 5-12 см завд. Насінина округло-яйцевидна 4-5 мм завд. гладенька. Рослина розмножується як насінням так і вегетативно – кореневими паростками.

Проростання у рослин софори китниковидної – надземне. Гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони першими у рослині починають виконувати функції фотосинтезу. Сім'ядолі широко – обернено – яйцевидні, 10-12 мм завд. майже сидячі. Перші справжні листки трійчасті, з еліптичними листочками, близько 7 мм завд., густо-притиснуто-опушені. Всі частини рослин софори китниковидної дуже гіркі на смак.

Поширена софора китниковидна як бур'ян на орних землях у Південному Степу та Криму і на сході Північного Степу. У природних асоціаціях рослин софора китниковидна є компонентом полинових степів, на засолених луках, як рудеральний бур'ян.

Софора товстоплода – *Sophora pachycarpa* L. (*Vexibia pachycarpa*, *Pseudosophora pachycarpa*, *Goebelia pachycarpa*). Адвентивний (прибулий), занесений в Україну бур'ян, батьківщина якого Південний Казахстан, Узбекистан, Туркменія.

Багаторічна трав'яниста рослина з багаторічною підземною і однорічною надземною частинами. Стебла еректоїдні, від основи розгалужені, до 80 см завв. Вся рослина шовковисто-опушена, сіро-зелена. Коренева система стрижнева, потужна, глибоко проникає у ґрунт. Листки непарно перисті з 6-12 (13) парами овальних або видовжено-еліптичних листочків, черешкові, розміщені на стеблах почергово.

Квітки метеликового типу, двостатеві. Зібрані у верхівкові колосовидні видовжені китиці. Віночок кремовий або жовто-білий до 15 мм завд. Цвітуть рослини софори товстоплодої у травні – червні. Плід – біб булавоподібної форми.

Проростання у рослин софори товстоплодої дуже схоже на проростання рослин софори китниковидної.

Поширена софора товстоплода як злісний коренепаростковий бур'ян орних земель у Східному і Південному Степу. Заселяє перелоги і пасовища. Рослина дуже отруйна і травоядні тварини її не їдять.

Софора товстоплода широко використовується у народній медицині народів Середньої Азії. В Україні вона застосовується офіційною науковою медициною. Дослідження біохімічного складу рослин софори товстоплодої виявило в ній наявність біологічно активних речовин.

Надземна частина рослин містить суму алкалоїдів (2-3 %), головним з яких є пахікарпін, що блокує h-холінорецептори вегетативних вузлів, внаслідок чого порушується віддання нервових імпульсів з прегангліонарних на постгангліонарні волокна вегетативної нервової системи.

Одночасно пахікарпін підвищує тонус і посилює скорочення мускулатури матки, поліпшує функціональну активність м'язової системи при міопатії. Застосування пахікарпину показане проти спазм периферичних судин, гангліонітах і міопатії.

В акушерсько-гінекологічній практиці його використовують для прискорення родової діяльності за слабких родових переймах або за ранньому відході плодових вод, у випадку слабких родових потуг, для боротьби з матковою кровотечею у післяпологовому періоді.

Обидва види трав'янистих софор – бур'янів дуже своєрідні. У першу чергу це злісні бур'яни, що не бояться посухи і високих температур, проявляють високу конкурентну спроможність до культурних рослин і тому є дуже шкідливими. За умов їх масового розмноження на орних землях їх вивести з полів досить не просто.

Одночасно ці гіркі і отруйні рослини є цінними лікарськими рослинами, що широко використовує наукова медицина з метою повернення людям здоров'я а часто і самого життя.

Рослини софори проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- 2-етилгексилловий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60к.е.);
- 2-етилгексилловий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Пріма.с.е.);
- 2,4 Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464 SL, в.р.к.);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Конюшина

Конюшина, це рід багаторічних або однорічних трав'янистих рослин що належать до ботанічної родини Бобові – *Leguminosae* або Метеликові – *Papilionaceae*, клас Дводольні – *Dicotyledones*, ряд Покритонасінні – *Angiospermae*.

До складу роду **Конюшина** – *Trifolium* входить 197 видів рослин, що в основному поширені у помірному і частково субтропічному кліматичних поясах Північної півкулі. Окремі види мають походження з тропічної Африки та Південної Америки. З цієї різноманітності видів лише невелика частина введена людиною в культуру як цінні високобілкові кормові і медоносні культури.

В Україні як культурні багаторічні рослини вирощують **конюшину червону** (лучну) – *Trifolium pratense* L., **конюшину гібридну рожеву** (шведську) – *Trifolium hybridum* L., **конюшину білу** (повзучу) – *Trifolium repens* L. З однорічних видів висівають **конюшину александрійську** (єгипетську) – *Trifolium alexandrinum* L., **конюшину інкарнатну** (малинову) – *Trifolium incarnatum* L., **конюшину персидську** (шабдар) – *Trifolium resupinatum* L.

Зупинимось докладніше саме на диких аборигенних видах рослин з роду Конюшина, що в Україні часто ростуть на орних землях, створюють певні проблеми для землеробів і є бур'янами.

Серед диких рослин, які часто живуть всупереч бажанням людини не лише в природних фітоценозах, а і на орних землях в Україні можна назвати 7 видів конюшини:

Конюшина польова (котики) – *Trifolium arvense* L. Однорічна рослина з висхідним або прямим густо опушеним стеблом висотою від 5 до 35 см. Листочки лінійно-продовгуваті з клиновидною основою, 1-2 см завд., на верхівці трохи зубчасті. Головки суцвіть щільні, численні, по 1 в пазухах листків, білуватого-рожеві.

Поширена практично в усіх регіонах України. Засмічує посіви озимої пшениці та жита, ярих зернових, льону, конюшини.

Конюшина суніцевидна – *Trifolium fragiferum* L. Дворічна або багаторічна рослина з повзучими стеблами, 15-30 см завд. Стебла розгалужені, їх гілки часто вкорінюються. Листочки 5-10 мм завд. овальні або обернено-яйцевидні, майже сидячі, по краях гостро-дрібно-зубчасті, тупіабо виїмчасті, з маленьким вітрячком на верхівці, з численними виразними жилками. Головки багатоквіткові кулястіабоовальні, 8-12 мм завд., на довгих ніжках. Квіти рожеві, інколи білі.

Поширена в зоні Степу. Засмічує посіви різних сільськогосподарських культур.

Конюшина темно-каштанова – *Trifolium spadiceum* L. Однорічна опушена рослина. Стебла еректоїдні або висхідні до 45 см завв. Листочки майже сидячі, обернено-ланцетні, на верхівці виїмчасті, 1,2-2,0 см завд. Прилистки видовжено-ланцетні. Головки майже кулясті 11-14 мм у діам., Віночок світло-жовтий, після цвітіння буріє.

Поширена в усіх регіонах України. Засмічує посіви озимих зернових, люцерни, конюшини.

Конюшина шарудлива – *Trifolium strepens* Crantz або *Trifolium agrarium* L. Однорічна опушена рослина. Стебел кілька, вони висхідні або еректоїдні. Листки з видовжено-ланцетними, близько 16 мм завд., прилистками. Листочки майже сидячі, обернено ланцетні, на верхівці трохи виїмчасті, 12-21 мм завд. Головки майже кулясті, 10-13 мм завд. Віночок яскраво жовтий, після відцвітання буріє. Засмічує посіви озимих зернових, люцерни, конюшини. Поширена майже по всій території України. В південній частині країни зустрічається рідше.

Конюшина рівнинна – *Trifolium campestre* Schreb або *Trifolium procumbens* L. Однорічна майже гола рослина. Стебла лежачі або висхідні, традиційно розгалужені від 10 до 45 см завд. Листки з виїмчастими 2-3 мм прилисками, листочки обернено яйцевидні або видовжено – обернено-яйцевидні, з клиновидною основою, на верхівці виїмчасті, середній листочок на черешку 1-3 мм завд., бокові листочки майже сидячі. Головки на ніжці 18-30 мм завд. Віночок жовтий, після цвітіння буруватий. Засмічує посіви зернових колосових культур, росте на пасовищах, луках. Поширений в усіх регіонах. В південній частині України зустрічається рідше.

Конюшина сумнівна – *Trifolium dubium* Sibth. або *Trifolium minus* Sm. Однорічна рослина з тоненьким лежачим розгалуженим стеблом до 20 см завд. у верхній частині розсіяно опушена. Листки з обернено – яйцевидно – клиновидними листочками, спереду зубчасті, середній листочок традиційно з черешком. Головки негусті. Віночок квіток жовтий. Прапорець віночка вздовж складений, пізніше віночок буріє.

Широко розповсюджений на орних землях в усіх регіонах України. Засмічує посіви польових культур, луки. На півдні зустрічається рідше.

Конюшина повзуча – *Trifolium repens* L. Цей вид самий масовий і має найвагоміше значення, тому розглянемо його докладніше. Конюшина повзуча – багаторічна рослина, яка має розгалужене з лежачими гілками та повзучими пагонами голе або розсіяно опушене стебло від 10 до 50 см завд. Прилистки півчасті, широко яйцевидні, в горі різко звужені у шиповидне вістря. Листки на довгих (до 20 см) тонких черешках, листочки широко обернено-яйцевидні, до 2 см завд. вгорі широко виїмчасті, іноді серцевидні, по краю гостро зубчасті. Головки (суцвіття) квіток майже кулясті, поодинокі, на довгих ніжках. Віночок білий або рожевуватий, після відцвітання буріє. Цвітуть рослини конюшини білої від травня до вересня.

Плоди – боби, сидячі лінійно-продовгуваті, 5-6 мм завд., містять від 3 до 6 насінин. Насінини дрібні, сплюснуті, серцевидні, жовтуваті або коричнюваті, 0,7-1,3 мм завд. Рослина розмножується як насінням так і вегетативно за допомогою повзучих пагонів, що вкорінюються. Рослина формує до 10 тис. насінин. Мінімальна температура проростання насіння +3...4°C. Насіння проростає в ґрунті з глибини до 1,5-2,0 см. Масові сходи з'являються в березні – травні.

Проростання в конюшини повзучої як і в усіх інших представників роду Конюшина – надземне. Гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони першими починають здійснювати процес фотосинтезу. Сім'ядолі овальні, 3-4 мм завд., на верхівці заокруглені, на коротких – 2-3 мм черешках. Перший справжній листок широко округлий, близько

4мм завд. на верхівці з невеликою виїмкою, по краю злегка хвилястий, голий, на черешку 15-20 мм завд., посередині, ближче до основи, вкритий дрібними темно-коричневими плямами.

Засмічує посіви польових культур, поширена практично в усіх регіонах України крім високогір'їв Карпат. В першу чергу полюбляє ґрунти з нормальним зволоженням.

Та сама рослина може бути і культурною (у посівах кормових) і бур'яном (конюшина біла), якщо вона росте на орних землях всупереч волі людини і створює певні проблеми для землероба.

Практично всі місцеві види конюшини і конюшину білу в тому числі, люди здавна використовували як кормові рослини. Їх добре поїдають практично всі види домашніх тварин, мають значний вміст перетравних білків, дають м'яке, духовите і якісне сіно.

Знайшла конюшина біла застосування і в народній медицині як лікарська рослина. Детальне вивчення біохімічного складу рослин конюшини білої, проведене в 20-у столітті, підтвердило наявність в них біологічно активних компонентів. Трава конюшини білої містить алкалоїди, дубильні речовини, вітаміни Е, С, каротин – провітамін А та ін.). Присутній естрагенний ізофлавіон куместрол.

У народній медицині рослини конюшини білої і препарати на її основі застосовують як тонізуючий, знеболюючий, ранозагоювальний і антитоксичний засіб. Настій трави п'ють при простудних захворюваннях, задусі, туберкульозі легень, отруєннях, жіночих хворобах, зокрема, при маткових кровотечах при порушеннях сольового обміну та при втраті сил внаслідок виснажливих захворювань.

Конюшина польова – *Trifolium arvense* L. у надземній частині рослин містить глікозит трифолін, дубильні речовини до 5 %, ефірну олію, кверцетин, вітаміни С і Е, смолисті речовини, незначну кількість алкалоїдів та інші речовини.

Рослини конюшини польової проявляють протизапальні, обволікаючі, болетамувальні, антисептичні, сечогінні та гіпоглікемічні властивості. Настій трави конюшини польової п'ють при кашлі, бронхітах, трахеїтах, туберкульозі легень, при гіперацидних гастритах, дизентерії, захворюваннях нирок і сечового міхура, при цукровому діабеті, мігрені та нервових розладах.

Зовнішньо у вигляді припарок траву конюшини польової використовують як болетамувальний засіб при ревматизмі та для загоювання ран.

Лікувальні властивості лише двох найпоширеніших видів конюшини, які є бур'янами, говорять самі за себе.

Рослини конюшини проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- 2 – етилгексильовий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60к.е.);
- 2-етилгексильовий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Пріма.с.е.);
- 2,4Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464SL, в.р.к.);
- Препарати на основі 2,4Д у формі диметиламінової солі (2,4Д, 700, в.р. або 2,4Д, 500, в.р.);
- Флуроксипір, 333 г/л (Штефаране к.е., Старане преміум 333 ЕС. к.е.);
- Клопіралід, 300 г/л (Штефтрел в. р., Лонтрел 300в.р. або Лонтрел гранд 75 % в.г.);

- Трифлусульфурон-метил, 500 г/кг (Штеферіб в.г. + Ріпо , Карібу 50,з.п.+ ПАР Тренд-90);
- Трифлусульфурон-метил + ленацил, 800 г/кг (Карібу екстра + ПАР Тренд-90);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Ботанічна родина Кропиви – *Urticaceae*.

Кропива

Усі види кропиви – рослини вітрозапильні, тому квіти у них дрібні і малопомітні. Плоди – маленькі сухі горішки, що містять насіння багате олією.

Кропива, особливо кропива дводомна, любитель місць де ґрунт родючий і багатий поживними речовинами, особливо азотом. У таких місцях її кущі буйно розростаються, листки стають темно-зеленими, великими, стебла прямі, красиві. Листки у кропиви прості, як правило з трьома жилками до основи. Характерною особливістю кропиви є наявність на рослинах своєрідних волосків (цистолітів) – білуватих утворень, які просочені карбонатом кальцію. Належать названі види кропиви – бур'янів до родини Кропивових – *Urticaceae*), клас Дводольні – *Dicotyledones*, ряд Покритонасінні – *Angiospermae*, що має до 60 родів і більш як 1000 видів рослин. Переважна більшість видів цієї родини – жителі тропічної зони планети – дерева і кущі.

Латинська назва ботанічної родини так як і назви *Urtica*, *Urticaceae*, *Urticales* – похідні слова від слова «*uro*» – пекучий. Ця назва отримана за наявність на листі і стеблах рослин великої кількості пекучих волосків. Такі волоски кропиви містять кропивні клітини (на 1мг маси волосків припадає до 100 кропивних клітин). Ці клітини містять спеціальну їдку рідину. В її склад входять гістамін, ацетилхолін, мурашина кислота. Такий пекучий волосок має вигляд капілярної трубочки, яка закінчується невеликою округлою головкою. Верхня частина волоска вкрита твердою мінеральною речовиною – кремнеземом і за дотику легко обламується. Гострі краї волоска проколюють шкіру і в ранку вприскується вміст кропивних клітин. В результаті на місці контакту шкіри з кропивою виникає пекуче відчуття опіку. Кропива дводомна чи кропива жалка, які поширені в Україні, можуть викликати на шкірі лише почервоніння і місцеве подразнення, які не становлять небезпеки і можуть бути корисними для лікування ряду захворювань опорно – рухового апарату людини.

Тропічні деревні рослини з родини Кропивових, дерева та кущі за контактів з ними набагато небезпечніші. Наприклад, жалюча дія дерева – лапотей сильнопекучої – *Lapotea urtentissima* з Південно – Східної Азії така сильна, що навіть спричиняє смерть у дитини. Надзвичайно болісна дія пекучих волосків лапотей гігантської – *Lapotea gigas* – великого дерева з вологих тропічних лісів Північно-Східної Австралії. Біль від її опіку часто приводить до втрати свідомості і відчувається протягом кількох місяців. Наші місцеві види кропиви у питанні самозахисту значно менш войовничі.

В Україні широко зустрічається такі види кропиви.

Кропива коноплева – *Urtica cannabina* L. Одно- або дводомна багаторічна рослина – бур'ян з підземним повзучим кореневищем і гранчастими, майже нерозгалуженими стеблами, до 150 см завв. Рослини вкриті тонкими волосками з домішкою жалких. Листки з довгими черешками, 3-5 роздільні, з перисто-зубчасто – надрізними, іноді 2– перисто-надрізними частками, до 15 см завд. Листки зверху голі, знизу опушені (частіше по жилках, з вільними довго лінійними прилистками. Тичинкові квітки зібрані в пазушні розгалужені суцвіття, коротші від черешків листків. Маточкові квіти зібрані у верхівкові колосовидне суцвіття, довші від черешків. Цвітуть рослини кропиви коноплевої в липні-серпні. Плід – сім'янка 2,0-2,5 мм завд.

Рослина адвентивна (занесена) в Україну з Сибіру. Зустрічається понад залізницею, шосейними дорогами на пустирях та на орних землях в Житомирській, Черкаській, Харківській та Львівській областях.

Кропива кулясто-квіткова – *Urtica pilulifera* L. Однодомна багаторічна рослина – бур'ян з прямими або підведеними гранчастими стеблами до 60 см завв. Вся рослина вкрита жалкими волосками. Листки до 10 см завд, з довгими черешками, широко яйцевидні, на верхівці загострені, по краю з велико – пилчасто – зубчасті, з вільним трикутними прилистками. Тичинкові квітки зібрані в довгі китиці, маточкові в кулясті суцвіття на довгих тонких ніжках. Цвітуть рослини кропиви кулясто-квіткової в травні – вересні. Плід – сім'янка до 3,0 мм завд., серцевидна. Зустрічається на засмічених місцях, на узбіччях, на орних землях в Південному Степу і Криму.

Кропива жалка – *Urtica urens* L. Однодомна однорічна рослина – бур'ян з 4-х гранчастими прямими, інколи розгалуженими стеблами, до 60 см завв. Коренева система стрижнева добре розвинена. Листки 4-5 см завд., еліптичні або яйцевидні, гострі, з округлою або клиновидною основою, по краю надрізно-зубчасті, з черешком до 17мм завд. з дрібними вільними зеленими прилистками. Квіти зібрані в колосовидне суцвіття розміщені в пазухах листків, складаються з тичин очних і маточкових квіток. Цвітуть рослини кропиви жалкої в травні-вересні. Плоди – сім'янки 1,2-1,5 мм завд. яйцевидні, сіро-зелені.

Кропива дводомна – *Urtica dioica* L. Рослина – бур'ян є кореневищним багаторічником, стебла якого зелені однорічні і виростають висотою до 1,5 м і більше, а жовті кореневища у ґрунті є багаторічними. Стебла еректоїдне або висхідні, 4-х гранні коротко-опушені, вкриті як і листки жалкими волосками. Листки супротивні або зрідка розміщені по три, на довгих черешках, яйцевидні або ланцетні, на верхівці довго загострені, по краю грубо пилчасті, 7-14 см завд. з вільними лінійно-ланцетними гострими прилистками. Квітки на довгих, колосовидних розгалужених, зібраних в пучки в пазухах верхніх листків суцвіттях. Цвітуть рослини кропиви дводомної в червні-серпні.

Плоди – горішки, яйцевидно – стиснені, зеленувато-сірі або сірувато – коричневі, 1,25-1,75 мм завд. і 0,75-1,0 мм завш. Рослина формує в середньому 900 горішків. Насіння (горішки) в ґрунті проростають з глибини до 1,5-2,0 см. Мінімальна температура проростання насіння у рослин кропиви дводомної +6...8°C. Масові сходи з насіння і з бруньок на кореневищах з'являються у квітні – травні. Зацвітають рослини кропиви дводомної на першому році життя.

Проростання у рослин кропиви дводомної – надземне. Зеленоватий, вкритий короткими волосками Гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони першими в рослині починають виконувати функції фотосинтезу. Епікотиль (надсім'ядольне коліно) вкритий дрібними волосками. Сім'ядолі широко еліптичні, 3-4 мм завд. і 2,5-3,5 мм завш. Перші справжні листки округло-яйцевидні, 5-7 мм завд. і завш. Вкриті дрібними волосками.

Кропива і її корисні властивості відомі нашим предкам з сивої давнини. Люди знали кропиву як їстівну, лікувальну, кормову і господарсько цінну рослину. Признає її цінність не лише народна, а й офіційна наукова медицина. В листі кропиви присутній глікозит уртицин, дубильні речовини (понад 2 %), крім зеленого – хлорофілу (до 5 %), майже нема інших пігментів, які присутні в листі більшості видів рослин: (каротиноїди, антоціани і т.д.).

Листки кропиви багаті вітамінами. В них є до 200 мг/% вітаміну С, 14 мг/% провітаміну А (каротину), вітамінів В₂, В₃, висока кількість (до 400 б.о.) вітаміну К, дубильні речовини, камедь, органічні кислоти. Рослини кропиви багаті мікроелементами. (кремній, залізо – 41 мг/%, мідь – 1,3 мг/%, марганець – 8,2 мг/%, бор – 4,3 мг/%, титан – 2,7 мг/%, нікель – 0,03 мг/%. У коренях кропиви є таніни, алкалоїд нікотин, і вітамін С. У насінні кропиви присутня жирна олія (16-33 %) головною складовою частиною якої є лінолева кислота (73,6 %).

Свіжа кропива (подрібнена маса) і екстракти мають антибіотичні властивості, сприяють згортанню крові, загоюванню ран і виразок. Наприклад, при злоякісному стафілококу. Вживання в помірній кількості настою кропиви знижує рівень цукру в сечі у хворих на діабет. Кровоспинна дія препаратів з кропиви пов'язана з вмістом в них вітаміну – К. При його дефіциті в організмі різко знижується здатність крові до згортання. Тому використання кропиви або її екстракту з високим вмістом вітаміну – К посилює синтез клітинами печінки одного з попередників спеціального білку плазми крові фібрину – протромбіну. Саме цей білок відіграє головну роль в механізмі згортання крові. Вітамін К присутній лише у свіжих рослинах при сушінні рослин він руйнується.

Цінним в лікувальній практиці є і хлорофіл з листків кропиви, цей «гемоглобін рослин». За будовою хлорофіл дуже близький до гемоглобіну крові, тому традиційна народна медицина здавна і цілком обґрунтовано застосовує кропиву для лікування анемії, знижені захисних функцій організму (грип, коклюш, кір). Кропива покращує роботу клітин печінки, нирок проти кам'яної хвороби.

Приймають кропиву дводомну всередину проти анемії, атеросклерозу, м'язовому і суглобному ревматизмі, проти жовтухи, блювання, геморою, алергії, для посилення діяльності серцево-судинної системи і грануляції та епітелізації уражених тканин.

Розтерте з водою насіння і листя рослин кропиви дводомної (та інших видів) застосовують проти жовчокам'яної і ниркокам'яної хвороб, лихоманці. Хлорофіл листків кропиви дводомної як лікарський засіб покращує обмін речовин в організмі і стимулює заживання ран. Доведено, що вживання навіть 0,1 г хлорофілу з кропиви знищує у людини неприємний запах поту, запах чашнику.

За масового розростання кропива проявляє себе як потужний і стійкий бур'ян.

Рослини видів кропиви проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів.

- 2 – етилгексилловий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60 к.е.);
- 2-етилгексилловий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Пріма.с.е.);
- 2,4Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464 SL, в.р.к.);
- Препарати на основі 2,4Д у формі диметиламінової солі (2,4Д, 700, в.р. або 2,4Д, 500, в.р.);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Ботанічна родина Коноплеві – *Cannabiaceae*

Коноплі – це не один вид рослин, а цілий рід однорічних трав'янистих рослин – Коноплі – *Cannabis* з ботанічної родини Коноплевих – *Cannabiaceae*, клас Дводольні – *Dicotyledones*. Під Коноплі мають три близьких види, що походять з Центральної Азії.

На територію сучасної України ще у першому тисячолітті до нової ери одночасно з переміщенням кочових народів зі сходу поширились **коноплі дикі** – *Cannabis ruderalis* Janisch. Як адвентивна (прибула) рослина – бур'ян вона поширилась у степовій частині України, зайнявши ті вільні місця, які виявились для них придатними в природних і особливо, порушених стоянками кочівників, місцевих фітоценозах. У наш час коноплі дикі поширені як бур'ян на орних землях в зонах Степу і Лісостепу, рідше зустрічається у Поліссі. Як рудеральний бур'ян розповсюджені до житла, на городах в садках на пустирях у населених пунктах, по ярах, на узліссях та пасовищах.

З початку 16 століття на території України поширюється нова прядивна культура, **коноплі посівні** – *Cannabis sativa* L., які є близькими родичами конопель диких, проте формують більш якісне і міцне волокно та жирну висихаючу олію.

Коноплі дикі, це однорічна дводомна трав'яниста рослина висотою від 70 до 150 см і більше. Стебло дуже розгалужене і трохи ребристе. Корінь у конопель стрижневий, добре розвинений, глибоко проникає в ґрунт і забезпечує рослинам можливість успішно жити навіть у досить засушливих умовах зони Степу.

Листки великі, розсічені на 5-9 вузьких часток із зубчиками по краях. Верхній бік листка темно – зелений, нижній білуватий і опушений. Нижні листки супротивні, верхівкові почергові.

Тичинкові (чоловічі) квітки зібрані у суцвіття – китиці, які зібрані у волотисте суцвіття на верхівках рослин (плоскінь), маточкові (жіночі) квітки в колосовидних суцвіттях розміщені у пазухах верхніх листків (матірка). Квітки одностатеві п'яти елементні вітрозапильні, тому квітки конопель не мають яскравих пелюсток і є малопомітними.

Цвітуть коноплі у червні – липні. Плід – горішок, яйцеподібний, гладенький сірий або з білим жилкуванням, чи зеленими плямами, довжиною 3,5-4,25 мм і шириною 2,25-3,5 мм. На рослині конопель формується до 2000 горішків.

Коноплі проростають у ґрунті з глибини 2-6 см за температури $+2...3^{\circ}\text{C}$. Насіння зберігає у ґрунті здатність до проростання протягом 2-3 років. Сходи рослин конопель з'являються у березні – травні, інколи на початку літа. Осінні сходи зимою гинуть від морозу.

Проростання у конопель надземне. Гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) сірвато – зелений з дрібними волосками, виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту, де вони починають першими в рослині виконувати функції фотосинтезу.

Довжина сім'ядоль – 8-12 мм, ширина 3,5-5,5 мм. Вони мають продовгувату обернено – яйцеподібну форму і дрібне опушення. Епікотиль (надсім'ядольне коліно) мало розвинений. Молоді рослини легко переносять заморозки до -5°C , в цілому рослини конопель теплолюбні і добре розвиваються за високих температур повітря та нормальному забезпеченні вологою.

Хімічний склад конопель диких і посівних досить близький, тому і використання їх як лікарських рослин подібне. Народна медицина з сивої давнини використовує цілющі властивості конопель диких. У наш час подібне застосування як у народній так і в науковій медицині мають і коноплі посівні. Для лікарських потреб найчастіше використовують насіння конопель (конопляне сім'я) і верхівки стебел з квітками і листочками з жіночих екземплярів рослин (матірки).

У результаті проведених біохімічних аналізів в насінні конопель виявлено жирну олію (30-35 %), білки (15 %), фітин (4-5 %), глікозит карабін (сліди), вітамін К і холін.

У стеблах і листках конопель є глікозит карабін, алкалоїди, смолисті речовини ефірна олія, каротин та інші сполуки.

У народній медицині настій трави конопель застосовують як седативний, болетамувальний та снотворний засіб. Препарати з конопляного сім'я (у формі настою або так званого конопляного молока) використовують як очисний, сечогінний, пом'якшувальний, обволікаючий та загально-зміцнюючий засіб. Їх застосовують для лікування запалень травного тракту та сечостатевої шляхів (гонорея, олігурія, катар сечового міхура, альбумінурія, запалення передміхурової залози), проти геморою, водянки, золотухи, туберкульозу легень, нервового виснаження і гіпогалакції.

Підсмажене конопляне сім'я з сіллю рекомендується народною медициною як засіб, що посилює статеву діяльність. У формі припарок або примочок (як пом'якшувальний і болетамувальний засіб) конопляне сім'я застосовують проти маститу, хронічного ревматизму, чиряків, нарывів, опіків, потертостей. Есенцію з свіжо – зібраної трави конопель (верхівки стебел з квітками і листочками) застосовують у гомеопатії.

Коноплі дики є бур'яном, тому на орних землях їх доводиться контролювати агротехнічними та хімічними прийомами.

Рослини видів конопель проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- Метрибузин, 700 г/л (Зенкор в.г.);
- S – метолахлор, 312,5 г/л + тербутизалін, 187,5 г/л (Прамекста TZ голд 500 SC к.с.);

- S – метолахлор, 375 г/л + тербутилазін, 125 г/л + мезотрон, 37,5 г/л (Люмакс 537,5 SE с.е.);
- 2 – етилгексильовий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60 к.е.);
- 2 – етилгексильовий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Пріма с.е.);
- 2,4Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464 SL, в.р.к.);
- Трифлусульфурон-метил + ленацил, 800 г/кг (Карібу екстра + ПАР Тренд-90);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Ботанічна родина Гречкові (Гірчакові) – *Polygonaceae*

Спориш звичайний

У різних регіонах України називають цю рослину по-різному: спориш, моріжок, гірчак пташиний, пташина гречка, свинське зілля. Ботаніки аргументовано доводять, що споришів у нас є не один, а 5 видів. Це у першу чергу спориш звичайний – *Polygonum aviculare* L., який є найпоширенішим. Крім нього є ще спориш різнолистий *P. heterophyllum* Lindm., який часто плутають з споришем звичайним.

Спориш близький – *P. propinquum* Ledeb. інколи зустрічається на піщаних ґрунтах у Лісостепу.

Спориш Китайбелів – *P. Kitaibelifnum* Sabl. Рослина жовто-зеленого забарвлення зустрічається дуже рідко.

Гірчак гарний – *P. spectabile* Lehm. зрідка зустрічається на сході України.

Усі види споришів належать до роду Гірчак – *Polygonum* ботанічної родини Гречкові (Гірчакові) – *Polygonaceae*, клас Дводольні – *Dicotyledones*, ряд Покрытосемяні – *Angiospermae*.

Взагалі, про спориші правомірно говорити узагальнено, оскільки властивості різних видів досить споріднені. Найпоширенішим на просторах України є спориш звичайний. Тому мова йтиме в основному про нього. Рослини споришу дуже витривалі і невибагливі до умов життя. Спориш не боїться витоптування, легко відростає.

Спориш добре поїдають домашні тварини, від корів і кіз до свиней, курей та гусей, не даром же у деяких регіонах цю рослину називають свинячим зіллям.

Спориш звичайний – однорічний ярий бур'ян – рослина, що розвивається з насіння. Стебло переважно сланке, сильно розгалужене, на вузлах до верхівки вкрите листками до 50 см завд. Корінь стрижневий веретеноподібний. Листки еліптичні або ланцетні до лінійних, з перистим жилкуванням, майже сидячі; виростають з розсіченої, тонкої, шкірястої, такої що охоплює стебло трубки (півхи прилистка).

Квітки у рослин споришу звичайного малі, на коротких квітконіжках, рожеві або зеленувато-білі, по 2-5 шт. у листових пазухах. Цвітуть рослини протягом літа і осені. Насіннева продуктивність від 125 до 200 шт. Плоди – горішки, чорні, рідше каштанові, неблiskучі, зморшкуваті. Рослина має надземне про-

ростання. Гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) світло-зеленого кольору, виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони починають перші виконувати функції фотосинтезу.

Сім'ядолі зелені, вузько-лінійні, 8-17 мм завд., на верхівці тупуваті, до основи зростаються. Перші листки видовжено-обернено-яйцевидні, 15-25 мм завд., трохи м'ясисті, на верхівці загострені, на коротких черешках.

Традиційно заселяє городи, посіви польових культур, добре розростається на стерні. Добре пристосувався жити на цілинних ділянках. Не боїться високої щільності ґрунту. До рівня ґрунтового живлення спориш звичайний невибагливий.

Надземна частина рослин споришу звичайного містить багато цінних з точки зору медицини біологічно активних речовин. У них є флавоноїди: авікуларин, кверцетин, кверцетин-3-арабінозид, ізорамнетин, міроцетин, кемферол і лютеолин. Високий вміст вітаміну С (700-800 мг/ %), каротин, (до 4,5 мг/ %), кумарини (скополетин, умбеліферон), пектин, сполуки кремнієвої кислоти, полісахаридний комплекс, залізо, є також дубильні речовини (0,19 %). У коренях споришу звичайного є антраглікозити.

Велика різноманітність біологічно активних компонентів визначає широке і різнобічне застосування споришу звичайного як лікарської рослини.

Вживання настою споришу звичайного внутрішньо показане для лікування хронічних захворювань сечовивідних шляхів, ослабленні фільтраційної функції ниркових клубочків і появи у сечі великої кількості мінеральних солей, особливо солей щавлевої кислоти, проти гастроентеритів, поносі різної етіології, за підвищеної проникності стінок судин і незначних діapedезних кровотеч із ушкоджених судин слизових оболонок шлунково-кишкового тракту. Корисний спориш і за функціональної недостатності печінки, і при захворюваннях, пов'язаних з затримкою в організмі токсичних продуктів обміну.

Галенові препарати рослин споришу звичайного зменшують проникність стінок судин і підвищують здатність крові до зсідання (дія флавоноїдів, дубильних речовин і сполук кремнію), перешкоджають утворенню сечових каменів (дія розчинних сполук кремнієвої кислоти), підвищують діурез, виводять з сечею надлишок іонів натрію і хлору, збільшують фільтрацію у ниркових клубочках і зменшуючи зворотну резорбцію у ниркових канальцях, поглиблюють дихання, знижують артеріальний тиск, посилюють скорочення матки, виявляють антитоксичну дію.

Завдяки наявності дубильних речовин, як мають антимікробні, протизапальні і в'язучі властивості, галенові препарати споришу звичайного позитивно впливають на функцію шлунково-кишкового тракту.

Найдоцільніша форма застосування споришу звичайного – настій.

У народній медицині крім того спориш звичайний використовують при захворюваннях дихальних шляхів, проти набряків різного походження, малярії, кахексії, як загально-зміцнюючий і тонізуючий засіб за нервового виснаження, загальної слабкості, після тяжких хвороб та слабкості у похилому віці.

Як зовнішній засіб використовують ошпарену траву споришу (прикладують до анального проходу у випадку випадання геморойних шишок і прямої кишки).

Препарати споришу звичайного протипоказані за гострих запаленнях нирок і сечового міхура.

У гомеопатії використовують есенцію з свіжої трави споришу.

Спориш на посівах є бур'яном, і там від нього доводиться захищатись. Проте це бур'ян не дуже злісний і рідко коли буває масовий.

Рослини видів споришу проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- Бентазон, 480 г/л (Штефазон р.к., Базагран.в.р.);
- S-метолахлор, 312,5 г/л + тербутизалін, 187,5 г/л (Прамекста TZ голд 500 SC к.с.);
- S – метолахлор, 375 г/л + тербутилазін, 125 г/л + мезотрон, 37,5 г/л (Люмакс 537,5 SE с.е.);
- Трифлусульфурон-метил, 500 г/кг (Штеферіб в.г. + Ріпо, Карібу 50, з.п. + ПАР Тренд-90);
- Трифлусульфурон-метил + ленацил, 800 г/кг (Карібу екстра + ПАР Тренд-90);
- Фенмедіфам, 91 г/л + десмедіфам, 71 г/л + етофумезат + 112 г/л (Штефбетан м.к.е., Бетанал експерт к.е.);
- Хлоридазон, 520 г/л (Пірамін турбо к.с.);
- Метамітрон, 700 г/л (Гол, к.с., Голтікс, к.с.);
- Тіфенсульфурон 750г/кг (Штармоні в.г., Хармоні в.г. + ПАР Тренд -90);
- Трибенурон-метил, 750г/кг (Штефурон в.г., Гранстар 75 % в.г.);
- Тіфенсульфурон метил, 500 г/кг + трибенурон метил, 250 г/кг (Калібр 60 в.г.);
- Прометрин, 500 г/л (Гезагард 500 FW, к.с.).

Гірчак перцевий

Представники одного виду можуть мати дві форми рослин:

- наземна – із сланким, висхідним або прямими розгалуженим стеблом висотою від 15 до 50 см, на якому густо розміщені на коротких черешках листки, стебло густо опушене щетинистими притисненими волосками;
- водяна – з плаваючими, розгалуженими стеблами і довго черешковими голими листками.

Ця рослина відома в Україні як гірчак перцевий або водяний перець, чи собачий перець. Назва рослини походить від одної характерної особливості гірчака перцевого: від фази сім'ядоль до дорослої рослини усі її частини мають пекучо-перцевий смак. Латинська назва **гірчака перцевого** – *Polygonum hydropiper* L. з ботанічної родини Гречкові (Гірчакові) – *Polygonaceae*. Це однорічний насіннєвий ярий бур'ян.

Корінь у рослин гірчака перцевого стрижневий, добре розвинений.

Рослина має характерні для більшості видів гірчаків почергові, ланцетні листки. Розтруби плівчасті, червонуваті з короткими війками.

Квітки у рослин гірчака перцевого правильні, двостатеві дрібні по 2-3 у пучках, зібраних на верхівці стебла і гілок.

Суцвіття довгі, нитковидні, переривчасті, часто пониклі. Оцвітина рясно вкрита крапчастими залозками, рожева часто зеленувата, 4-5 роздільна. Період

цвітіння настає у червні і продовжується до кінця вересня. Плід у рослин гірчака перцевого – горішок, яйцевидно-овальний, слабо тригранний, темно-коричневий, довжиною до 2,3-3,0 мм. Насіннєва продуктивність рослини гірчака перцевого сягає 11 000 шт.

Рослина досить холодостійка, її насіння проростає за температури +3...4°C. Сходи рослин гірчака перцевого з'являються у березні – травні. Насіння проростає у ґрунті з глибини до 6-7 см. Свіже достигле насіння не проростає, воно проростає лише на наступний рік і у пізніший період.

Горішки гірчака перцевого дуже добре пристосовані до несприятливих умов навколишнього середовища. У природних умовах ґрунту протягом 50-и років вони зберігають здатність до проростання.

Проростання у рослин гірчака перцевого надземне. Гіпокотиль червоного кольору (підсім'ядольне коліно) проростка виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони перші починають виконувати функцію фотосинтезу. Сім'ядолі майже округлі, мають довжину до 5-7 мм і ширину до 4-5 мм.

Гірчак перцевий засмічує посіви різних сільськогосподарських культур, особливо ширококорядних і овочевих. За ситуації його значного поширення на орних землях доводиться проводити захисні заходи.

Одночасно гірчак перцевий є цілющою рослиною і широко використовується як народною так і офіційною медициною.

Комплексне вивчення біохімічного складу рослин гірчака перцевого виявило присутність у них значної кількості біологічно активних речовин. Рослини містять глікозит полігопінен, флавоноїди (гіперозид, зорамнетин, кварцетин, кепферол, рамнетин, рутин).

Є у рослинах гірчака перцевого і вітаміни: аскорбінова кислота (до 200 мг/%), вітаміни К, Е і каротин, альфа – ситостерин, органічні кислоти (мурашина, яблучна, оцтова, валеріанова, галова).

Присутні дубильні і смолисті речовини, ефірна олія, макро– і мікроелементи (залізо, марганець, магній, титан, срібло та ін.).

У медичній практиці галенові препарати гірчака перцевого застосовують як ліки кровоспинної, знеболюючої, протизапальної, заспокійливої та антисептичної дії. Кровоспинна дія їх поєднується зі стимулюванням скорочення м'язів матки подібно до такої здатності ріжків (жита), проте у препаратів гірчака перцевого ця властивість виявляється значно слабше.

Зовнішньо рослину використовують для місцевих ванн проти геморою, вузлуватій формі зобу, для лікування гнійних і гангренозних ран, екземи, виразки горілки, тощо.

Шляхом виварювання з рослин гірчака перцевого отримують якісну природну жовту фарбу, яку традиційно застосовували для фарбування волокон і шкіри.

Тобто специфічна рослина, бур'ян – гірчак перцевий, може бути не лише шкідливою, а за умов глибокого її вивчення і розумного застосування бути дуже потрібною, а часто і незамінною рослиною.

Проте за масового розмноження рослини гірчака перцевого є серйозними конкурентами культурним рослинам у посівах і їх необхідно контролювати.

Гірчак повстистий – *Polygonum tomentosum Moench*. Трав'яниста однорічна рослина – бур'ян, що має еректоїдні або висхідні стебла висотою 20-60 см. Корінь добре розвинений, стрижневий, розгалужений. Листки прості, видовжені на коротких черешках ланцетоподібні. Поверхня листків густо вкрита повстистим покривом. Листки розміщені на стеблі почергово.

Квітки дрібні, правильні (актиноморфні) білувато-зелені. Зовні з численними дрібними жовтими залозами (помітні лише через лупу). Квітки зібрані у щільні циліндричні суцвіття.

Період цвітіння – з червня по вересень.

Плоди – горішки. Насіння бур'яну проростає з глибини до 6-7 см за мінімальної температури +2...4°C, оптимальна – +12...16°C. Масові сходи бур'янів у квітні – травні. Максимальна насіннева продуктивність рослини бур'яну 5,5-6,0 тис. горішків.

Поширення гірчаку повстистого на територіях з нормальним рівнем зволоження. Заселяє орні землі, узбіччя доріг, пустирі.

Масову присутність сходів гірчака повстистого у посівах культурних рослин вимагає системи їх контролювання за допомогою агротехнічних та хімічних прийомів.

Епізодично на орних землях зустрічаються такі види гірчаків:

Гірчак льоновий – *Polygonum linacola Sutuliv.*

Гірчак сивий – *Polygonum incanum Schmidt.*

Гірчак чагарниковий – *Polygonum dumetorum L.*

Гірчак розлогий – *Polygonum lapathifolium L.*

Гірчак зміїний – *Polygonum bistorta L.*

Трав'яниста рослина – багаторічник. Надземні частини однорічні.

Стебло пряме або висхідне, голе, висотою 3-100 см. Листки прості, невеликі, вузькі (ланцетоподібні). Прикореневі листки великі з довгими крилатими черешками. Листкові пластинки таких листків великі, яйцевидно-ланцетні, до основи клиновидні або серцевидні.

Кореневище у ґрунті потовщене, змієподібно зігнуте, чорного кольору, товщиною 1-15 см. На зломі кореневище червонувате.

Квітки двостатеві, правильні, блідо-рожеві, зібрані в циліндричне колосовидне суцвіття.

Цвітуть рослини з кінця травня до середини липня.

Плід – тригранний горішок.

Поширення гірчака зміїного: зволожені місця, луки, болота, орні землі в усіх регіонах країни.

Кореневище гірчака зміїного містить у складі до 25 % дубильних речовин, вільну елагову і галову кислоту, катехіни оксиметилантрахінони, флавоноїди, крохмаль (до 26 %) барвники та інші речовини.

Є відомості, що дубильні речовини гірчака можуть проявляти протипухлинні властивості. Галенові препарати з нього використовують як в'язучий засіб при розладах кишечника. Проти запалень слизових оболонок і хворобах сечового міхура. В народній медицині рослини використовують для лікування виразкової хвороби шлунка і дванадцятипалої кишки, проносів, дезинтерії, каменів у жовчному і сечовому міхурах. Зовнішньо використовують для ліку-

вання стоматиту, гінгівіту, пародонтозу, для лікування застарілих ран, екземи, фурункулів та інших.

За масового розростання на орних землях рослини гірчаку зміїного доводиться контролювати агротехнічними та хімічними прийомами.

Гірчак почечуйний – *Polygonum persicaria* L. Трав'янисті однорічні рослини, що мають пряме або висхідне стебло, яке гілкується. Листки прості, почергові, широко-ланцетні або ланцетні з темними плямами на листових пластинках. Роструби, що охоплюють на стеблах черешки листків, мають жорсткі волоски.

Корінь стрижневий, добре розвинений. Суцвіття – щільна і довга волоть. Навколоцвітник рожевий, інколи білий, Плід – горішок, без навколоцвітника, коричневий або чорний, блискучий, до 2,25-3 мм довжини та 1,25-1,75 мм ширини, 0,75-1,75 мм товщини. Маса 1000 горішків 2,7-3,5 мм Максимальна насіннева продуктивність рослин 2300 горішків.

Насіння бур'яну проростає з глибини до 6-7 см.

Проростання у рослин гірчака почечуйного – надземне. Гіпокотиль проростка виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони є першими органами що здійснювали процеси фотосинтезу. Епикотиль зелений, інколи червонуватий, голий. Гіпокотиль зверху червонуватий.

Сім'ядолі видовжені, довжиною до 8-10 мм і шириною 2,5-4,0 мм.

Перший листок довжиною 25-30 мм і шириною 4-8 мм.

Надземні частини рослин містять флавоноїди, (авікулярин, гіперозид, кверцетин та ін.), дубильні речовини – 1,5 %, антраглікозити, вітаміни: рутин, аскорбінову кислоту, органічні кислоти, слиз, флобафени, ефірну олію – 0,5 %, цукри.

Рослини проявляють сечогінну, болетамувальну, протизапальну дію, посилює діяльність серця, виявляє гіпотензивний ефект. Галенові препарати застосовують за наявності ускладнених кровотеч при геморої, проти спазматичних запорів. У народній медицині застосовують для лікування ран, виразок, лишайів висипів на шкірі, проти ангіни, рарингіту. Свіжу потовчену траву прикладають до потилиці проти головного болю.

Сходи рослин гірчака почечуйного з'являються в березні-травні. Заселяє орні землі, пасовища, території з нормальним рівнем зволоження. Поширений в усіх ґрунтово-кліматичних зонах країни, особливо на Поліссі. Як масовий і злісний бур'ян – гірчак почечуйний заселяє посіви багатьох видів культурних рослин і їх необхідно контролювати агротехнічними та хімічними прийомами.

Гірчак березкоподібний – *Polygonum convolvulus* L. (*Fallopia convolvulus* (L.) A. Love.). Трав'яниста однорічна рослина. Стебло витке або лежаче, у нижній частині червонувате, довжиною до 100 см. Листки прості, почергові, яйцеподібно-трикутні, на черешках що мають опушення.

Корінь стрижневий, добре розвинений.

Квітки розміщені у пазухах верхніх листків по 3-6 шт. Плід – тригранний горішок у навколоцвітнику, сірувато-бурий, сірувато-зелений або коричневий, шершавий. Без навколоцвітника чорний, довжиною 2,5-3,5 мм і товщиною 1,75-2,75 мм.

Мінімальна температура проростання насіння $+2...4^{\circ}\text{C}$, оптимальна – $+14...16^{\circ}\text{C}$. Масові сходи бур'яну у березні – травні. Максимальна насіннева продуктивність одної рослини бур'яну 65-67 тис. горішків.

Насіння проростає з глибини 8-10 см.

Проростання у рослин гірчака березкоподібного – надземне. Гіпокотиль проростка виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони є першими органами що здійснюють процеси фотосинтезу.

Епікотиль короткий, гіпокотиль – червонуватий.

Сім'ядолі продовгуваті, довжиною 12-20 мм і шириною 3-5 мм. Перші листки яйцеподібні, довжиною 20-30 мм і шириною 12-20 мм.

Поширений на орних землях, пасовищах, на городах у усіх регіонах країни.

Як масовий і злісний бур'ян – гірчак березкоподібний заселяє посіви багатьох видів культурних рослин і їх необхідно контролювати агротехнічними та хімічними прийомами.

Гірчак шорсткий – *Polygonum scabrum Moench*. Однорічна трав'яниста рослина з висхідним стеблом що гілкується. Висота стебла від 30 до 90 см. Листки прості. Почергові, ланцетовидно або ланцетно-лінійні, черешкові. На верхньому боці листків місяцеподібна темна пляма. Верхні листки знизу крапчасто-залозисті, голі. Нижні листки опушені. Роструби на стеблах не опушені і або з ріденьким опушенням, по краю з короткими війками.

Квітки рожеві або зеленувато – бурі, зібрані у колосовидних китицях.

Плід – горішок, без навколоцвітника, коричневий або темно-коричневий, довжиною 2,0-3,25 мм, шириною 1,5-2,5 мм і товщиною 0,5-1,25 мм. Насіннева продуктивність одної рослини до 7 тис. горішків. Насіння у ґрунті зберігає здатність до проростання протягом мінімум 4-6 років. Насіння проростає з глибини 6-7 см за температури $4...6^{\circ}\text{C}$ і вище. Сходи рослин бур'яну в березні – червні.

Проростання у рослин гірчака шорсткого – надземне. Гіпокотиль проростка виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони є першими органами що здійснюють процеси фотосинтезу. Епікотиль невисокий зеленуватий. Гіпокотиль зверху фіолетово-зелений.

Сім'ядолі видовжені, довжиною 8-12 мм, шириною -2,5-4 мм.

Перші листки видовжені, довжиною 5-7мм, шириною 2,5-3,5 мм.

Рослини гірчаку шорсткого проявляють антибактеріальну активність на дезинтерійну паличку Флекснера. Їх застосовують як кровоспинний і послаблюючий засіб при геморої. Вітчизняна народна медицина використовує рослини гірчака шорсткого так само як і гірчака почечуйного.

Бур'ян надає перевагу багатим ґрунтам з достатнім рівнем зволоження.

Поширений на орних землях, пасовищах, на городах у усіх регіонах країни. Як масовий і злісний бур'ян – гірчак шорсткий заселяє посіви багатьох видів культурних рослин і їх необхідно контролювати агротехнічними та хімічними прийомами.

Рослини видів гірчаків проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

– Бентазон, 480 г/л (Штефазон р.к., Базагран.в.р.);

- S-метолахлор, 312,5 г/л + тербутизалин, 187,5 г/л (Прамекста TZ голд 500 SC к.с.);
- S – метолахлор, 375 г/л + тербутилазін, 125 г/л + мезотрон, 37,5 г/л (Люмакс 537,5 SE с.е.);
- Фенмедіфам, 91 г/л + десмедіфам, 71 г/л + етофумезат + 112 г/л (Штефбетан м.к.е., Бетанал експерт к.е.);
- Хлоридазон, 520 г/л (Пірамін турбо к.с.);
- Метамітрон, 700 г/л (Гол, к. с. , Голтікс,к. с.);
- Тіфенсульфурон 750г/кг (Штармоні в.г., Хармоні в.г. + ПАР Тренд -90);
- Трибенурон – метил, 750г/кг (Штефурон в. г., Гранстар 75 % в.г.);
- Тіфенсульфурон метил, 500 г/кг + трибенурон метил, 250 г/кг (Калібр 60 в.г.);
- Трифлусульфурон-метил, 500 г/кг (Штеферіб в.г. + Ріпо, Карібу 50,з.п.+ ПАР Тренд-90);
- Трифлусульфурон-метил + ленацил,800 г/кг (Карібу екстра + ПАР Тренд-90);
- Прометрин, 500 г/л (Гезагард500 FW, к.с.);
- Клопіралід, 300 в.г. (Штефтрел в. р., Лонтрел , 300 в.р. або Лонтрел гранд 75 % в.г.);
- Флуроксіпір, 333 г/л (Штефаране к.е., Старане преміум 333 ЕС. к.е.).

Щавель

Ботанічний рід Щавель – *Rumex* L. належить до родини Гречкові – (Гірчаківі) *Polygonaceae*.

Рід Щавель має 148 видів рослин. Традиційно це напівкущі і багаторічні та однорічні рослини, що поширені в основному у помірних широтах Північної півкулі.

В Україні, як овочеву культуру, вирощують один вид – **щавель звичайний** (кислий) – *Rumex acetosa* L.

Всього у нашій країні зустрічається 10 видів щавлю:

Щавель альпійський – *Rumex alpinus* L. Багаторічна трав'яниста рослина з прямим борозенчастим стеблом, до 150 см завв. Корінь стрижневий добре розвинений. Листки прості, черешкові, з тупою верхівкою, зверху голі, зісподу по жилках дрібно опушені. Нижні листки дуже великі, округло яйцевидні, з глибоко серцевидною основою. Черешки вдвічі довші за пластинку. Суцвіття – стиснута волоть, велика галузиста. Квітконіжки до плодів 4-10 мм завд. із зчленуванням до основи. Цвітуть рослини щавлю альпійського у липні-вересні. Плоди – горішки, 3-гранні, 2-3 мм завд., матові.

Рослини поширені у Східних Карпатах на гірських пасовищах від 725 до 1900 м висоти над рівнем моря. Трав'яністі домашні тварини щавель альпійський не їдять.

Щавель горобиний (малий) – *Rumex acetosella* L. агаторічна трав'яниста рослина з прямими або висхідними стеблами, що від основи розгалужені, до 60 см завв. Підземна частина рослин багаторічна. Корінь стрижневий, довгий, має розгалуження з придатковими бруньками. Нижні листки ланцетні, черешко-

ві, із списовидною основою, верхні листки лінійні. Суцвіття – негуста волоть. Внутрішні листочки оцвітини загострені, близько 1,5 мм завд.

Цвітуть рослини щавлю горобиного у травні – серпні. Плоди – трьохгранні горішки до міліметра завд., світло-коричневі, блискучі. Насіння у ґрунті проростає з глибини 8 см. Розмножується насінням і вегетативно, з бруньок на підземній частині рослин.

Масові сходи рослин з'являються у квітні – травні. Рослини щавлю горобиного цвітуть і формують плоди з першого року життя. Рослина формує в середньому до 8 тис. горішків.

Проростання у рослин щавлю горобиного – надземне. Блідо-зелений Гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони першими у рослині починають виконувати функції фотосинтезу. Епикотиль (надсім'ядольне коліно) нерозвинений. Сім'ядолі видовжено – обернено – ланцетні, 5-12 мм завд. і 1,5-2,5 мм завш.

Перші справжні листки коротко-яйцевидні, 10-16 мм завд. і 7-9 мм завш., наступні видовжено-обернено-яйцевидні, до основи стріловидні. Сходи мають кислий смак.

Полюбляє піщані добре зволожені ґрунти. Як бур'ян заселяє орні землі, сади, пасовища. Поширений практично по всій території країни. У зоні Степу має меншу рясність.

Щавель вузьколистий – *Rumex stenophyllus Ledeb.* Багаторічна трав'яниста рослина з прямим майже без борозен стеблом, до 150 см завв. і стрижневим коренем. Листки вузько ланцетні, до основи клиновидно-звужені, гострокінцеві, по краях трохи хвилясті. Нижні листки на черешках трохи коротших за пластинку, верхні майже сидячі.

Квітки зібрані у багатоквіткові кільця, що утворюють довгі, досить густі, внизу, покриті листками (у верхній частині безлисті) китиці. Цвітуть рослини у червні – липні. Плоди – горішки, гостро 3-гранні, гострокінцеві, до 3 мм завд.

Поширений на солончакових ґрунтах, по тальвегах балок, на орних землях у зоні Степу і півдня Лісостепу.

Щавель домашній – *Rumex domesticus Hartm.* Багаторічна трав'яниста рослина з прямим розгалуженим борознистим стеблом, до 150 см завв. Коренева система стрижнева, добре розвинена. Прикореневі і нижні листки на черешках. Довжина листових пластинок у 2,5-4,5 рази перевищує ширину. Верхні листки вузько ланцетні. Суцвіття густе, дуже розгалужене, часто починається від самого низу стебла. Квітки зібрані у зближені кільця. Внутрішні листки оцвітини серцеподібно-ниркоподібні, 4-7 мм завд. усі без горбочків.

Плоди – горішки з трьома гострими гранями, коричневі. Рослина формує в середньому до 9 тис. горішків. Повного розвитку рослина досягає на 3-й рік життя.

Поширений щавель домашній на лісових галявинах, на узліссях, на орних землях, на городах, в садах на Поліссі. У зоні Лісостепу зустрічається спорадично.

Щавель красивий – *Rumex pulcher L.* Багаторічна трав'яниста рослина з прямим, вгорі розгалуженим стеблом, до 60 см завв. Корінь стрижневий добре розвинений. Листки видовжено-овальні, з серцевидною основою, по краю

злегка хвилясті. Довжина листових пластинок у двічі перевищує ширину. Черешки листків коротші за листову пластинку або дорівнюють їй. Суцвіття – довга покрита листками китиця, що складається з розставлених густих кілець. Квітконіжки потовщені, відігнуті донизу. Цвітуть рослин щавлю красивого у травні–червні. Плоди –горішки, 3-гранні, загострені 3-4 мм завд.

Полюбляє нормально зволожені ґрунти, заселяє поля, городи, пустирі. Зустрічається в Криму.

Щавель кучерявий – *Rumex crispus* L. Багаторічна трав'яниста рослина з прямим борознистим стеблом до 120 см завв. Корінь веретено видно потовщений добре розгалужений. Прикореневі і нижні листки на стеблі видовжено-ланцетні, звужені до основи і верхівки, по краю листової пластинки хвилясті, від чого здаються кучерявими.

Суцвіття довге, вузько волотисте, з притиснутими до стебла гілочками. Квітки зібрані по 20-30 у густі кільця, що утворюють китицю. Цвітуть рослини вже на першому році життя у червні – липні.

Плоди – горішки, 3-гранні, до основи розширені, 2-3 мм завд. і 1,5-2,0 мм завш., червонувато або рожевувато – коричневі, блискучі. Зберігають у ґрунті здатність до проростання до 80-и років. Масові сходи з'являються у березні – травні. Рослина формує в середньому до 6 тис. грішків. Насіння у ґрунті проростає з глибини до 5-7 см.

Проростання у рослин щавлю кучерявого – надземне. Коричневий Гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони першими у рослині починають виконувати функції фотосинтезу. Епікотиль (надсім'ядольне коліно) нерозвинений. Сім'ядолі продовгуваті, 7-10 мм завд. і 2-3 мм завш., часто з рожево-зеленою облямівкою. Перші справжні листки широко – еліптичні або широко – яйцевидні, 12-20 мм завд і 10-15 мм завш.

Росте на узліссях, орних землях, на пасовищах, у нижніх і середніх поясах гір. Рослини добре поїдаються всіма видами домашніх тварин. Поширений по всій Україні.

Щавель лісовий – *Rumex silvestris* (Lam.) Wallr. або **щавель туполистий** – *Rumex obtusifolius* L. Багаторічна трав'яниста рослина з прямим борознистим у верхній частині розгалуженим стеблом, до 120 см завв. Корінь потовщено стрижневий, добре розгалужений. Нижні листки на довгих черешках, видовжено-яйцевидні, із серцевидною основою і тупою верхівкою. Верхні листки майже ланцетні. Суцвіття широко – волотеподібне, нещільне, складається з вузьких безлистих китиць, а останні з кілець квіток. Цвітуть рослини щавлю лісового у липні – серпні.

Плоди – горішки, 3-гранно видовжені, 2,0-2,5 мм завд. і 1,25-1,75 мм завш. червонувато-коричневі, трохи блискучі. Одна рослина формує в середньому 10 тис. горішків. Розповсюджуються горішки вітром (анемохорія) завдяки наявності плодолистиків.

Масові сходи з насіння і бруньок на підземних багаторічних частинах з'являються у квітні – травні.

Проростання у рослин щавлю лісового – надземне. Сіро-темно – фіолетовий гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) виносить сім'ядолі насінин на поверхню ґрунту і вони першими у рослині починають виконувати функції фотосинтезу.

Епікотиль (надсім'ядольне коліно) нерозвинений. Сім'ядолі на коротких черешках, вузько-яйцевидні, загострені, 7-9 мм завд. і 2-3 мм завш. Перші справжні листки округло – яйцеподібні або округлі, 7-12 мм завд. і 7-14 мм завш. на черешках, інколи трохи виїмчасті.

Росте у лісах, на узліссях, в садах, на городах на орних землях, на пустирях. Поширений майже по всій території України. Відсутній лише у Південному Степу.

Щавель сітчастий – *Rumex reticulatus* Bess. Однорічна трав'яниста рослина з прямим голим борознистим стеблом і розчепіреними гілками до 60 см завв. Корінь стрижневий добре розвинений. Листки продовгуваті, по краю дрібно хвилясті до 10 см завд. Черешки листків трохи коротші за пластинку. Суцвіття рідке, з багатоквіткових розставлених кілець. Квітконіжки тоненькі. Цвітуть рослини щавлю сітчастого у червні-липні. Плоди-горішки, з обох кінців загострені, 1,5-2,0 мм завд.

Полюбляє зволожені місця на орних землях у природних фітоценозах в південно – західній частині зони Степу.

Щавель скупчений – *Remex – conglomerates* Murr. Багаторічна трав'яниста рослина з прямим, червонувато-зеленим, з великими борознами стеблом та розчепіреними гілочками. Корінь стрижневий, потужний, розгалужений. Листки на коротких черешках, продовгуваті, 6-10 см завд. Верхні листки ланцетні, по краю хвилясті. Квітки зібрані у густі кільця, що сидять в пазухах приквітков. Нижні кільця квіток розсунуті. Внутрішні листочки оцвітини до 3 мм завд., по краях зазубрені, усі з горбочками.

Полюбляє добре зволожені місця по берегах річок, на городах і полях. В горах піднімається до висоти 600 м над рівнем моря. Досить рясна рослина у західних гірських та рівнинних територіях України. Ареал щавлю скупченого майже доходить до Дніпра.

Щавель кінський – *Rumex confertus* Willd. Багаторічна трав'яниста рослина з прямим червонувато-зеленим, з великими борознами, розгалуженим стеблом, що має розчепірені гілочки, до 150 см завв. Корінь стрижневий, потовщений, потужний.

Листки почергові, на черешках, нижні широко-трикутно-яйцевидні, верхні розміщені на стеблі – яйцевидно-ланцетні. Квітки зібрані в китицю на верхівці стебла. Цвітуть рослин кінського щавлю у травні-червні. Плоди – горішки, 3-гранні, рудувато-коричневі, 2,75 мм завд. і 3,5 мм завш., з кільцеподібною оточкою вздовж ребер.

Рослина формує в середньому 11 тис. горішків. Насіння у ґрунті проростає з глибини 6 см.

Проростання у рослин щавлю кінського – надземне. Позбавлений забарвлення Гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони першими у рослині починають виконувати функції фотосинтезу. Епікотиль (надсім'ядольне коліно) нерозвинений. Сім'ядолі видовжено-еліптичні, 6-10 мм завд. і 2-4 мм завш.

Перші справжні листки на червонувато-зелених черешках, яйцевидні або широко-яйцевидні, 25-30 мм завд. і 14-24 мм завш., цілокраї голі. Молоді рослини мають трохи солонуватий смак.

Полюбляє щавель кінський добре зволожені ґрунти, поширений як бур'ян на пасовищах, луках, орних землях, на узліссях. Поширений практично на всій території України.

Щавель кінський як і інші види ботанічного роду Щавель, є місцевими рослинами і тому були добре практично вивчені ще нашими далекими предками.

З минулих тисячоліть людина навчилася використовувати щавель для задоволення власних потреб. Ці рослини мали досить широке застосування і як їстівні у періоди голоду, і як лікарські. Дослідження біохімічного складу рослин щавлю кінського, поведені в останню третину 20-го століття, виявили наявність в них біологічно-активних речовин. У коренях є 8-12 % дубильних речовин пірокатехінової та піраголової груп, до 4 % похідних антрахінону, у складі яких є хризофенова кислота і емодин, флавоноїд неопонин, ефірна олія, каваова кислота, рутин, оксалат кальцію (до 9 %), залізо у формі органічних сполук.

Насіння містить дубильні речовини та оксиметил-антрахінони. У листі наявні флавоноїди, аскорбінова кислота, каротин.

Препарати (настій, екстракт, порошок) з коренів щавлю кінського застосовує українська народна медицина і медицини інших країн як в'язучий засіб, проти дизентерії, геморою, тріщин заднього проходу, колітах. Плоди і корені застосовували як засіб проти кашлю, запалень, цинги, кровотечі (особливо проти легеневих, маточних, і гемороїдальних кровотеч). Вживають препарати щавлю кінського проти мігрені, захворювань печінки, туберкульозу легень. Плоди застосовували проти виразок, опіків, гнійних ран, анемії, виразковому стоматиті, корості.

Необхідна обережність під час використання цієї рослини хворим на ентоколіт, гастрит і виразкову хворобу шлунку і дванадцятипалої кишки у стадії загострення.

Надмірне вживання щавлю призводить до порушення сольового обміну і розвитку ниркової патології.

Високий вміст фенольних сполук (флавоноїдів і фенолокислот) зумовлює капілярно-зміцнюючі, проти-склеротичні і протизапальні властивості щавлю.

Зовнішньо, як в'язучий засіб, щавель використовують для лікування запалення ясен, ангіни та шкірних захворювань що супроводжуються запальними явищами. Свіже потовчене листя прикладають до застарілих ран і виразок.

У минулому, в голодні роки, розмелені стебла і плоди щавлю кінського добавляли до борошна для випікання хліба.

Молоді листки і черешки як щавлю кінського так і щавлю кучерявого можна вживати у їжу. Рослини всіх видів щавлю виробляють багато пилку, який охоче збирають бджоли для виготовлення якісної перги.

Листя і плоди є добрим кормом для свиней, гусей, кроликів і курей. Завдяки високому вмісту у коренях щавлю дубильних речовин їх використовують для дублення шкіри.

Із коренів також отримують якісну червону, чорну та жовту фарби. З листя і стебел можна добути зелену фарбу для фарбування рослинних волокон.

Виявляється щавлі можуть бути не лише бур'янами і мати кислий смак. За вмілого їх використання такі рослини можуть бути корисними і часто просто незамінними у самих різних сферах діяльності людини.

За масового поширення щавлів на орних землях та пасовищах їх доводиться контролювати у тому числі і хімічними прийомами.

Рослини видів щавлів проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- 2 – етилгексильовий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60 к.е.);
- 2 – етилгексильовий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Пріма.с.е.);
- 2,4 Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464SL, в.р.к.);
- Бентазон, 480 г/л (Штефазон р.к., Базагран.в.р.);
- S – метолахлор, 375 г/л + тербутилазін, 125 г/л + мезотрон, 37,5 г/л (Люмакс 537,5 SE с.е.);
- Флуроксипір, 250 к.е. (Штефаране к.е., Старане 250, к.е.);
- Тіфенсульфурон 750 г/кг (Штармоні в.г., Хармоні в.г. + ПАР Тренд -90);
- Трибенурон-метил, 750 г/кг (Штефурон в. г., Гранстар 75 % в.г.);
- Тіфенсульфурон метил, 500 г/кг + трибенурон метил, 250 г/кг (Калібр 60 в.г.);
- Трифлусульфурон-метил + ленацил, 800 г/кг (Карібу екстра + ПАР Тренд-90);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Ботанічна родина Молочайні – *Euphorbiaceae*

Молочай

Поширені молочайні не лише у Південному Степу, широко зустрічаються його види практично на всій території країни, до Полісся і Карпат включно.

Належать молочайні до дуже специфічної ботанічної родини Молочайні – *Euphorbiaceae*, клас Дводольні – *Dicotyledones*, ряд Покритонасінні – *Angiospermae*. У родині близько 300 родів і понад 7500 видів рослин. Найбільше поширені вони у тропіках Африки, Південної Америки, Південної і Південно-Східної Азії, де є дерева, (наприклад головний природний промисловий каучуконос – **гевея бразильська** – *Hevea brasiliensis* L. У молочному соці-латексі цієї рослини міститься від 40 до 50 % каучуку. Гевея і сьогодні дає 90-92 % світового виробництва натурального каучуку.

Є у родині Молочайні рослини – кущі і трави (як важлива продовольча тропічна рослина – кущ до 3 м висоти. з їстівними крохмалистими роздутими коренями – маніок їстівний або касава – *Manihotes culenta* L. З таких коренів (до метра довжиною і вагою до 15 кг) отримують поживне борошно, крупу та крохмаль. Такі рослини широко вирощують у Південній і Центральній Америці, Африці, Азії і особливо Полінезії.

У тропічних лісах Бразилії росте копайфера Лангсдорфа – *Copaifera langsdorffii* або на мові місцевих жителів «копаїба». Це потужне 30 метрове дерево. Маслянистий сік золотистого кольору цього дерева місцеві жителі використовували традиційно для загоювання переломів і ран. Хімічний аналіз соку рослини виявив, що він близький до дизельного палива з нафти.

Встановлено, що столітня рослина здатна «видати» за дві години з отвору до 20 л вуглеводнів сесквітерпенового ряду. Повторний надріз на дереві фонтанує через півроку. Уряд Бразилії проводить науково-виробничий експеримент культивування таких «нафтових» дерев на плантаціях.

Серед представників родини Молочайні є і водні рослини, наприклад філлантус плаваючий – *Phyllanthus fluitans* з Південної Америки вільно плаває на воді. Деякі види філлантуса мають практичне значення. У тропіках Старого і Нового Світу вирощують сірі міробалани – плоди азіатського виду філлантуса – *Phyllanthus emblica*. Багаті вітаміном С плоди використовують для виробництва мармеладу.

Дерево з дощових лісів Західної Африки – олдфільдія африканська – *Oldfieldia africana* має чудові будівельні і механічні якості і застосовується для виготовлення кораблів.

Корінні жителі Австралії традиційно для виготовлення бумерангів і іншої метальної зброї використовували деревину місцевого ендемічного виду з родини Молочайних – дісіліарії – *Dissiliaria balghoides*.

Цінними у господарському значенні є рослини з роду – Тунг – *Aleurites*. Тунгова олія швидко висихає і тому широко використовується для виготовлення високоякісних емалей, лаків і фарб. Найкращу тунгову олію отримують з тунга Форда – *Aleurites fordii* батьківщиною якого є Китай, і який промислово вирощують у багатьох країнах.

Найбільше багатий видовим складом і життєвими формами рослин рід Молочай – *Euphorbia* L., що налічує понад 2000 видів.

У помірному кліматичному поясі планети поширені лише трав'янисті форми (багаторічні та однорічні) рослин цієї ботанічної родини, серед них і така цінна олійна технічна культура як рицина звичайна (*Ricinus communis* L.), яку промислово вирощують і в Україні. З насіння цієї рослини отримують невисихаючу технічну рицинову олію, що має широке застосування у промисловості, а також і медицині (знаменита «касторка»). Має використання і як якісне паливо.

До родини Молочаєві належить і такий досить поширений в Україні бур'ян як **переліска однорічна** – *Mercuria lisannua* L. – однорічна рослина, що має отруйні листки і стебла. Бувають випадки важких отруєнь і навіть загибелі великої рогатої худоби за випадкового поїдання цієї рослини.

Традиційно молочаї є бур'янами, що ростуть на орних землях, на узбіччях доріг, пасовищах, на узліссях, в чагарниках. Практично всі види молочаїв, поширених в Україні належать до роду Молочай – *Euphorbia* L.

В Україні як бур'яни поширені 16 видів молочаїв:

Молочай прямий – *Euphorbia stricta* L. Однорічна темно-зелена з неприємним запахом рослина, висотою до 60 см. Поширений в західних регіонах і у Донецькому Лісостепу та Криму.

Молочай плосколистий – *E. platypholia* L. На нижньому боці листків є довгі волоски. Поширений як бур'ян на орних землях Лісостепу, у Криму рідко.

Молочай сонячний – *E. helioscopia* L. Однорічна гола або вгорі розсіяно волосиста рослина, висотою до 35 см. Поширений по всій Україні. У Степу зустрічається рідко.

Молочай Калениченка – *E. kaleniczenkii*. Багаторічна жовтувато-зелена рослина. Стебла еректоїдні до 50 см, коротко-опушені або голі. Поширений у Північному Степу і Лісостепу Лівобережжя, Зустрічається і на Правобережжі.

Молочай сумний – *E. tristis* M.B. Схожий на молочай Калениченка, проте відрізняється видовжено-обернено-яйцевидними і овально-ромбічними стебловими листками. Поширений у Правобережному Лісостепу і в Закарпатті.

Молочай верболистий – *E. salicifolia* Host. Багаторічна жовтувато-зелена коротко-залозисто-опушена рослина з багатоголовим повзучим коренем. Стебла еректоїдні, до 50-80 см. Зустрічається лише на Правобережжі в зоні Лісостепу.

Молочай польовий – *E. agrarian* M. B. Багаторічна голаабокоротко пухнаста сизувата з повзучим коренем рослина. Стебла від 15 до 60 см. Суцвіття часто щитоподібне. Поширений у південній частині Лісостепу, у Степу і Криму.

Молочай кипарисовидний – *E. cyparissias* L. Багаторічна рослина сірувато-зеленого забарвлення з горизонтальним повзучим коренем. Стебла численні, прямі від 10 до 40 см не опушені або у нижній частині коротко-опушені. Один з найотруйніших видів молочаю. Поширений практично по всій країні. У Степу зустрічається рідше.

Молочай прутковидний – *E. virgultosa* Klok (*E. virgata*). Багаторічна темно-зелена або помітно сизувата гола рослина. Корінь багатоголовий розгалужений. Стебла від 30 до 100 см, розгалужені. Поширений на всій території України.

Молочай алепський – *E. alleppica* L. Однорічна сиза гола або борошнисто-шершава рослина. Стебла поодинокі або численні еректоїдні до 12-30 см. Поширена на західному Криму, особливо на Тарханкуті.

Молочай дрібненький – *E. exigua* L. Однорічна світло-зелена або жовтувата гола рослина. Стебла еректоїдні до 8-20 см прості або біля основи пучкувато розгалужені. Поширений у західній частині Лісостепу і в степовому Криму.

Молочай городній – *E. repus* L. Однорічна зелена гола рослина. Стебла еректоїдні 10-30 см простіабобіля основи розгалужені. Поширений у Лісостепу і Поліссі.

Молочай серповидний – *E. falcate* L. Однорічна сизувата гола або вгорі трохи опушена рослина. Стебла поодинокі, висотою 5-30 см. Поширений у Лісостепу і Степу, переважно на Лівобережжі та в Криму.

Молочай простертий – *E. umifusa* Willd. Однорічна сіро-зелена (під час дозрівання часто червоніє) гола рослина. Стебел кілька, простягнутих, багаторазово-вилчато-розгалужених. Поширений у Південному Степу, у Криму рідко.

Молочай дрібноквітковий – *E. chamaesyce* L. Дуже схожий на молочай простертий. Відрізняється придатками нектарників, помітно довшими і набагато ширшими за сам нектарник. Поширений у Південному Степу, в Криму рідко.

Молочай марсельський – *E. hmassiliensis* D.C. На відміну від молочаю дрібноквіткового з опушеним стеблом. Поширений лише в Криму.

Біологічні і морфологічні особливості видів молочаїв часто дуже близькі між собою, тому детально їх розглядати нема необхідності. Зупинимось лише на двох найбільш характерних і поширених видах: молочай городній та молочай кипарисовидний.

Молочай городній (садовий) – *Euphorbia peplus* L. Однорічна рослина, зелена, гола. Стебла еректоїдні до 10-30 см завв. Часто до основи розгалужені, вище середини з гілочками і пазушними квітконосами. Стеблові листки оберненояйцевидні, 6-35 мм завд. і 4-15 мм завш., з клиновидною основою, звуженою у тонкий черешок.

Листки цільнокраї, тупі. Верхівкових цвітоносів три, під кінець цвітіння вони видовжені (до 10 см) і 2-5 разів вилчато розгалужені. Корінь стрижневий, добре розгалужений, потужний. Вся рослина містить молочний сік. Квіти різностатеві однодомні без оцвітини. Нектарники квіток півмісяцеві, з видовженими тонкими ріжками. Стовпчики 0,1-0,2 мм завд. і до 2,5 мм завш. Цвітуть рослини молочаю городнього з травня по жовтень.

Плід – яйцевидна з тригранними стулками зеленувата коробочка. Насінини яйцевидні, 1,3-1,7 мм завд., 6-гранні, попелясто – борошністо – сірі, з темнішими ямочками на зовнішніх та бічних гранях, з жовтуватого – білим придатком. Довжина насінини 1,25-1,75 мм, ширина – і товщина 0,75 мм. Рослина формує в середньому до 1200 шт. насінин.

Проростає насіння молочаю городнього у ґрунті з глибини 2,0-2,5 см. Сходи з'являються у квітні – травні. Проростання у рослин молочаю надземне. Гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) рожевого кольору виносить на поверхню ґрунту сім'ядолі насінини і вони першими починають виконувати функції фотосинтезу.

Сім'ядолі еліптичні, довжиною 3,0-5,0 мм і шириною 1,5-2,5 мм на коротких черешках. Епікотиль (надсім'ядольне коліно) рожевого кольору, розвинений недостатньо. Сходи сизувато-зелені, голі, на зламі виділяють молочний сік. Листки сходів чергові, цільнокраї, зближені. Перший широко-обернено-яйцеподібний, другий і третій грушовидні, на верхівці трохи виїмчасті, на коротких черешках.

Засмічує молочай городній посіви ярих сільськогосподарських культур. Типовий ярий бур'ян.

Молочай кипарисовидний – *Euphorbia cyparissias* L. Багаторічна сіруватозелена рослина з добре розвиненим горизонтально повзучим коренем. Стебла численні еректоїдні від 10 до 40 см завв., не опушені і або у нижній частині коротко опушені, вгорі з кількома пазушними квітконосами або без них. Стеблові листки вузьколінійні, 9-55 мм завд. і 1,0-2,5 мм завш., сидячі, до основи звужені, на верхівці розширені, тупуваті, з підгорнутими краями, одножилкові.

Верхівкових квітконосів 10-16, на кінці вони здебільшого двічі вильчато розгалужені. Квіти різностатеві однодомні, без оцвітини. Нектарники квіток широкопівмісяцеві з короткими тупими ріжками. Стовпчики 0,5-1,0 мм завд., майже до середини зрослі, на верхівці глибоко -2-лопатеві.

Цвітуть рослини з травня по липень. Плід – трилопатева жовтуватокоричнево-бура або солом'яно – жовта трьох насіннєва коробочка. Насіння овально-округле, видовжено-яйцевидне, гладеньке, світло-сіре, сірувато-сріблясте, коричневе або чорне.

Довжина насінини – 2,5-3,5 мм, ширина і товщина – 1,5-2,0 мм. Проростає насіння за температури +3...4°C, з глибини ґрунту 10-12 см. Сходи з насіння і

підземних бруньок кореневищ з'являються з травня по серпень. Розмножується рослина насінням і вегетативно кореневими паростками.

На рослинах молочаю кипарисовидного розвивається ецидіальна стадія іржавого гриба *Uromycespisi*, який потім паразитує на рослинах гороху. Це злісний бур'ян на орних землях і один з найотрутніших видів молочаю.

Характеристика двох найтипівіших представників роду Молочай (*Euphorbia*) створює не дуже привабливий образ таких специфічних рослин, що містять дуже їдкий і пекучий молочний сік, що викликає опіки і подразнення шкіри, дуже сильно пошкоджує слизові оболонки в людини і домашніх тварин. Молочай – це наші аборигенні види рослин, що завжди жили поряд з нами, можливо як не дуже привітні зелені сусіди.

Людина, з її допитливим розумом, не могла залишити по за увагою такі своєрідні трав'янисті рослини і їх не дослідити. У результаті такого довготривалого (протягом тисячоліть) дослідження молочай зайняли своє місце в народній медицині як лікарські рослини. Звернула увагу на молочай і наукова медицина.

У результаті вивчення біохімічного складу рослин видів молочайів особливу увагу звернено на молочай городній, який досліджено досить всебічно. Для виготовлення ліків використовують траву і коріння молочаю городнього та інших видів у фазу цвітіння рослин. Застосовують як свіжі рослини так і сушені.

Молочний сік (евфорбій) молочаю городнього містить смолу, каучук, солі яблучної кислоти та мінеральні речовини. Основною діючою речовиною молочного соку є евфорбон, до складу якого входить евфол, альфа – евфорбол, тараксерол, трирерпеновий спирт резинеферол і бета – амірин. У насінні рослин є жирна олія, смола, евфорбіостероїд та сліди алкалоїдів.

Хімічний склад рослин молочаю кипарисовидного та інших видів в цілому досить близький до молочаю городнього і тому вони мають подібне застосування.

Молочай здавна мають досить широке лікувальне використання Настій трави, молочний сік (або відвар з сухих рослин) застосовують у дерматології і косметичі для виведення плям і веснянок (ластовиння). Після нанесення соку на шкіру місця змащують риб'ячим жиром. Свіжий молочайний сік застосовують для знищення блощиць.

В останні роки молочай привернули увагу дослідників як рослини, що мають антибластичні властивості. Є перспектива синтезу статевих гормонів людини і вітаміну – D з евфорбіостероїду.

Відвари і настої молочаю кипарисовидного проявляють сечогінні, проносні, глистогінні, потогінні та болетамувальні властивості. Великі дози рослини викликають блювання. Водний настій молочаю кипарисовидного застосовують при катарах шлунку, захворюваннях нирок, як послаблюючий, блювотний та протиглисний засіб. Застосовують молочний сік молочаю кипарисовидного для лікування лишайів, видалення мозолів і бородавок. Як засіб проти корости застосовують відвар цієї рослини.

В цілому з молочаями необхідно поводитись досить обережно, оскільки всі види рослин отруйні. Застосовувати лікування молочаями можна лише під наглядом фахівців медиків.

Короткий огляд наших зелених сусідів, що живуть поряд з нами і часто всупереч нашій волі поселяються на орних землях як бур'яни показує, що у природі не все так однозначно. Часто чітко провести межу між потрібним та корисним і непотрібним і шкідливим досить складно, а інколи просто неможливо.

Злісні бур'яни, які складно знищити на орних землях, трави, що заселяють пасовища і які практично не поїдають домашні тварини, їдкі і отруйні рослини з пекучим молочним соком, виявляється можуть бути інструментом повернення здоров'я, краси і гармонії в житті самого досконалого творіння природи – людини.

Молочаям не місце на полях і пасовищах. За масового розростання у посівах молочаї істотно знижують рівень їх урожайності. Контролювати сходи молочаї доцільно агротехнічними і хімічними прийомами.

Рослини видів молочаїв проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- 2 – етилгексильовий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60к.е.);
- 2 – етилгексильовий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Пріма.с.е.);
- 2,4 Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464 SL, в.р.к.);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Ботанічна родина Гвоздичні – *Caryophyllaceae*.

Родина Гвоздичні нараховує 78 родів і близько 2000 видів рослин. Представники цієї ботанічної родини ростуть у самих різних кліматичних умовах. Багато видів є тундровими рослинами, зустрічаються вони і в засушливих регіонах: степах, напівпустинях та пустинях. В горах гвоздичні живуть в альпійському поясі, а **зірочник стелючий** – *Stellaria decumbens* L. живе в Гімалаях на висоті 6000м над рівнем моря, тобто значно вище інших квіткових рослин високогір'я.

Навіть на покритій льодом Антарктиді, де вищих рослин практично нема, на півострові Королеви Мод виявили одного представника цієї родини – **колобантус кіто** – *Colobanthus quitensis*, який там живе разом з одним видом злаків – щучкою антарктичною.

До родини Гвоздичні належить і низка бур'янів космополітів, рослин, які мають світове поширення. Серед них добре відомі в Україні роди рослин – **шпергель** – *Spergula* L., **зірочник** – *Stellaria* L., **ясколка** – *Cerastium* L., **піщанка** – *Arenaria* L. та ін.

Рослини прекрасно пристосовуються до конкретних умов існування. Так, квітки гвоздичних, які запилюють нічні метелики, світлого забарвлення. Дуже оригінальний захист від комах створила **куколиця поникла** – *Silene nutans* L. Від комах, що повзають та бігають, проте не літають, які лише користуються пилком і нектаром, а запилення не здійснюють, куколиця поникла захищається клейкою масою, яку виділяє стебло до основи квітконіжки. Як тільки цвітіння і запилення відбулось, виділення клейкої речовини припиняється.

Рід **Зірочник** на латинській мові *Stellaria* L. отримав міжнародну назву від великого біолога і систематика Карла Лінея. Цей рід об'єднує багаторічні і рідше однорічні трав'янисті рослини. Поширені вони по всій планеті і нараховують майже 120 видів.

В Україні, як бур'яни, поширені два види зірочників.

Зірочник злаковидний – *Stellaria graminea* L. (народна назва – п'яна трава), багаторічна трав'яниста рослина. Стебло повзуче або висхідне, 4-х гранчасте розгалужене, голе, 15-20 см завв. Листки ланцетні до лінійних, 1-4 см завд. Гострі при основі у краях війчасті. Суцвіття розлоге багатоквіткове, квітконіжки 4-гранні. Пелюстки білі глибоко – 2-розсічені. Плід видовжена вузька коробочка 4,5-6 мм завд. Поширена на луках, на узліссях, в степу, до доріг. Зустрічається практично по всій території України. Рослина отруйна для великої рогатої худоби і коней.

Зірочник середній – *Stellaria media* (L.) Vill. (народна назва – мокрець) однорічна або зимуюча рослина 30-40 см завд., Стебла повзучі або висхідні, розгалужені, часто переплутані, з поздовжньою смужкою волосків на міжвузлях, інколи без смужки, часто утворюють нещільну дернину. Корінь стрижневий, добре розгалужений. Листки яйцевидні, 10-20 мм завд., коротко загострені, не опушені і або при основі війчасті.

Квітки на довгих, лише з одного боку опушених ніжках, у коротких кінцевих напівпарасольках і поодинокі в пазухах листків. Квітки двостатеві, малі, правильні, зірчасті, білі. Цвітуть рослини зірочника середнього з квітня по жовтень. Плід – коробочка, яйцевидна або видовжена. Насінини округлі або ниркоподібні, з тупими горбочками, темно-коричневі з червонуватим відтінком 0,75-1,25 мм завд.

Рослина формує до 25 000 шт. насінин, які зберігають здатність до проростання до 30 років. Основний спосіб розмноження зірочника середнього – насінням. Легко розмножується вегетативно: укорінюється відрізками стебла і утворенням придаткових коренів у вологому ґрунті. Повний життєвий цикл рослини зірочника середнього проходить менше як за 40 діб вегетації, тобто рослини успішно за теплий період року дають три повних покоління.

Масові сходи рослин зірочника середнього з'являються в березні-травні, червні – жовтні. Осінні сходи легко зимують на поверхні ґрунту. За вегетаційний період рослина дає два-три покоління. Насіння зірочника середнього проростає при температурі +2...3°C з глибини ґрунту до 4 см.

Проростання у рослин зірочника середнього – надземне. Епикотиль (надсім'ядольне коліно) опушений. Гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) світло-зелений, виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони першими виконують роль фотосинтезуючих органів рослини. Сім'ядолі видовжено – яйцеподібні, 5-7 мм завд. і 2-3 мм завш. Перші листки 4-8 мм завд. і 3-6 мм завш., широкояйцевидні на черешках з ріденькими волосками.

Полюбляє багаті поживними речовинами, особливо сполуками азоту, добре зволожені ґрунти.

Засмічує посіви практично всіх сільськогосподарських культур. Поширений у усіх регіонах України, особливо велика рясність в зонах західного Лісостепу і Полісся.

Рослини зірочника середнього проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- 2 – етилгексильовий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Прі-ма.с.е.);
- 2,4 Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464 SL, в.р.к.);
- Трибенурон метил, 750 г/кг (Штефурон в. г., Гранстар 75, в.г.);
- Амідосульфурон, 50 г/кг + йодосульфурон метил натрію, 12,5 г/кг + анти-дот мефенпірдиетил, 125 г/кг (Гроділ ультра в.г.);
- Метсульфурон – метил, 600 г/кг (Ларен про 60 в.г.);
- Трифлусульфурон-метил, 500 г/кг (Штеферіб в.г. + Ріпо, Карібу 50, з.п. + ПАР Тренд-90);
- Трифлусульфурон-метил + ленацил, 800 г/кг (Карібу екстра + ПАР Тренд-90);
- Фенмедіфам, 91 г/л + десмедіфам, 71 г/л + етофумезат + 112 г/л (Бетанал експрес к.е.);
- Прометрин, 500 г/л (Гезагард 500 FW, к.с.);
- S – метолахлор, 312,5 г/л + тербутилазин 187,5 г/л (Прімекстра TZ голд SC).

Кукуль

Кукуль – трав'яниста рослина – бур'ян, насіння якої легко попадало разом із зерном пшениці або жита в млин і його розмелювали на борошно. Пшеничне борошно за вмісту в ньому 0,5 % і більше куколю було гірким і непридатним для виживання, оскільки ставало отруйним і випечений з нього хліб після вживання його людьми приводив до тяжких отруєнь. Отруйний кукуль і для домашніх тварин.

Відділити насіння куколю від зерна у ті часи було майже неможливо, оскільки воно має дуже близькі розміри до зернівок культури і тому проходять разом через решета.

Кукуль і сьогодні досить поширена в Україні рослина, у першу чергу на орних землях у посівах озимих і ярих зернових колосових культур.

Познайомимось з цією рослиною докладніше.

Кукуль звичайний (посівний) – *Agrostemma gitago* L. або *Lychnis githago* (L.) Scop. належить до ботанічної родини Гвоздикові – *Caryophyllaceae*, клас Дводольні – *Dicotyledones*, ряд Покритонасінні – *Angiospermae*.

Зимуючий однорічний бур'ян, що існує у двох формах: озимій і ярій. Стебло еректоїдне, сірувато опушене, просте або розгалужене, від 30 до 80 см завв. Корінь стрижневий, добре розвинений, проникає в ґрунт на глибину – 1,3-1,5 м і в радіусі до – 0,5 м.

Листки сидячі, супротивні, лінійні або лінійно-ланцетні. Квітки темно-рожеві (інколи білі), великі – 2,5-4,5 см у діаметрі, на верхівках стебел. Квітки правильні, 5-пелюсткові, двостатеві. Цвіте рослина у червні – липні, інколи до вересня. Плід подібна до глечика або яйцевидна коробочка, що розкривається 5 зубчиками. Насіння куколю в основному попадає під час обмолоту зернових культур у купу зерна і знову переноситься на поля разом з посівним матеріа-

лом. Насінини ниркоподібно-кутасті до 2,75-3,75 мм завд., матово чорні з відносно гострими горбочками.

Проростає насіння куколю звичайного за температури $+4...6^{\circ}\text{C}$ у ґрунті з глибини до 10-12 см. Масові сходи з'являються в березні – травні, а також у серпні – вересні. Осінні сходи добре зимують.

Проростання у рослин куколю – надземне. Гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) потовщений і темно-зелений виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони першими в рослині виконують функції фотосинтезу. Епікотиль (надсім'ядольне коліно) вкритий волосками. Сім'ядолі обернено – яйцевидні, 12-28 мм завд. і 6-12 мм завш., перші два листки – 40-70 мм завд., і 10-15 мм завш., видовжено – обернено – яйцевидні, вкриті волосками.

Рослини куколю створюють для людини не лише проблеми, а і певну користь. Кукуль звичайний застосовується у народній медицині як лікарська рослина. У траві куколя є тритерпенові сапоніни, флавоноїди, фенолкарбонові кислоти, значна кількість неконституційних амінокислот – орцилаланіну (в листках 0,053 %) у квітках – 0,096 %) та алантоїну, кумарини (в квітках).

У насінні є стероїди (3,42 %, тритерпенові сапоніни (2-6 %), жирна олія (5,8-6,8 %).

Препаратам з трави куколю звичайного властива антимікробна, протистозидна, і снотворна активність. Їх використовують проти простуди, бронхіту, шлункових кольках. Препарати з насіння виявляють антигельмінтну, діуретичну, кровоспинну та відхаркувальну дію. Застосовують їх для лікування колюшу, маткових кровотеч.

У Німеччині, Англії препарати з насіння куколю звичайного використовують для лікування пухлин різного походження. Болгарська фітотерапія рекомендує його траву та насіння для лікування фурункульозу, геморою та дерматозів (найчастіше у вигляді припарок або компресів із свіжого листа).

Настоем трави куколю звичайного полоскали рот для заспокоєння зубного болю. Рослини куколю отруйні, особливо насіння, тому проводити лікування необхідно під обов'язковим контролем лікаря.

Отруйна рослина, яка скільки століть була прокляттям на посівах для землеробських народів помірного кліматичного поясу планети, виявляється може мати і певні корисні для людини властивості. У сучасному сільському господарстві гострота проблеми присутності в посівах куколю звичайного вже знята.

Свого часу були створені трієрні зерноочисні машини, що все таки дозволили розділяти (сепарувати) зерно культурних рослин від насіння куколю звичайного (за довжиною насінин).

Істотно зріс рівень ведення землеробства на орних землях, набула поширення практика застосування на посівах зернових культур гербіцидів, що ефективно знищують рослини цього небезпечного бур'яну.

Рослини куколю звичайного проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

– 2 – етилгексиловий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Прі-ма.с.е.);

– 2,4 Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464SL, в.р.к.);

- Трибенурон метил, 750 г/кг (Штефурон в. г., Гранстар 75, в.г.);
- Амідосульфурон, 50 г/кг + йодосульфурон метил натрію, 12,5 г/кг + антидот мефенпірдиетил, 125 г/кг (Гроділ ультра в.г.);
- Метсульфурон – метил, 600 г/кг (Ларен про 60 в.г.);
- Трифлусульфурон-метил, 500 г/кг (Штеферіб в.г. + Ріпо, Карібу 50, з.п. + ПАР Тренд-90);
- Трифлусульфурон-метил + ленацил, 800 г/кг (Карібу екстра + ПАР Тренд-90);
- Прометрин, 500 г/л (Гезагард 500 FW, к.с.);
- Флуороксипір, 333 г/л (Штефаране к.е., Старане преміум 333 ЕС. к.е.);
- S – метолахлор, 312,5 г/л + тербутилазин 187,5 г/л (Прімекстра TZ голд SC);
- Препарати на основі 2,4Д у формі диметиламінової солі (2,4Д, 700, в.р. або 2,4Д, 500, в.р.).

Заслужує на увагу ще один ботанічний рід рослин з родини Гвоздичні, представники якого поширені на всіх континентах як бур'яни. Масові вони і в Україні.

Це рід **Шпергель** – *Spergula* L. В Україні цей рід має 4 види рослин – бур'янів.

Шпергель великий – *Spergula maxima* Weihe. (*Spergula arvensisy maxima* Mert. et Koch). Однорічна трав'яниста традиційно гола, рідше з рідкими залозистими волосками пряма рослина, до 100 см завв. Стебла прості або розгалужені. Коренева система стрижнева, нормально розвинена. Листки нитковидні, зверху опуклі, зісподу з борозенкою. Квітки правильні 5-и елементні, двостатеві, мають 5 білих пелюсток. Цвітуть рослини шпергелю великого в червні – липні. Плоди – коробочки, що розкриваються 5 стулками. Насінини лінзовидні (сочевицеподібні), 1,75-2,25 мм у діам., чорні, з білуватим сосочками і вузькою буруватою облямівкою. Розмножується насінням.

Проростання у рослин шпергелю великого – надземне. Сім'ядолі вузько лінійні, 15-25 мм завд., м'ясисті, на верхівці тупі, іноді злегка потовщені, з прозорим мозоликом. Перші справжні листки в кільцях, нитковидні, до 60 мм завд., м'ясисті, дуже схожі на сім'ядолі, голі. Полюбляє багаті поживними речовинами, проте бідні на вапно і добре зволожені ґрунти. Засмічує посіви ярих культур, особливо льону. Поширений в Західному Лісостепу і Поліссі. Рясність традиційно невелика.

Шпергель городній – *Spergula sativa* Boenn. (*Spergula arvensisatativa* Mert. et Koch). Однорічна трав'яниста залозисто-опушена рослина з м'ясистими прямими стеблами до 40 см завв. Коренева система стрижнева. Листки нитковидні м'ясисті. Цвітуть рослини шпергелю городнього в червні – липні.

Плід – куляста коробочка. Насінини – 0,75-1,0 мм у діам., чорні, покриті дуже дрібними крапинками, без сосочків, по краях з помітною блідою облямівкою, до 0,1 мм завш. Одна рослина формує в середньому до 10 тис. насінин. Насіння проростає в ґрунті з глибини до 3-4 см.

Проростання у рослин шпергелю городнього – надземне. Сім'ядолі нитковидні, 10-20 мм завд., м'ясисті, на верхівці тупі і часто трохи потовщені. Перші

справжні листки звичайно зближені в кільце, нитковидні, довші за сім'ядолі, зверху опуклі, зісподу з борозенкою.

Полюбляє багаті поживними речовинами, але бідні на вапно добре зволожені ґрунти. Заселяє орні землі (поля, городи). Поширений в центральному і східному Поліссі.

Шпергель звичайний – *Spergula vulgaris Boenn.* Однорічна трав'яниста у верхній частині переважно залозисто-волосиста (часто липка) рослина з висхідними або прямими, часто розгалуженими, як прави́ли з 4 міжвузлями стеблами. Коренева система стрижнева.

Листки нитковидні, зверху опуклі, зісподу з борозенкою, притуплені, 13-30 мм завд. Квітконіжки тонкі, набагато перевищують чашечку. Пелюстки білі, овальні, чашолистки яйцевидні. Цвіте у травні – серпні.

Плід – кулясто-яйцевидна коробочка. Насінини кулясто-лінзовидні, чорні, вкриті білуватими сосочками, по краю з вузькою (0,1 мм) буруватою облямівкою, 1-1,25 мм у діам. Рослина формує до 10 тис. насінин. Насіння добре проростає з вологої поверхні ґрунту (глиб. до 0,5 см). Насіння шпергелю звичайного проростає за мінімальної температури 6...8 °С. Масові сходи з'являються на поверхні ґрунту у березні – травні.

Проростання у рослин шпергелю звичайного – надземне. Брудно-зелений Гіпокотиль (підсім'ядольне коліно), який внизу буріє, виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту вони першим в рослині починають виконувати функції фотосинтезу. Епікотиль (надсім'ядольне коліно) нерозвинений. Сім'ядолі вузько лінійні, нитковидні, 10-15 мм завд., м'ясисті, перші справжні листки нитковидні, довші за сім'ядолі, м'ясисті, на верхівці загострені, зісподу з борозенкою, як і сім'ядолі, голі.

Шпергель льоно́вий – *Spergula linicola Boreau (Spergula arvensis var. linicola O. Schwarz.)*. Однорічна трав'яниста рослина з прямим розгалуженим стеблом, що має 7-9 міжвузлів, голе або вкрите ріденькими залозистими волосками, до 120 см завв. Листки ниткоподібні, зісподу з поздовжньою борозенкою. Гілки суцвіття, квітконіжки і чашолистки більш – менш залозисто-опушені, рідше голі. Чашолистки яйцевидні, тупі. Плід – коробочка, широко яйцеподібна, не розкривається, трохи перевищує чашечку. Цвітуть рослини шпергелю льонового в червні – липні. Насінини лінзоподібні, 1,75-2,5 мм у діаметрі, гладенькі, з білуватою облямівкою. Розмножується насінням, яке дуже подібне до насіння льону і важко відокремлюється у процесі очищення.

Полюбляє легкі, з невеликим рівнем кислотності ґрунти, добре забезпечені вологою.

Специфічний засмічувач у першу чергу посівів льону. Поширений в східному Поліссі.

Зі́рочник се́редній – відома рослина не лише як злісний і надоїдливий бур'ян, а і як лікарські рослина. Її широко використовує народна медицина багатьох країн. Популярна та давно відома вона і в українській народній медицині.

Біохімічні дослідження рослин зірочника середнього виявили в ньому низку біологічно активних речовин. У них є сапоніни, аскорбінова кислота (до 114 мг/%), каротин (понад 24 мг/%). Токоферол, флавоноїди, дубильні та інші

речовини. В попелі рослин зірочника середнього міститься багато сполук хлору та солей калію.

Зірочник середній в народній медицині вживають для поліпшення діяльності серця, і стану нервової системи, для зниження больових відчуттів, для зупинки кровотечі, за загоювання гнійних ран, розсмоктування пухлин різного походження. Проявляє зірочник середній протизапальну, антисептичну та протицингову дію. Настій трави або сік свіжої рослини вживають при захворюваннях печінки і жовчного міхура, легень (особливо при кровохарканні), при кривавому блюванні, геморої, а також при тиреотоксикозі.

Зовнішньо міцний настій у вигляді примочок використовують при хворобах шкіри (вугри, висипи, гнійні рани). У вигляді ванн – при набряках ніг і нервовому збудженні.

Застосовують зірочник середній і для лікувально – профілактичного харчування. (при хворобах серця, печінки, та нирок). Включають салати з молодого листя та пагонів. Про запас рослину квасять і маринують. Есенцію зі свіжого листя зірочника середнього застосовують в гомеопатії. Можна добавляти молоді рослини в корм свиням, гусям, курчатам. Домашнім співочими птахам. Зірочник середній – добрий медонос.

Рослини видів шпергелів і зірочників проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- 2 – етилгексилловий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Пріма.с.е.);
- 2,4 Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464SL, в.р.к.);
- Трибенурон метил, 750 г/кг (Штефурон в. г., Гранстар 75, в.г.);
- Амідосульфурон, 50 г/кг + йодосульфурон метил натрію, 12,5 г/кг + антидот мефенпірдіетил, 125 г/кг (Гроділ ультра в.г.);
- Метсульфурон – метил, 600 г/кг (Ларен про 60 в.г.);
- Прометрин, 500 г/л (Гезагард 500 FW, к.с.);
- Флуроксипір, 333 г/л (Штефаране к.е., Старане преміум 333 ЕС. к.е.);
- S – метолахлор, 312,5 г/л + тербутилазин 187,5 г/л (Прімекстра TZ голд SC);
- Трифлусульфурон-метил + ленацил, 800 г/кг (Карібу екстра + ПАР Тренд-90);
- Препарати на основі 2,4Д у формі диметиламінової солі (2,4Д, 700, в.р. або 2,4Д, 500, в.р.).

Куколиця

Рід **Куколиця** – *Melandrium Roehl.* належить до ботанічної родини Гвоздичні – *Caryophyllaceae*, клас Дводольні – *Dicotyledones*, ряд Покритонасінні – *Angiospermae*.

На просторах України як аборигенні вид бур'яни ростуть:

Куколиця нічна – *Melandrium noctiflorum* (L.) Fries – однорічна рослина, що має пряме, часто розгалужене стебло до 80-90 см завв. Корінь стрижневий, добре розвинений. Вся рослина опушена, кошлато-клейка. Листки широкі, від ланцетного до овального, загострені, черешкові, цілокраї. Нижні листки черешкові, верхні – сидячі.

Квітки розміщені на верхівках стебел або гілочок, двостатеві, правильні, пелюстки блідо-рожеві або білі. Розкриваються квітки ввечері.

Засмічує посіви озимих і ярих зернових та просапні культури. Надає перевагу середнім і важким ґрунтам, що містять достатню кількість вапна.

Поширена в усіх регіонах України.

Куколиця лісова – *Melandrium silvestre* (Schek.) Roehl. або *Lychnis silvestris* Schek. Дворічна рослина до 100 см завв., стебла поодинокі, прямі або висхідні, опушені. Листки обернено яйцевидні або яйцевидно-ланцетні, притиснуто-волосисті. Прикореневі листки з черешками, завд. пластинки або довші за неї, стеблові – сидячі.

Квітки одностатеві. Пелюстки рожево-пурпурні або червоні, 16-19 мм завд. Росте у лісах, чагарниках, засмічує городи, сади, польові посіви. Найчастіше зустрічається у Карпатах і Прикарпатті, в Лісостепу рідко.

Куколиця біла – *Melandrium album* (Mill.) Garcke. або *Lychnus alba* Mill. Найбільш масова і поширена в Україні серед інших представників ботанічного роду Куколиця. Це дворічна рослина, що має висхідні у нижній частині коротко – волосисті, вгорі м'яко-залозисто-волохаті, від середини і вище розгалужені стебла до 100 см завв.

Корінь стрижневий, добре розвинений. Листки еліптичні або еліптично-ланцетні, 4-8 см завд., притиснуто-волосисті; нижні звужені у короткий широкий черешок, верхні сидячі. Суцвіття – верхівкова напівпарасолька.

Квіти одностатеві, правильні. Пелюстки білі, інколи блідо-рожеві, 22-28 мм завд. Цвітуть рослини як першого так і другого року життя від травня до жовтня. Плід – коробочка, має яйцевидну форму, 13-16 мм завд. Насіння ниркоподібно-овальне 1,25-1,75 мм завд., попелясто-сіре, горбкувате.

Рослина формує в середньому до 15 тис. насінин. Рослини куколиці білої розмножуються не лише насінням, а і вегетативно, за допомогою бруньок, розміщених на коренях.

Насіння куколиці білої проростає у ґрунті з глибини 1,5-2,0 см. Масові сходи з'являються у березні – травні і у серпні – вересні. Осінні сходи легко зимують.

Проростання у рослин куколиці білої надземне. Гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) світло-зеленого кольору, виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони першими у рослині починають виконувати функції фотосинтезу. Епікотиль (надсім'ядольне коліно) відстає у своєму розвитку і формується пізніше. Сім'ядолі продовгуваті, 6-8 мм завд., і 1,75-2,5 мм завш. Перші справжні листки яйцевидні, 10-16 мм завд. і 6-10 мм завш., зверху покриті короткими волосками.

Куколиця біла рідко створює велику рясність рослин на орних землях. Традиційно ці рослини ростуть поодинокі.

Як аборигенний вид, куколиця біла здавна вивчена місцевим населенням і використовувалась як лікарська рослина народною медициною.

Сучасне вивчення біохімічного складу цієї рослини підтвердило наявність в ній біологічно активних компонентів. У траві куколиці білої присутні три-терпеноїд, сліди алкалоїдів, аскорбінова кислота (80 мг %), у коренях є тритерпенові сапоніни.

Рослини куколиці білої проявляють протизапальні, пом'якшувальні, знеболюючі, кровоспинні, заспокійливі та снотворні властивості. У народній медицині настій трави вживають проти безсоння, кольок у шлунку та інших внутрішніх органах. Відвар коренів куколиці білої застосовують проти сильного серцебиття, суглобного ревматизму та проти захворювань нирок.

Куколиця біла, як і інші її родичі рослини багатопланові. Тому необхідно і сприймати їх комплексно, разом з їх очевидними недоліками (все таки це бур'яни) і часто прихованими незамінними позитивними якостями. Як бур'янам їм не повинно бути багато місця у посівах сільськогосподарських культур, щоб вони не приносили людині відчутної шкоди.

Рослини видів куколиць проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- 2 – етилгексильовий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60к.е.);
- 2-етилгексильовий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Пріма.с.е.);
- 2,4 Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464SL, в.р.к.);
- Трибенурон метил, 750 г/кг (Штефурон в. г., Гранстар 75, в.г.);
- Трифлусульфурон-метил + ленацил, 800 г/кг (Карібу екстра + ПАР Тренд-90);
- Амідосульфурон, 50 г/кг + йодосульфурон метил натрію, 12,5 г/кг + антидот мефенпірдиетил, 125 г/кг (Гроділ ультра в.г.);
- Метсульфурон – метил, 600 г/кг (Ларен про 60 в.г.);
- Препарати на основі 2,4Д у формі диметиламінової солі (2,4Д, 700, в.р. або 2,4Д, 500, в.р.);
- Тифенсульфурон-метил, 500 г/л + трибенурон-метил, 250 г/кг (Калібр 60, в.г.).

Остудник

В Україні, як бур'яни, поширені два види остудників.

Остудник багатошлюбний – *Herniaria polygama* J. Gay або *Hernigaria odorata* Andrз. багаторічна (інколи однорічна) трав'яниста рослина, що має однорічну надземну і багаторічну підземну частину. Поширений остудник багатошлюбний у зоні Лісостепу та Північного Степу, на Поліссі зустрічається рідко.

Остудник приємний (голий) – *Herniaria suavis* Klok або *H. glabra* auct., полюбляє кам'янисті і піщані ґрунти на орних землях, відслонення каменів і сланців і поширений по всій території України.

Однорічна рослина – бур'ян, що розмножується лише насінням, має цілу низку народних місцевих назв: польове мило, грижниця гола, собаче мило та ін. Як і інші представники роду Остудник – *Herniaria* L. ботанічної родини Гвоздичні – *Caryophyllaceae*, рослини остудника приємного (голого) мають сильно розгалужене сланке стебло, що наче розпласталось на поверхні ґрунту.

Листки у рослини дуже своєрідні, видовжено – яйцевидні або видовжено-ланцетні 3-10 мм завд., до основи звужені у помітний черешок, не опушені і або по краях коротко-щетинисті. Прилистки яйцевидні, по краях вийчасті. Квітки зібрані по 10-25 шт. у оригінальні клубочки. Пелюстки квіток білі. Цвітуть рослини остудника приємного у червні – серпні.

Плід – видовжено – овальна або кулеподібна однонасінна коробочка світло-жовтого або зеленуватого кольору. Насінини майже округлі, стиснені з боків, 0,5-0,6 мм завд., темно-коричневі, блискучі. Рослина формує в середньому до 2000 насінин. Проростає насіння остудника приємного у ґрунті з глибини 2,0 см, за мінімальної температури 8...12°С. Масові сходи з'являються на орних землях у травні – червні.

Проростання у рослин остудника приємного – надземне. Гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) безбарвний, виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони першими починають виконувати роль фотосинтезуючих органів рослини. Епикотиль (надсім'ядольне коліно) нерозвинений.

Сім'ядолі ланцетні, майже сидячі, 2-3 мм завд. і 0,5-1,0 мм завш. Перші листки 3-5 мм завд, і 1-2 мм завш. Мають ланцетну форму, цільнокраї, розміщені на черешках. У пазухах нижніх листків рано формуються бічні пагони, листочки яких по краю мають дуже короткі волоски. Інші частини сходів рослин голі.

Дослідження біохімічного складу рослин остудника приємного, проведені у останній третині 20-го століття, виявили наявність і них значної різноманітності біологічно активних речовин.

У надземній частині остудника приємного присутні кумарини (0,43-0,84 %) серед них (герніорин, умбеліферон), флавоноїди (0,12-0,4 %), дубильні речовини (3,16 %), тритерпенові сапоніни (5,37-16,25 %), фенолкарбонові кислоти (саліцилова, федулова, кавова, ванілінова, протокатехінова, п-кумарова та п-гідроксибензойна), алантоїн, ефірну олію (до 0,6 %), вітамін С, каротин і вуглеводи. У складі флавоноїдів є кверцетин, арабінозид кверцетину, 3-триглюкозид кверцетину, 3-триглюкозид ізорамнетину, галактози кверцетину, нарцисин і рутин.

Великий набір біологічно активних речовин визначає широке застосування цієї рослини і препаратів на її основі у народній і науковій медицині. Остудник приємний проявляє сечогінні, в'яжучі, спазмолітичні і антибактеріальні властивості, проявляє слабку жовчогінну дію, нормалізує порушений мінеральний обмін в організмі.

Препарати рослини використовують проти серцевої недостатності, пов'язаній з декомпенсацією серцевої діяльності, проти гострого і хронічного катару сечового міхура, пієліту, мимовільного сечовипускання, нирковокам'яної хвороби, пієлонефриту, стійкої амбулінурії, ревматизму, подагри, артрити, гонорейних запалень сечовидільних шляхів, жовтяниці, та у випадку катару дихальних шляхів, і проти болів у м'язах після важкої фізичної праці.

Як зовнішній засіб, настій трави остудника приємного використовують проти діатезу і хвороб шкіри, та для загоювання ран. Побічного негативного впливу на організм людини при вживанні препаратів остудника приємного (голого) не виявлено.

Остудник приємний – бур'ян, який часто заважає вирощувати урожай польових чи овочевих культур.

Рослини видів остудників проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

– 2 – етилгексильовий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон,60к.е.);

- 2 – етилгексиловий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Прі-ма.с.е.);
- 2,4 Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464SL, в.р.к.);
- Трибенурон метил, 750 г/кг (Штефурон в. г., Гранстар 75, в.г.);
- Флуроксипір, 333 г/л (Штефаране к.е., Старане преміум 333 ЕС. к.е.);
- Амідосульфурон, 50 г/кг + йодосульфурон метил натрію, 12,5 г/кг + анти-дот мефенпірдиетил, 125 г/кг (Гроділ ультра в.г.);
- Метсульфурон – метил, 600 г/кг (Ларен про 60 в.г.);
- Препарати на основі 2,4Д у формі диметиламінової солі (2,4Д, 700, в.р. або 2,4Д, 500, в.р.);
- Тифенсульфурон – метил, 500 г/л + трибенурон-метил, 250 г/кг (Калібр 60, в.г.);
- Трифлусульфурон-метил + ленацил, 800 г/кг (Карібу екстра + ПАР Тренд-90).

Ботанічна родина Хвилівникові (Арістолохові) – *Aristolochaceae*

Хвилівник

У зоні Степу не поливних землях, на городах, на полях з нормальним забезпеченням вологою, в посівах культурних рослин часто можна зустріти оригінальні зелені трав'янисті рослини, які мають всі частини не схожі з традиційним уявленням про трави – бур'яни. Тут і своєрідна форма листових пластинок і неповторні квітки і плоди, які за формою зустрінеш в рослинному світі помірного кліматичного поясу далеко нечасто. Крім всього цього рослини мають дуже специфічний, неповторний і досить неприємний запах всіх частин рослин.

Рослина багаторічна, дуже живуча, її важко вивести з поля навіть проведенням багаторазових механічних обробітків ґрунту. Такі рослини отруйні і їх не їдять ні домашні, ні дикі травоядні тварини. Здається у агронома і селянина не знайдеться жодного доброго слова про такий злісний і високо конкурентний бур'ян. Перед нами хвилівник або кірказон.

В Україні ботанічний рід Хвилівник – *Aristolochia* L. представлений одним видом – бур'яном: **хвилівник (кірказон) звичайний** – *Aristolochia clematitis* L., що належить до ботанічної родини Хвилівникові – *Aristolochiaceae* клас Дводольні – *Dicotyledones* ряд – *Angiospermae*.

Більшість представників ботанічної родини Хвилівникові – *Aristolochaceae* є тропічними і субтропічними рослинами і мають там самі різноманітні форми: дерева, кущі і трави. Представники цієї ботанічної родини поширені на всіх континентах, крім Австралії. Родина налічує 7 родів і згідно оцінки багатьох ботаніків близько 600 видів рослин. Переважна більшість з них це ліани (до 10 м завв.) кущі, напівкущі і трави. Самим великим у ботанічній родині є рід Кірказон (353 види) більшість з них росте в тропічному кліматичному поясі Америки, Африки, та Азії і тільки декілька видів зустрічається у помірному кліматичному поясі.

Представники з роду Кірказон мають практичне використання як декоративні рослини в нашій країні та інших країнах помірного кліматичного поясу. В оранжереях і зимових садах часто вирощують вишукану ліану – **хвилівник елегантний** – *Aristolichia elegans* L. У декоративному садівництві і квітникарстві застосовують **хвилівник великолистий** – *Aristolochia macrophezlla* L. Листки цієї рослини соковито-зелені, до 30 см у діаметрі. Раніше його називали **хвилівник люльковий** – *Aristolochia sioho*, за дуже характерну форму квітки, що нагадує вишукану люльку для паління.

В Україні поширений ще один представник родини Хвилівникових (Кірказонових), проте іншого роду – **копитняк європейський** – *Asarum europaeum* L. якого можна часто зустріти в листяних лісах. Він має шкірясті листки, що зимують і за формою нагадують слід копита. Це теж своєрідна знаменитість серед рослинного світу на нашій території. Про його властивості буде інформація далі.

Назва нашої місцевої знаменитості – кірказону, з грецької мови перекладається як: – арістолохія – «той що найкраще допомагає під час пологів». Що вказує на досить докладне вивчення властивостей і практичне використання цієї рослини ще в часи античності.

Хвилівник звичайний – наша місцева багаторічна трав'яниста рослина, що має повзучі кореневища, які є органами вегетативного розмноження і прямі однорічні стебла до 80 см завв. Коренева система добре розвинена. Листки чергові, серцевидно-яйцевидні з черешками. Верхній бік листової пластинки традиційно більш темно-зелений порівняно з нижнім. Квітки неправильні, оцвітина проста, віночковидна, зросло-листа, з довгою прямою трубочкою і язичковим відгином, світло – жовтувата інколи жовто-зеленувата. Розміщені квітки по 3-5 у пазухах листків.

Квітки хвилівника мають оригінальну не лише зовнішню форму, а і внутрішню будову. Внутрішня поверхня пелюсток (стілки трубочки) покриті волосками, що відігнуті всередину квітки. Хвилівник – рослина ентомофільна (комахозапильна), тому має специфічний неприємний запах, що, приваблює дрібних комах – мух, жуків – запилювачів, що живляться падлом. Комахи легко попадають всередину квітки хвилівника, проте там є своєрідна пастка.

Комахи, які несуть на хітинових покривах пилкові зерна рослин і рухаються всередині квітки, забезпечують надійне попадання пилку на приймочку маточки. Комаха протягом доби не може покинути квітку до того часу, поки не відбудеться повноцінне опилення і почнеться процес запліднення в насінних зачатках маточки. Лише після цього квітка опускає підняті волоски, які перешкоджали комахам вийти і вони вільно вибираються з гостинної пастки та несуть пилок на свої покривах до інших квіток кірказону які ще лише починають розкриватись. Так рослини досягають гарантованого перехресного запилення квіток.

Цвітуть рослини хвилівника звичайного у травні – липні. Плід –грушовидна багатонасінна коробочка що висить на плодоніжці. Насінини трикутні, плоскі, 4-10 мм завд. і 4-8 мм завш. та 1,5-2,5 мм завт. коричнюваті. Насіння проростає після досягання лише на наступний рік. У воді насіння добре плаває. В ґрунті насіння проростає з глибини до 15-20 см. Масові сходи рослин

хвилівника звичайного з насіння і бруньок підземних кореневищ з'являються в квітні – червні.

Проростання у рослин хвилівника звичайного підземне. Сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту не виносяться. На трохи викривленому епикотилі (надсім'ядольне коліно) розміщені 1-2 недорозвинених справжніх листочків які, і виносяться на поверхню ґрунту. Такі перші листки яйцевидні або клино – подібно – ромбічні, 10-25 мм завд. і 15-25 мм завш., на довгих черешках і є першими органами, які у рослині починають виконувати функції фотосинтезу. Перші листки вже мають характерний для рослин хвилівника звичайного неприємний запах.

Поширений хвилівник звичайний серед чагарників, на узліссях, вза умов часткового затінення, по берегах річок і як злісний бур'ян на орних землях. Рослина віддає перевагу місцям з багатими близькими до нейтральних чорноземними ґрунтами, нормальним зволоженням. Зустрічається в усіх регіонах України, особливо багато у Північному Степу. В Південному Степу і Криму на зволжених місцях і на поливних землях.

Хвилівник звичайний – рослина отруйна і з неприємним запахом, проте людина знайшла в ній багато цінних якостей, які з успіхом і користю для себе здавна використовує. Хвилівник сьогодні визнана лікарська рослина, що повертає людині здоров'я. Для лікування застосовують кореневища і надземну частину рослин хвилівника.

У кореневищах хвилівника звичайного є алкалоїди магнофлорин і аристорохін, ситостерин, багатоядерні ароматичні сполуки: аристорохієву кислоту I, аристорохієву кислоту II, аристорохієву кислоту III, аристорохієву кислоту III а, дві невідомі кислоти (близькі до аристорохієвих кислот I і II), і два їх метилові ефіри.

У траві хвилівника є алкалоїд аристорохін, аристорохієва кислота, фенол карбонові кислоти і їхні похідні флавоноїди, пінит. Всі частини рослини містять ефірну олію до складу якої входять альфа піннен, кадинен, борнео, альфа – терпинеол, ліналілпропіонат, коричний спирт, метилнонілкетон.

Результатами багатьох наукових експериментів встановлено, що препарати хвилівника звичайного розширюють кровоносні судини, стимулюють роботу серця, збуджують дихання, виявляють сечогінну і відхаркувальну дію, посилюють менструації. Науково підтверджено гранулюючу, епітелізуючу та антимікробну дію хвилівника, його безпечність і проти сверблячі властивості.

Особливо ефективне зовнішнє застосування рослин хвилівника звичайного. Відвари з коріння або трави рослин використовують для промивання ран від укусів отруйних гадюк і комах, для компресів проти наскірних висипів, сверблячки і запрілостей шкіри, фурункул, гнійних ранах, виразках та екземах. Для загоювання ран з успіхом використовують і розтерте свіже листя рослин.

Всередину препарати хвилівника застосовують проти гіпертонічної хвороби (на ранніх стадіях), подагри, водяниці, хронічному кашлі, туберкульозі легень (на початковій стадії), простудних захворюваннях, атонії шлунку, та анемої.

Виявляється такий злісний, отруйний з неприємним запахом бур'ян – хвилівник звичайний є цінним і часто просто незамінним інструментом для повернення здоров'я людей.

Серед інших видів хвилівників (кірказонів) найвідоміший хвилівник блідий – *Aristolochia pallida* L. з Анатолійського півострова, який здавна використовували як ефективну протиотруту від укусів змій. Цілющі властивості цієї рослини описав ще свого часу знаменитий Теофраст. Подібну дію проявляють і інші види кірказонів, наприклад «зміїний корінь» – *Aristolochia serpentaria* L., що росте у штаті Вірджинія (США). Водночас насіння цього виду рослин за умов значного попадання в зерно і борошно викликає небезпечні захворювання нирок. Зафіксовані випадки таких отруєнь були в 17-19 століттях у білих переселенців Америки.

Інший і теж дуже своєрідний представник родини Кірказонових в Україні – **копитень європейський**. – *Asarum europaeum* L., – має вигляд приземної, до 10 см завв. багаторічної трав'янистої рослини, що має повзуче розгалужене багаторічне кореневище. Квіти розміщені близько поверхні ґрунту, м'ясисті червоно-коричневі. Рослина з давніх часів мала широке використання людиною як лікарська рослина і як рослина з цінними господарськими якостями. Сучасне вивчення біохімічного складу рослин копитняка європейського виявило в них наявність значної кількості біологічно-активних речовин. Листя копитняка містить алкалоїди: кемпферол, кверцетин; стероїд – ситостерин, фенолкарбонові кислоти: кавова, ферулова, п-кумарова.

Коріння рослин копитняка європейського містять ефірну олію (до відсотка) і алкалоїди. Основними складовими частинами ефірної олії є азарон – 30-50 %, метил евгенол – 15-20 %, 1-барніацетат 12-13 %, трициклічний сесквітерпен $C_{16}H_{24}$ – 10-12 %, сесквітерпеновий вуглевод, сесквітерпеновий спирт, діазарон, транс-ізоазарон, транс-метил ізоєвгенол, азариновий альдегід.

Корінь і свіже листя копитняка європейського проявляють блювотну дію. Сухе листя такої властивості немає, проте проявляють проносну дію. Копитняк підвищує тонус венозних судин, звужує артеріальні судини, покращує серцеву діяльність, підвищує тиск крові, появляє жовчогінну, сечогінну седативну і протизапальну дію, регулює функції шлунка.

Копитняк проявляє добрий терапевтичний ефект проти виразкової хвороби шлунка, захворювань печінки, жовчного міхура, хронічних шкірних захворювань. Копитняк вживають проти бронхіту, від алкоголізму, проти водянки. Як зовнішній засіб копитняк європейський застосовують для загоювання ран і лікування корости.

Копитень європейський знаходив застосування і в тютюновій промисловості. Його ароматні корені добавляли в деякі сорти тютюну для надання тютюну і диму відповідного приємного запаху. З коренів добували світло-буру фарбу.

Серед копитняків інших видів найвідоміший **копитняк Зібольда** – *Asarum sieboldii* Sieb., який за унікальні лікувальні властивості має назву дикого або гірського женьшеню.

На території сучасної Канади місцеве населення з сивої давнини користувалось лікувальними можливостями **копитняка канадського** – *Asarum canadense* L. Сухі стебла цієї рослини використовували як замітник перцю в їжу.

Найпоширенішим на орних землях є хвилівник звичайний, злісний і дуже стійкий бур'ян. Хвилівник високо конкурентоспроможний бур'ян у посівах

сільськогосподарських культур. Його необхідно контролювати агротехнічними та хімічними прийомами.

Рослини хвилівників проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- 2 – етилгексильовий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60 к.е.);
- 2-етилгексильовий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Пріма.с.е.);
- 2,4 Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464 SL, в.р.к.);
- Амідосульфурон, 50 г/кг + йодосульфурон метил натрію, 12,5 г/кг + анти-дот мефенпірдиетил, 125 г/кг (Гроділ ультра в.г.);
- Препарати на основі 2,4Д у формі диметиламінової солі (2,4Д, 700, в.р. або 2,4Д, 500, в.р.);
- Тифенсульфурон-метил, 500 г/л + трибенурон-метил, 250 г/кг (Калібр 60, в.г.);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Ботанічна родина Лободові – *Chenopodiaceae*

Ботанічна родина Лободові має більше 100 родів і близько 1500 видів рослин. Традиційно це невеликі дерева, кущі, напівкущі, багаторічні та однорічні трав'янисті рослини. Поширені представники родини Лободових практично по всій земній кулі, в основному у субтропічних кліматичних поясах на територіях з посушливим кліматом та засоленими ґрунтами.

Серед представників цієї ботанічної родини можна зустріти самі різноманітні рослини, наприклад, дерева та кущі роду Саксаул – *Haloxylon* L., що мають унікальні деревні породи, які ростуть в умовах пустині, закріплюють рухомі піски, дають корм для овець, сайтаків і верблюдів і дуже висококалорійне паливо для людини.

Велике значення мають представники родини Лободових і як продовольчі рослини. Наприклад всі відомий шпинат городній – *Spinacia oleracea* L. овочева культура, що була введена у культуру людиною в сиву давнину в Передній Азії і звідти поширилась по всій планеті. Шпинат є високопоживною овочевою культурою, він містить до 34 % протеїну (до сухої маси), має значну кількість вітамінів А, В, С, а також легко доступних сполук заліза, і фосфору. Має не лише продовольче значення а і значне лікувальне (загально-зміцнюючий засіб і лікування малокрів'я та виснаження організму).

У країнах Південної Америки (Болівії, Колумбії, Перу, Чілі) з сивої давнини населення вирощує продовольчу рослину кіноа – місцевий вид лободи – *Chenopodium quinoa* L. Це дуже невибаглива і високопродуктивна культура, що успішно росте і розвивається навіть у горах на висоті 4000 м над рівнем моря, де інші сільськогосподарські культури не можуть давати плоди. Насіння рослин кіноа дуже поживне. Воно має до 19 % білку (протеїну), більш як 47 % крохмалю, 4,8 % жирів і вітамін В. Має насіння кіноа і певні недоліки: в них є сапоніни (гіркі речовини) тому насіння перед виживанням у їжу добре вимочують. Через наявність гірких речовин, кіноа не отримала широкого застосування як продовольча культура у Європі і Північній Америці. Як кормову рослину для худоби її широко використовують в США та Південній Африці.

На просторах Азії в Гімалаях місцеве населення у якості продовольчої хлібної культури вирощує на високогір'ї лободу білу – *Chenopodium album* L. і лободу стінну – *Chrenopodium murale* L.

Представником цієї родини є і сама високопродуктивна культурна рослина помірного кліматичного поясу планети – буряки – *Beta vulgaris* L. (цукрові та кормові), а також столові та листяні (мангольд). Як культурна рослина, буряки (мангольд – листяна форма рослин) були відомі вже у 8-у ст. до н.е. у Вавілонії. У Середньовіччя в Європі була виведена коренеплідна форма рослин буряків. З червоного соку столових буряків у країнах Західної Європи готували знамениті «королівські напої» з медом і прянощами. З 16-го століття відома кормова форма буряків (виведена в Німеччині). У 70-ті роки 18-го століття в Німеччині були створені і перші буряки цукрові, що стали промисловим джерелом цукру у помірному кліматичному поясі планети. Буряки цукрові – головне джерело цукру для його промислового виробництва у Європі та Північній Америці і в наш час.

Представники родини Лободових мають і інші корисні для людини властивості, наприклад, для створення довготривалих пасовищ і закріплення пісків у країнах Середньої Азії використовують представників Роду Солянка – *Salsola* L. Традиційно це напівкущові та кущові форми рослин: солянка Ріхтера – *Salsola richteri*, солянка Палецького – *Salsola paletzkiana* та ін.

До родини Лободових належать також низка декоративних і кормових рослин, наприклад, представники роду Кохія – *Kochia* L., які є основою кормової бази для овець та інших видів тварин за умов пустелі у Австралії, та велика кількість видів бур'янів.

Лише представників роду Лобода – *Chenopodium* L. в Україні є 18 видів бур'янів:

Лобода амброзієвидна – *Chenopodium ambrosioides* L. (*Blitum ambrosioides* Beck.). Однорічна трав'яниста рослина з прямим стеблом до 80 см завв. На верхівці стебла має розсіяні волоски. Корінь стрижневий, добре розвинений з значною кількістю бічних розгалужень. Листки прості, з двох боків вкриті жовтуватими сидячими залозками. На верхніх гілочках і в суцвітті листки дрібніші, ніж на стеблі, цілокраї. Квіткові клубочки зібрані у волотисте або колосовидне суцвіття.

Квітки двостатеві, та маточкові, листочки оцвітини зрослі до половини, не опушені і або рідше залозисті, без кіля, на спинці тупуваті, без плівчастої облямівки. Тичинок 4-5, стовпчиків маточки 2-4, оцвітина на плодах зімкнута. Пелюстки нерозвинені, рослини анемофільні (вітрозапильні), тому необхідності приваблювати комах-опилювачів яскравим забарвленням пелюсток і виробляти нектар нема потреби. Рослини продукують багато пилку, який легко розноситься вітром.

Цвінуть рослини лободи амброзієвидної у липні-вересні. Плоди горизонтальні і вертикальні, з плівчастим оплоднем, що легко розривається, горішки. Насінини кулясті, стиснуті, 0,5-0,7 мм в діам. чорно-бурі до чорних, гладенькі, блискучі. Рослина формує в середньому 250 000 горішків. У ґрунті насіння лободи амброзієвидної проростає з глибини 4 см. Мінімальна температура проростання насіння – + 6...8°C. Масові сходи з'являються у квітні – червні.

Проростання у рослин лободи амброзієвидної – надземне. Гіпокотиль (під-сім'ядольне коліно) виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони першими у рослині починають виконувати функції фотосинтезу. Сім'ядолі видовжено-ланцетні, 3-7 мм завд. на верхівці тупі. Перші справжні листки спочатку супротивні, пізніше стають черговими, яйцевидно-овальні, по краю злегка виїмчасті, залозисто-опушені.

Адвентивна (прибула) в Україну рослина. Батьківщина лободи амброзієвидної – Тропічна Америка. Вирощують у культурі для отримання ефірної олії. Здичавіла як бур'ян локально заселяє орні землі у західному Лісостепу і в східному Степу.

Лобода багатоліста – *Chenopodium foliosum* (Moench) Aschers. (*Chenopodium virgatum* (L.) Jessen, *Blitum virgatum* L.). Однорічна трав'яниста рослина з прямим стеблом до 80 см завв., світло-зеленим голим, розгалуженим. Коренева система стрижнева добре розвинена. Листки виїмчасто-зубчасті, списовидні, яйцевидні або трикутно-яйцевидні. Нижні листки з довшими за пластинку черешками, нижні зубці їх спрямовані донизу. Середні листки з черешками, що дорівнюють пластинці або трохи коротші за неї, нижні зубці їх спрямовані вбік. Верхівкові листки вужчі, з короткими черешками, нижні зубці їх спрямовані догори, іноді листки цілокраї.

Квітки двостатеві і маточкові 3-членні (рідко 4-5 членні), зібрані клубочками по 1 в пазухах листків і утворюють переривчасте суцвіття. Рослини анемофільні (вітрозапильні). Листочки оцвітини голі, тупі або іноді гострокінцеві, м'ясисті, зелені, при плодах червоні, ягодоподібні. Цвітуть рослини лободи багатолістої у червні – серпні. Насінини вертикальні, округлі або округло-грушовидні, 1,0-1.5 мм в діам. гладенькі, чорно-бурі, по краю з широким пояском, що має поздовжній неглибокий жолобок.

Рослина формує в середньому – 630 000 насінин. У ґрунті насінини проростають з глибини 6 см. Насіння лободи багатолістої у ґрунті здатне зберігати життєздатність більше 40 років.

Мінімальна температура проростання насіння – 4...5 °С. Масові сходи рослин з'являються у квітні – серпні.

Проростання у рослин лободи багатолістої – надземне. Гіпокотиль (під-сім'ядольне коліно) виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони першими в рослині виконують функції фотосинтезу. Сім'ядолі на черешках 4-5 мм завд., на верхівці загострені, лінійно-ланцетні, 7-9 мм завд., зісподу синювато-червонуваті. Перші справжні листки супротивні, видовжено-яйцевидні, на верхівці гоструваті, при основі клиновидні, до 5 мм завд., зверху сіро-зелені, зісподу синювато-червонуваті. Мають довгі (10-15 мм) черешки.

Полюбляє багаті поживними речовинами ґрунти. Як бур'ян росте на орних землях, вздовж доріг, на кам'янистих місцях. Поширена майже по свій території України.

Лобода багатонасінна – *Chenopodium polyspermum* L. Однорічна трав'яниста рослина з висхідним рідше прямим голим стеблом до 100 см завв., яке часто галузиться. Коренева система стрижнева, розгалужена, добре розвинена. Листки з черешками, яйцевидні, овальні. Верхні листки ланцетні, всі цілокраї, на верхівці тупі (з невеликою виїмкою) або загострені, з обох боків зелені. Рос-

лини анемофільні (вітрозапильні). Квіткові клубочки дрібні, численні, зібрані у волотисте суцвіття. Квітки двостатеві, 5-членні, листочки оцвіттини овальні, гострі. Або виїмчасті, з півчастою облямівкою по краю, не опушені і або з розсіяними залозками, світло-зелені. Цвітуть рослини лободи багатонасінної в липні – вересні.

Плід – горішок, радіально зморшкуватий, сріблясто-білуватий або темно-бурий. Насінини горизонтальні, округлі, стиснуті, 0,75-1,0 мм у діаметрі, чорно-бурі з ледве помітним сітчастим рисунком. Одна рослина лободи багатонасінної формує близько 2,5 млн насінин.

Насіння у ґрунті проростає з глибини 4 см. Мінімальна температура проростання насіння лободи багатонасінної – + 4...5°C. Масові сходи з'являються у квітні – червні.

Проростання у рослин лободи багатонасінної – надземне. Рожево-зелений гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони першими в рослині починають виконувати функції фотосинтезу. Епікотиль (надсім'ядольне коліно) рожево-зелений. Сім'ядолі лінійно-продовгуваті, 5-8 мм завд. і 1,0-1,5 мм завш. Перші справжні листки широко-яйцевидні, хвилясто-зубчасті, 6-16 мм завд. і 5-12 мм завш., на довгих черешках, вкриті борошнистим нальотом, нижній бік листових пластинок яскраво-фіолетово-червоний.

Лобода багатонасінна любить багаті на азот ґрунти. Заселяє городи, сади, орні землі, луки, пасовища, пустирі. Спорадично поширена по своїй території України.

Лобода біла – *Chenopodium album* L. Однорічна трав'яниста рослина з стоячим дуже розгалуженим стеблом, до 100 см і більше завв. вкрита борошнистою сіро-зеленою паволокою. Листки прості з досить довгими черешками, ромбічно-яйцевидні або ромбічно-продовгуваті, інколи ланцетні, неправильно-зубчасті, інколи цілокраї. Рослини анемофільні (вітрозапильні). Квіткові клубочки зібрані колосовидними суцвіттями, які утворюють волотеподібне суцвіття на верхівці рослин. Квітки двостатеві, 5-членні, листочки оцвіттини зеленуваті, з борошнистою паволокою, овальні з кілем на спинці. Тичинок – 6. Цвітуть рослини лободи білої у липні – вересні.

Плід – горішок, округло-стиснутий, темно-сірий або світло сіро-рудуватий. Насінини горизонтальні, сочевицеподібні, 1,0-1,25 мм в діаметрі, чорні, блискучі з невиразним рисунком. На рослині формується насіння 3-х форм: 1) великі плоскіші і світліші насінини, які швидко проростають; 2) дрібніші з товстою оболонкою чорні або зеленувато-чорні насінини, що проростають на другий рік; 3) дуже дрібні, майже округло-овальні, чорні насінини, що проростають не раніше як на 3-й рік. Таке насіння у ґрунті зберігає життєздатність понад 40 років. Рослина лободи білої формує в середньому до 600 тис. горішків.

Мінімальна температура проростання насіння лободи білої – + 3...4 °C. Насіння у ґрунті проростає з глибини 8 см. Масові сходи рослин лободи білої з'являються з березня до кінця серпня.

Полюбляє багаті поживними речовинами, особливо азотом ґрунти. Заселяє як злісний бур'ян городи, орні землі, узбіччя доріг, пустирі, узлісся. Поширена лобода біла практично по всій території України.

Лобода бурякова – *Chenopodium betaceum* Andr. (*Chenopodium striatum* Murr.). Однорічна трав'яниста, майже без борошнистої паволоки рослина до 100 см завв. Стебло еректоїдне, червоно-смугове, дуже розгалужене, від чого рослина набуває пірамідальної форми. Листки темно-зелені, з верхнього боку досить блискучі, по краю з червоною облямівкою, з борошнистою паволокою або без неї. Дві нижні бокові жилки листка відходять вище основи листка, рухаються паралельно до краю, а потім загинаються до головної жилки. Нижні листки трикутно-яйцевидні, по краю зубчасті або цілокраї. Середні листки – овальні, яйцевидні або овально-яйцевидні по краю частіше цілокраї. Верхівки листків тупі. Верхні листки вужчі, від ланцетних до лінійних, на верхівці загострені.

Квіткові клубочки зібрані колосовидно і утворюють волотисте пірамідальне суцвіття. Квітки у лободи бурякової двостатеві, листочки оцвітини з широкою білою облямівкою, при основі і зрослі. Цвітуть рослини у серпні – вересні. Насінини горизонтальні, округлі, стиснуті, до 1 мм в діаметрі, чорні, блискучі з радіальним борозенками. Одна рослина формує до 480 тис. горішків. У ґрунті насіння лободи бурякової проростає з глибини 8 см. Мінімальна температура проростання насіння – 5...7 °С.

Полюбляє лобода бурякова піщані ґрунти на берегах річок, на орних землях, на пустирях. Поширена у зоні Степу та менш рясно в Лісостепу.

Лобода запашна – *Chenopodium bortys* L. Однорічна трав'яниста залозисто-волосиста липка рослина до 70 см завв. з приємним запахом. Стебло пряме, розгалужене, з видовженими нижніми гілочками, кутасто-борознисте. Корінь стрижневий, добре розвинений. Нижні та середні листки з черешками, продовгуваті, тупо-перисто-лопатові, зверху дрібно зморшкуваті, верхні листки в суцвітті цілокраї.

Квіткові клубочки зібрані в розгалужені пазушні суцвіття. Квітки двостатеві або маточкові, 5-и, рідше 4-х членні, листочки оцвітини продовгуваті або овальні, загострені, зовні густо вкриті залозистими волосками, без кіля на спинці, біло-облямовані, при плодах відігнуті. Цвітуть рослини лободи запавної у липні-вересні.

Плід – горішок з легко опадаючим оплоднем. Насінини горизонтальні, кулясті, навкруги з переривчастим жолобком або кільцевим валиком (іноді на одній насінині є жолобок і валик), дрібно-горбкуваті, чорно-бурі, злегка блискучі, 0,75-1,0 мм у діаметрі. Рослина лободи запавної формує в середньому 550 тис. горішків.

Проростання у рослин лободи запавної – надземне. Гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони першими в рослині починають виконувати функції фотосинтезу. Насіння починає проростати за температури 6-8 °С. Масові сходи рослин лободи запавної з'являються у квітні – серпні. Насіння у ґрунті проростає з глибини до 7 см.

Сім'ядолі яйцевидні, 3-4 мм завд. з черешками до 2-3 мм. Перші справжні листки коротко еліптичні, по краю виїмчасті, до 5 мм завд. при основі клиновидні, з черешками 2-3 мм завд. залозисто-опушені.

Полюбляє багаті поживними речовинами теплі (піщані, кам'янисті) ґрунти. Як ярий бур'ян, досить вимогливий до тепла, заселяє городи, узбіччя доріг орні землі. Розсіяно поширена практично по всій Україні, крім Південного Степу.

Лобода гібридна – *Chenopodium hybridum* L. Однорічна трав'яниста рослина, до 100 см завв., у молодому стані з легкою борошнистою паволокою., пізніше гола, з неприємним запахом. Стебло просте або розгалужене. Корінь стрижневий, добре розвинений, глибоко проникає у ґрунт. Листки темно-зелені, з довгими черешками, яйцевидні або яйцевидно-трикутні, зубчасті (з 1-4 зубцями з кожного боку), загострені, при основі серцевидні, верхні листки вужчі з коротшими черешками. Квіткові клубочки зібрані у нещільне, кінцеве, безлисте суцвіття.

Квітки двостатеві, 5-членні, листочки оцвітини тупі або виїмчасті, плоскі або слабо-кілюваті, з широкою плівчастою облямівкою. Цвітуть рослини лободи гібридної у липні – вересні. Плід – горішок. Насінини горизонтальні, округлі, стиснуті 1,5-2,0 мм у діам. Чорні, майже тьмяні, сітчасто-виїмчасті, з тупим краєм. Одна рослина формує до 26 тис. горішків. Насіння у ґрунті зберігає життєздатність більше 20 років. Мінімальна температура проростання насіння – + 3...4 °С. Насіння в ґрунті проростає з глибини 10 см.

Проростання у рослин лободи гібридної – надземне. Червонуватий Гіпоко- тиль (підсім'ядольне коліно) виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони першими в рослині починають виконувати функції фотосинтезу. Епіко- тиль (надсім'ядольне коліно) голий.

Сім'ядолі видовжено-лінійні, 10-20 мм завд. з короткими черешками. Перші справжні листки супротивні, видовжено-трикутні, 20-30 мм завд. по краю зубчасті, злегка борошністі. Сім'ядолі і листки з нижнього боку малинового забарвлення.

Полюбляє багаті поживними речовинами, особливо азотом ґрунти. Як ярий бур'ян заселяє сади, городи, орні землі, узбіччя. Розсіяно поширена по всій території України.

Лобода доброго Генріха – *Chenopodium bonus henricus* L. (*Blitum bonus henricus* С.А.Мей.). Багаторічна трав'яниста рослина, що має однорічне стебло і міцний багаторічний дерев'янистий головний корінь до 50 см завд. і численними боковими коренями. Надземна частина трав'яниста, стебла еректоїдні до 60 см завв. трохи клейкі, з борошнистою паволокою. Традиційно стебел кілька. Листки з довгими (5-7 см) черешками, цілокраї, трикутно-списовидні або стріловидні, загострені на верхівці, злегка блискучі. Квіткові клубочки зібрані у густе колосовидно-волотисте в нижній частині вкрите листками суцвіття. Квітки переважно двостатеві (з домішкою маточкових), зелені. Кінцеві квітки зібрані в клубочках, 5-членні, бокові – 3-4 членні. Листочки оцвітини тупі, без кіля на спинці, з вузькою облямівкою. Цвітуть рослини лободи доброго Генріха у травні-серпні. Насінини вертикальні, широко ниркові, з ледве помітною виїмкою, 1,5-2,0 мм в діам. Чорні, блискучі, гладенькі, по краю тупі. Розмножується рослина в основному насінням, лише зрідка (вегетативно відрізками кореня). Одна рослина формує в середньому 1200 насінин. У ґрунті насіння проростає з глибини 10 см. Мінімальна температура проростання насіння лободи доброго Генріха – + 4...6 °С.

Масові сходи рослин з'являються у квітні – червні.

У перший рік життя формується розетка листків та стрижневий корінь. На зиму листки відмирають і перезимовує лише підземна частина рослини.

Проростання у рослин лободи доброго Генріха – надземне. Гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони першими в рослині починають виконувати функції фотосинтезу. Сім'ядолі видовжено-лінійні, до 20 мм завд., на верхівці тупі, з черешками, які при основі зростаються у піхву. Перші справжні листки супротивні, яйцевидні, на верхівці заокруглені, при основі клиновидні, трохи асиметричні.

Полюбляє багаті поживними речовинами з нормальним зволоженням ґрун-ти. Заселяє городи, орні землі, сади, узбіччя доріг, узлісся, пустирі. Поширена у західному регіоні України.

Лобода зелена – *Chenopodium viride* L. (*Chenopodium album* subsp. *Pseudo opulifolium* Scholz). Однорічна трав'яниста гола або з борошнистою поволокою на молодих частинах рослина, до 100 см завв. Стебло еректоїдне, розгалужене, з дугоподібно відігнутими гілками. Корінь стрижневий добре розвинений. Листки з довгими черешками, яйцевидні або яйцевидно-списовидні, цілокраї, рідше з кількома зубцями по боках.

Квіткові клубочки зібрані у невеликі нещільні колосовидно – волотисті суцвіття. Квітки двостатеві, листочки оцвітини трикутно-яйцевидні, кілюваті, з борошнистою поволокою, по краю біло-облямовані. Цвітуть рослини лободи зеленої у червні – жовтні. Насінини горизонтальні, округлі, до 1,0 мм в діам., чорні, блискучі, із слабкими радіальними борозенками, з гоструватим краєм. Рослина формує до 350 тис. насінин. Насіння лободи зеленої у ґрунті проростає з глибини до 6 см. Мінімальна температура проростання насіння – 4...6 °С. Масові сходи рослин лободи зеленої з'являються у травні – червні.

Полюбляє багаті поживними речовинами ґрунті. Рoste на городах, орних землях, вздовж доріг, до парканів. Найрясніше – у зоні Полісся і Лісостепу, спорадично зустрічається в Степу, в Карпатах і Криму відсутня.

Лобода калинолиста – *Chenopodium opulifolium* Schrad. (*Chenopodium opulifolium* G. Mey.). Однорічна трав'яниста, вкрита борошнистою поволокою рослина, до 100 см завв. Стебло еректоїдне, розгалужене, кутасто-борознисте. Листки на досить довгих черешках, що дорівнюють пластинці або ½ її, товстуваті, матові, майже однакової довжини і ширини, трилопатові, з широкими боковими лопатями і 2-6 – зубчастою, рідше цілокраєю, тупою або трохи гоструватою середньою лопаттю, з обох доків з борошнистою поволокою, верхні листки вужчі і гострі.

Квіткові клубочки зібрані нещільно-волотистим суцвіттям. Квітки двостатеві, 5-членні. Листочки оцвітини вузькі, з кілем на спинці, плівчасто облямовані, тупі або з коротким загостренням, вкриті борошнистою поволокою. Цвітуть рослини лободи калинолистої у липні-жовтні. Насінини горизонтальні, сочевице-подібні, 1,0-1,25 мм у діам., чорні, блискучі, з радіальними борозенками, по краю заокруглені. Одна рослина формує в середньому 180 тис. насінин. У ґрунті насіння лободи калинолистої проростає з глибини 8 см. Мінімальна температура проростання + 6...7 °С. Насіння у ґрунті зберігає життєздатність до 32 років.

Масові сходи лободи калинолистої з'являються у травні – червні. Полюбляє багаті поживними речовинами, нейтральні або близькі до нейтральних

грунти. Ростає на орних землях, вздовж доріг на пустирях майже по всій території України, найбільш рясно в зоні Степу.

Лобода міська – *Chenopodium urbicum* L. Однорічна трав'яниста світло-зелена гола або з легкою борошнистою поволокою на молодих частинах рослина, до 100 см завв. Стебло еректоїдне, просте або від основи розгалужене, тупо борознисте. Листки з порівняно довгими черешками, трикутні або трикутно-списовидні, загострені, по краю велико – виїмчасто-зубчасті, злегка м'ясисті, з обох боків світло-зелені, верхні більш вузькі, цілокраї. Квіткові клубочки зібрані в стиснуте волотеподібне суцвіття, знизу вкрите листками.

Квітки двостатеві, 5-ти членні, листочки оцвіттини зелені, покраю плівчато-облямовані, без кіля, на спинці тупіабо з виїмкою, голі. Цвітуть рослини лободи міської у липні-вересні. Плоди – округло-стиснені горішки, темно-бурі або брудно-зелені. Насінини горизонтальні, до 1,0 мм у діам., чорні, блискучі, із слабким сітчастим рисунком з тупим краєм. Одна рослина лободи міської формує до 850 тис. горішків, у ґрунті насіння зберігає життєздатність до 40 і більше років. Мінімальна температура проростання насіння – +3...4°C. У ґрунті насіння здатне проростати з глибини до 10 см.

Проростання у рослин лободи міської – надземне. Рожево-фіолетовий Гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони першими у рослині починають виконувати функції фотосинтезу. Епікотиль (надсім'ядольне коліно) невисокий. Сім'ядолі видовжено-яйцеподібні, 6-8 мм завд. і 2-4 мм завш., на коротких черешках, зісподу рожево-фіолетові. Перші справжні листки супротивні, 6-12 мм завд., і 7-12 мм завш., округло – трикутно – яйцевидні, знизу з борошнистою рожево-фіолетовою поволокою. Сходи мають гіркуватий смак.

Полюбляє багаті поживними речовинами ґрунти. Ростає вздовж доріг, на орних землях, пустирях. Поширена практично по всій території України.

Лобода мурова – *Chenopodium murale* L. Однорічна трав'яниста рослина, до 100 см завв. темно-зелена, гола або на молодих частинах вкрита борошнистою поволокою з неприємним запахом. Стебло еректоїдне, розгалужене, нижні гілки розпростерті. Листки з довшими за пластинку черешками, часто однакової довжини й ширини, рідше довші, на верхівці загострені, по краю велико-нерівно-зубчасті, злегка блискучі, зісподу світліші. Квіткові клубочки зібрані у волотеподібне вкрите листками суцвіття. Квітки двостатеві, 5-ти членні. Листочки оцвіттини зеленуваті, цілокраї, з невеличким кілем на спинці. Цвітуть рослини лободи мурової у липні – вересні. Насінини горизонтальні, округлі, стиснуті, 1,0-1,5 мм у діам., з гострим краєм, чорні, злегка блискучі, з тонким сітчастим рисунком.

Рослина формує до 400 тис. горішків. Мінімальна температура проростання насіння +6...7°C. Насіння лободи мурової у ґрунті проростає з глибини 8 см.

Проростання у рослин лободи мурової – надземне. Гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони першими в рослині починають виконувати функції фотосинтезу.

Полюбляє багаті поживними речовинами і близькі до нейтральних ґрунти з нормальним зволоженням. Ростає в садах, на пустирях, орних землях. Поши-

рена найбільш рясно у Лісостепу і Північному Степу, в інших регіонах спорадично.

Лобода остиста – *Chenopodium aristatum* L. Однорічна трав'яниста рослина, до 50 см завв., восени часто червоніє. Стебло еректоїдне, від основи розгалужене, внизу коротко волосисте. Корінь стрижневий добре розвинений. Листки ланцетні або лінійні, цілокраї, тупі, до основи звужені. Квітки 5-членні, поодинокі, розміщені в розгалуженнях стебла та гілок, утворюють гіллясте безлисте суцвіття. У нижній частині суцвіття розміщені двостатеві квітки, у верхній – маточкові. Листочки оцвітини голі, тупуваті, при плодах з товстим кілем.

Цвітуть рослини лободи остистої у липні-вересні. Плоди – горішки. Насінини горизонтальні, округлі, 0,4-0,6 мм у діаметрі, по краю з вузькою облямівкою, чорно-бурі. Рослина формує в середньому 450 тис. горішків. Насіння у ґрунті проростає з глибини 6 см. Рослин восени можуть обламуватись до кореня і утворювати перекотиполе. У ґрунті насіння лободи остистої може зберігати життєздатність більше 28 років.

Проростання у рослин лободи остистої – надземне. Сім'ядолі овальні, 3,0 мм завд. з коротенькими черешками, на верхівці злегка загострені, зверху темно-зелені, зісподу червоно-фіолетові. Перші листки супротивні, дрібні, овальні, на верхівці трохи загострені, жовтувато-зелені.

Полюбляє багаті поживними речовинами ґрунти з реакцією близькою до нейтральної або лужною. Росте в посівах, не перелогових землях, на узбіччях доріг, пасовищах. Зустрічається на сході зони Степу.

Лобода пізня – *Chenopodium serotinum* L. (*Chenopodium filifolium* Smith). Однорічна трав'яниста з розсіяною борошнистою поволокою, пізніше гола рослина, до 150 см завв. Стебло еректоїдне, розгалужене, борознисте, часто-червоно-смугасте. Корінь стрижневий міцний, глибоко проникає в ґрунт. Листки з довгими черешками, тонкі, зелені, довжина пластинки в 2-4 рази більша за її ширину, трилопатеві, з боковими зубчастими короткими лопатями, середня лопать довга, вузька, з майже паралельними краями, виїмчасто-пилчаста, рідше цілокрая, тупааботрохи загострена. Верхні листки ланцетні, цілокраї.

Квіткові клубочки зібрані в пухккі волотисті суцвіття. Квітки двостатеві, 5-членні, листочки оцвітини із слабким кілем на спинці, широко-плівчато-облямовані, часто з борошнистою поволокою. Цвітуть рослини лободи пізньої у липні-вересні. Плоди-горішки. Насінини горизонтальні 0,8-1,0 мм у діам., чорні, блискучі, ямкуваті, по краю тупуваті. Рослина формує в середньому до 600 тис. горішків. Насіння у ґрунті зберігає життєздатність понад 26 років. Проростає насіння у ґрунті з глибини до 7 см. Мінімальна температура проростання насіння + 5...6°C.

Проростання у рослин лободи пізньої – надземне. Гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту вони першими в рослині починають виконувати функції фотосинтезу. Сім'ядолі видовжено-лінійні, зісподу червонуваті, 7-8 мм завд. і 2-3 мм завш. Перші справжні листки супротивні. Видовжено-лінійні, 10-12 мм завд., на верхівці тупі, при основі клиновидні з короткими черешками. Зісподу червонуваті. Сходи густо вкриті борошнистою поволокою.

Полюбляє багаті поживними речовинами добре зволожені ґрунти. Росте на городах, на пустирях, на орних землях. Поширена у Лісостепу і південно-західному Степу.

Лобода покривна – *Chenopodium vulvaria* L. Однорічна, інколи дворічна трав'яниста, сіро-зелена рослина, вкрита борошнистою поволокою, до 60 см з неприємним запахом гнилої риби. Стебло від основи розгалужене, пряме або розпростерте. Корінь стрижневий, добре розвинений. Листки з довгими черешками, що дорівнюють пластинці або на $\frac{1}{2}$ її, невеликі, яйцевидні або дельто-видно-яйцевидні. Гострі або заокруглені, частіше цілокраї. Квіткові клубочки зібрані в короткі, безлисті, кінцеві, густі колосовидне або волотеві суцвіття. Квітки двостатеві, 5-членні, листочки оцвітини жовтувато-зелені, слабо-кілюваті, з борошнистою поволокою, вище середини зрослі. Цвітуть рослини лободи покривної у травні-вересні. Насінини горизонтальні, сочевице-подібні, 1,0-1,25 мм у діам., чорні, блискучі, з невиразним рисунком, по краю тупуваті.

Сім'ядолі видовжено-лінійні, 7-7 мм завд., на верхівці тупі, з короткими черешками. Перші листки овально-яйцевидні, на верхівці тупі, 10-15 мм завд. злегка м'ясисті, з потовщеною середньою жилкою, з широкими черешками, що завжди майже дорівнюють пластинці.

Полюбляє теплі і сухі ґрунти багаті на азот. Заселяє пустирі, узбіччя, орні землі. Розсіяно зустрічається майже по всій території України.

Лобода смердюча – *Chenopodium foetidum* Schrad. Однорічна трав'яниста залозисто-волосиста рослина до 60 см завв. з неприємним запахом. Стебло еректоїдне, розгалужене, інколи просте. Корінь стрижневий, має бокові розгалуження. Листки з черешками, продовгуваті, тупо – перисто – лопатеві, густо вкриті сидячими залозками. Верхівкові листки зменшені, проте такої ж форми, як і стеблові.

Квітки двостатеві або маточкові, 5-ти членні, в клубочках, зібрані в пірамі-дально-волотисте суцвіття. Листочки оцвітини видовжено-овальні, з плівчас-тою обляміркою, на спинці з горбкуватим кілем, вкриті сидячими залозками. Оплодень тонко-плівчастий, вкритий дрібними сосочками. Цвітуть рослини лободи смердючої у липні-вересні. Плоди – горішки. Насінина горизонталь-на, 0,5-1,0 мм в діаметрі, сочевице-подібна, з тупуватим краєм, чорна, блиску-ча. Рослина формує до 38 тис. горішків. Насіння у ґрунті проростає з глибини 6-7 см.

Полюбляє багаті поживними речовинами ґрунти з достатнім рівнем зво-ложення. Росте в посівах і на пустирях. Поширена в зонах Полісся та Лісостепу.

Лобода сиза – *Chenopodium glaucum* L. (*Blitum glaucum* Koch). Однорічна трав'яниста рослина, до 70 см завв. Стебло розпростерте або підведене, рідше еректоїдне, розгалужене, борознисте, більш – менш соковите. Коренева систе-ма стрижнева, добре розвинена. Листки з короткими черешками, продовгуваті, овальні або майже яйцевидні, по краю виїмчасто – зубчасті, зверху зелені, зіс-поду сіруваті (від борошнистої поволоки). З жовтувато – зеленою серединною жилкою. Квіткові клубочки зібрані в колосовидне, в нижній частині покриті листками суцвіття. Квітки двостатеві, зазвичай 3 (2) членні, з 1-2 тичинка-ми, проте кінцеві квітки в клубочках, 5-членні, з 5 тичинкам. Листочки оцві-тини жовто-зелені, голі, тупі. Цвітуть рослини лободи сизої у липні – верес-

ні. Плід – горішок. Насінини горизонтальні (іноді є домішка вертикальних), круглі, стиснуті, в центрі або асиметрично трохи вдавнені, 0,5-0,75 мм у діам. Чорно-бурі, блискучі, з нечітким сітчастим рисунком в середній частині і гладенькі по периферії, з тупим краєм.

Рослина формує в середньому 4,6 тис. горішків. Проростання у рослин лободи сизої – надземне. Синювато-червоний Гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони першими в рослині починають виконувати функції фотосинтезу. Епікотиль (надсім'ядольне коліно) невисокий.

Сім'ядолі видовжено – яйцевидні, 5-10 мм завд. і 2-3 мм завш., на коротких черешках, синювато-червоні зісподу. Перші справжні листки супротивні, злегка м'ясисті, округло-яйцевидні, грубо-борошнисто білі, з легким синюватим відтінком.

Полюбляє лобода сиза багаті і не дуже ущільнені ґрунти. Росте на городах, в садах, на узбіччі доріг, на орних землях. Поширена практично по всій території України, в західних регіонах менш рясна.

Лобода червона – *Chenopodium rubrum* L. (*Blitum rubrum* С.А.Мей.). Одно-річна трав'яниста рослина до 10 см завв., рано червоніє. Стебло еректоїдне, розгалужене, із зеленими або червоними поздовжніми смугами, борознисте. Коренева система стрижнева, потужна. Листки з черешками, глибоко-виїмчасто-лопатові, рідше майже цілокраї, загострені або тупі. Квіткові клубочки зібрані в покриті листками пазушні або кінцеві колосоподібні, рідше нещільні суцвіття.

Квітки двостатеві і маточкові, верхівкові в клубочках з 4-5-роздільною оцвітиною і 5 тичинками, бокові – з 3-роздільною оцвітиною і 1-2 тичинками. Листочки оцвітини жовто-зелені, голі, горбкуваті. Насінини верхівкових квіток горизонтальні, у всіх інших – вертикальні, кулясті або кулясто-овальні, з носиком, більш – менш стиснуті, 0,5-0,75 мм у діам., гладенькі або дрібно крапчасті, блискучі, темно-червоно-коричневі. Одна рослина формує до 30 тис. насінин. Насіння у ґрунті проростає з глибини 6 см. Мінімальна температура проростання насіння +4...6°C. У ґрунті насіння здатне зберігати життєздатність більше 20-и років.

Проростання у рослин лободи червоної – надземне. Сім'ядолі лінійні, 5-7 мм завд., на верхівці тупі, трохи м'ясисті. Перші справжні листки супротивні, коротко яйцевидні, злегка трикутні, на верхівці тупі, 5-6 мм завд., при основі клиновидні, з легкою борошнистою поволокою, з черешками 3-5 мм завд.

Полюбляє багаті поживними речовинами нейтральні або лужні ґрунти. Росте на городах, пустирях, орних землях. Поширена розсіяно по всій території України.

Познайомимось з цілющими можливостями самих відомих та масових в Україні видів лободи.

Лобода біла – в надземній частині рослин (на період цвітіння) присутні біологічно активні речовини. Це бетаїн, сапоніни, флавоноїди, вітаміни (В₁, В₂, С, Е, каротин), алкалоїди, стероїд ситостерин, ліпіди, ефірна олія, щавлева кислота, фенолкарбонові кислоти (ванілінова і ферулова).

У насінні лободи білої є крохмаль, жирна олія, (4,2-9,1 %), тритерпенові сапоніни, і невелика кількість алкалоїдів.

У вітчизняній народній медицині рослини лободи білої застосовують як болетамувальний, седативний, протизапальний, відхаркувальний, проносний, сечогінний та протиглислий засіб. Настій трави лободи білої приймають всередину проти бронхіту, кашлю, туберкульозу легень, гастралгії і спазм органів травлення, метеоризму, хворобах печінки і селезінки, неврастенії, істерії, мігрені, паралічу, судом.

Як зовнішній засіб настій трави застосовують для лікування карієсу зубів, для лікування ран, спричинених укусами комах, дерматитів та інших захворювань шкіри. Припарки з трави лободи білої застосовують як болетамувальний засіб проти ревматизму і радикуліту, мозолів. Порошком з сухого листа лободи білої присипають запліlosti у дітей. Сік трави лободи білої пили проти істерії та проти теплового удару. Вживання свіжого листа є ефективним засобом проти цинги. Молоде листя і пагони використовують для приготування супів, пюре, соусів.

Насіння лободи білої застосовують для лікування хвороб печінки та селезінки і проти глистів. У переробленому вигляді (круп, борошно) насіння використовують в їжу. Проте за такого застосування необхідно пам'ятати, що тривале вживання насіння спричиняє виведення з організму надмірної кількості азоту і викликає захворювання нервової системи та органів травлення, може спричинити аборт.

У країнах Південної Америки (Перу, Чілі) лободу білу вирощують як салатну рослину і на виготовлення борошна. У нашій країні у голодні роки насіння лободи білої в минулому використовували як крупу, з них випікали лободовий хліб.

Як сіно та на пасовищі рослин лободи білої поїдають лише верблюди, вівці та свині. В силосі, особливо в суміші з іншими рослинами добре поїдають усі види худоби.

Як анемофільна (вітрозапильна) рослина, лобода біла формує багато пилку і тому є добрим джерелом перги для медоносних бджіл. Наземну частину рослин лободи білої можна використовувати як фарбу для фарбування вовни у червоний колір.

Лобода запашна – надземна частина рослин містить багато біологічно-активних речовин. Серед них бетаїн (1,52 %), алкалоїди (0,18 %), три терпенові сапоніни, феноли (0,91 %), флавоноїди (0,66 %), ефірна олія (до 1,6 %), вітамін Е, щавелева кислота (1,5 %), каротин.

У народній медицині лобода запашна в першу чергу застосовується як засіб проти гельмінтів, протист, грибків, рослина з фітонцидними властивостями.

Настій трави лободи запашної приймають всередину проти мігрені, безсоння, для посилення роботи серця, проти шлунково-кишкових розладів, як протигарячковий, сечогінний, проти астматичний та гіпотензивний засіб.

Зовнішньо настій трави лободи запашної застосовують для лікування захворювань шкіри. З листа отримують ефірну олію, яка має застосування у парфумерії, миловарінні, та як антигельмінтний засіб у медицині.

Лобода остиста – у надземній частині рослин лободи остистої присутні алкалоїди (0,02-0,08 %), та сапоніни. В насінні є флавоноїди.

Застосовують рослини лободи остистої для лікування неврастенії, гіпергідрози, кашлі, туберкульозі легень, маткових кровотечах та як засіб проти трихономадними з антивірусними властивостями. Фармакологічні властивості лободи остистої близькі до лободи білої.

Лобода доброго Генріха – у надземній частині рослин присутні флавоноїд кемпферол, сапонін хемоподин, фенол карбонові кислоти (кавова, федулова). В плодах лободи доброго Генріха є ефірна олія.

Рослини лободи доброго Генріха мають протизапальні, болетамувальні, антимікробні, проти паразитарні та проносні властивості. За вживання всередину настій трави діє як проносний та антигельмінтний засіб. За місцевого використання діє як засіб проти грибкових захворювань шкіри і запаленні очей. Свіжу подрібнену траву прикладають до ран, а припарки з трави використовують як болетамувальний засіб проти подагри та ревматизму.

Для лікування корости, лишайів, дерматитів та висипів на шкірі, геморою, використовують мазь, яку готують з подрібненої свіжої трави або з її соку на свинячому смальці або вершковому маслі.

Проти захворювань шкіри використовують і відвар коріння рослин. Для лікувально-профілактичного харчування застосовують салати з молодого листя рослин лободи доброго Генріха.

Лобода червона – у надземній частині рослин лободи червоної є сапоніни, алкалоїди, флавоноїди. Лободу червону використовують в народній медицині як протизапальний, заспокійливий, пом'якшувальний, відхаркувальний, легкий проносний і сечогінний засіб. Настій трави лободи червоної приймають всередину проти істерії, мігрені, астми, судом, паралічу, простудних захворювань, ангіни, кашлю, захриплості, для розрідження харкотиння в дихальних шляхах, частих запорів.

Препарат з свіжої або сухої трави лободи червоної використовують як болетамувальний засіб проти подагри, ревматизму, геморою, та як засіб загоювання ран. Свіжим розтертим листям лікують коросту. Листя застосовують як компонент лікувально-профілактичних салатів.

Для контролювання рослин видів лободи у посівах сільськогосподарських культур доцільно застосовувати гербіциди.

Рослини видів лободи проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- 2 – етилгексильовий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60 к.е.);
- 2 – етилгексильовий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Пріма.с.е.);
- 2,4 Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464SL, в.р.к.);
- Трибенурон метил, 750 г/кг (Штефурон в. г., Гранстар 75, в.г.);
- Амідосульфурон, 50 г/кг + йодосульфурон метил натрію, 12,5 г/кг + антидот мефенпірдиетил, 125 г/кг (Гроділ ультра в.г.);
- Метсульфурон – метил, 600 г/кг (Ларен про 60, в.г.);
- Препарати на основі 2,4Д у формі диметиламінової солі (2,4Д, 700, в.р. або 2,4Д, 500, в.р.);

- Тифенсульфурон-метил, 500 г/л + трибенурон-метил, 250 г/кг (Калібр 60, в.г.);
- Фенмедіфам, 91 г/л + десмедіфам, 71 г/л + етофумезат + 112 г/л (Штефбе-тан м.к.е., Бетанал експерт к.е.);
- Хлоридазон, 520 г/л (Пірамін турбо к.с.);
- Римсульфурон, 500г/кг + тіфенсульфурон –метил 250 г/кг (Базис 75в.г. + ПАР Тренд-90);
- Метамітрон, 700 г/кг (Гол, к. с. , Голтікс, к.с.);
- Диметенамід-П – 720 г/л (Фронт'єр оптима к.е.);
- Флуроксипір, 333 г/л (Штефаране к.е., Старане преміум 333 ЕС. к.е.);
- Форамсульфурон, 300 г/кг + йодсульфурон-метил натрію, 20 г/кг + анти-дот (ізоксадифенетил) (Майстер в.г.);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Лутига

Рослини роду Лутига – *Atriplex* L. належать до ботанічної родини Лободових – *Chenopodiaceae* L.

У солончакуватих пустинях світу ростуть багаторічні види лутиги, наприклад – **лутига біла (коптек)** – *Atriplex alba* L., яка використовується як корм для верблюдів і місцеве паливо, **лутига бородавчаста** – *Atriplex verrucifera* L., яку охоче поїдають вівці та велика рогата худоба. Види лутиги введені і в культуру у першу чергу як кормові рослини.

Австралійські види: **лутигу монетну** – *Atriplex nummularia* L., **лутигу карликову** – *Atriplex pumilio* L., **лутигу напівприквітникову** – *Atriplex semibracteata* L. та **лутигу справжню** – *Atriplex halimus* L. з Середземномор'я широко вирощують як кормові культури в Австралії, Ізраїлі, США, Південній Африці, Південній Америці.

У США в даний час вводять у культуру і місцеві види лутиги: *Atriplex canescens* L., *Atriplex halimoides* L., *Atriplex leptocarpa* L., *Atriplex vesicaria* L.

Одночасно всі види лутиги відомі також і як ярі бур'яни, що є серйозними конкурентами культурним рослинам на посівах переважної більшості культур, особливо просапним.

Рід Лутига налічує 234 види рослин. Це однорічні і багаторічні трав'янисті рослини напівкущі та кущі, що поширені в основному у субтропічному та помірно-кліматичних поясах планети. Часто такі рослини мають борошнисту поволоку або голі. Стебла в них традиційно розгалужені або прості. Кореневі системи стрижневі і досить потужні, глибоко проникають у ґрунт. Листки черешкові, супротивно розміщені, прості. Квітки на верхівках стебел зібрані у волотеподібні суцвіття. Квітки традиційно 5-ти членні, інколи 4 або 3-и членні. Плоди – горішки. У представників роду Лутига як і в інших рослин з ботанічної родини Лободові поширена гетерокарпія (різні плоди) і гетероспермія (різне насіння). Тобто, на одній рослині формується одночасно різне за зовнішнім виглядом, будовою захисних оболонок і особливостями зберігання у ґрунті та проростання плоди і насіння.

В Україні як рослини – бур'яни поширені такі види лутиги:

Лутига блискуча – *Atriplex nitens* Sehk. або *Atriplex acuminaata* Waldst. Et Kit., *Atriplex hortensis* subsp. *Nitens* Pons. Однорічна рослина з прямим стеблом до 150 см завв. Коренева система стрижнева, добре розвинена. Листки при основі стебла супротивні, інші – чергові, прості, трикутно – яйцевидні, виїмчато-зубчасті, інколи майже цілокраї, на верхівці більш – менш загострені, інколи тупуваті. Верхні листки вужчі, ланцетні або продовгуваті, майже цілокраї.

Квітки зібрані в нещільні колосовидні суцвіття, що утворюють пірамідальну волоть. Цвітуть рослини лутига блискучої в червні – вересні. Тичинкові квітки 5-членні, з плівчастими широкими листочками оцвітини. Маточкові квітки двоякого вигляду: в меншій кількості квітки з 5-ти інколи 3-листою оцвітиною (листочки оцвітини вузькі плівчасті) і без приквітничків, та квітки без оцвітини, на ніжці, вкриті 2 округло-овальними, цілокраїми, часто загостреними, сидячими, голими, майже до основи вільними приквітничками, які при плодах 5-15 мм завд.

У квітках без оцвітини насінини округлі, 3-4 мм у діаметрі, плоскі, жовтуватозелені, пізніше світло – коричневі, матові, по краю товщі, в центрі вдавлені; в квітках з оцвітиною насінини дрібніші, 1-1,5 мм у діаметрі, круглясті, опуклі, чорні, блискучі, з твердою крихкою оболонкою. Рослина формує в середньому понад 200000 насінин. Насінини в приквітничках розносяться вітром (анемохорія). Великі насінини проростають швидше ніж дрібні. Насіння лутига блискучої в ґрунті проростає з глибини до 6-8 см. У ґрунті на орних землях насіння (дрібне) зберігає життєздатність понад 26 років.

Проростання у рослин лутига блискучої – надземне. Гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони першими в рослині починають виконувати функції фотосинтезу.

Сім'ядолі продовгуваті, 25-30 мм завд., на верхівці тупі, звужені в короткий черешок. Перші справжні листки видовжено-яйцевидні, по краю нерівномірно-зубчасті, з двома більшими зубцями, на верхівці тупі, при основі клиновидні.

Полюбляє лутига блискуча багаті вапном та поживними речовинами нейтральні та лужні ґрунти з нормальним зволоженням. Заселяє сади, городи, посіви на полях практично по всій території України. Живе на засолених та кам'янистих місцях.

Лутига видовженолиста – *Atriplex oblongifolia* Waldst. et Kit. або *Atriplex paratylavaar*. *Oblongifolia* Westerl. Однорічна рослина до 100 см завв. з прямим стеблом. У верхній частині борошніста, інколи гола. Коренева система стрижнева, добре розвинена. Листки з короткими черешками. до землі супротивні, решта – чергові, твердуваті, зверху зелені, зісподу сіруваті, з виразною головною жилкою, ланцетні або продовгуваті. Нижні листки ширші, яйцевидні або яйцевидно – ромбічні, цілокраї або з зубчиками, із згорнутими краями. Квіткові клубочки мало-квіткові, тільки спочатку зближені, утворюють колосовидне суцвіття, зібрані в пірамідальну волоть, на верхівці пониклі.

Тичинкові квітки 5-членні, маточкові без оцвітини, двома при квітничками, цілокраїми, борошністими, майже до основи вільними, з короткими ніжками або сидячими загостреними. Приквітнички яйцевидно-трикутні, набагато більші за плід. Дрібніші – округло – чотирикутні, такої ж довжини як плід. Цвітуть рослини лутига видовженолистої у липні – вересні.

Плід – однонасінний сухий горішок. Більші насінини 3-4 мм в діам., плоскі, жовтувато-буруваті, матові. Менші насінини – 1,5-2 мм в діам. опуклі, в центрі або збоку мають заглибину, чорні, блискучі.

Полюбляє багаті поживними речовинами ґрунти.

Поширена лутига видовженолиста по всій території України. Рясність невелика. Росте на городах, у садах, на полях, на засолених землях і солончаках. Має значення як декоративна городня рослина.

Лутига куляста – *Atriplex phaeromorpha* Iljin. Однорічна рослини з дуже розгалуженим прямим стеблом, до 70 см завв., та дуже тонкими кінцевими гілочками. Коренева система стрижнева, добре розвинена. Листки прості чергові, зверху зелені, зісподу світліші або сизуваті, яйцевидні або видовжено-яйцевидні, розставлено – велико-зубчасті, гострі. Верхні листки дрібніші, цілокраї. На верхівках стебел розміщені рідкі суцвіття з листками. Тичинкові квітки 5-членні, з плівчастою оцвітиною. Маточкові без оцвітини, з 2 приквітничками, широко ромбічними, зубчастими, іноді з відростками, з 3-5 виразними жилками. Цвітуть рослини лутиги круглястої у липні-вересні. Насінини круглясті, темно-коричневі, в центрі трохи вдавнені, 2-2,5 мм у діаметрі.

Рослини лутиги кулястої форми, утворюють перекотиполе.

Полюбляє багаті вапном та поживними речовинами ґрунти. Поширена в посівах, вздовж доріг, на засмічених місцях в центральній частині Південного Степу. Рясність невелика.

Лутига рожева – *Atriplex rosea* L. Однорічна білувато-борошниста рослина з прямим дуже розгалуженим стеблом до 90 см завв. Коренева система стрижнева. Листки чергові, зверху зелені, зісподу сіруваті, яйцевидні або яйцевидно-ромбічні, при основі цілокраї, вище нерівно-виїмчасто-зубчасті, на верхівці тупі або коротко-загострені; верхні – продовгуваті, цілокраї. На верхівках стебел розміщені густі суцвіття з листками. Цвітуть рослини лутиги рожевої у липні-вересні. Тичинкові квітки 5-членні, з плівчастою оцвітиною; маточкові – без оцвітини, з 2 приквітничками, які широко-яйцевидно-трикутні або широко-ромбічні, зубчасті, часто з відростками, з 3-5 виразними жилками, при плодах 4-12 мм завд.

Насінини круглясті, темно-коричневі, блискучі., близько 2мм у діам. Утворює перекотиполе.

Полюбляє багаті поживним речовинами, особливо вапном та калієм ґрунти. З малою рясністю поширена в усіх регіонах України.

Лутига розлога – *Atriplex patula* L. або *Atriplex hastate subsp. Patula* Pons. Однорічна рослина з прямим стеблом до 90 см завв., часто вся борошниста або рідше гола. Коренева система стрижнева, добре розвинена. Самі нижні листки супротивні, решта – чергові, цілокраї або зубчасті, вище розміщені – нерівно ромбічні, з широко клиновидною основою, на верхівці з вітрячком, з вушками спрямованими вперед, звисають вниз; верхні – вузьчі, ланцетні, спрямовані догори.

На вершинах пагонів розміщені густі безлисті колосовидні суцвіття. Тичинкові квітки 3-5 – членні; маточкові – без оцвітини, з 2 приквітничками, ромбічними, яйцевидно-ромбічними або майже чотирикутними, гострими, цілокраїми або з зубчиками, часто з боків з відростками, з невиразними жилками, при

плодах приквітнички 2-6 мм завд. Крім тичинкових і маточкових квіток іноді є і двостатеві. Більші за розміром насінини вертикальні, плоскі, оливкові або бурувато-руді, блискучі, 3-4 мм в діам.

Дрібне насіння – горизонтальне, опукле або в центрі з заглибиною, чорно-буре, 1-2 мм в діам. Рослина формує в середньому майже 7000 насінин. Мінімальна температура проростання насіння – +3...4°C. Проростає насіння у ґрунті з глибини до 4-5 см. Сходи лутиги розлогої з'являються на поверхні ґрунту у квітні – травні.

Проростання у рослин лутиги розлогої – надземне. Зеленоватий Гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони першими в рослині починають виконувати функції фотосинтезу. Епікотиль (надсім'ядольне коліно) має поздовжні борозенки. Сім'ядолі видовжено-лінійно – яйцевидні, 18-24 мм завд. і 3-4 мм завш., м'ясисті, на невеликих черешках. Перші справжні листки яйцевидні, 20-30 мм завд. і 12-18 мм завш., по краю трохи хвилясті і виїмчасто-зубчасті, тупі. Сходи вкриті зернистою поволокою.

Полюбляє багаті поживними речовинами, особливо азотом, ґрунти з достатнім рівнем зволоження. Рoste на посівах, городах, узбіччях доріг, на смітниках. Поширена лутига розлога в усіх регіонах України.

Лутига списовидна – *Atriplex hastate* L. Однорічна рослина з прямим стеблом до 100 см завв. Коренева система стрижнева. Листки чергові, крім самих нижніх супротивних, проста, іноді соковиті, цілокраї або інколи зубчасті, гострокінцеві. Нижні листки трикутно-списовидні, з боковими вушками, спрямованим вбік і нижніми – назад; вушка середніх листків спрямовані догори; верхні листки ланцетні, найчастіше без вушок. На верхівках стебел розміщені безлисті, колосовидні суцвіття, що утворюють волоть.

Цвітуть рослини лутиги списовидної в липні-вересні. Тичинкові квітки 5-членні, маточкові без оцвітини, з 2 приквітничками, трикутними цілокраїми або з кількома зубчиками, іноді з відростками, з гострою верхівкою; при плодах приквітнички 5-7 мм завд., більші за плід або йому дорівнюють. У великих приквітничках насінини стиснуті, коричневі, помітно сітчасті, особливо по краю, до 2 мм в діам. У менших приквітничків насінини опукліше, чорні, слабо сітчасті, приблизно міліметр у діаметрі.

Більш велике коричневе насіння проростає швидше ніж дрібне чорне, що має тверду захисну оболонку.

Проростання у рослин лутиги списовидної – надземне. Гіпокотиль – (підсім'ядольне коліно) виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони першими в рослині починають виконувати функції фотосинтезу. Сім'ядолі продовгуваті, майже сидячі, 20-30 мм завд. Перші справжні листки трикутно-списовидні, з обох боків зелені, з помітною середньою жилкою, з черешками, коротшими за пластинку.

Полюбляє лутига списовидна багаті поживними речовинами достатньо зволожені ґрунти. Рoste на солончаках, солончакуватих луках, на орних землях, на узбіччях доріг. Поширена в більшості регіонів України.

Лутига татарська – *Atriplex tatarica* L. (*Atriplex laciniata* L.). Однорічна рослина з прямим стеблом до 150 см завв., вкрита борошнистою поволокою.

Коренева система стрижнева, добре розвинена. Листки чергові, трикутно-яйцевидні або видовжено-яйцевидні, виїмчасто-зубчасті або лопатеві, коротко-гострокінцеві, а якщо гострі, то тоді трилопатево-списовидні, з довгою середньою часткою і майже цілокраї. Верхні листки ланцетні.

На верхівках стебел розміщені густі, колосовидні, зібрані у волоть, безлисті, лише в нижній частині, суцвіття з листками. Цвітуть рослини лутиги татарської у липні-вересні. Тичинкові квітки 5-членні, з півчастою оцвітиною, маточкові – без оцвітини, з двома приквітничками, ромбічно-стріловидними, цілокраїми або зубчастими, іноді трилопатеви, з довшою середньою часткою, до основи якої іноді є кілька зубчиків, з 5-7 виразними жилками; до плодів приквітнички 3-7 мм завд., а нижні й до 15 мм завд. Насінини майже круглясті, з носиком, коричнюваті, блискучі, 2,5-3 мм в діаметрі.

Проростання у рослин лутиги татарської – надземне.

Сім'ядолі видовжено-лінійно-яйцевидні, 123-24 мм завд. Листки супротивні, перша пара – 12-25 мм завд., яйцевидні, рідше еліптичні, по краю нерівно-хвилясто-зубчасті, із довгими черешками з борошнистою поволокою.

Полюбляє засолені, багаті вапном та поживними речовинами ґрунти. Поширена в усіх регіонах України.

Лутига садова – *Atriplex hortensis* L. Однорічна рослина з прямим стеблом до 150-250 см завв. Коренева система стрижнева добре розвинена. Листки прості, найнижчі розміщені супротивно, решта – чергові, в молодому стані борошністі, пізніше голі, трикутні, цілокраї, рідше з нечисленними зубцями, тупі. Верхні листки – видовжено-стріловидні. На верхівках стебел розміщені суцвіття – безлисті, колоподібно – волотисті.

Цвітуть рослини лутиги садової в червні-вересні. Тичинкові квітки 5-членні; маточкові – двоякого вигляду; квітки з 5 яйцевидними або довгастими листочками оцвітини, сидячі, без приквітничків та квітки без оцвітини, на ніжці, що дорівнює довжині квітки. І з двома округлими зеленими або пурпурними тупими, рідше загостреними приквітничками, які при плодах досягають 5-15 мм завд. У квітках без оцвітини насінина більша, округла, стиснута, жовтувато-оливкова, матова, 3-4,4 мм у діаметрі. У квітках з оцвітиною – насінина дрібніша, опукла, чорна, блискуча, 1-2 мм у діаметрі. Плід – однонасінний сухий горішок.

Полюбляє багаті поживними речовинами, особливо азотом, з достатнім рівнем зволоження ґрунти. Росте на засмічених місцях, в садах, на солончаках, орних землях, на городах. З малою ясністю поширена в більшості регіонів України.

Лутига садова, як і інші види лутиги в Україні – рослини аборигени (місцеві), тому були відомі нашим предкам ще з дуже давніх часів. Відповідно людина емпірично дослідила ці рослини і знайшла для них раціональне використання, у першу чергу як їстівних. Широко використовували і вирощували лутигу садову вже в античній Греції. Вперше описав лутигу садову ще Діоскорид.

Біохімічний склад рослин лутиги садової досить різноманітний. В насінні рослин є сапоніни, у попелі поташ. Рослина багата протеїном, жирами, клітковиною. В листі вміст протеїну до 30 %, у молодих стеблах – більше 10 %, в суцвіттях – більше 30 %. Вміст жирів у зеленому листі – 2,18 %, в стеблах – 0,41 %

і у суцвіттях – 2,06 %. Клітковини відповідно – 20,8 %, 39,2 %, і 9,3 %. В листі протягом літа є 70-90 мг % аскорбінової кислоти, та 10 мг % каротину.

М'ясисті молоді листки лутиги садової використовують замість шпинату для приготування зелених борщів, овочевих супів, вживають у свіжому вигляді як салат. В сучасній Румунії молоді соковиті пагони лутиги садової вирощують і квасять про запас для використання в їжу зимою.

В центральних чорноземних районах Росії лутигу садову традиційно вирощували для одержання насіння, яке мололи на борошно або готували крупу. У західній Європі і в Україні лутигу садову вирощують в даний час як продовольчу та декоративну рослину.

Лутига розлога – *Artiplex patula* теж має значне практичне використання людиною. В першу чергу як продовольча і лікарська рослина. Її застосування як овочевої культури таке саме як і в лутиги садової.

У надземній частині рослин лутиги розлогої присутні сапоніни, бетаїн (1,22 %) аскорбінову кислоту, каротин. Насіння містить фосфоліпіди – 0,4 %. Має широке використання лутига розлога і в народній медицині. В першу чергу її застосовують як загально-зміцнюючий, протизапальний, відхаркувальний та сечогінний засіб.

Настій трави приймають всередину проти сухого кашлю, жовтяниці, гемоною, та подагри. Має застосування ця рослина в гінекологічній та акушерській практиці.

Салат зі свіжого молодого листя лутиги розлогої вживають проти істерії, захворювань легень, припиненні менструацій та як засіб насичення організму вітамінами.

Свіже подрібнене листя лутиги розлогої прикладають до ран. Насіння лутиги розлогої так як і лутиги садової проявляє блювотні та проносні властивості.

Усі види лутиги, що поширені в Україні, мають певне практичне застосування. З насіння та стебел лутиги садової отримують синю фарбу. З рослин лутиги рожевої та лутиги татарської можна добувати поташ. З попелу лутиги татарської можна виготовляти мило. Молоді рослини практично всіх видів лутиги добре поїдаються домашніми тваринами і тому можуть бути використані як зелений соковитий корм. Більшість видів рослин під час цвітіння формують багато пилку, який охоче збирають медоносні бджоли для годівлі свого молодого потомства і для виготовлення перги в запас.

У процесі знайомства з видами лутиги досить складно провести чітку межу: де мова йде про злісні і надтоїдливі бур'яни, а де про культурні рослини. Питання ускладнюється ще тим фактом, що одні і ті ж види рослин можуть одночасно бути і культурними овочевими і дикими – бур'янами. Все залежить від традицій населення і повноти використання можливостей самих рослин людиною.

За значного розростання рослини лутиги є потужними бур'янами і конкурентами культурним рослинам за фактори життя.

Рослини видів лутиги проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

– 2 – етилгексиловий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60к.е.);

- 2 – етилгексиловий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Прі-ма.с.е.);
- 2,4 Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464SL, в.р.к.);
- Трибенурон метил, 750 г/кг (Штефурон в. г., Гранстар 75, в.г.);
- Амідосульфурон, 50 г/кг + йодосульфурон метил натрію, 12,5 г/кг + анти-дот мефенпірдиетил, 125 г/кг (Гроділ ультра в.г.);
- Тифенсульфурон-метил, 500 г/л + трибенурон-метил, 250 г/кг (Калібр 60, в.г.);
- Фенмедіфам, 91 г/л + десмедіфам, 71 г/л + етофумезат + 112 г/л (Штефбе-тан м.к.е., Бетанал експерт к.е.);
- Хлоридазон к.с. 520 г/л (Пірамін турбо к.с.);
- Римсульфурон, 500 г/кг + тіфенсульфурон – метил 250 г/кг (Базис 75 в.г. + ПАР Тренд-90);
- Метамітрон, 700 г/кг (Гол, к. с. , Голтікс, к.с.);
- Диметенамід-П– 720 г/л (Фронт'єр оптима к.е.);
- Форамсульфурон, 300 г/кг + йодосульфурон-метил натрію, 20 г/кг + анти-дот (ізоксадифенетил) (Майстер в.г.);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Кохія вінична – *Kochia scoparia* (L) Schrad. належать до ботанічної родини Лободових – *Chenopodiaceae* L. Трав'яниста однорічна рослина, що має прямі стебла, які гілкуються, висотою до 150 см. Стебло вкрите волосками. Листки прості, загострено-ланцетні, не опушені і або вкриті притисненими волосками на дуже коротких черешках.

Коренева система стрижнева, добре розвинена. Квітки вітрозапильні, розміщені у пазухах верхівкових листків по 1-2 шт. у формі колосоподібних суцвіть. Плід – округло стиснений горішок в п'яти частках світло-коричневого навколоплодника. Насінини обернено-яйцеподібні, плоско-овальні, дрібно-бугорчасті, матові, світло або темно-коричневі, довжиною 1,5-2,5 мм, шириною 0,75-1,0 мм і товщиною 0,5-0,75 мм.

Мінімальна температура проростання – +5...7°C. Масове проростання у безрезні-червні. Цвітуть рослини кохії зіничної у липні-вересні. Рослина формує в середньому 10 тис. насінин.

У ґрунті насіння проростає з глибини до 5-7 см. Проростання у рослин кохії віничної – надземне. Епикотиль білувато-опушений. Гіпокотиль брудно-малиновий. Сім'ядолі продовгуваті, довжиною 5-8 мм і шириною 1-2 мм потовщені – м'ясисті коричнево-зелені.

Перші листки у сходів почергові, тісно зближені, довжиною 6-10 мм і шириною 1-2 мм, загострені, брудно-зелені на дуже коротких черешках, вкриті довгими білуватими волосками.

Рослини кохії мають декоративне і кормове значення, проте у першу чергу вона є сьогодні масовим і потужним бур'яном.

За значного розростання рослин кохії віничної у посівах їх доводиться контролювати агротехнічними і хімічними прийомами.

Рослини кохії віничної проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- 2 – етилгексильовий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60 к.е.);
- 2 – етилгексильовий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Пріма.с.е.);
- 2,4 Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464SL, в.р.к.);
- Трибенурон метил, 750 г/кг (Штефурон в. г., Гранстар 75, в.г.);
- Амідосульфурон, 50 г/кг + йодсульфурон метил натрію, 12,5 г/кг + антидот мефенпірдиетил, 125 г/кг (Гроділ ультра в.г.);
- Метсульфурон – метил, 600 г/кг (Ларен про 60 в.г.);
- Препарати на основі 2,4Д у формі диметиламінової солі (2,4Д, 700, в.р. або 2,4Д, 500, в.р.);
- Тифенсульфурон-метил, 500 г/л + трибенурон-метил, 250 г/кг (Калібр 60, в.г.);
- Фенмедіфам, 91 г/л + десмедіфам, 71 г/л + етофумезат + 112 г/л (Штефбетан м.к.е., Бетанал експерт к.е.);
- Хлоридазон к.с. 520 г/л (Пірамін турбо к.с.);
- Римсульфурон, 500 г/кг + тіфенсульфурон – метил 250 г/кг (Базис 75 в.г. + ПАР Тренд-90);
- Метамітрон, 700 г/кг (Гол, к. с. , Голтікс, к.с.);
- Диметенамід-П – 720 г/л (Фронт'єр оптима к.е.);
- Форамсульфурон, 300 г/кг + йодсульфурон-метил натрію, 20 г/кг + антидот (ізоксадифенетил) (Майстер в.г.);
- Флуроксипір, 333 г/л (Штефаране к.е., Старане преміум 333 ЕС. к.е.);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Ботанічна родина Амарантові -Amaranthaceae.**Амарант**

Ботанічна родина Амарантові – *Amaranthaceae* належить до класу Дводольні – *Dicotyledones* ряд Покритонасінні – *Angiospermae*.

Традиційно амарантові представлені в основному однорічними і багаторічними трав'янистими рослинами, а також напівкущами, кущами та ліанами.

У тропіках (Гавайські острови в Тихому океані) ростуть невеликі вічнозелені дерева з родів Нототріхіум – *Nototrichium* і Шарпантьєра – *Charpentiera*. В західній частині Південної Африки (пустиня Наміб) росте єдиний у ботанічній родині Амарантові сукулент, що має стебло – арттерва Лейбніца – *Arthroa leubnitziae*. Ботанічна родина Амарантові досить різноманітна і має 63 роди та 848 видів рослин. Наукова систематика цієї специфічної ботанічної родини ще до кінця не розроблена.

У білку шириць (диких амарантів) є багато аргініну – 7,9 %, аланіну – 8,4 %, глютамінової кислоти – 9,3 %, та аспарагінової кислоти – 9,8 %.

У листках рослин приріст протеїну відбувається не за рахунок зміни інтенсивності приросту незамінних амінокислот, а за рахунок зміни вмісту гліци-

ну та серіну. Метаболізм гліцину тісно пов'язаний з метаболізмом треоніну і серіну. До складу розчинних білків (альбуміни, глобуліни) входить невелика кількість лізину – до 6 %, метіоніну – 2,2 %, лейцину – 8,15 %, треоніну – 5,2 %.

Листки щириць (диких амарантів) з верхніх ярусів рослин, містить більшу кількість протеїну порівняно з листками нижніх ярусів, що закінчили формування на 30-40 діб раніше.

Вміст каротину у зеленій масі рослин коливається в досить значних межах. Сира маса листя містить 1,92-11,0 мг/%, суха – від 10,61 до 66,52 мг/% каротину. В суцвіттях вміст каротину у 5-6 разів менший порівняно з листками. В стеблах каротину мінімальна кількість – від 0,21-1,92 мг/% у сирій масі і від 1,49 до 8,89 мг/% у перерахунку на суху масу.

Приведений біохімічний склад білків рослин з родини Амарантових показує їх біологічну цінність як продуктів харчування та кормів. Рослини з цієї специфічної родини інколи називають «рослинами забутих цивілізацій».

Історія відносин людини і щириць та амарантів досить довга, складна і вже має багато тисячоліть. Такі відносини формувались як у Старому так і в Новому Світі. Розпочнемо з Старого світуaboЄвропи і частково Північної Африки.

Слово амарант відоме як у Давній Греції так і в Римі. «Амарантос» з грецької мови перекладається як «такий, що не псується». Слова амарант грецького походження (*a* – ні, не, *maraino* – в'янути, *anthos* – квітка). Висушені рослини амаранту можуть дуже довго перебувати у вазі як красива квітка, за що його любовно називали «зимовим другом людей». У давніх греків амарант був одночасно і символом безсмертя.

У древніх римлян, що запозичили у греків звичай прикрашати приміщення рослинами амаранту і дарувати один одному з нього букети, слово «амарант» означало – «букет, що не в'яне». Справді квіткові сухі плівчасті листочки до плодів на яскраво забарвлених суцвіттях рослин після висихання повністю зберігали форму та колір і виглядали дуже декоративно.

Для виготовлення сухих букетів найчастіше використовували рослини з родини Амарантових – гомфрену кулевидну – *Gomphrena globosa* L. з суцвіттям різного і соковитого забарвлення, кулеподібної форми або інші види (в основному з Північної Африки за походженням).

Якщо заглянути в глибину віків більш далеко, то археологічні розкопки на території сучасної Республіки Чехії, Швейцарії та інших країн Європи достовірно підтверджують факти вирощування людиною, зберігання і використання в їжу (у першу чергу для отримання борошна і крупи) рослин і насіння щириці блакитної (лівійської) – *Amaranthus lividus* L. ще 12 тис. років тому.

В Україні практично всі види щириць є адвентивними (прибулими) з інших регіонів планети у першу чергу в результаті діяльності самої людини. Найбільше видове різноманіття амарантів (щириць) у Центральній і Південній Америці – роди альтернантера – *Alternanthera*, амаранти – *Amaranthaceae* і низка інших, є багато специфічних родів цієї ботанічної родини батьківщиною яких є Африка, Південна Азія (роди ціатула і пупалія – *Cyathula*, *Pupalia* і навіть о. Мадагаскар. На Мадагаскарі поширений рід напівкущів – серікорема – *Sericorema*.

Коротко зупинимось на видах, що вже стали поширеними на просторах України і часто створюють проблем особливо на орних землях як рослини-бур'яни.

Щириця біла – *Amaranthus albus* L. або *Amaranthus graecizans* L. Однорічна трав'яниста рослина з дуже розгалуженим стеблом, що нагадує кулясту форму, до 50 см завв. Стебла часто висхідні або еректоїдні, білуваті від коротких розсіяних лусочок, іноді ще і розсіяно опушені.

Коренева система стрижнева, добре розвинена, проникає в ґрунт на глибину більше 2-х метрів. Листки чергові, на черешках, дрібні, видовжено-обернено-яйцевидні або продовгуваті, на верхівці тупі з коротенькою щетинкою, по краю трохи хвилясті. Квітки зібрані в пучки, що розміщені в пазухах листків або зібрані у невеличкі колосовидне суцвіття. Приквітки ланцетні, по краю плівчасті, шило видно загострені, шорсткі, у 1,5-2,0 рази довші за оцвітину. Оцвітину має 3 плівчастих листочки (у тичинкових квіток – ланцетних, видовжено загострених; у маточкових лінійно-еліптичних, коротко загострених, таких як коробочка або трохи довших за неї, тичинок – 3. Цвітуть рослини щириці білої у червні – вересні. Коробочка обернено яйцевидна, б. м. зморшкувата, відкривається впоперек кришечкою. Насіння 0,75-0,8 мм у діам. сочевице-подібна, гладенька, блискуча, чорна, по краю з дуже вузькою, майже непомітною, гострою облямівкою.

Рослина щириці білої формує в середньому 4-6 мільйонів насінин. Рослина посухостійка, утворює перекотиполе і розсіює насіння за допомогою вітру (анемохорія) у поєднанні з барохорією..

Рослина теплолюбна – пізній ярий бур'ян. Насіння проростає за мінімальної температури +10...12°C. Масові сходи з'являються на поверхні ґрунту у кінці квітня – серпні. Насіння зберігає у ґрунті здатність до проростання понад 8 років. Проростає насіння у ґрунті з глибини до 6-8 см.

Проростання у рослин щириці білої надземне. Червонуватий Гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони першими в рослині починають виконувати функції фотосинтезу. Епикотиль (надсім'ядольне коліно) не розвинений. Сім'ядолі вузько яйцевидні, 4-6 мм завд. і 1,5-3 мм завш. Перші справжні листки широко еліптичні, 8-12 мм звд, і 5-10 мм завш. Наступні листки яйцевидні або обернено-яйцевидні, з верхнього боку сіро-темно-зелені, з нижнього червонувато – фіолетові.

Занесена в Україну з Північної Америки.

Полюбляє багаті поживними речовинами нейтральні або слабко лужні ґрунти. Наймасовіше засмічує посіви просапних культур у зонах Степу і Лісостепу. В зоні Полісся і в західних регіонах країни зустрічається рідко.

Щириця відігнута – *Amaranthus deflexus* L. Однорічна трав'яниста рослина з лежачим або висхідним розгалуженим, розсіяно волосистим стеблом. До 40 см завв. Коренева система стрижнева, добре розвинена. Листки видовжено-ромбічні або видовжено – яйцевидні, на верхівці загострені і з невеликим шипиком, до основи клиновидно-звужені, з нижнього боку по жилках опушені на довгих черешках. Суцвіття розміщені в пазухах листків і не верхівках стебел. Приквітки видовжено-яйцевидні, коротші за оцвітину. Оцвітину 2-3-х

членна, з ланцетних, загострених, по краю перетинчастих листочків, які майже в двічі коротші за коробочку, тичинок – три.

Цвітуть рослини щириці відігнутої у червні-вересні. Плід-коробочка, еліптична, 2-3 мм завд., нерозкривна, шкіряста, з ріденькими поздовжніми жилками. Насінини на 1-1,2 мм завд., видовжено-яйцевидна, блискуча, чорна.

Полюбляє багаті поживними речовинами, добре прогріті ґрунти. Занесена в Україну з Північної Америки.

Спорадично зустрічається на орних землях, до доріг, на городах в східній частині Степу і в Південному Степу Причорномор'я.

Щириця звичайна (загнута) – *Amaranthus retroflexus* L. Однорічна трав'яниста рослина з стоячим густо опушеним стеблом до 1,5 м завв. Коренева система потужна, добре розвинена, проникає в ґрунт на глибину до 3 м. Листки чергові, прості, на черешках, яйцевидно-ромбічні або майже овальні, на верхівці тупі або виїмчасті, з невеликим шипиком у виїмці, по краю трохи хвилясті і дрібнозубчасті. на верхньому боці голі, знизу і по черешку б. м. опушені. Квітки зібрані у суцвіття, яке має форму від видовжено-яйцевидного до циліндричного. Суцвіття дуже густе, волотисте, у нижній частині розгалужене. Приквітки майже вдвічі перевищують оцвітину, ланцетні, остисті; листочки оцвітини зелені; у тичинкових квіток ланцетні, у маточкових – лінійні або продовгуваті, догори лопатко-подібно розширені, тупі, з невеликою виїмкою і коротким вістрячком в ній, плівчасті, із світло-зеленою вузькою смужкою посередині; тичинок – 5. Плід-коробочка, коротша за оцвітину, відкривається поперечно кришечкою; насінини 1-1,5 мм завд., сочевице-подібна, майже кругляста, сплюснута, чорна або коричнева, блискуча, за великого збільшення сітчаста, по краю з добре помітною гострою облямівкою, яка утворює два зубчики. Кожна рослина дає в середньому до 1 млн насінин. Насіння дуже легко осипається (барохорія) і потім розноситься потоками води, тваринами, взуттям, колесами.

Сходи щириці звичайної з'являються традиційно у дві фази: весною за відносно низької температури проростає насіння, яке прикрите шаром ґрунту. Літом, за високої температури проростає і насіння у ґрунті і на поверхні не прикрите шаром землі. Мінімальна температура проростання насіння у щириці звичайної +6...8°C. Масові сходи на поверхні ґрунту з'являються від кінця квітня до кінця серпня. Насіння добре проростає як без так і за наявності прямого сонячного світла. У ґрунті насіння зберігає здатність до проростання до 40 років. У ґрунті насіння проростає з глибини трьох сантиметрів.

Проростання у рослин щириці звичайної – надземне. Брудно – малиновий гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони першими в рослині починають виконувати функції фотосинтезу. Епикотиль (надсім'ядольне коліно) вкритий дрібними волосками. Сім'ядолі продовгуваті, 6-10 мм завд. і 1,5-2,5 мм завш. Перші справжні листки ромбічно-овальні, майже чотирикутні, інколи широко-яйцевидні, з верхнього боку сірувато-зелені, знизу червонуваті. Черешки і жилки листків вкриті кучерявими волосками.

Полюбляє багаті поживними речовинами, близькі до нейтральних, пухкі ґрунти. Масово заселяє орні землі, особливо посіви просапних культур. Росли-

на занесена в Україну з Північної Америки. Відзначається високою рясністю по всій території України.

Щириця лободова – *Amaranthus blitum* L. або *Amaranthus silvestris* Desf. або *Amaranthus pallidus* M.B. Однорічна трав'яниста рослина з стоячим стеблом до 70 см завв., інколи вкрита розсіяними волосками або гола. Коренева система стрижнева, добре розвинена. Листки яйцевидні або еліптичні, до основи клиноподібно звужені в довгий черешок, на верхівці гострі, рідше тупі, проте без виїмки, по краю традиційно дрібно хвилясті. Квітки зібрані в пучки, що розміщені в пазухах листків, інколи присутні верхівкові суцвіття. Приквітки яйцевидно-ланцетні, закінчуються шипом, коротші за оцвітину. Тичинкові квітки 3 – членні, з яйцевидно-ланцетними гострими листочками; у маточкових квіток листочки оцвітини від яйцевидно-ланцетних до довгастих, гострі з шипиком, коротші за плоди. Цвітуть рослини щириці лободової у липні – вересні. Плід – коробочка, нерозкривна, іноді з залишком оцвітини, зморшкувата. Насінини 1,25-1,5 мм у діаметрі, сочевице-подібні, сплющено-кулясті з малопомітною облямівкою, гладенька блискуча, чорна.

Сім'ядолі продовгуваті, 6-8 мм завд., зверху зелені, з нижнього боку червоні, розміщені на черешках довжиною 2-2,5 мм. Перші справжні листки чергові. Перший листок обернено яйцевидний, 5-6 мм завд., зверху зелений, синюватий – червонуватий, з добре помітними білими жилками, на верхівці має виїмку.

Полюбляє багаті поживними речовинами ґрунти з нормальним рівнем зволоження. Занесена в Україну з Північної Америки. Заселяє орні землі, сади, квітники в західних регіонах України і в Лівобережному Лісостепу. В інших регіонах зустрічається спорадично.

Щириця лободовидна (жминдовидна) – *Amaranthus blitoides* S. Wats. Назва рослини – жминдовидна походить від назви – жминди звичайної або лободи багатолистої – *Chenopodium foliosum* L., що у природі росте в Казахстані, листки якої за формою дуже схоже на листки щириці лободовидної (жминдовидної).

Однорічна трав'яниста рослина з соковитим, традиційно лежачим або висхідним до основи розгалуженим, білуватим, голим або у верхній частині трохи опушеним стеблом, до 20 см завв. Коренева система стрижнева, добре розвинена. Листки чергові, на черешках, обернено-яйцевидні або лопатковидні, на верхівці заокруглені і з невеликим шипиком, по краю з світлою облямівкою. Квітки зібрані у клубочки в пазухах листків; приквітки ланцетні, коротші за квітки; оцвітину тичинкових квіток найчастіше складається з 4 однакових яйцевидно-ланцетних, коротко загострених листочків; оцвітину маточкових – з 4-5 видовжено-ланцетних, різної довжини листочків, з хрящуватим потовщенням при основі. Цвітуть рослини щириці лободовидної (жминдовидної) в липні-листопаді. Плід – коробочка, кулясто-еліптична, червонувата, відкривається поперечно кришечкою; насінина 1,1-1,7 мм у діам., округло-лінзоподібна, блискуча, чорна із сизуватим відтінком, з ясно помітною облямівкою. Недостигле насіння – світло-коричневе, проростає вже у наступний вегетаційний період. Рослина формує в середньому до 500-600 тис. насінин. У ґрунті насіння проростає з глибини 6-8 см. Насіння зберігає здатність до проростання в ґрунті понад 20 років. В цілому рослина менш посухостійка порівняно з щирицею

білою. Мінімальна температура проростання насіння щириці лободовидної (жминдовидної) $+7...8^{\circ}\text{C}$. Масові сходи рослин щириці лободовидної (жминдовидної) з'являються на поверхні ґрунту від кінця квітня до кінця серпня.

Проростання у рослин щириці лободовидної (жминдовидної) надземне. Рожево-червоний гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони першими в рослині починають виконувати функції фотосинтезу. Епікотиль (надсім'ядольне коліно) – червоний. Сім'ядолі продовгуваті, 6-11 мм завд. і 1,5-2,5 мм завш. Перші листки обернено-яйцевидні або широко-еліптичні, 12-18 мм завд. і 6-10 мм завш. з червоними черешками.

Полюбляє багаті поживними речовинами, особливо сполуками азоту ґрунти, заселяє орні землі, особливо посіви просапних культур. Поширена в усіх регіонах України (крім гірських районів). Занесена в Україну щириця лободовидна (жминдовидна) з західних територій Північної Америки.

Щириця синювата (блакитна) – *Amaranthus lividus* L. Однорічна трав'яниста, темно-зелена, часто з блакитно-синім або каламутно-червоним відтінком рослина з еректоїдними, розгалуженими, м'ясистими, голими стеблами, до 80 см завв. Коренева система стрижнева, добре розвинена. Листки чергові, на довгих черешках, яйцевидно-ромбічні, при основі клиноподібно звужені, на верхівці тупі, з б. м. широкою виїмкою і шипиком у ній, по краю дрібнозубчасті.

Квітки зібрані в клубочках, що розміщені в колосовидних коротких суцвіт'ях у пазухах листків, інколи і на верхівках стебел. Приквітки ланцетні, вдвічі коротші за квітки. Оцвітина з – 3 вузько-ланцетних листочків, коротших за коробочку; тичинок -3. Цвітуть рослини щириці синюватої у липні-жовтні. Плід – коробочка, еліптична, нерозкривна, в 1,5-2 рази перевищує оцвітину.

Насінина лінзовидна, 1,0-1,2 мм завд. чорна, блискуча, по краю тупувата. Рослина формує в середньому до 100-200 тис. насінин. Насіння у ґрунті зберігає здатність до проростання понад 16 років. Проростає насіння у ґрунті з глибини до 3-4 см. Мінімальна температура проростання насіння щириці синюватої (блакитної) $+7...9^{\circ}\text{C}$. Масові сходи з'являються на поверхні ґрунту в кінці квітня – серпні.

Проростання у рослин щириці синюватої – надземне. Рожево-фіолетовий Гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони першими в рослині починають виконувати функції фотосинтезу. Епікотиль (надсім'ядольне коліно) циліндричний. Сім'ядолі вузько яйцевидні, 8-15 мм завд. і 2-4 мм завш. на тонких черешках. Перші справжні листки чергові, яйцевидні, на верхівці виїмчасті, з невеликим шипиком, 18-30 мм завд і 12-20 мм завш., на довгих черешках. Сходи мають сіро-темно-фіолетове забарвлення, поступово зеленіють.

Полюбляє ґрунти багаті поживним речовинами і сполуками кальцію. Поширена з невеликою рясністю практично в усіх регіонах України крім Полісся і гірських районів.

Як було вже відмічено попередньо, всі види щириць (і культурних форм амарантів теж) в Україні є рослинами, що знайшли тут нову батьківщину. Всі види щириць завезені людиною у процесі транспортного переміщення товарів, у першу чергу зерна і інших продуктів сільськогосподарського виробництва.

У 18 столітті на території Одеського порту був відомий лише один вид щириці звичайної – *Amaranthus retroflexus* L. (Це самий поширений і масовий дикий вид з родини Амарантові на планеті).

У 1866 р. на орних землях були знайдені два нових види: щириця біла – *Amaranthus albus* L. і щириця відігнута – *Amaranthus diflexus* L. Майже через 100 років, у 1974 р. на територіях Миколаївського, Херсонського і Одеського портів і на прилеглих територіях, орних землях і на узбіччях доріг зафіксована як бур'яни наявність щириці лободовидної (жминдовидної) – *Amaranthus blitoides* S. Wats., *щириці синюватої (блакитної)* – *Amaranthus lividas* L., *амарант хвостатий* – *Amaranthus caudatus* L., *амарант червоний (воломистий)* – *Amaranthus paniculatus* L.

До 1990 р. відмічено присутність в Україні рослин щириць ще і видів: *A. graecicans* L., *A. hypochondriacus* L., *A. palmeri* S. Wats.

У Криму є випадки спорадичної появи ще двох видів щириць – бур'янів: *Amaranthus cruentus* L. і *Amaranthus hybridus* L., що для України теж є адвентивними і можливо через певний відрізок часу стануть поширеними видами на орних землях у південних регіонах.

Представники ботанічної родин Амарантових (Щирицевих) в різних регіонах планети викликали у місцевих жителів зацікавленість ще з давніх часів. Відповідно, незалежно один від одного, історично склались центри використання і наступного вирощування рослин – представників цієї ботанічної родини у першу чергу як продуктів харчування і як кормових.

Якщо у Центральній і Південній Америці головним напрямком використання було цілеспрямоване отримання у першу чергу насіння амарантів і щириць, то в країнах Південно-східної Азії та Індії традиційно населення проводило відбір місцевих видів з соковитими і ніжними листками та стеблами.

У першу чергу були виведені перспективні форми *Amaranthus tricolor* L., які мають форму кущів, що сильно гілкуються і густо вкриті широкими соковитими і ніжними м'ясистими листками. Таке листя і вживають у їжу як поживну овочеву зелену рослину схожу на шпинат. Як овочеві культури широко використовують і інші види з родини Щирицевих (Амарантових), наприклад: *Amaranthus dubius* L., *Amaranthus lividus* L., *Amaranthus palmeri* L. і т.д. Такі рослини соковиті, ніжні, добре відростають і не формують багато насіння. Наприклад, після повного досягання таких рослин на гектарі посівів можна зібрати лише 300-500 кг насіння. Насіння теж використовують як цінний продукт у їжу, проте в основному воно буде використане для сіви як посівний матеріал.

Високопоживні овочеві культури з родини Амарантових вирощують не лише в регіонах з теплим і вологим кліматом, а і високо в горах. Наприклад у Непалі, на висоті більше 3000 м над рівнем моря за умов гірського різко континентального клімату.

За амінокислотною збалансованістю листя щириць (амарантів) наближається до листя люцерни і відрізняється вищим вмістом лізину у порівнянні з буркуном та іншими бобовими культурами. Протеїн листя щириць (амарантів) близький до ідеального протеїну для потреб людини, і шановних читачів це може здивувати: – для відгодівлі свиней.

Свині як і людина – істоти за характером живлення – всеїдні і тому мають біохімічно досить подібний обмін речовин в організмі.

Листя щириць (амарантів) багате на кальцій, залізо, калій. Склад листя (в мг на 100 г сирої маси) такий: Ca -146-486; P-45-123; Fe-2,2-16,0; Na – 3-11; K-411-575 мг.

Форми рослин амарантів (щириць) з білим насінням культивують як зернові культури. (У амарантів є насіння, що вкрите щільною оболонкою, яке часто неправильно називають зерном. Справжні зернівки (побутова назва – зерно) характерні лише для рослин представників родини Злакові або Тонконогові – жито, ячмінь, кукурудза і т.д.

Наприклад, в США у штаті Небраска амаранти для отримання насіння вирощують на площі 2000-3000 га. В Китаї посіви амарантів займають кожного року більше 100 тис. га.

Насіння амарантів використовують для отримання у першу чергу крохмалю та цінної скваленової олії.

Найпоширенішими видами амаранту, які вирощують на насіння (яке інколи неправильно називають зерном) є форми і сорти: *Amaranthus cruentu* L., *Amaranthus caudatus* L., *Amaranthus hypochondriacus* L.

Білки насіння амарантів (щириць) складаються в основному з легкозасвоюваних альбумінів і глобулінів (близько 50 %), лугорозчинних глютелінів (близько 20,8 %) та розчинних у спирті проламінів (майже 12 %).

Одним з найцінніших компонентів, крім повноцінних збалансованих білків, є наявність у насінні олії, що містить сквален. З насіння амарантів (щириць) можна отримати олію з вмістом сквалену до 8 %, що відзначається бактерицидною активністю та протипухлинним ефектом.

Головна цінність такої олії полягає в тому, що її застосовують як для профілактики, так і для ефективного лікування багатьох захворювань, виразок і ран, а також для розв'язання онкологічних проблем.

Американські вчені встановили, що у насінні щириць міститься специфічний і цінний крохмаль з дуже дрібними зернами, що створюють велику площу поверхні і тому мають значну адсорбуючу здатність.

Такий крохмаль дуже ефективно можна застосовувати як наповнювач у харчових продуктах, в неалергічних аерозолях, як замітник тальку та з косметичною метою.

Продукти харчування з насіння щириць або амарантів крім чисто поживних властивостей мають велике значення як профілактичні засоби, що запобігають розвитку атеросклерозу у людей похилого віку та є прекрасним протектором (захистом) від виникнення шкідливих мутацій в організмі у дітей.

Отже, навіть коротка подорож у специфічний світ ботанічної родини Щириць (Амарантів) переконливо доводить, що це рослини унікальні. Унікальні за своєю спадковістю (їх геном може мати досить велику різницю у кількості хромосом – проявляється явище поліплоїдії).

Типові анемофільні (вітрозапильні) рослини, щириці легко створюють природні міжвидові гібриди і набувають нових як морфологічних так і біохімічних якостей. Все це ускладнює їх наукову систематику, проте одночасно створює

великі можливості для самої людини у використанні такого природного потенціалу світу рослин.

В Україні сьогодні наймасовішими і надтоїдливими є дикі види, які ми називаємо щирицями. Ці рослини мають всі такі ж самі цінні якості для людини як і види введенні у культуру. Це і харчові особливості зелених листків і соковитих стебел щириць, як профілактичного раціону дорослих і дітей (особливо щирицю синювату) у формі салатів. Кормові властивості зелених рослин бажано використовувати до початку цвітіння, у першу чергу для свиней (особливо поросят), домашньої птиці, великої рогатої худоби.

Найпоширенішим видом щириць – бур'янів з ботанічної родини Амарантові на всіх континентах є щириця загнута (звичайна) – *Amaranthus retroflexus* L. Масове поширення щириць на орних землях вимагає їх контролювання агротехнічними і хімічними прийомами.

Рослини видів щириць проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- 2 – етилгексилловий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60 к.е.);
- 2 – етилгексилловий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Пріма.с.е.);
- 2,4 Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464 SL, в.р.к.);
- Трибенурон метил, 750 г/кг (Штефурон в. г., Гранстар 75, в.г.);
- Амідосульфурон, 50 г/кг + йодосульфурон метил натрію, 12,5 г/кг + антидот мефенпірдиетил, 125 г/кг (Гроділ ультра в.г.);
- Метсульфурон – метил, 600 г/кг (Ларен про 60 в.г.);
- Тифенсульфурон-метил, 500 г/л + трибенурон-метил, 250 г/кг (Калібр 60, в.г.);
- Фенмедіфам, 91 г/л + десмедіфам, 71 г/л + етофумезат + 112 г/л (Штефбетан м.к.е., Бетанал експерт к.е.);
- Флуороксибір, 333 г/л (Штефаране к.е., Старане преміум 333 ЕС. к.е.);
- Хлоридазон к.с. 520 г/л (Пірамін турбо к.с.);
- Римсульфурон, 500 г/кг + тіфенсульфурон – метил 250 г/кг (Базис 75 в.г. + ПАР Тренд-90);
- Форамсульфурон, 300 г/кг + йодосульфурон-метил натрію, 20 г/кг + антидот (ізоксадифенетил) (Майстер в.г.);
- Прометрин, 500 г/л (Гезагард 500FW. к.с.);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р., та ін. препарати на основі гліфосату).

Ботанічна родина Портулакові – *Portulacaceae*.

Портулак

У ботанічній родині Портулакові є 19 родів і більш як 500 видів рослин, що поширені по всій планеті, в основному у теплих сухих регіонах, особливо багато представників цієї родини на заході Північної і Південної Америки.

Рослин з родини Портулакові традиційно невеликі однорічні та багаторічні трави, рідше напівкущі та кущі. Серед них є як харчові, кормові, лікарські та декоративні рослини, є також і бур'яни.

Портулак городній – рослина однорічна. Її походження з тропіків Старого Світу, найвірогідніше з Африки. Рослина у процесі еволюції поступово проникла в помірно теплі, а потім і помірні кліматичні зони планети, де і прижилась.

Близькі родичі портулаку городнього у тропічному кліматичному поясі Африки і Азії і сьогодні є відомими бур'янами і одночасно як лікарські та харчові рослини. Серед них наприклад, портулак чотирьохроздільний – *Portulaca quadrifida* L.

Інший вид портулаку з великими, часто повними (махровими) квітками різного кольору (червоні, жовті і інші), проте без запаху – портулак великоквітковий – *Portulaca grandiflora* L. походить з Південної Америки. Його часто використовують у нашій країні як декоративну рослину для озеленення і прикрашення кам'янистих схилів, альпійських гірок і т.д.

Серед представників ботанічної родини Портулакові є дуже специфічні рослини, наприклад, льюсію воскресаючу – *Levisia rediviva* L. називають каліфорнійською «воскресаючою рослиною», за її дивовижну здатність витримувати навіть багаторазове висушування і кожного разу знову оживати. Відомі випадки, коли рослини, що пролежали до двох років у гербарії, після того як їх занурювали у воду, знову розпускали свіжі листки і зацвітали. Місцеве населення, у першу чергу індіанці, з сивої давнини відварювали м'ясисті корені цієї рослини і вживали їх в їжу. Деякі види льюсії досить декоративні і їх широко застосовують для прикрас кам'янистих ділянок та альпійських садів у країнах з субтропічним кліматом.

Серед представників Портулакових є і інші рекордсмени, що живуть в холодних умовах. Наприклад, кейтонія бульбоносна – *Claytonia tuberosa* L., яка у дикій природі росте в тундрі Північної Америки та Азії, а також на морському побережжі моря, на кам'янистих схилах та в альпійському поясі гір, Східного Сибіру, Далекого Сходу, Аляски і проникає на південь аж до Саян. Це рослини – сукулентні багаторічні трави, що формують їстівні бульби, які використовують в їжу місцеві жителі..

В Україні поширений вид рослин що має офіційну наукову назву – портулак городній – *Portulaca oleracea* L., він належить вона до роду Портулак – *Portulaca*, ботанічної родини Портулакові – *Portulacaceae*, клас – *Dicotyledones*, ряд Покритонасінні – *Angiospermae*.

Це однорічна трав'яниста рослина з лежачим до основи розгалуженим м'ясистим голим стеблом до 30 см завд. Корінь стрижневий, добре розвинений. Листки сидячі, соковиті, м'ясисті, цілокраї, клиновидно-обернено-яйцевидні або лопатоподібні, тупі з закругленою верхівкою. Нижні листки розміщені на стеблі спіралью, верхні традиційно супротивні.

Квітки у портулаку городнього сидячі, розміщені по 2-3 у розгалуженнях стебел або в пазухах листків. Чашечка 2-роздільна, пелюсток – 5, жовтого кольору, обернено-яйцевидні, після відцвітання покриваються слизом. Тичинок у квітках від 8 до 15, зав'язь верхня, стовпчик – 1 з 4 або 5 приймочками. Плід – яйцевидна або куляста коробочка, 3-7 мм завд., розкривається впоперек кришечкою.

Насінини ниркоподібні, овально-округлі, інколи трохи кутасті, дещо здавлені з боків, знизу з виїмкою, темно – бурі або чорні, дрібно-зубчасті, слабо блискучі, 0,75-1,0 мм в діаметрі.

Розмножується портулак городній насінням. Рослина формує до 3 млн шт. насінин. Насіння зберігає життєздатність протягом 40 років. У вологому ґрунті зрізані рослини портулаку городнього легко приживаються, формуючи придаткові корені.

Мінімальна температура проростання насіння портулака городнього 8...10 °С. Насіння проростає у ґрунті з глибини 2-3 см.

Масові сходи з'являються у квітні – липні. Проростання у рослин портулака городнього – надземне. М'ясистий червоний Гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) виносить на поверхню ґрунту сім'ядолі насінини і вони першими в рослині починають виконувати функції фотосинтезу.

Сім'ядолі продовгувато-еліптичні, 4-6 мм завд. і 1,5-2,5 мм завш. Епикотиль (надсім'ядольне коліно) рожевий, невисокий. Перша пара справжніх листків обернено-яйцевидна, 6-10 мм завд. і 3-5 мм завш., по краю листкової пластинки з рожево-зеленуватим відтінком.

Портулак городній – рослина, поширена практично по всій території України як бур'ян. Полюбить місця з достатнім рівнем зволоження ґрунту.

Вид місцевий (аборигенний). Портулак завжди жив поруч з нашими далекими предками, що досить добре вивчили його властивості і навчилися використовувати з користю для себе.

У першу чергу як лікарську і як їстівну рослину. Вивчення біохімічного складу рослин портулаку городнього виявило в них багато біологічно активних речовин. У листках є до 300мг % аскорбінової кислоти, каротин, органічні кислоти, цукри, глікозиди, алкалоїди (0,03 %), смолисті і слизисті речовини, жир (0,4-0,5 %), білки та мінеральні солі.

У насінні є жирна олія, до складу якої входять гліцериди лінолевої, пальмітинової, стеаринової, та інших жирних кислот. Рослини портулаку городнього як лікарську і їстівну рослину знали народи Європи ще з античної Греції, з часів Гіппократа.

Рослини портулаку городнього і препарати з нього широко використовують сьогодні як наукова офіційна так і народна медицина. Насіння і траву застосовують як глистогінний засіб. Настій або відвар замінює адреналін. Препарати з рослин портулаку городнього сприяють посиленню серцевого ритму, підвищенню артеріального тиску при значному звуженні судин.

У народній медицині свіжим соком портулаку городнього лікують хвороби очей. Свіжа трава у вигляді салатів – ефективний засіб проти цинги. Настій трави п'ють як сечогінний засіб при хворобах печінки, нирок, при дизентерії, та як антитоксичний засіб проти укусів змій та комах.

У поєднанні з іншими рослинами траву портулаку городнього успішно застосовують проти статевого безсилля у чоловіків.

Зовнішньо свіжий сік або настій портулаку городнього використовують для загоювання ран, при трихомонадному кольпіті. Насіння використовують як засіб, що добре очищає організм, і для лікування лускатого лишая.

Портулак городній займає своє місце і на обідньому столі. Молоді листки і стебла використовують як овочеву рослину для приготування гострих салатів, супів, щоре, приправ до м'ясних блюд, вживають сирими, солять та маринують не лише в Україні, а й в країнах Середземномор'я, на Кавказі, у Середній Азії.

Культурні форми портулаку городнього вирощують як салатну рослину на городах і розводять як декоративні рослини у квітниках. Культурні форми теж мають лікувальні властивості, хоч дикі форми все таки проявляють більш сильну цілющу дію.

Портулак городній – типова рослина бур'ян, що одночасно може бути досить корисною для людини. Все залежить від місця, де ростуть ці рослини і від повноти наших знань про можливості такого оригінального зеленого сусіда. На орних землях масова присутність рослин портулаків вимагає заходів їх контролювання.

Рослини видів портулаків проявляють чутливість до діючих речовин гербицидів:

- 2 – етилгексильовий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60 к.е.);
- 2 – етилгексильовий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Прі-мас.с.е.);
- 2,4 Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464SL, в.р.к.);
- Амідосульфурон, 50 г/кг + йодосульфурон метил натрію, 12,5 г/кг + анти-дот мефенпірдиетил, 125 г/кг (Гроділ ультра в.г.);
- Тифенсульфурон-метил, 500 г/л + трибенурон-метил, 250 г/кг (Калібр 60, в.г.);
- Фенмедіфам, 91 г/л + десмедіфам, 71 г/л + етофумезат + 112 г/л (Штефбетан м.к.е., Бетанал експерт к.е.);
- Флуроксипір, 333 г/л (Штефаране к.е., Старане преміум 333 ЕС. к.е.);
- Римсульфурон, 500 г/кг + тіфенсульфурон –метил 250 г/кг (Базис 75 в.г. + ПАР Тренд-90);
- Форамсульфурон, 300 г/кг + йодосульфурон-метил натрію, 20 г/кг + анти-дот (ізоксадифенетил) (Майстер в.г.);
- Прометрин, 500 г/л (Гезагард 500FW. к.с.);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Ботанічна родина Паролисті – *Zygophyllaceae*.

Грабельки

На узбіччі дороги ростуть самі різні рослини. Запитуєш сам себе, чи всі види знайомі і що ти про них знаєш? Як правило, визначаючи ту, чи іншу рослину і навіть знаючи її назву ми далеко не завжди можемо згадати ще хоч щось істотне про її властивості.

Традиційно спрацьовує стереотип: трава як трава, бур'ян як бур'ян та і все. Звичайно, ніхто не зможе навчити людину бачити у навколишній природі комплексне і неповторне чудо життя, якщо вона сама цього ніяк не бажає.

Як жити у природному середовищі і залишити після себе не лише сміття, пацюків і мух з тарганами, а справді прекрасну різноманітну, здорову, красиву та цілющу природу?

Це питання вічні і на них нема однозначних і вичерпних відповідей. Основою нашого розуміння природи є знання світу що нас оточує..

Серед посівів на полі росте зелена трав'яниста рослина, здається дуже знайома. Уважніше розглядаємо її листки і згадуємо, що таку або подібну рослину часто бачили на власному столі. Напрошується просте рішення: можливо це петрушка? Проте це явно не вона, у петрушки, як відомо, листки не опушені, а гладенькі. Та і черешки у рослин петрушки не такі довгі і витягнуті. На верхівці рослини розміщені квітки з пурпурними пелюстками. Хто де бачив петрушку з червоними квітками? Ні, це напевне інша рослина. Перебираємо у пам'яті і заходимо іншого претендента – петрушку собачу.

Наче теж вигляд рослини збігається. Форма листків подібна, то може це справді петрушка собача? Проте у рослин петрушки собачої листки зверху гладенькі і блискучі, та й суцвіття там щільна парасолька з білуватими квітками. Знову не те. Ось і є загадка.

Перед нами не отруйна петрушка собача, а грабельки звичайні. На верхівці рослини є своєрідна підказка: плоди нагадують підняті вгору грабельки. Звідси і назва. За багатої уяви легко можна побачити схожість піднятих плодиків з піднятими догори на довгих шиях голови і довгі дзьоби маленьких журавлів, що стоять поряд. Звідси і інші народні назви: журавлині носи, журавельник, журавельник цикутовий. У науковій літературі назва рослини – грабельки звичайні – ***Erodium cicutarium* (L.) L'Her.** з ботанічної родини Геранієві – *Geraniaceae*, клас Дводольні – *Dicotyledones*, ряд – *Angiospermae*. До роду Грабельки – *Erodium* L'Her. в Україні належить кілька видів рослин. Серед них грабельки мальвовидні – *Erodium malacoides* (L.) Willd. Які є рудеральними бур'янами у Південному Криму.

Грабельки лелекові – *Erodium ciconium* (L.) Ait. Поширений у приморських районах Степу і у степовому Криму.

Грабельки звичайні – *Erodium cicutarium* (L.) L'Her. – поширений як рудеральний і сегетальний бур'ян практично по всій території України. Це однорічна, як правило, зимуюча рослина. Стебло розпростерто-розгалужене, покрите ріденькими волосками, висотою від 15 до 50 см.

Корінь стрижневий, добре розвинений. Листки почергові, непарно-перисто-розсічені, в обрисі продовгуваті, опушені. Квітки правильні, двостатеві, 5-ти пелюсткові зібрані у нещільні 6-8 квіткові парасольки. Пелюстки пурпурові, рожево-фіолетові, інколи з темними плямами. Цвіте рослина від травня до вересня.

Плід сухий – сім'янка, має 5 однонасінних часток. Сім'янка клиновидно-стиснена, опушена коричневого кольору. На верхівці сім'янка переходить у довгий спіральні закручений придаток, довжиною 4-6 мм Насіннева продуктивність одної рослини грабельок звичайних до 5000-6000 шт. Мінімальна температура проростання насіння грабельок звичайних +3...4 °С. Насіння проростає у ґрунті з глибини до 4-6 см.

Проростання у рослин грабельок звичайних надземне. Гіпокотиль (під-сім'ядольне коліно) проростка виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони перші виконують функцію фотосинтезу. Сім'ядолі яйцевидні, трьох – чотирьох часткові, довжиною 7-9 мм і шириною 4-7 мм.

Оригінальна рослина, що отримала скільки поетичних місцевих назв, не могла залишитись поза увагою народних цілителів, що своїм тисячолітнім досвідом нагромадили знання народної медицини. Грабельки звичайні здавна і цілком заслужено входять до складу цілющих рослин як народної так і наукової медицини.

У рослинах грабельок звичайних (надземна частина) виявлено наявність дубильних і гірких речовин, флавоноїдів, смол, ацетилхоліну, каротину, аскорбінової кислоти, вітамін – К, цукри, органічні кислоти, сполуки кальцію і мікроелементи. У результаті проведених експериментальних і клінічних досліджень з'ясовано, що рослина грабельок звичайних має кровоспинні властивості.

У народній медицині грабельки звичайні використовують як в'язучий, протизапальний, бактерицидний, кровоспинний, і заспокійливий засіб. Настій трави вживають проти простуди, запалення легень, плевриті, стенокардії, судомі, захворюваннях шлунково-кишкового тракту, при внутрішніх і маткових кровотечах.

Використовують настій і для купання дітей при діатезі, для промивання ран і полоскань при хворобах горла.

Отже, грабельки звичайні – рослина на узбіччі, чи просто бур'ян у посіві може бути не лише банальним конкурентом культурним рослинам за фактори життя і за місце під сонцем. Це ціла аптека цілющих властивостей.

Чи завжди ми враховуємо подібну інформацію під час догляду за посівами? Адже грабельки звичайні конкурент для культурних рослин досить слабкий. Дуже відчутної шкоди за незначної присутності на посівах грабельки звичайні створити не зможуть.

Проте за умов масового розростання на орних землях сходи видів грабельок доводиться контролювати агротехнічними та хімічними заходами.

Рослини видів грабельок проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- 2 – етилгексильовий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60 к.е.);
- 2 – етилгексильовий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Прі-ма.с.е.);
- 2,4 Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464SL, в.р.к.);
- Флуроксипір, 333 г/л (Штефаране к.е., Старане преміум 333 ЕС. к.е.);
- Амідосульфурон, 50 г/кг + йодосульфурон метил натрію, 12,5 г/кг + анти-дот мефенпірдиетил, 125 г/кг (Гроділ ультра в.г.);
- Тифенсульфурон-метил, 500 г/л + трибенурон-метил, 250 г/кг (Калібр 60, в.г.);
- Римсульфурон, 500 г/кг + тіфенсульфурон – метил 250 г/кг (Базис 75 в.г. + ПАР Тренд-90);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Гармала

У цієї рослини все незвичне: з землі виглядає міцне здерев'яніле, багато-голове кореневище на якому ростуть розкидисті борозенчасті пагони, вкриті оригінальними за формою листками. Ця рослина має народну назву – могильник степовий або гармала.

Познайомимось з незвичною зеленою сусідкою докладніше. У першу чергу визначимо її офіційну наукову назву і систематичне положення у світі рослин. Належить рослина до роду Гармала – *Peganum* L. її повна офіційна назва – **гармала звичайна** – *Peganum harmala* L.

Рід Гармала входить до складу ботанічної родини Паролисті – *Zygophyllaceae*, клас Дводольні – *Dicotyledones*, ряд Покритонасінні – *Angiospermae*. Родина Паролисті має 23 роди і 242 види рослин. Живуть вони на всіх континентах планети крім Антарктиди.

Традиційно це рослини посушливих і пустинних регіонів у тропіках, субтропіках та в помірному кліматичному поясі планети. Деякі представники успішно ростуть навіть на висоті 4000 м над рівнем моря на Памірі. Дуже великий ареал має – паролістик звичайний – *Zagophyllum fabago* L., який живе у Середземномор'ї, півдні Європи і у Середній Азії.

У пустинях Південної Африки, в місцях до протягом кількох років не буває дощів, можна зустріти однорічну рослину – аугею капську – *Augea capensis* L. з дуже м'ясистими схожими на булаву листками, що мають значний запас води.

Представники родини Паролисті пристосувались успішно жити і за умов значного засолення земель. Серед них є багато типових галофітів (солелюбів) рослин, що живуть на ґрунтах з високим вмістом солей. Наприклад, у пустині Наміб в Південно-Західній Африці поширена рослина парнолістик Стапфа – *Zagophyllum stapffii*, що містить у клітинному соці 70-80 % хлоридів, у першу чергу звичайної кухонної солі.

У багатьох представників цієї родини, що живуть на бідних піщаних ґрунтах, виявлені на коренях бульбочки з симбіотичними бактеріями, що виконують такі ж самі функції як і у відомих представників родини Бобових: – забезпечення рослин доступними сполуками азоту.

Представники родини Паролисті інколи проявляють дивовижну пристосовуваність до конкретних умов існування. На південному-заході США у пустині Сонора росте рослина – гіллястий кущ – ларрея тризубчаста – *Larrea tridentata* L. За умов жорсткої посухи рослина низенька з дрібними листками, проте в умовах нормального забезпечення вологою, виростає на кілька метрів у висоту, формує великі листки. Всі види ларреї мають одну особливість: після кожного дощу рослини виділяють неприємний запах креозоту (карболової кислоти), який виникає через наявність у тканинах значної кількості смолоподібних речовин.

Особливою популярністю користується гваякове або бакаутове дерево лікарське – *Guaiacum officinale* L. і близьке до нього гваякове дерево священне – *Guaiacum sanctum* L. – вічнозелені дерева, що досягають висоти 10-13 м з шкірястими парноперистими листками, дуже декоративні, особливо у період

цвітіння, коли вони вкриваються світло-синіми або насичено-блакитними квітками.

Такі рослини мають дуже міцну і важку деревину з якої традиційно виготовляли відповідальні силові елементи конструкцій кораблів, блоків, дерев'яних молотків.

З центральної частини деревини гваякового дерева лікарського добувають коричневу смолу з різким запахом, яка застосовується у науковій медицині як засіб посилення життєдіяльності систем людського організму. Тому рослина має ще і іншу народну назву «дерево життя». Живуть такі дерева у тропічних районах Центральної Америки та на островах Карибського моря.

Ось такі знамениті родичі є у нашої місцевої скромної, проте з дуже широким ареалом гармали звичайної.

Серед видів бур'янів рід Гармала має в Україні лише одного представника – **гармала звичайна** – *Peganim harmala* L. Багаторічна гола рослина з стрижневим міцним багаторічним і багатоголовим стрижневим потужним коренем. Стебла еректоїдні, розгалужені, розкидисті борозенчасті, до 70 см завв. Листки чергові, сидячі, глибоко 3-5 роздільні, розсічені на ланцетно – лінійні загострені частки, до основи з маленькими шилоподабними прилистками.

На верхівках стебел розміщені поодинокі квітки, що супротивні листкам їх гілок. Квітки двостатеві, правильні, розміщені на товстуватих ніжках. Віночок пелюсток жовтий або білуватий 15-20мм у діаметрі, чашечка 15-24 мм завд., 5-роздільна, на лінійні, цілокраї, надрізані або й 3-роздільні частки, залишається до плодів.

Цвітуть рослини гармали звичайної у червні-серпні. Плід – куляста, трохи приплюснута 3-стулкова коробочка, 5-10 мм у діаметрі. Насінини нерівно 3-гранні, трохи зігнуті, 3-3,5 мм завд., бурі.

Проростання у рослин гармали звичайної – надземне.

Сім'ядолі злегка м'ясисті, видовжено – овальні 7-10 мм завд. На верхівці широко-заокруглені, до основи звужені у короткі широкі черешки, що у нижній своїй частині зростаються. Два перших справжніх листки лопатеві, супротивні, злегка м'ясисті, розсічені на 3 вузькі лінійно-нитковидні часточки, з яких середня довша за бокові.

Полюбляє гармала звичайна сухі, сонячні та солонцюваті місця. Заселяє орні землі, особливо поливні. Ростає на узбіччях доріг, кам'янистих і вапнякових схилах, солончаках. Найбільше заселяє Південний Степ (Присивашся, Крим), спорадично зустрічається у південному Лісостепу.

Гармала звичайна – рослина отруйна. Її не поїдає худоба на пасовищі. Людина виявила у рослин гармали звичайної низку потрібних для себе якостей і використовує її в першу чергу як лікарську рослину. Усі частини рослини містять алкалоїди: гармалін, гармін, та пеганін.

У насінні гармали звичайної крім алкалоїдів є жирна олія – до 14,25 %, барвникита ін. речовини. Широко використовує препарати гармали звичайної офіційна медицина. Препарати з алкалоїду гармін застосовують під час лікування наслідків епідемічного енцефаліту, при паркінсонізмі. Алкалоїд пеганін проявляє жовчогінні та гіпотензивні властивості, тонізує серцеву діяльність

У народній медицині препарати з гармали звичайної застосовують для лікування малярії, простуди, неврастенії, епілепсії, безсоння, різних розладів шлунково-кишкового тракту.

Ванни з гармали звичайної рекомендують при ревматизмі, корості та інших захворюваннях шкіри.

Насіння гармали звичайної має потогінні і антигельмінтні властивості.

Крім багатьох цілющих властивостей, гармала звичайна має і господарські. Це цінна рослина, що є джерелом для отримання барвників. З неї отримують стійку фарбу для фарбування вовни, шовку, бавовняних тканин у різні відтінки червоного, жовтого та коричневого кольорів.

Гармала звичайна у нашій країні має поширення на орних землях в Південному Степу. Рослина дуже стійка і має високу конкурентну спроможність. За масового поширення рослин гармали їх необхідно контролювати агротехнічними або хімічними прийомами.

Рослини гармали звичайної проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- 2 – етилгексильовий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60 к.е.);
- 2 – етилгексильовий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Пріма.с.е.);
- 2,4 Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464SL, в.р.к.);
- Метсульфурон – метил, 600 г/кг (Ларен про 60 в.г.);
- Тифенсульфурон – метил, 500 г/л + трибенурон-метил, 250 г/кг (Калібр 60, в.г.);
- Фенмедіфам, 91 г/л + десмедіфам, 71 г/л + етофумезат + 112 г/л (Штефбетан м.к.е., Бетанал експерт к.е.);
- Тифенсульфурон, 750 г/кг (Штармоні в.г., Хармоні 75 % в.г. + ПАР Тренд-90);
- Римсульфурон, 500 г/кг + тифенсульфурон – метил 250 г/кг (Базис 75 в.г. + ПАР Тренд-90);
- Форамсульфурон, 300 г/кг + йодсульфурон-метил натрію, 20 г/кг + антидот (ізоксадифенетил) (Майстер в.г.);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Ботанічна родина – Мальвові – *Malvaceae*

Гібіск

У південному Лісостепу і Степу у посівах кукурудзи, на баштанах та інших посівах, можна зустріти своєрідні рослини – бур'яни, що густо вкриті зірчастими волосками та щетинками.

У верхній частині стебла у них гранчасті, внизу розгалужені, еректоїдні. У пазухах листків рослина має поодинокі блідо-жовті квітки, до основи пелюсток яких є червона пляма. Це **гібіск трійчастий** – *Hibiscus trionum* L. Однорічна рослина, що входить до складу роду Гібіск – *Hibiscus* L., який належить до

ботанічної родини Мальвові – *Malvaceae*, клас Дводольні – *Dicotyledones*, ряд Покритонасінні – *Angiospermae*.

Родина Мальвові налічує 84 роди і 1598 видів, що найбільше поширені у тропічному і субтропічному кліматичних поясах планети. Лише незначна частина видів зустрічається у помірному кліматичному поясі. Деякі види рослин у Андах піднімаються на висоту до 4600 м над рівнем моря.

Багато видів, особливо у тропіках, є бур'янами. Одночасно до цієї родини належить і значна кількість цінних і потрібних людині видів рослин. У першу чергу це бавовник, види якого дають більше 50 % світового виробництва натурального волокна. Ще до 3000 років до нової ери у Південній Азії, Африці і Центральній Америці незалежно один від одного людство одомашнило бавовник. Традиційно вирощують 4 види: бавовник трав'янистий – *Gossypium herbaceum* L., бавовник деревовидний – *Gossypium arboreum* L., що мають афро-азіатське походження; бавовник звичайний – *Gossypium hirsutum* L. і бавовник барбадоський – *Gossypium barbadense* L., що походять з Америки.

Багато видів з ботанічної родини Мальвові мають міцні луб'яні волокна і є джерелом отримання сировини для виготовлення канатів, брезентів і т. п. Серед них найвідоміші близькі родичі гібіску трійчастого з ботанічного роду кенаф – *Hibiscus cannabinus* L., а також канатник Теофраста – *Abutilon theophrasti* L.

На просторах України поширені також види мальви і всім відомі оранжевейні і кімнатні квіти під назвою «китайська роза» – *Hibiscus rosa-sinensis* L., гібіскус сирійський – *Hibiscus syriacus* L. та гібіскус гібридний – *Hibiscus hybridus*. Зараз відомо більше 1000 садових різновидностей гібіскуса з різною формою та забарвленням квіток.

В Україні як бур'ян на орних землях поширений один вид гібіску – **гібіск трійчастий** – *Hibiscus trionum* L. або *Hibiscus ternatus* Cav. або *Hibiscus vesicarius* Cav. Це однорічна трав'яниста рослина з прямим стеблом, яке від основи розгалужене і густо вкрите зірчастими волосками та щетинками. Стебла вгорі гранчасті. Рослина до 50 см завв.

Коренева система стрижнева, добре розвинена, дуже потужна і глибоко проникає у ґрунту. Листки прості, округло-серцевидні, глибоко-3-роздільні, з перисто-лопатовими сегментами, зверху майже голі, знизу вкриті щетинистими 2-3 – роздільними волосками.

Квітки поодинокі, 2-3 см завд. блідо-жовті, з червоною плямою до основи. Квітки мають підчаші з 10-13 дугоподібно вгору загнутих вузько – лінійних листочків, завжди коротших за чашечку.

Цвітуть рослини гібіску трійчастого у липні – серпні. Плід коробочка, відстовбурчено – волосиста, 5 – гнізда, чорна. Насінини ниркоподібно-трикутні або серцевидні, дрібно-бородавчасті, 2-2,5 мм завд., чорні з світло-сірими бородавками. Рослина формує в середньому до 15 тис. насінин. У ґрунті насіння гібіску трійчастого зберігає здатність до проростання протягом 57 років.

Мінімальна температура проростання насіння +5...6 °С. Насіння гібіску трійчастого проростає у ґрунті з глибини до 6-8 см. Масові сходи з'являються на поверхні ґрунту у кінці березня-травні.

Проростання у рослин гібіску трійчастого – надземне. Дрібно опушений Гіпокотиль – (підсім'ядольне коліно) виносить сім'ядолі насінини на поверхню

грунту і вони першими у рослині починають виконувати функції фотосинтезу. Епікотиль – (надсім'ядольне коліно) нерозвинений.

Сім'ядолі округлі, 7-9 мм завд. і 6-8 мм завш. Перший справжній листок округлий, 12-18 мм завд., цілокрай, на черешку. Другий листок дрібнозубчастий, третій три – роздільний.

Полюбляє гібіск трійчастий багаті поживними речовинами і сполуками кальцію дуже теплі супіщані ґрунти. Рослина дуже посухостійка. Засмічує посіви сільськогосподарських, особливо просапних культур на полях, городах, виноградниках. Поширений у південному Лісостепу і південно – західному Степу.

Гібіск їстівний – *Hibiscus esculentus* L. Однорічна трав'яниста рослина з прямим, внизу розгалуженим стеблом до 2 м завв. Коренева система стрижнева, добре розвинена. Листки прості, на довгих черешках. Листкові пластинки серцевидні, 3-5 лопатеві або пальчасто-роздільні з широко-овальними зубчастими частками.

Квітки двостатеві, правильні, одиничні, розміщені у пазухах листків, віночок пелюсток жовтий, до основи пелюсток є темна пляма. Плід – коробочка, яка має від 5 до 11 граней. Цвіте гібіск їстівний у липні – серпні.

Рослини гібіску їстівного людина вирощує як харчову рослину. У їжу вживають відварені молоді (3-6 денні) зав'язі. У молодих зав'язях міститься досить багато білків, до 45мг % аскорбінової кислоти, є каротин, вітаміни групи В, слиз.

Має застосування гібіск їстівний і у лікувальному харчуванні. Плоди гібіску їстівного – є дієтичним продуктом для людей що мають проблеми з системою травлення (гастрит, виразкова хвороба шлунка та дванадцятипалої кишки). Плоди гібіска їстівного вживають смаженими, вареними, тушкованими. Використовують для приготування супів і соусів. Рослина проявляє добре виражені сечогінні властивості.

Мають практичне застосування і інші види рослин, що є родичами гібісків. В Україні сьогодні добре відомий чай, що має назву – «гібіск». Популярний і тонізуючий напій, «каркаде», що вживають у спекотну погоду. Це традиційний напій жителів Єгипту і Судану, який готують з пелюсток місцевого виду: – **гібіску розсіченопелюсткового** – *Hibiscus schizopetalus* L.

У квітникарстві і декоративному садівництві України та інших країн помірного кліматичного поясу широко використовують різні сорти і форми **шток рози** – *Alcea rosea* L. з великими красивими квітками різних і соковитих кольорів. У народі називають її мальвою або рожею.

В Україні широко використовують і іншу рослину з родини Мальвових – **алтею лікарську** – *Althaea officinalis* L. (народні назви: проскурняк, папурник). Вона має широкий спектр лікувальних властивостей. Застосовується у першу чергу у народній медицині.

Короткий перелік представників родини Мальвові, що ростуть до людини у нашій помірній кліматичній зоні показує їх досить значні можливості приносити користь людині. Звичайно, за умов масового розростання бур'янів у посівах культурних рослин з ними доводиться боротись.

Рослини видів гібісків проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- 2 – етилгексильовий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60 к.е.);
- 2 – етилгексильовий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Прі-ма.с.е.);
- 2,4 Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464SL, в.р.к.);
- Флуроксипір, 333 г/л (Штефаране к.е., Старане преміум 333 ЕС. к.е.);
- Тифенсульфурон-метил, 500 г/л + трибенурон-метил, 250 г/кг (Калібр 60, в.г.);
- Тифенсульфурон, 750 г/кг (Штармоні в.г., Хармоні, 75 %в.г. + ПАР Тренд-90);
- Римсульфурон, 500 г/кг + тифенсульфурон –метил 250 г/кг (Базис 75 в.г. + ПАР Тренд-90);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Калачики

Поширеним в Україні видом бур'янів з ботанічної родини Калачикові (Мальвові) є **калачики низенькі** – *Malva pusilla* With. (*M. Borealis* Wall.). Рослина однорічна. Стебло розгалужене, лежаче або висхідне, лише інколи пряме, вкрите розсіяними волосками, інколи голе. Листки округло-серцевидні, зарубчасто-зазубрені, п'яти – семилопатеві, з довгими черешками. Квітки розміщені у пазухах листків по 2-10 шт. Квітконіжки у 2-3 рази довші від квіток. На підчаші є листочки лінійно-ланцетні. Частки чашечки голі, по краю з довгими війками. Пелюстки квіток злегка виїмчасті, завд. як чашечка або трохи коротші. Плоди розпадаються на 8-12 пухнатих сім'янок. Насінина до 2 мм завд., зморщене. Нитковидне, темнобуре. Рослини цвітуть і плодоносять безперервно від червня до жовтня. Ростуть на зазасмічених місцях, до житла, на городах, полях. Полюбляє родючі ґрунти. Насіння калачиків часто засмічує урожай зернових культур.

Поширений бур'ян в усіх регіонах країни.

Рослини видів калачиків проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- Флуроксипір, 250 г/л (Штефаране к.е., Старане 250 к.е.);
- 2 – етилгексильовий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60 к.е.);
- 2 – етилгексильовий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Прі-ма.с.е.);
- 2,4 Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464 SL, в.р.к.);
- Трибенурон метил, 750 г/кг (Штефурон в. г., Гранстар 75, в.г.);
- Амідоссульфурон, 50 г/кг + йодсульфурон метил натрію, 12,5 г/кг + антидот мефенпірдиетил, 125 г/кг (Гроділ ультра в.г.);
- Метсульфурон – метил, 600 г/кг (Ларен про 60 в.г.);
- Тифенсульфурон-метил, 500 г/л + трибенурон-метил, 250 г/кг (Калібр 60, в.г.);

- Римсульфурон, 500г/кг + тіфенсульфурон –метил 250 г/кг (Базис 75в.г. + ПАР Тренд-90);
- Форамсульфурон, 300 г/кг + йодсульфурон-метил натрію, 20 г/кг + антидот (ізоксадифенетил) (Майстер в.г.);
- Прометрин, 500 г/л (Гезагард 500FW. к.с.);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Канатник теофраста

У кінці 20-х років з Південно-східної Азії (Китаю) у нашу країну завезено рослину з міцним волокном – **канатник (абутилон) Теофраста** – *Abutilon theophrasti* Medicus (*Abutilon avicennae* Gaertner), який належить до ботанічної родини Мальвові (*Malvaceae*). класу Дводольні – *Dicotyledones* ряд Покритонасінні – *Angiospermae*. Після вивчення її біології в місцевих умовах і розробки адаптованої технології вирощування, прийняли державне рішення про її культивування в умовах півдня України. З 1930 р. канатник Теофраста почали культивувати на орних землях.

Особливого успіху таке культивування не досягло. Дуже великого виходу волокна з одиниці посівної площі не отримували, до того ж великих переваг отримане волокно у порівнянні з якісним і міцним волокном конопель посівних отримати не вдалось. Вирощування канатника Теофраста в Україні поступово згорнуло.

Виробничий експеримент не залишився без наслідків. Майже по всій країні сьогодні присутній здичавілий канатник Теофраста, який успішно прижився як рудеральний і сеgetальний бур'ян, особливо багато його в зонах Степу і Лісостепу.

Канатник Теофраста – однорічний ярий насіннєвий бур'ян, який має стрижневу потужно розвинену кореневу систему і віддає перевагу теплим, добре зволуженим і багатим на поживні речовини ґрунтам. Вся рослина покрита м'якими відлеглими волосками. Стебло пряме, розгалужене, висотою до 150-250 см. Листки чергові, прості, великі (від 3,5 до 20 см і більше завд.) округло-серцевидні, на верхівці відтягнуто-загострені, по краях зубчасті. Квітки поодинокі правильні, двостатеві, 5-пелюсткові в пазухах листків на коротких квітконіжках, зібрані у кінцеве китицеподібне або китице-волоцеве суцвіття. Пелюстки жовті, обернено-яйцевидні, на верхівці неглибоко-виїмчасті, перевищують за розміром чашолистки; підчаші немає. Цвіте у червні – серпні.

Плід – складна листянка, майже вдвічі довший за чашечку, з 13-15 довгастих (до 15 мм) плодиків. Насінини серцевидні або широко-ниркоподібні, 3,0-3,2 мм завд., чорніабочно-бурі, густо опушені сріблясто-жовтими волосками та всіяні дрібними бородавочками. Насіннєва продуктивність рослин канатника Теофраста від 900 до 1800 шт. Розмножується виключно насінням.

Проростання рослин канатника Теофраста – надземне. Гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту, де вони починають виконувати функції фотосинтезу. Сім'ядолі округлі, злегка яйцевидні, діаметром близько 8-10 мм, близько основи дещо серцевидні, на чере-

пшках довжиною 8-10 мм, вкриті розсіяними дрібними простими і залозистими волосками. З появою перших справжніх листків темп росту і розвитку рослин канатника Теофраста прискорюється, особливо за умов достатньо теплої погоди.

Канатник Теофраста в Україні поширений менш як сто років, разом з тим він не залишився поза увагою як народної так і офіційної медицини.

Комплексні біохімічні дослідження рослин канатника Теофраста виявили наявність у них наявність біологічно активних речовин. У коренях виявлено присутність сапонінів і флавоноїдів; листки містять рутин. У насінні є жирна олія (16-19 %), достатньо багато білків (20 %), сліди алкалоїдів.

У лікувальних цілях використовують квітки, листя, коріння і насіння.

У народній медицині настій квіток канатника Теофраста застосовують як потогінний засіб. Відвар коріння – як замінник алтеї лікарської (від кашлю та захворювань шкіри, що супроводжується запаленнями, від проносу і гастралгії). Препарати з листя застосовують для лікування гонореї, карбункулів, як засоби загоювання ран і тонізуючі засоби.

У китайській і тибетській медицині популярним лікувальним засобом є насіння канатника Теофраста. Його застосовують як протигарячковий, пом'якшувальний, обгортаючий, в'язучий, послаблюючий і сечогінний засіб. Насінням канатника Теофраста лікують дизентерію, хронічний апендицит, захворювання очей, зокрема катаракту.

Канатник Теофраста, як і інші трав'янисті рослини є вершиною поступального прогресивного розвитку рослинного світу протягом сотень мільйонів років і тому є дуже своєрідним шедевром природи. Як і всякий шедевр, цей живий організм не лише досконалий, а і складний та багатоплановий, бути корисним і цілющим для людини – одна з площин можливостей цієї рослини.

На посівах культурних рослин, у садах і виноградниках для рослин канатника Теофраста, як бур'яну і сильного конкурента за фактори життя, місця нема і там він підлягає безумовній ліквідації.

Рослини канатника Теофраста проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- 2 – етилгексильовий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Пріма.с.е.);
- 2,4 Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464 SL, в.р.к.);
- Амідосульфурон, 50 г/кг+ йодосульфурон метил натрію, 12,5 г/кг + антидот мефенпірдиетил, 125 г/кг (Гроділ ультра в.г.);
- Тифенсульфурон-метил, 500 г/л + трибенурон-метил, 250 г/кг (Калібр 60, в.г.);
- Римсульфурон, 500г/кг + тіфенсульфурон –метил 250 г/кг (Базис 75в.г. + ПАР Тренд-90);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Ботанічна родина Онагрові – *Onagraceae*

Енотера

Це рослина адвентивна (прибула), яка на територію України була завезена з Північної Америки і тут успішно прижилась та поширилась як бур'ян.

Якщо ж уважно придивитись до листків цієї рослини то легко виникає асоціація, що бачиш зелені вуха осла. Саме таке враження відомого біолога, систематика Карла Лінея покладене в основу латинської назви цієї рослини. З латинської мови вся ботанічна родина, до якої належить і енотера, називається Онагрові (онагр з латині – осел) – *Onagraceae*, клас Дводольні – *Dicotyledones*, ряд – Покритонасінні – *Angiospermae*. В родині є цілий рід рослин Енотера – *Oenothera* L. до якого належить і **енотера дворічна** – *Oenothera biennis* L. Такі рослини з прямим, густо покритим листками стеблом висотою до метра. Вся рослина шерситсто-опушена, має товстий стрижневий добре розвинений корінь. Прикореневі листки черешкові, продовгуваті, тупі, слабо виїмчасто – зубчасті з коротеньким кінцевим вістрям. Стеблові листки чергові, коротко-черешкові. Верхні листки сидячі, видовжено-ланцетні, загострені, до основи клиновидно звужені, по краю дрібно-зубчасті.

Квітки великі, жовті, трохи виїмчасті, 4-х елементні, двостатеві поодинокі, розміщені в пазухах верхівкових листків. Запилюються комахами, зав'язь нижня. Цвіте енотера дворічна в нічний час у червні – жовтні.

Плід – коробочка, лінійно – ланцетна, 4-х гнізда, завд. 2-4 см. Насінини дрібні, 1,5-2,0 мм багатогранно – кутасті, з горбкуватою тьмяною поверхнею, коричневі або чорні. Рослина енотери дворічної формує в середньому до 25000 шт. насінин.

Мінімальна температура проростання насіння енотери +10...12°C, проростає насіння в ґрунті з глибини до 4-6 см.

Традиційно масово проростає насіння у квітні-травні. В цей період починають відростати з кореневих шийок бруньки у рослин другого року життя.

Проростання рослин енотери дворічної – надземне. Епикотиль (надсім'ядольне коліно) нерозвинений. Гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) червонуватий, виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту, де вони перші у рослині починають виконувати роль фотосинтезуючих органів. Сім'ядолі довжиною 5-7 мм і шириною 4-5 мм грушовидно-яйцевидні з стисненими боками. Перші листки довжиною 8-14 мм і шириною 7-12 мм, округло – яйцевидні, тупі, до низу поступово звужені в черешок і покриті дрібними волосками.

За умов м'яких зим успішно зимують і осінні сходи енотери.

Енотера дворічна успішно живе у посівах багатьох культур, особливо овочевих, і польових широкорядних агроценозах.

Енотера дворічна, як оригінальна адвентивна рослина не залишилась поза увагою не лише агрономів – землеробів і фахівців з питань захисту рослин, а і народної та офіційної медицини. Гість з – за океану виявився цінною лікарською рослиною.

Проведені біохімічні аналізи рослин енотери дворічної виявили в них багато біологічно активних речовин. В листі присутні флаваноїди (кемпферол, кверцетин, та їх похідні), цериловий спирт, пентозани, інвертазу і флобафени,

та дубильні, смолисті і слизисті речовини. У коренях рослин є слиз і інвертні цукри. Всі частини рослин містять ситостерин.

У вигляді настою трави енотеру застосовують всередину як в'язучий засіб при виснажливих проносах, які зневоднюють організм, особливо у маленьких дітей.

Застосовують (п'ють) настій енотери дворічної при кашлі, коклюші, астичній астмі і ниркокам'яній хворобі, та як засіб, що стимулює роботу шлунка, печінки, і селезінки, заспокоїливо діє при невралгічних захворюваннях серця.

Відвар коренів енотери дворічної вживають при туберкульозі легень, болях у грудях і ниркокам'яній хворобі. Настій приймають при запаленні нирок, для промивання ран.

У гомеопатії траву енотери дворічної використовують при проносах.

Зібрані весною річні корені, очищені від шкірки, їдять сирими з сіллю або використовують для виготовлення салатів. Молоді листки розеток енотери дворічної використовують як зелену приправу до юшки.

Енотера дворічна сьогодні вже стала місцевою і досить поширеною рослиною – бур'яном. На просторах України вона знайшла для себе нову батьківщину. Це сьогодні факт, що відбувся.

На орних землях доводиться проводити захисні заходи від масового поширення енотери дворічної в посівах сільськогосподарських рослин.

Рослини енотери дворічної проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- 2 – етилгексилловий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60 к.е.);
- 2 – етилгексилловий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Пріма.с.е.);
- 2,4 Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464 SL, в.р.к.);
- Амідосульфурон, 50 г/кг + йодосульфурон метил натрію, 12,5 г/кг + антидот мефенпірдиетил, 125 г/кг (Гроділ ультра в.г.);
- Тифенсульфурон-метил, 500 г/л + трибенурон-метил, 250 г/кг (Калібр 60, в.г.);
- Римсульфурон, 500 г/кг + тіфенсульфурон –метил 250 г/кг (Базис 75 в.г. + ПАР Тренд-90);
- Форамсульфурон, 300 г/кг + йодосульфурон-метил натрію, 20 г/кг + антидот (ізоксацифенетил) (Майстер в.г.);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Ботанічна родина Фіалкові – *Violaceae*

Фіалка

Ботанічна родина Фіалкові – *Violaceae* включає в себе 18 родів і понад 900 видів рослин з яких більше половини належить до роду Фіалка – *Viola* L.

Ареал фалок дуже великий і простягнувся від Арктики на півночі до Вогняної землі і Фолклендських островів, Капської області Африки, Австралії, Тасманії та Нової Зеландії на півдні. У тропічному кліматичному поясі планети фіалки ростуть в горах на висоті до 4600 м над рівнем моря в Перу і Болівії.

Усі фіалки дуже різноманітні. У тропічних дощових лісах ростуть дерева висотою більше 30 метрів. Є трав'янисті багаторічні або рідше дворічні і навіть однорічні рослини, інколи напівкущі. Всі вони належать до роду Фіалка – *Viola* L., що нараховує 496 видів, які входять до складу ботанічної родини Фіалкові – *Violaceae* клас Дводольні *Dicotyledones* ряд Покритонасінні – *Angiospermae*. За способом запилення більшість з фіалок є ентомофільними рослинами, хоч одночасно мають і інші способи формування потомства.

Цікавим є приклад спільної еволюції квітки та її запилювачів у фіалки шпорцевої – *Viola calcarata* L., яка росте в Альпах і Південному Юрі на висоті 2400-3000 м над рівнем моря на альпійських луках і кам'янистих осипах.

Великі оксамитово-блакитні квітки мають довгий шорець (13-25 мм), що лише тонкі і довгі хоботки метеликів дістають нектар на дні шпорця. Такі фіалки опилують лише 9 видів денних і нічних метеликів – бражників, але найефективніший запилювач – хоботник (язикан) звичайний. Одночасно **фіалка двоквіткова** – *Villa biflora* L. характеризується дуже коротким і товстим шорцем (2-3 мм), опилується в основному мухами.

Серед фіалок, які ростуть в Україні можна зустріти різні за формою і призначенням рослини. В культурі (цілеспрямоване вирощування рослин людиною) є сорти двоохрічних рослин **фіалки трьохколірної** – *Viola tricolor* L. і ціла низка її гібридів з рослинами інших видів фіалок. Для отримання ефірної олії вирощують **фіалку пахучу** – *Viola odorata* L. Вона може бути використана і як декоративна та ремонтантна (рослина що цвіте і плодоносить більше одного разу за вегетаційний період) красиво квітуча рослина в озелененні і декоративному садівництві.

Фіалки мають багато цілющих властивостей і застосовуються в першу чергу в народній медицині.

Одночасно фіалки можуть бути на орних землях і бур'янами. Фіалок-бур'янів в Україні є два види:

Фіалка польова – *Viola arvensis* Murr. Однорічна або дворічна трав'яниста рослина вкрита розсіяними короткими волосками. Може розвиватись як яра форма, зимуючаабоозима та як дворічник. Стебло просте або розгалужене, традиційно пряме або висхідне, до 40 см завв. Коренева система стрижнева добре розгалужена. Листки заруб часто-зубчасті, з 2-5 зубцями з кожного боку, верхні і середні листки – широко ланцетні, нижні – коротко-яйцевидні, майже округлі, з черешками. Прилистки перисто-роздільні з великою лінійно-ланцетною середньою часткою і меншими лінійними або вузько ланцетними бічними частками. Чашолистки 5-16 мм завд. ланцетні гострі. Пелюстки квіток світло-жовті, верхні іноді синьо-фіолетові. Нижня пелюстка разом з шпоркою 6-14 мм завд. Шпорка до 4 мм завд., коротка, пряма, тонка.

Цвітуть рослини фіалки польової в квітні – вересні. Плід – яйцевидно-куляста або яйцевидна 1-гнізда гола багатонасінна коробочка. Насінини дрібні, видовжено-яйцевидні, 1,25-1,75 мм завд., блискучі, на верхівці злегка вдавнені, при основі загострені, жовті або світло-коричневі з світло-жовтим принасіньником. Рослина формує 2500-3000 насінин. Розмножується насінням і вегетативно. Розповсюдження насіння здійснюють мурашки, які з'їдають принасіньник, але не пошкоджують насінин. Стебла зимуючих форм рослин на вузлах утво-

рюють придаткові корені і вкорінюються. У ґрунті насіння зберігає здатність до проростання протягом десятків років. Насіння у ґрунті проростає з глибини до 4-5 см. Масові сходи рослин фіалки польової з'являються в квітні – травні і в серпні – вересні. Осінні сходи успішно зимують у формі розеток.

Проростання у рослин фіалки польової надземне. Фіолетово-зелений Гіпокотиль, який донизу червоніє (підсім'ядольне коліно), виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони першими в рослині починають виконувати функції фотосинтезу. Епікотиль (надсім'ядольне коліно) невисокий, вкритий дрібними волосками. Сім'ядолі широко еліптичні, трохи виїмчасті, 4-6 мм завд. і 3-4 мм завш. Перші справжні листки широко-яйцевині, 10-16 мм завд. і 8-12 мм завш., вкриті волосками.

Поширена фіалка польова, як бур'ян на орних землях, в усіх регіонах України.

Фіалка триколірна (братки) – *Viola tricolor L. (Viola matutina Klok.)*. Трав'яниста дворічна або однорічна рослина, опушена короткими, донизу відігнутими волосками, з простими або розгалуженими, прямими або підведеними стеблами до 45 см завв. Листки з 3-6 зубцями з кожного боку. Верхні і середні листки – від видовжено-ланцетних до видовжено-яйцевидних, нижні яйцевидні. Прилистки перисто-роздільні, ліроподібні, з великою листовидною кінцевою часткою. Чашолистки 7-12 мм завд. видовжено-ланцетні або лінійні.

Верхні пелюстки квіток темно-синьо-фіолетові або блідо-жовті. Бокові до середини а нижні по краю синьо-фіолетові, синюваті або жовтуваті, при основі з волосками. Нижня пелюстка разом з шпоркою 12-18 мм завд. коротка, дещо зігнута. Цвіте у травні-вересні. Плід – видовжено-яйцевидна гола коробочка. Насінини дрібні, видовжено-яйцевидні, 1,25-1,6 мм завд. блискучі, на верхівці загострені, при основі приплюснуті, жовтувато-коричневі, з білим принасіником. Рослина формує в середньому понад 3000 насінин. Розповсюджується насіння фіалки триколірної мурашками, які з'їдають принасіник.

Проростання у фіалки триколірної надземне. Сім'ядолі еліптичні, злегка яйцевидні, 3-4 мм завд. Перші справжні листки округло-яйцевидні або округлі, 9-12 мм завд. По краю листові пластинки зубчасті, на верхівці виїмчасті.

Поширена фіалка триколірна як бур'ян в посівах озимих і ярих культур, на сухих луках, на галявинах, серед чагарників практично по всій території України за винятком Кримського півострова.

Фіалки рослини аборигенні (місцеві) і тому добре знайомі жителям нашої країни ще з сивої давнини.

Не помічати і не зацікавитись красивими квітучими рослинами, було неможливо. До того ж всі проблеми здоров'я місцевих жителів вирішували народні лікарі – знахарі, які лікували в першу чергу рослинними засобами. Фіалка була теж уважно вивчена ще народними цілителями і внесена в перелік лікарських рослин з глибини віків. Використовує лікувальні властивості фіалки і сучасна наукова медицина, яка детально дослідила її можливості.

У надземній частині рослин фіалки триколірної присутні флавоноїди (2,1 %): рутин, іолантин, вітексин, ізовітексин, оріентир, віценін, ізокверцетин, лейкоантоціанідин, віоланін, сапонаретинта ін.. У квітках є також антоціанові глікозиди: віоланін, 3-глікозит пеонідину; каротиноїди: бета – каротин, віолоксантин,

зеаксантин, ауроксантин, флавоксантин; сапоніни (14,8 %), урсолова кислота (до 6,2 %), слизисті і дубильні речовини, вітамін С (до 300 мг %), ефірна олія (0,01 %). В складі ефірної олії є метиловий ефір саліцилової кислоти.

У насінні фіалки триколірної присутня жирна напів висихаюча олія (33-38 %).

Цілющі властивості рослин фіалок досить широкі, тому її використання як лікарської рослини відоме в першу чергу у народній медицині. Препарати на основі фіалки триколірної (інші види застосовують аналогічно) проявляють антисептичну, протизапальну, бронхіальну, відхаркуючу, діуретичну, слабку жовчогінну і спазмолітичну дію. Настій трави фіалки триколірної призначають проти гострих респіраторних захворювань, хронічних бронхітів і бронхопневмоній, коклюшу, запальних процесів шлунково-кишкового тракту, нирок і сечового міхура, ниркокам'яної хвороби, від подагри і поліартриту. Гіпосенсибілізуючі, дермотонічні, протизапальні, антимікробні, антисклеротичні, беззаспокійливі і проти сверблячі властивості фіалки триколірної широко використовують у дерматологічній практиці.

Вживання препаратів фіалки триколірної всередину дає добрий лікувальний ефект проти свербцю, кропивниці, мляво гранулюючих ран, трофічних виразок, вугрів, фурункулів, авітамінозів, висипів на шкірі, псоріазу, екземи, зубного болю, рахіту, діатезу, ревматизму, подагри, склерозу.

Для місцевого лікування орального і генітального афтозу, гноячкових висипів при імпетигі, герпесних висипів та корости застосовують сік з трави фіалки.

В акушерській практиці настій трави фіалки приймають всередину як засіб, що сприяє скороченню матки в післяродовий період. Препарати фіалки не проявляють побічного впливу на організм людини, проте надмірне вживання викликає діарею і блювання.

Фіалки – прекрасні декоративні рослини, що прикрашають наше подвір'я, клумбу, декоративну гірку чи рабатку. У Поліссі і Лісостепу поширена **фіалка дивна** – *Viola mirabilis* L., яка може бути застосована для створення ранніх декоративних насаджень.

У зоні Степу і Лісостепу серед чагарників зустрічається **фіалка приємна** – *Viola suavis* Bieb. (*Viola pontica* W.Beck.). Рослини такої фіалки досить декоративні і можуть бути з успіхом використанні в декоративному садівництві. Крім цього у народній медицині квітки фіалки приємної застосовують для лікування захворювань серця, очей і як засіб проти кашлю.

Красиві блакитні квіти має і **фіалка собача** – *Viola canina* L., яка на відміну від фіалки запашної не має запаху.

Розмову про фіалки розпочато з коротенької замальовки про ще один цікавий вид, це **фіалка запашна** – *Viola odorata* L. Як і попередні види: фіалка дивна та фіалка приємна, цей вид фіалок практично не росте на орних землях і тому не може бути бур'яном. Рослини фіалки запашної можна застосовувати в напів-затінених місцях у декоративному садівництві, для виготовлення букетів.

Настойка квітів з приємним блакитним забарвленням застосовується у лікоро-горілчаному і кондитерському виробництві. При створенні лужного середовища настойка стає зеленою, у кислому середовищі відповідно червоною. Має широке застосування фіалка запашна і в науковій та народній медицині.

Фіалку запашну вирощують з метою отримання самої дорогої з ефірних олій – фіалкової. У квітках фіалки є 0,04 % і в листі відповідно 0,005 % ефірної олії. Фіалкову ефірну олію широко застосовують в медицині (для заживлення ран) і в парфумерії та косметичці.

Всі види фіалок є добрими медоносами. Проте за значного розростання фіалки здані наносити відчутної шкоди посівам культурних рослин і землеробу доводиться застосовувати заходи захисту.

Рослини видів фіалок проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- 2 – етилгексилловий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60 к.е.);
- 2 – етилгексилловий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Пріма.с.е.);
- 2,4 Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464 SL, в.р.к.);
- Трибенурон метил, 750 г/кг (Штефурон в. г., Гранстар 75, в.г.);
- Амідосульфурон, 50 г/кг + йодсульфурон метил натрію, 12,5 г/кг + антидот мефенпірдіетил, 125 г/кг (Гроділ ультра в.г.);
- Метсульфурон – метил, 600 г/кг (Ларен про 60 в.г.);
- Тифенсульфурон-метил, 500 г/л + трибенурон-метил, 250 г/кг (Калібр 60, в.г.);
- Фенмедіфам, 91 г/л + десмедіфам, 71 г/л + етофумезат + 112 г/л (Штефбе-тан м.к.е., Бетанал експерт к.е.);
- Хлоридазон к.с. 520 г/л (Пірамін турбо к.с.);
- Римсульфурон, 500 г/кг + тіфенсульфурон –метил 250 г/кг (Базис 75 в.г. + ПАР Тренд-90);
- Форамсульфурон, 300 г/кг + йодсульфурон-метил натрію, 20 г/кг + антидот (ізоксадифенетил) (Майстер в.г.);
- Флуороксипір, 333 г/л (Штефаране к.е., Старане преміум 333 ЕС. к.е.);
- Прометрин, 500 г/л (Гезагард 500FW. к.с.);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Ботанічна родина Гарбузові – *Cucurbitaceae*.

Гарбузи дикі

Родина Гарбузові має 130 родів і майже 900 видів рослин, що живуть в основному у тропічному та субтропічному кліматичних поясах за кліматичних умов самих різноманітних: від вологих тропічних лісів до гарячих і безводних пустинь. Найбільше видів рослин з родини Гарбузових поширені в Африці, Азії та Центральній Америці.

У помірному кліматичному поясі, куди входить і Україна, різноманітність видового складу рослин цієї родини досить скромна. Представники з родини Гарбузових традиційно є однорічними або багаторічними трав'янистими рослинами, інколи кущами з витким, чіпким –(мають органи прикріплення – ву-сики) або повзучим стеблом.

Квітки у Гарбузових опилують, як правило, комахи –(ентомофільні рослини). Їх квітки відвідують за нектаром та пилом більше як 150 видів комах.

У багатьох видів рослин цієї ботанічної родини квітки не мають сильного запаху та яскравих пелюсток (як наш всім відомий гарбуз), проте їх пелюстки мають високу здатність відбивати ультрафіолетові промені, які добре помітні комахам – запилювачам (на жаль, людина цієї частини сонячного спектру не бачить).

Для більшості представників цієї родини характерний плід – гарбузина (складна несправжня ягода). Це всім відомі плоди кавунів, динь, огірків, гарбузів, патисонів.

Представники родини Гарбузові можуть претендувати і на світову першість як рослини – мандрівники, наприклад, достиглі плоди – лагенарії звичайної – *Lagenaria siceraria* L. дуже легкі і не тонуть у солоній воді, місяцями і роками плавають на просторах океанів без жодної шкоди для насіння, що знаходиться в середині плодів. Після досягання м'якуш плода всихає, а оболонка кори таких гарбузин містить кам'яні клітини, вона міцна та водонепроникна. Тому навіть випадкове попадання таких плодів у ріки і з їх водою до Атлантичного океану давало можливість лагенарії протягом тисячоліть за допомогою вітрів та океанських течій успішно здійснювати плавання від берегів Західної Африки до Бразиліїабочерез Тихий океан з Південно-Східної Азії переправляти власне насіння на територію сучасної Перу і вже звідти давніми жителями бути розселеною у Південній та Північній Америці.

Лагенарія була введена на всіх континентах людиною в культуру. Це рослини, що мають чіпке стебло – ліану до 15 м завв. Молоді зав'язі плодів мають нещільний м'якуш з пряним трохи гіркуватим смаком і їх використовують у їжу. Має ця рослина і господарське значення. На всіх континентах плоди лагенарії використовують в якості посуду для зберігання сипучих і рідких продуктів, кухонного посуду, музикальних інструментів, шкатулок і т.д. З насіння добувають продовольчу олію, із волокон стебел плетуть кошики, капелюхи і т. д.

Видова різноманітність у гарбузових в умовах тропіків дуже велика, як і різноманітність форм та розмірів. Наприклад, в Африці поширена у природі і введена в культуру – телфайрія стовпovidна – *Telfairia pedata* L. Це багаторічна рослина з чіпким стеблом, яке забирається на висоту до 18-20 метрів, має яскраво червоні квітки і зелені плоди – гарбузини, що досягають 60-70 см довжини та мають вагу до 25 кг. Плід складається з 9 подовжніх сегментів в середині яких є червоні щільно притиснені великі насінини. Насіння смачне, багате жирами і за смаком нагадує мигдаль. Насіння вживають у їжу, з нього отримують високоякісну продовольчу олію, яка дуже близька за якісними характеристиками до оливкової.

У тропічній Азії поширена рослина – момордик Гарантія – *Momordic acharantia* L. – однорічна витка ліана, що ефективно захищає недозрілі плоди від усіх бажаючих ними полакувати. До повного їх досягання зелені частини рослини вкриті мікроскопічними «вибуховими волосками». На крихітній ніжці розміщена кулеподібна головка заповнена їдкою речовиною. За найменшого дотику до рослини пошкоджені волоски вибухоподібно викидають назовні їдку в'язку рідину, що викликає пекучу реакцію на незахищених ділянках шкіри, особливо слизистих оболонок носа, очей, рота.

Темно – червоні плоди на вершині рослин після досягання розтріскуються трьома стулками. Плоди містять великі плоскі насінини, багаті крохмалем та каротиноїдами. М'ясисті плоди момордика цінують як овочеву культуру і вживають в їжу у вареному, смаженому та маринованому вигляді. Їстівні також бульби цієї рослини та молоді пагони.

Життя рослини, жителя Східної Азії – тладіанти сумнівної – *Thladiantha dubia* B. нерозривно зв'язане з життям маленької дикої бджілки з роду – ктеноплектра – *Ctenoplectra*. Комаха ще з вечора забирається до пуп'янка чоловічої квітки рослини. Ночує в теплих умовах і вранці летить до жіночих квіток та їх опилоє. Цей вид бджілок ніколи не відвідує квітки баштанних культур. Домашні медоносні бджоли, які опилують огірки, дині, гарбузи, не помічають квіток тладіанти. Плоди цієї рослини за формою нагадують дрібні огірки. Після досягання вони стають червоними, м'якими і дуже солодкими. Росте така рослина в Примор'ї на Далекому Сході на морських побережжях, та як бур'ян на городах і в садах, занесена в Україну.

Усім відомий «скажений огірок» звичайний – *Echallium elaeagnifolium* (L.), що зустрічається в Криму та у Південному Степу, як бур'ян до житла та на побережжі моря. Його батьківщина Середземномор'я, та Мала Азія. Це трав'яниста багаторічна рослина. Її великі колючі зеленуваті плоди нагадують маленькі огірки. До часу досягання плодів у них виникає значний тиск газів (до 6 атм.).

Навіть легкий дотик до стиглих плодів призводить до того, що плід відривається від плодоніжки і з вільного отвору у плоді з силою викидається струмінь клейкого слизу, газів та насіння. Насіння у процесі такого «пострілу» викидається на відстань до 12 м. Тваринааболюдина яка зачепила рослину вкривається шаром слизу з насінням. Після висихання слизу насіння поступово відпадає та розсіюється по території – (зоохорія).

Необхідно згадати і таку екзотичну рослину як чайот їстівний – *Sechium edule* L. або «мексиканський огірок», який широко вирощують у країнах Середземномор'я, Південної Америки, та тропічної Азії. Плоди – гарбузини містять одну велику насінину. Плоди мають відмінний смак, Молоді пагони вживають у їжу як спаржу.

Бульбоподібні корені багаті крохмалем і у вареному вигляді нагадують картоплю. Старі бульби та стебла ідуть на корм худобі. З волокон стебел як із соломки виготовляють плетені вироби (капелюхи, сумки і т.д.).

В Індії та в країнах Африки і на островах Тихого океану вирощують «змійний огірок» – *Trichosanthes angiana* L. Плоди цієї рослини – гарбузини мають циліндричну форму і виростають до 1,5 м завд. Для того щоб отримати прямі плоди, до зав'язі прив'язують невеликий камінь. В іншому варіанті у процесі росту плід закручується у куті петлі як змія.

Наші відомі культурні рослини з родини Гарбузові традиційно є рослинами адвентивними (прибулими, занесеними). Природний ареал кавуна їстівного – *Citrullus lanatus* L. охоплює Південно-Західну Африку (від Оранжевої ріки на півдні, до озера Нгамі на півночі).

Широко відомий і популярний у нашій країні огірок посівний – *Cucumis sativus* L. занесений до нас з Індії, хоч найбільше видів з роду Огірок – *Cucumis* L. поширені в Африці (25 видів).

Солодка і така духовита диня – *Cucumis melo* L., яку люблять у нас в Україні, походить з просторів Середньої Азії, де її вирощували місцеві землероби ще 4000 до н. е.

Знамениті гарбузи у першу чергу гарбуз звичайний – *Cucurbita pepo* L. прибув до нас з Центральної Америки, де у дикому вигляді і сьогодні росте 20 видів його близьких родичів.

У культурі в Україні поширені і інші види гарбуза – гарбуз – великоплідний – *Cucurbita maxima* L. та гарбуз мускатний – *Cucurbita moschata* L.

Не будемо докладно зупинятись на всім відомих культурних рослинах нашого помірного кліматичного поясу: кавунах, огірках, гарбузах, кабачках, патисонах, динях. Про ці рослини є досить багато як популярної так і фахової літератури.

Зупинимось на рослинах – бур'янах з цієї своєрідної ботанічної родини, що живуть на нашій землі.

В Україні зустрічаються такі види рослин-бур'янів з родини Гарбузові – *Cucurbitaceae*:

Огірок – пирскач пружний («скажений огірок») – *Ecballium elaterium* (L.) A. Rich. Однорічні, однодомні, трав'янисті, шорстко-волосисті рослини з сланкими стеблами до 50 см завв. Коренева система стрижнева, добре розвинена. Листки серцевидні, зарубчасто-зубчасті. Квітки одностатеві. Тичинкові квітки зібрані у суцвіття – китиці. Маточкові квітки поодинокі, всі квітки блідо-жовті, п'ятиелементні, правильні. Тичинок – 5, з них 4 зрослись попарно, 1 тичинка вільна. Стовпчик маточки короткий з 3 приймочками, які 2 – роздільні.

Цвітуть рослини «скаженого огірка» у липні – вересні. Плід – гарбузина, довгастий, 3-5 см завд. щетинистий, після досягання легко відокремлюється від квітконіжки і через отвір у плоді, що звільняється із силою до 6 атм. викидається слиз, насіння та газу. Насінини продовгуваті, гладенькі, рудуваті, до 4 мм завд.

Полюбляє огірок – пирскач пружний теплі, багаті поживними речовинами та сполуками кальцію ґрунти. Заселяє городи, сади, виноградники, росте до парканів, серед чагарників на пустирях.

Рослина в Україні адвентивна (занесена) з Середземномор'я. Поширений «скажений огірок» у Криму, та в зоні Степу, особливо у Південному Степу. В інших регіонах України зустрічається спорадично.

Ехіноцистис шипуватий – *Echinocystis echinata* (Mühl.) Vass. (*Echinocystis lobata* (Mich.) Torr. Et Gray, *Sicyos lobata* Mich., *Momordica chinata* Mühl.). Однорічні, однодомні, трав'янисті рослини з лазячим чіпким стеблом, яке дуже розгалужене, борознисте, на вузлах вкрите короткими волосками, має 3-4 роздільні вусики, завд. стебло досягає до 6 м і більше. Коренева система стрижнева, добре розвинена. Листки 3-7 лопатеві. Квітки одностатеві. Тичинкові квітки численні, з білим віночком пелюсток, розміщені на тонких коротких квітконосах, зібрані в суцвіття китиці або волоті. Маточкові квітки традиційно поодинокі, розміщені в пазухах тих же листків, що і тичинкові квітки. Віночок пелюсток глибоко – 5-роздільний. Нитки тичинок зрослі в колонку.

Цвітуть рослини ехіноцистиса в липні-вересні. Плід – гарбузина, яйцевидний, вкритий шипуватими щетинками, світло-зелений. Насінини видовжено-овальні, до 15 мм завд.

Проростання у рослин ехіноцистиса шипуватого, як і в більшості інших представників ботанічної родини Гарбузові – надземне. Гіпокотиль – (підсім'ядольне коліно) виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони першими в рослині починають виконувати функції фотосинтезу. Сім'ядолі видовжено-овальні 25-67 мм завд., зелені. Перші листки яйцеподібно-серцевидні і виїмчасто-кутасті.

Полюбляє ехіноцистис шипуватий багаті поживними речовинами з нормальним рівнем зволоження ґрунту. Заселяє городи, виноградики, сади, чагарники, обвиває паркани, невисокі дерева.

Рослина в Україні адвентивна (занесена). Батьківщина ехіноцистиса шипуватого – Північна Америка. Поширений в Закарпатті. Спорадично зустрічається в околицях м. Києва та на Чернігівщині.

Переступень білий – *Bryona alba* L. Однорічна, трав'яниста, жорстко волосиста рослина, що має лазяче чіпке стебло до 4 м завв. Корінь стрижневий, має потовщення у вигляді ріпи, добре розвинений. Листки коротко черешкові, при основі серцевидні, 5-7 лопатеві, до основи з великою напівкруглою виїмкою, з великими зубчиками.

Квітки одностатеві. Тичинкові квітки мають зеленувато-білий віночок пелюсток, що легко опадають. Маточкові квітки поодинокі. Цвітуть рослини переступня білого у червні – липні. Плід – ягодоподібна гарбузина, кулястий чорний, 7-8 мм завд., з 4-6 сплюснутими насінинами. Насінини яйцевидні, рудуватого кольору.

Рослина дуже отруйна, містить алкалоїди – бріонін і бріонідин, що викликають параліч центральної нервової системи у людини. Робота з такими рослинами вимагає великої обережності.

Переступень дводомний – *Bryona dioica* Jacq. Дводомна трав'яниста опушена рослина, що має стебло до 3 м завв. Листки на коротких черешках, при основі серцевидні, 5-7 лопатеві, з великими зубцями. Квітки правильні, 5-елементні з віночком пелюсток жовтувато-зеленувато-білого кольору. Цвітуть рослини переступня дводомного у червні–вересні. Плід кулястий, червоного кольору, 6-7 мм у діам. Розмножується насінням.

Полюбляє багаті поживним речовинами, пухкі ґрунти. Заселяє пустирі, узбіччя доріг, чагарники, городи, сади, росте до парканів. Інколи вирощують як декоративну рослину. Як бур'ян в поширений в усіх регіонах України спорадично.

Сиціос кутасти – *Sicyos angulatus* L. Однорічні, трав'янисті, однодомні рослини, що мають лазячі (за допомогою розгалужених вусиків) кутастро-борознисті стебла д 4 м завд., вкриті шорсткими волосками. Коренева система стрижнева, добре розвинена.

Листки черешкові, при основі серцевидні, 3-5 лопатеві, з країв пилчасті, шершаві. Тичинкові квітки мають зеленувато – білі пелюстки, що утворюють віночок у формі широкого дзвоника. Квітки мають 5 тичинок, які зростаються своїми верхівками у своєрідну головку. Маточкові квітки зеленуваті з ко-

ротким стовпчиком і 2-3 роздільною приймочкою. Цвітуть рослини сиціосу кутастого у липні-серпні. Плоди – яйцевидні, однонасінні, сидячі по 3-10 шт. разом, шерстисті і щетинисті. Стіглі плоди мають жовтуватий колір. Насінини яйцевидні, чорні, блискучі.

Полюбляє сиціос кутастий багаті поживними речовинами ґрунти. Як рудеральний бур'ян заселяє пустирі, городи, сади, узбіччя. Рослина адвентивна – (занесена) в Україну як декоративна з Північної Америки. Спорадично поширена в усіх регіонах України.

Тладіанта сумнівна – *Thladiantha dubia Bunge*. Багаторічна трав'яниста рослина, що має чіпке з вусиками, борознисте, вкрите відстовбурченими волосками стебло. Коренева система стрижнева, має бульбоподібно потовщені корені. Листки яйцевидно-серцевидні, майже цілокраї, 5-15 см завд. Чашолистки квіток довго волосисті. Віночки пелюсток світло-жовті, мають вигляд дзвоника. Нитки тичинок опушені. Цвітуть рослини тладіанти сумнівної у липні – серпні. Насінини гладенькі.

Проростання у рослин тладіанти сумнівної – надземне. Гіпокотиль – (підсім'ядольне коліно) виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони першими в рослині починають виконувати функції фотосинтезу.

Сім'ядолі округлі або майже округлі, 12-15 мм у діам., на верхівці злегка виїмчасті, на широких черешках, зверху голі, зелені, зісподу і по краю вкриті волосками. Перші справжні листки широко-яйцевидні, при основі злегка серцевидні, жорстко-волосисті.

Полюбляє тладіанта сумнівна багаті поживними речовинами, пухкі з нормальним зволоженням ґрунту. Заселяє чагарники, городи, сади, пустирі. Рослина адвентивна – (занесена) в Україну як декоративна з Китаю. Здичавіла і поширилась як бур'ян на Київщині і Чернігівщині.

У флорі України більшість рослин з родини Гарбузові є адвентивними – (прибулими), проте є і місцеві види, наприклад, переступень білий – *Bryonia alba* L. (переступень дводомний має подібні властивості та застосування). Як вже були попередньо відмічено, ця рослина є дуже отруйною, одночасно місцеве населення її широко використовувало у першу чергу як лікарську в народній медицині.

Проведені сучасні дослідження біохімічного складу рослин переступня білого виявили в них багато біологічно активних речовин. В коренях цієї рослини присутні глікозиди бріонін та бріонідин, смолисті та дубильні речовини, ефірна олія, фітостерин, солі яблучної кислоти, сапоніни, кумарини, гіркі речовини – кукурбітацини – В, D, E, L. В насінні є до 20 % жирної олії.

Експериментально доведено, що кумарини з коренів переступня білого проявляють протипухлинну активність, ефірна олія має бактерицидні властивості.

У народній медицині корінь переступня білого застосовували всередину проти епілепсії, малярії, плевриту, як засіб проти кашлю, паротиту, запору, глистів. Має застосування корінь переступня білого і як сечогінний засіб, проявляє активність як засіб загоювання ран та болетамувальний і кровоспинний засіб.

Вживання ліків з переступня білого (так і переступня дводомного) вимагає дуже суворого дотримання дозування через велику отруйність цієї рослини.

Зовнішньо корінь використовували для лікування фурункулів, ревматоїдного поліартриту, як болетамувальний засіб проти невралгії, парші, корости. У сучасній медицині корені переступня білого використовують переважно зовнішньо. Настій коренів входить до складу таких препаратів як «Аконіт» та «Спирт Лорі», які застосовують для лікування подагри, невралгії, плекситу, ішіасу.

В деяких країнах переступень білий вирощують і заготовляють ранньою весною як овочеву культуру. Викопані корені легко зберігати у свіжому вигляді в льосі. Перед вживанням їх миють, потім замочують кілька годин у холодній воді, змінюючи воду через кожну годину. Відварені у солоній воді корені вживають як овочі.

Ще в часи античності Діоскорид відмічав, що молоді світлі паростки рослин переступня білого можна вживати у їжу як спаржу.

Переступень білий може мати і інше застосування. Жирна олія з насіння придатна для виготовлення мила. Плоди можуть бути джерелом червоної фарби. Переступень білий добрий медонос.

Рослини переступня білого досить декоративні і мають застосування в декоративному садівництві та озелененні.

Має практичне застосування і **огірок – пирскач – пружний**. У першу чергу його застосовують в народній медицині. Настойку плодів використовують для натирання проти ревматизму, ішіасу, та невралгії. В гомеопатії огірок – пирскач застосовують проти проносу і дитячої хореї. Сучасне вивчення біохімічного складу цієї оригінальної рослини виявило присутність в її плодах альфа та бета – елатерин, елатерицин – А і В, елатеразу, органічні кислоти, білкові речовини, сліди алкалоїдів.

Огірок – пирскач може бути використаний у чітко витриманих дозах як сильний проносний засіб проти набряків різного походження, особливо проти водянки. Застосування препаратів на основі огірка -пирскача проявляє добрий терапевтичний ефект проти жовтяниці і вірусного гепатиту. Рослина має антибластичну дію. Протипухлинну активність виявили елатерицин А і В., альфа та бета – елатерини, кислота $C_{24}H_{44}O_5$ та ін.

Практично всі види рослин з родини Гарбузові, що сьогодні поширені як бур'яни мають декоративне значення і їх широко застосовують як чіпкі лаязчі рослини для створення зелених декоративних стінок, живих загорож у озелененні населених пунктів.

Вони є бур'янами, проте як правило, локальними і не створюють проблем на великих площах посівів.

Рослини видів гарбузових проявляють чутливість до діючих речовин гербицидів:

- 2 – етилгексиловий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60 к.е.);
- 2 – етилгексиловий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Пріма.с.е.);
- 2,4 Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464 SL, в.р.к.);

- Тифенсульфурон-метил, 500 г/л + трибенурон-метил, 250 г/кг (Калібр 60, в.г.);
- Римсульфурон, 500г/кг + тифенсульфурон –метил 250 г/кг (Базис 75в.г. + ПАР Тренд-90);
- Флуроксипір, 333 г/л (Штефаране к.е., Старане преміум 333 ЕС. к.е.);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Ботанічна родина Макові – *Papaveraceae*.

Мак

Усі види маку (їх є більше 100 видів) належать до роду Мак – *Papaver* L. ботанічної родини Макові – *Papaveraceae*, клас Дводольні – *Dicotyledones*, ряд Покритонасінні – *Angiospermae*.

Родина Макові об'єднує 44 роди і майже 700 видів рослин, що поширені в основному у помірному кліматичному поясі Північній півкулі планети. Найбагатші у видовому різноманітті помірні і субтропічні області Старого і Нового Світу.

Невелика кількість видів росте у Південній і Південно-Східній Африці, а також у Австралії. Набагато менше макові зустрічаються в Арктиці, у тропіках вони зосереджені, як правило, до високогір'я. Незалежно від того, у якій кліматичній зоні живуть ті чи інші види, традиційно вони надають перевагу регіонам з недостатнім зволоженням. Найчастіше це жителі степів, напівпустинь і пустинь. В умовах Арктики вони традиційно заселяють добре дреновані місця на сухих схилах і кам'янистих розсипах.

Це традиційно однорічні або багаторічні трав'янисті рослини, що мають молочний сік. Листки у них здебільшого перисто-розсічені, волосисито-щетинисті або голі. Квітки поодинокі, на довгих квітконосах. Пелюсток – 4, тичинок багато. Плід – коробочка різної форми від кулястої до видовжено-булавоподібної. Насіння численне, дрібне, ниркоподібне, сітчасто-зморшкувате, з олійним ендоспермом.

На просторах України як бур'яни поширені такі види маку:

Мак сумнівний – *Papaver dubium* L. або *Papaver nothum* Stev. – однорічна волохато-щетиниста рослина 30-60 см завв. Прикореневі листки перисто-розсічені, стеблові перисто-роздільні, з видовжено-лінійними або ланцетними частками. Пелюстки широко обернено яйцевидно-трикутні, невеликі, 10-25 мм завд. рано опадають. Цвіте у квітні – серпні. Коробочка гола, видовжено-булавоподібна, 10-20 мм завд. Поширений як бур'ян у Степу і південному Лісостепу.

Мак пухленький – *Papaver rhumidulum* Klok. Однорічна рослина висотою 15-65 см з щетинисто-опушеним простимабобіля основи розгалуженим стеблом. Листки перисто-розсічені, з яйцевидно трикутними частками. Пелюстки широко-обернено-яйцевидні, взаємно перекриваються краями. Цвіте в квітні – червні. Коробочка видовжено-булавоподібна або видовжено-обернено-яйцевидна, 10-20 мм завд., з білуватими жилками на поверхні, може мати

дрібні горбочки. Поширений у зоні Степу на полях, кам'янистих схилах, на засолених ґрунтах.

Мак польовий – *Papaver agremotome* L. – однорічна, інколи дворічна жорстко-волосиста рослина 15-50 см завв., з прямим або висхідним стеблом. Листки перисто – надрізані на лінійно-ланцетні або видовжено – лінійні частки, вкриті притиснутими волосками.

Пелюстки яскраво-червоні, 15-25 мм завд. з чорною плямою до основи. Цвіте у травні – липні. Коробочка видовжено булавоподібна, до 20 мм завд. різно ребриста, вкрита розсіяними догори загнутими щетинками. Поширений мак польовий на орних землях зони Степу, у західному регіоні країни, зустрічається в степовому Криму.

Мак гібридний – *Papaver hybridum* L. Однорічна жорстко волосиста рослина 10-40 см завв., з розгалуженим у верхній частині притиснено – щетинистим стеблом. Стебло до основи буває фіолетовим. Прикореневі листки двічі – тричі перисто-розсічені, черешкові, з довгим частками. Стеблові листки сидячі, з лінійними частками.

Пелюстки винно-червоні, обернено яйцевидні, 15-20 мм завд., рано опадають. Цвіте мак гібридний у квітні – червні. Коробочка широко-овальна, борозниста, 10-14 мм завд. вкрита відстовбурченими або відігнутими донизу щетинками. Поширений мак гібридний у Лісостепу, на Поліссі, зустрічається спорадично у південному Степу і Криму.

Мак щетинистий – *Papaver strigosum* Schur. – однорічна рослина з прямим, до 70 см завв. розгалуженими стеблами, вкритими відстовбурченими щетинками. Листки перисто – надрізані на овальніаболанцетні частки, зубчасті. Пелюстки округлі або поперечно овальні, до основи з темною плямою або без неї. Цвіте у квітні – червні. Коробочка обернено – яйцевидна або видовжена, звужена у ніжку або без неї. Поширений на орних землях, перелогах і кам'янистих схилах Південної частини України, розповсюджений в Криму.

Мак дикий (самосійка) – *Papaver rhoeas* L. – однорічна, рідко дворічна рослина з прямими, розгалуженими жорстко волосистими стеблами, 30-80 см. завв. Листки перисто розсічені, з гостро зубчастими частками, причому верхівкові частки довші за бокові.

Пелюстки яскраво червоні, іноді рожеві або білі, іноді з чорною плямою до основи, до 6 см завш. і до 4 см завд. Цвіте у квітні – серпні. Коробочка майже куляста або широко обернено яйцевидна, до основи різко звужена у добре помітну ніжку. Насіння ниркоподібне коричневе з червонуватим відтінком, – 0,75-1,0 мм завд. і 0,5-0,75 мм завш. Рослина формує до 50 тис. шт. насінин. Проростає насіння маку дикого у ґрунті з глибини до 1,5 см.

Проростання у рослин маку дикого, як і інших видів маку – надземне. Гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) зеленого кольору виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони першими починають виконувати функції фотосинтезу. Сім'ядолі ниткоподібні довжиною 5-8 мм і шириною 0,5-1,0 мм Епикотиль (надсім'ядольне коліно) нерозвинений. Перші 4 справжні листки яйцевидні, цілюкраї, на черешках. Довжина листків 4-8 мм, ширина 2,5-4,5 мм

Найкраще розвивається мак самосійка на слабко-кислих ґрунтах за достатнього зволоження. Поширений як бур'ян практично по всій території України.

Рідше зустрічається у східних регіонах. Мак дикий є і в культурі. Різні декоративні його форми застосовують як красиво квітучу рослину у озелененні населених пунктів.

Усі види маку, що традиційно поширені в Україні завжди привертали увагу людини і як гарні квіти, і як бур'яни та лікарські рослини. Хімічний склад рослин в цілому відрізняється між собою не істотно, тому зупинимось на самому поширеному виду – маку дикому (самосійці).

Квітки маку містять близько 0,05 % алкалоїдів (коптізан, радин, реагенін, хлорид N-метилсилопіну, глауцин та ін.), вітамін С, антоціани (похідні пеларгонідину та нудикаулін), слиз, пектин, смолисті речовини, солі заліза та магнію. У головках є алкалоїди (коптізин, радин, сангвінарин, папаверрубін) вітамін Е, вищі жирні кислоти (пальмітинова, стеаринова, ліолева).

Дикий мак заспокійливо діє на центральну нервову систему людини, має легкі снотворні і болетамувальні властивості, проявляє пом'якшувальну, обгортаючу, мокрото-видільну, потогінну і кровоспинну дію. Настій пелюсток використовують проти кашлю, бронхітів, трахеїтів, та ларингітів, від безсоння, у випадку серцебиття, для лікування діареї і дизентерії, проти болів у черевній порожнині і самовільного сечовипускання.

Для місцевого лікування пелюстки маку використовують у вигляді порошку (як кровоспинний засіб) або лосьйону. Відвар головок найчастіше вживають проти гострого кашлю (особливо у дітей). Заслужують на увагу антибластичні властивості маку. Протипухлинну дію виявляють екстракти з насіння дикого маку, про що свідчать експериментальні і клінічні спостереження японських вчених. В Японії, Чілі, Єгипті, Марокко плоди маку застосовують при онкологічних захворюваннях органів черевної порожнини, проти саркоми, конділоми та зовнішніх форм раку.

Багато видів маку вирощують як декоративні рослини. Серед них є багаторічний **мак східний** – *Papaver orientale* L. з великими червоними або рожевими квітками. Три види маку сьогодні у Червоній книзі України (підлягають охороні, збереженню і розповсюдженню): **мак прицвітниковий** – *Papaver bracteatum* L. з великими, до 20-25 см у діаметрі квітками. Батьківщиною його є передгір'я Північного Кавказу. Через великий антропний прес у дикій природі, цей вид маку в даний час практично не має природного відновлення. Його збереження як виду повністю залежить від людини.

Мак лапландський – *Papaver lapponicum* L. батьківщиною маку є північна Карелія. На території Фінляндії місця природної вегетації цього виду маку під охороною.

Мак Вальполя – *Papaver walpolei* Wal. Батьківщиною маку Вальполя є побережжя Берингової протоки між Азією і Америкою. Присутність і діяльність людини у цьому регіоні в даний час ще незначна і є надія, що вид буде збережено.

Розповідаючи про різні дикі види маку, не можна не згадати і про **мак снотворний (олійний)** – *Papaver somniferum* L., що походить з Середземномор'я. Людина культивує його вже не перше тисячоліття і який у дикому стані у природі не зустрічається.

Історично відомо, вперше мак, як продовольчу і олійну рослину, вирощувати ще на зрошуваних полях Месопотамії. Про це говорять глиняні дощеч-

ки, знайдені на території шумерського міста Ніппур що датуються 3000 років до н.е. Написання маку у шумерів позначалось двома ієрогліфами: рослина і щастя.

Вже у 1600 р. до. н.е. у папірусах Єгипту згадується мак як продукт харчування і як наркотик. У текстах папірусу 13 століття до н.е. вказується, що мак можна давати малим дітям щоб вони перестали плакати і кричати. Такий звичай лікування зберігався на Середньому Сході, у Північній Африці і Європі, де вирощували олійний мак, до початку 20-го століття.

У Греції мак вирощували ще задовго до нової ери як продовольчу культуру і як обезболюючий засіб. Згадки про мак і його застосування можна зустріти і у грецькій міфології.

У легенді сказано, що грецька богиня землеробства Деметра за допомогою маку старалась приглушити своє нестерпне горе, після того як Аїд, бог Підземного царства викрав у неї єдину дочку Кору (Персефону). У знаменитій «Одіссей» напій – непентес, містив у собі сік маку і давав можливість героям забути всякий біль. Грецькі лікарі застосовували мак для полегшення фізичних і психічних страждань пацієнтів.

Морфій з маку як засіб знеболювання використовували медики союзники (англійці і французи) у польовій хірургії під час Східної (Кримської) війни (1854-1855 рр.).

У період війни 1870 р. (франко-пруська війна) німецькі і французькі військові хірурги застосовували морфій великими дозами під час хірургічних операцій поранених солдатів і офіцерів. Широка практика застосування створила нову проблему: звикання до морфію і наркоманію у ветеранів війни.

У останні роки 19-го століття німецький хімік Дресер отримав сполуку – дериват морфію, медичні показники якого виявились значно сильнішими порівняно з морфієм. Назвали нову речовину – героїн. Це дуже сильний знеболюючий і психотропний засіб. Вихідним матеріалом для отримання ланцюжка: опій – морфій – героїн є рослина – мак.

Біохімічний склад рослин маку снотворного вивчений досить докладно. Рослина містить 26 алкалоїдів ізохінолінові структури, кількість яких у сухих головках становить від 1,0 до 2,5 %. Практичне значення мають алкалоїди морфін, кодеїн, папаверин. Крім алкалоїдів у сировині є три терпеновий спирт циклолауденол, мезонін, бета-ситостерин та органічні кислоти (хелідонова, оксидинхонінова, кадова, ванілінова, п-кумарова, меконовата ін..

Мак снотворний цінна продовольча культура. Насіння маку містить 46-56 % якісної продовольчої олії і 20-23 % добре збалансованого за амінокислотним складом білку. Макову олію високо цінували і цінують в усіх регіонах його вирощування. Ще у княжу добу до столу Великого князя Київського (часи Володимира Великого та Ярослава Мудрого) подавали вишукані блюда, приготовлені на маковій олії. Макова олія має тонкий смак лісових горіхів і успішно конкурує навіть з олією оливи, оскільки на відміну від неї не гіркне.

Сьогодні макове насіння широко застосовують у кондитерській, хлібопекарській, фармацевтичній і косметичній промисловості. Популярний мак і у народній кухні України і практично усіх країн Європи, та Близького Сходу.

Говорити про мак просто і складно водночас. У цій рослині поєднується, як і навкруги в природі, дві протилежності.

Це дуже красиві і своєрідні декоративні рослини і бур'яни, прекрасний і смачний, добре збалансований продукт харчування, джерело здоров'я людини (адже мак лікує навіть певні форми онкологічних захворювань) і одночасно джерело наркотиків і всього темного, що з ними зв'язане. За масового розростання в посівах дикі види маків створюють проблеми для землеробів як бур'яни.

Рослини видів маків проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- 2 – етилгексилловий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60 к.е.);
- 2 – етилгексилловий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Пріма.с.е.);
- 2,4 Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464 SL, в.р.к.);
- Трибенурон метил, 750 г/кг (Штефурон в. г., Гранстар 75, в.г.);
- Амідосульфурон, 50 г/кг + йодосульфурон метил натрію, 12,5 г/кг + антидот мефенпірдіетил, 125 г/кг (Гроділ ультра в.г.);
- Тифенсульфурон-метил, 500 г/л + трибенурон-метил, 250 г/кг (Калібр 60, в.г.);
- Римсульфурон, 500 г/кг + тифенсульфурон –метил 250 г/кг (Базис 75 в.г. + ПАР Тренд-90);
- Форамсульфурон, 300 г/кг + йодосульфурон-метил натрію, 20 г/кг + антидот (ізоксадифенетил) (Майстер в.г.);
- Прометрин, 500 г/л (Гезагард 500 FW. к.с.);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Рутка

В Україні є 5 видів рутки. Усі вони згідно ботанічної систематики близькі родичі і належать до роду Рутка – *Fumaria* L., відповідно рід Рутка входить до складу ботанічної родини Макові – *Papaveraceae* (в останні роки деякі ботаніки-систематики пропонують виділити рутки в окрему ботанічну родину Руткових – *Fumariaceae*), клас Дводольні – *Dicotyledones*, ряд Покритонасінні – *Angiospermae*. Найпоширеніша і відома **рутка лікарська** – *Fumaria officinalis* L. – однорічна трав'яниста рослина, що зустрічається в усіх регіонах України як звичайний бур'ян на посівах різних сільськогосподарських культур.

Рутка гострокінцева – *Fumaria rostellata* Knaf. Зустрічається у Західному Правобережному Лісостепу. У Східному Лісостепу і Степу рідко.

Рутка Шлейхера – *Fumaria Schleicheri* Soy.-Will. Поширена по всій Україні, проте не створює значної рясності. На Поліссі зустрічається рідко. Росте на городах, полях як ярий бур'ян.

Рутка дрібноцвіта – *Fumaria parviflora* Lam. Дуже рідко зустрічається на полях і до житла у Лісостепу і Степу.

Рутка Вайяна – *Fumaria vaillantii* Lois. Росте на перелогових землях, на посівах та городах у Лісостепу, Степу, в Криму. У регіоні Полісся зустрічається дуже рідко.

Усі названі види досить близькі як морфологічно, так і за біохімічним складом і біологією, тому знайомитись доцільно в основному з типовим представником роду Рутка – *Fumaria* L. – **рудкою лікарською**, як наймасовішою і відомою для жителів рослиною.

Це однорічна трав'яниста рослина вистою до 50 см, не опушені а, зелено-сиза, стебло прямеабовисхідне, розгалужене. Листки чергові, двічі перисто-розсічені на вузькі видовжено-лінійні частки, сизуваті, черешкові. Квіти двостатеві, неправильні 7-9 мм Завд., зібрані у пазушних китицях. Віночок з чотирьох пурпурових неоднакових пелюсток, з яких верхня має до основи коротку шпороку. Цвіте рутка лікарська від березня до кінця липня. (Час цвітіння залежить від початку вегетації рослини). Плід – горішок. Поверхня у нього матова, сірувато-коричневого кольору, на верхівці він помітно вдавнений, злегка зморшкуватий, до 2 мм завд.

Насіння червонувато-коричнєве, майже кулясте, зверху вдавнене. Розмножується рутка лікарська, як і інші види, насінням. Рослина формує до 1600 шт. насінин. Традиційно на ґрунт опадають плоди. Насіння зберігає у ґрунті здатність до проростання майже 10 років.

Рутка лікарська – зимуючий або ранній ярий бур'ян.. Тобто, якщо рослина почне свій ріст і розвиток ще з осені у посівах наприклад озимої пшениці, то зимою вона не загине, а під снігом перезимує у фазі розетки і весною продовжить вегетацію. Якщо насінина рутки проросте весною, то буде розвиватись як типова рання яра рослина, яка до осені закінчить свій життєвий цикл і сформує насіння.

Присутність рослин рутки лікарської, як і інших її видів, на посівах озимих і ярих сільськогосподарських рослин небажана. Холодостійкі рослини цього бур'яну можуть добре рости і розвиватись за відносно низьких температур. Тому вже на ранніх фазах розвитку культурних рослин виникає досить гостра конкуренція рослин рутки за енергію світла, тобто рутка лікарська може бути серйозним конкурентом за фактори життя культурним рослинам.

У надземній частині рослин рутки лікарської є низка алкалоїдів (0,2-1,6 %), дубильні речовини (2,9 %), смоли (4,7 %), фумарова кислота, вітаміни С і К. До складу алкалоїдів входять такі компоненти: протопін, сангвінарин, криптокавін, ауретензин, d, I– тетрагідрокоптисин, криптокарпін та ін.

Завдяки такому багатому набору біологічно активних речовин надземна частина рослин рутки лікарської широко використовується як у народній так і в офіційній медицині. Рослина входить до вітчизняної фармакопеї, а також до фармакопеї Франції, Бразилії та інших країн.

Традиційно Україна експортувала і експортує відповідно висушену рослинну сировину з рутки лікарської для потреб фармацевтичної промисловості інших країн.

Свіжим соком рослин рутки лікарської успішно лікують лишай, різні висипи на тілі, коросту.

Широко використовують рутку лікарську і для внутрішнього застосування. Ця рослина проявляє жовчогінні і спазмолітичні властивості, діє загально-тонізує (підвищує апетит, поліпшує процеси травлення, збільшуючи секрецію травних залоз, посилює всмоктування та обмін речовин.

Рутку лікарську вживають проти жовчокам'яної хвороби, та інших захворювань печінки і жовчного міхура, проти гіпоацидних гастритів, спастичних колітів, геморою, різних хронічних шкірних захворювань, як потогінний, сечогінний і вітрогінний засоби. Ефективне застосування рутки лікарської і проти нервових розладів: іпохондрії та істерії.

Експериментально доведено, що препарати з надземної частини рутки лікарської розширюють судини, знижують кров'яний тиск. У малих концентраціях рутка лікарська проявляє ізотропну дію на серце. Алкалоїд протопіп рекомендований до клінічного випробування як проти аритмічний засіб що значно перевищує за ефективністю новокаїнамід та хінідин.

Може бути рутка використана і для господарських потреб. З неї отримують стійку жовту фарбу для фарбування вовни. Рутка лікарська добрий медонос. Дає багато нектару і високоякісний пилок для годівлі молодого потомства медоносних бджіл.

Рутка лікарська справді рослина великих можливостей. Її цілющі властивості з давніх-давен добре відомі народній медицині і добре служать для збереження і відновлення здоров'я людей.

Проте за масового розростання сходів рутки на орних землях їх доводиться контролювати агротехнічними та хімічними заходами.

Рослини видів рутка проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

2 – етилгексильовий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон,60к.е.);

2 – етилгексильовий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Пріма.с.е.); 2,4 Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464 SL, в.р.к.);

Флуроксипір, 333 г/л (Штефаране к.е., Старане преміум 333 ЕС. к.е.);

Тифенсульфурон-метил, 500 г/л + трибенурон-метил, 250 г/кг (Калібр 60, в.г.);

Хлоридазон к.с.520 г/л(Пірамін турбо к.с.);

Римсульфурон, 500г/кг + тіфенсульфурон –метил 250 г/кг (Базис 75в.г. + ПАР Тренд-90);

Форамсульфурон, 300 г/кг + йодсульфурон-метил натрію, 20 г/кг + антидот (ізоксадифенетил) (Майстер в.г.);

Прометрин, 500 г/л (Гезагард 500FW. к.с.);

Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

ЧИСТОТІЛ

Повна назва рослини: **чистотіл великий** (звичайний) – *Chelidonium majus* L. належить до відомої ботанічної родини Макові – *Papaveraceae*, клас Дводольні – *Dicotyledone*, ряд Покритонасінні – *Angiospermae*.

Познайомимось з такою легендарною рослиною-бур'яном докладніше. Чистотіл великий – рослина трав'яниста. Вона має багаторічний стрижневий корінь і однорічні еректоїдні, ребристі традиційно голі, лише внизу і по вузлах опушені стебла, до 100 см завв. Нижні листки на довгих черешках, зібрані у прикореневу розетку. Верхні листки, розміщені на стеблах, майже сидячі. Частки листків нерівномірно зубчасті або виїмчасто-лопатові. Листки зверху зелені, знизу сизуваті, розсіяно-опушені.

На верхівках стебел розміщені 4-8 квіткові суцвіття. Квітки на довгих ніжках у пазухах вузьких гострих приквітків, невеликі. Чашолистиків 2. Пелюстки квіток яскраво жовті, 8-10 мм завд. Тичинкові нитки у верхній частині розширені. Маточка одна, з коротким товстим стовпчиком і 2-х лопатевою приймочкою.

Цвітуть рослини чистотілу великого у квітні – вересні. Опилюються комахами. Плід – довга стрічкоподібна коробочка, 4-5 см завд. Насінини 1,5-1,6 мм завд., чорно-бурі, блискучі, сітчасто-ямкуваті, з черевного боку з гребеневим, жовтувато-білим принасінником. Розмножується насінням. На одній рослині формується в середньому 30-35 тис. насінин. Розповсюджують насіння чистотілу великого мурашки, що переносять насіння і поїдають принасінник, проте не пошкоджують самої насінини. Насіння разом з ґрунтом, що прилипає до лап, взуття легко може поширюватись тваринами і людьми.

Рослини чистотілу великого розмножуються і вегетативно в результаті формування виводкових бруньок на листках, що лежать на вологому ґрунті і стебел, що на вузлах формують придаткові корені.

Насіння чистотілу великого у ґрунті проростає з глибини 5-6 см. Масові сходи рослин з насіння і бруньок на кореневій шийці багаторічної частини рослин з'являються у кінці лютого – травні і в кінці серпня-вересні. Осінні сходи успішно зимують у фазі розеток листків.

Проростання у рослин чистотілу великого надземне. Нитковидний Гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони першими у рослині починають виконувати функції фотосинтезу. Епікотиль (надсім'ядольне коліно) нерозвинений. Сім'ядолі еліптичні, 5-8 мм завд. і 2-4 мм завш. Перші справжні листки широко еліптичні, 4-7 мм завд. і 5-9 мм завш., на довгих опушених черешках. Наступні листки ліроподібно-триразово розсічені.

Рослини чистотілу великого погано переносять суцільне задерніння поверхні ґрунту, зате легко витримують значне затінення листків.

Людина з сивої давнини знала, що рослини чистотілу великого отруйні, одночасно було відомо, ще ці рослини мають значні цілющі властивості, тому його використовували у першу чергу як лікарську рослину. Проведені сучасні комплексні дослідження біохімічного складу рослин чистотілу великого виявили в них наявність значної кількості різноманітних біологічно-активних речовин.

У надземній частині рослин чистотілу великого присутні алкалоїди (0,27-2,25 %): копизин, стилопін, d,I-стилопін, I-стилопін, I-альфа-стилопін, I-бета-стилопін, протопін, хелідонін, хелеритрин, сангвінарин, дигідросангвінарин, дигідрохелеритрин, коризамін, хелірубін, альфа-алокриптопін, алокриптопін, берберин, спартеїн, холін, гістамін, тирамін, метиламін.

Присутні органічні кислоти (1,4-4,32 %): лимонна, янтарна, яблучна. Міститься ефірна олія (0,01 %), сапоніни, аскорбінова кислота (170 мг %), каротин, флавоноїди, дубильні речовини (2,09-7,64 %), хелідонова кислота, вищий аліфатичний спирт хелідоніол.

Народна медицина і наукова офіційна медицина широко використовує лікувальні можливості рослин чистотілу великого і препаратів на його основі.

Настойки і відвари чистотілу великого проявляють спазмолітичні, жовчогінні, болезаспокійливі, седативні та проносні властивості. Експериментально доведена здатність препаратів чистотілу пригнічувати ріст злоякісних пухлин, вони проявляють фунгістатичну і бактеріостатичну дію на мікобактерії туберкульозу.

Використання чистотілу дає виражений терапевтичний ефект (особливо у поєднанні з іншими жовчогінними рослинами) проти гепатитів, холангітів, холециститів, жовчокам'яної хвороби. Проявляється терапевтичний ефект в результаті лікування гастриту, подагри, ревматизму, грудної жаби, бронхіальної астми, коклюшу, геморою.

Позитивний терапевтичний ефект застосування чистотілу отримують у процесі лікування захворювань шкіри. (хронічний ерітематоз, рак шкіри, гноячкове висипання, проти імпетиги, псоріазу звичайного, туберкульозу шкіри, бородавок, мозолів. Внутрішнє застосування чистотілу (соку) посилюють поєднанням з зовнішнім (уражені ділянки змащують три рази на день свіжим соком або маззю).

Внутрішнє застосування чистотілу великого (соку) у поєднанні з зовнішнім дає добрі результати лікування папіломатозу гортані у дітей, поліпозу прямої кишки.

Встановлено, що чистотіл затримує ріст пухлин і особливо показаний для передракових станів і після операцій з приводу видалення злоякісних пухлин, бо затримує ріст і розвиток метастазів.

Чистотіл великий – рослина отруйна, тому застосовують його обережно і під наглядом лікаря. Перевищення доз вживання спричиняє нудоту, блювання, навіть параліч дихального центру. Чистотіл для зовнішнього застосування протипоказаний хворим на епілепсію, бронхіальну астму, стенокардію. Застосовують препарати з коренів чистотілу великого і в гомеопатії для лікування хвороб печінки, нирок і легень.

Познайомившись з таким вражаючим переліком страшних недругів від яких звільнює людину чистотіл великий, мимоволі відчуваєш повагу до цієї трав'янистої рослини з жовтими квіточками. Крім лікувальних властивостей рослин чистотілу великого можуть бути використані і для інших господарських потреб.

Рослина має виражені інсектицидні властивості і її можна використати для захисту овочевих культур від листогризух і сисних комах-шкідників. Сік рослин чистотілу великого застосовують як барвник для фарбування вовни в червоно-жовтий колір. Соком можна чорнити і очищати металеві поверхні. Олію з насіння чистотілу великого застосовують для захисту металевої поверхні від корозії.

Рослини чистотілу великого можуть бути джерелом люмінесцентного барвника біологічних об'єктів. Екстракт перевершує за якістю такі признані у мікробіологічній промисловості барвники як примулін, ерітрозин та інші.

Чистотіл великий, рослина – бур'ян, як і всякий інший бур'ян він часто росте не там де хотілося б людині. За умов масового розростання серед посівів культурних рослин, він завдає певну відчутну шкоду. Проте порівняння тих великих цілющих можливостей і тої шкоди, яку завдає чистотіл, однозначно

приводять до висновку про переваги добра над шкодою, адже здоров'я людини не має ціни.

За масового розростання на орних землях чистотіл є серйозним конкурентом посівам за фактори життя.

Рослини чистотілу великого проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- 2 – етилгексилловий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60к.е.);
- 2 – етилгексилловий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Прі-ма.с.е.);
- 2,4 Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464 SL, в.р.к.);
- Трибенурон метил, 750 г/кг (Штефурон в. г., Гранстар 75, в.г.);
- Амідосульфурон, 50 г/кг + йодосульфурон метил натрію, 12,5 г/кг + анти-дот мефенпірдиетил, 125 г/кг (Гроділ ультра в.г.);
- Тифенсульфурон-метил, 500 г/л + трибенурон-метил, 250 г/кг (Калібр 60, в.г.);
- Римсульфурон, 500г/кг + тіфенсульфурон – метил 250 г/кг (Базис 75в.г. + ПАР Тренд-90);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

**Ботанічна родина Капустяні – *Brassicaceae* (Burnett)
або Хрестоцвіті – *Cruciferae* (Juss.)**

Гірчиця польова

Гірчиця польова є бур'яном і її рослини рясно зустрічаються в посівах культурних рослин у більшості регіонів України. Належить рослина до роду **Гірчиця** – *Sinapis* L. відомої ботанічної родини Хрестоцвіті – *Cruciferae* (Капустяні – *Brassicaceae*), клас Дводольні – *Dicotyledones*, ряд Покритонасінні – *Angiospermae*.

В цілому представники роду Гірчиця – це, як правило, однорічні, інколи багаторічні рослини. Всього у Європі, Азії і Північній Африці у природі є 9 видів гірчиць, деякі з них введені у культуру, інші бур'яни. Одночасно у одних країнах одні і ті ж види можуть вирощувати як культурні рослини, а в інших розглядати їх як бур'яни. Наприклад **гірчицю чорну** – *Sinapis nigra* L. у США, Канаді, Туреччині, Сирії, ФРН, Франції та інших країнах Європи вирощують як олійну культуру, а в Україні, Російській Федерації та інших, вона просто бур'ян.

Розглянемо **гірчицю польову** детальніше. Рослина має аж дві офіційні назви на латині: *Sinapis arvensis* L. і *Brassica sinapistum* Boiss. Це однорічна насіннева рослина з добре розвиненим стрижневим коренем, що проникає у ґрунт на глибину до 120-150 см і в ширину у радіусі 70-75 см. Стебло пряме гранчасте, разом з листками вкрите відхиленими жорсткими короткими волосками, сильно розгалужене, висотою від 30 до 100 см і більше. Нижні листки черешкові, ліроподібні. Верхні листки, які розміщені на стеблах яйцевидні, нерівномірно зубчасті.

Квітки у гірчиці польової золотисто-жовті, зібрані у парасолькоподібні китиці. Квітки правильні, двостатеві, 4-х елементні. Цвітуть рослини гірчиці польової у травні – липні.

Плоди – циліндричні або чотиригранні, спрямовані вгору стручки, з довгим носиком. Носик стручка лише до основи сплющений, до верхівки майже циліндричний. Довжина стручків 2,0-3,5 см. Насіння кулясте, чорне або темно-коричневе, матове, дрібно сітчасте, близько 1,5 мм у діаметрі. Насіння зберігає життєздатність у ґрунті до 7-11-и років. Проростає насіння з глибини не більше 6-8 см. Насіннєва продуктивність одної рослини гірчиці польової до 20 000 шт.

Рослина холодостійка, її насіння проростає вже за температури +2...4°C (гірчиця польова – типовий ранній ярий бур'ян). Її сходи з'являються на посівах починаючи з березня і впродовж усієї весни і літа.

Проростання у рослин гірчиці польової надземне. Гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) проростка виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони перші виконують функцію фотосинтезу. Сім'ядолі мають обернено-ниркоподібну форму, завд. 5-7 мм. На верхівці сім'ядоль є широка виїмка, до основи вони клиновидні і розміщені на черешках, довжиною до 10 мм. Опушення відсутнє. Сходи мають характерний запах і смак гірчиці.

Гірчиця польова має насіння, що містить 30-36 % якісної харчової олії і у багатьох країнах її вирощують як олійну культуру.

Крім олії у насінні є білки, слиз, глікозит синігрин, який під впливом ферменту тирозину у присутності води розкладається на сульфат калію, глюкозу і гірничу ефірну олію, що є сильним подразником шкіри. До складу жирної олії входять гліцериди ерукової, олеїнової, лінолевої, міристинової та бегенової кислоти.

Гірчиця польова, як і інші види гірчиць, що вирощує людина, збуджує апетит (перш за все насіння) посилює виділення шлункового соку, має протизапальні і антисептичні властивості. Подрібнене або розмелене насіння входить до складу шлункового чаю, який вживають для покращення роботи шлунково-кишкового тракту.

Насіння гірчиці польової вживають проти запору та при отруєнні опіумом (як блювотне і проносне). Застосування гірчичників, ванн, компресів, розтирання гірчичним спиртом ґрунтується на здатності таким способом досягти перерозподілу крові (постачання оброблених гірчицею ділянок шкіри стає інтенсивнішим).

Гірчичники використовують проти простудних захворювань, бронхітів, плевритів, бронхопневмоній. Їх прикладають до больових зон проти невралгії і радикуліту. Для рефлекторного впливу на функцію кровообігу (за наявності гіпертонічних криз, стенокардії) гірчичники прикладають на груди, потилицю, литкові м'язи, на ділянку серця.

Гірчичний спирт використовують для розтирань проти ревматизму, радикуліту, невриту, і простудних захворювань. Гірчичні ванни (загальніабо місцеві) приймають проти простудних захворювань або для запобігання їхньому розвитку (наприклад, після сильного охолодження).

Медичне використання насіння гірчиці польової, як і інших видів гірчиць, досить широке і різноманітне, проте корисні для людини властивості цієї рослини ще не вичерпались. Необхідно відзначити, що рослини гірчиці польової, як типові ентомофільні (комахоzapильні) культури є прекрасними нектароносами.

Квітки цієї рослини, як і інших представників ботанічної родини Хрестоцвітних, легкодоступні для медоносних бджіл, що охоче їх відвідують. Високий рівень виділення нектару квіток забезпечує отримання бджолиними сім'ями стабільного взятку і формування високоякісного світло-жовтого і духмяного меду.

Тому масова присутність рослин гірчиці польової на території завжди бажана для бджолярів, оскільки стабілізує та істотно поповнює можливості отримання взятку бджолиних сімей протягом досить тривалого періоду, особливо у другу половину літа.

Коротко ознайомившись з властивостями раннього ярого бур'яну – гірчиці польової відчуваєш двоїсте почуття. З одного боку це бур'ян – конкурент і до того ж сильний, оскільки розпочинає вегетацію дуже рано і створює гостру конкуренцію сходам більшості видів культурних рослин.

Рослини гірчиці польової проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

– Препарати на основі 2,4Д у формі диметиламінової солі (2,4Д, 700, в.р. або 2,4Д, 500, в.р.);

– МЦПА у формі солей диметиламіну калію, натрію (2М-4Х, 750 г/л або агрітокс, 500 г/л в.р.);

– 2 – етилгексиловий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60к.е.);

– 2 – етилгексиловий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Прі-мас.с.е.);

– 2,4 Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464 SL, в.р.к.);

– Трибенурон метил, 750 г/кг (Штефурон в. г., Гранстар 75, в.г.);

– Амідосульфурон, 50 г/кг + йодосульфурон метил натрію, 12,5 г/кг + антидот мефенпірдіетил, 125 г/кг (Гроділ ультра в.г.);

– Метсульфурон – метил, 600 г/кг (Ларен про 60 в.г.);

– Тифенсульфурон-метил, 500 г/л + трибенурон-метил, 250 г/кг (Калібр 60, в.г.);

– Фенмедіфам, 91 г/л + десмедіфам, 71 г/л + етофумезат + 112 г/л (Штефбетан м.к.е., Бетанал експерт к.е.);

– Хлоридазон к.с. 520 г/л (Пірамін турбо к.с.);

– Римсульфурон, 500 г/кг + тіфенсульфурон – метил 250 г/кг (Базис 75 в.г. + ПАР Тренд-90);

– Форамсульфурон, 300 г/кг + йодосульфурон-метил натрію, 20 г/кг + антидот (ізоксадифенетил) (Майстер в.г.);

– Прометрин, 500 г/л (Гезагард 500FW. к.с.);

– Флуроксипір, 333 г/л (Штефаране к.е., Старане преміум 333 ЕС. к.е.).

Гикавка

Представників роду Гикавка – *Berteroa* відомо 8 видів і всі вони поширені на Євразійському континенті. Це однорічні, дворічні і багаторічні трав'янисті рослини.

В Україні поширеним видом є **гикавка сіра** – *Berteroa incana* (L.) DC., що належить до ботанічної родини – Хрестоцвіті – *Cruciferae* (Капустяні – *Brassicaceae*), клас Дводольні – *Dicotyledones*, ряд Покритонасінні – *Angiospermae*. Це розповсюджений бур'ян, що розмножується насінням, та засмічує посіви у першу чергу озимих культур, особливо ослаблених і зріджених. Часто присутній цей бур'ян і на посівах ярих. У дикій природі гикавка сіра поширена практично по всій території країни на узбіччях доріг, на городах, до житла, на пасовищах, на кам'янистих схилах.

Гикавка сіра – дворічна (інколи однорічнаабобагаторічна) рослина. Найчастіше вона розвивається як зимуюча рослина. Стебло у неї розгалужене, висотою від 20 до 50 см, має сірувато-зелене забарвлення. Сірий відтінок рослини від наявності зірчастих волосків на її поверхні. Корінь стрижневий, добре розвинений. Перші два листки у рослин гикавки сірої супротивні еліптичні, наступні – почергові, ланцетні, цілокраї, мають на краях ріденькі зубчики, покриті зіркоподібними волосками. Прикореневі листки мають черешки, листки розміщені на стеблі у верхній частині рослини сидячі. Квітки дрібні, правильні, двостатеві, білі, зібрані у верхівкові довгі китиці.

Цвіте рослина з травня по листопад.

Плоди – видовжені овально-сплюснуті, багатонасінні двостулкові білувато-коричневий стручечки. Насіння овально-сплюснуте по краю з вузько плівчастою облямівкою, крапчасто – блискуче, бурувато-коричнєве або сірувато-зелене, довжиною до 1,5-1,75 мм. Рослина гикавки сірої формує до 7000 шт. насінин.

Добре проростає і недостигле, та свіжо зібране насіння. Мінімальна температура проростання насіння гикавки сірої +2-4°C, оптимальна 16-26°C. Традиційно насіння проростає з глибини ґрунту не більше 2,0-2,5 см.

Як і інші представники ботанічної родини Хрестоцвітих, рослини гикавки сірої мають надземне проростання. Гіпокотиль світло-зеленуватого кольору (підсім'ядольне коліно) виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту, де вони першими в рослині починають виконувати функції органів фотосинтезу. Масові сходи з'являються на поверхні ґрунту у березні – травні, наступні в серпні – вересні. Осінні сходи успішно зимують і продовжують вегетацію весною.

В цілому цю скромну і зовнішньо непримітну рослину не залишила поза увагою народна медицина, хоч комплексного наукового вивчення біохімічного складу рослин гикавки сірої ще не проведено.

У народній медицині надземну частину рослин гикавки сірої застосовують проти головного болю, мігрені, ядусі, білях, маткових кровотечах, та гикавці. Звідси і народна назва рослини – гикавка. Проти проносу, особливо у дітей рекомендують вживати настій квіток гикавки сірої.

Застосовують рослини гикавки сірої і для зовнішнього використання. Ванни з відвару трави гикавки сірої вважаються ефективним засобом від схуднення і судом у маленьких дітей (у перші 2 роки життя) проти захворювань (спазмофілія).

Гикавку сіру домашні тварини не їдять. Ця рослина є добрим медоносом, особливо цінна вона в другу половину літа, коли створює так званий «підтримуючий взяток», який іде на підготовку бджолиних сімей до зими.

Гикавка сіра – бур'ян, проте дуже значної шкоди він не приносить через власну досить невисоку конкурентну спроможність. За масового розростання гикавки сірої на ослаблених посівах проти неї необхідно проводити захисні заходи.

Рослини гикавки сірої проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- Препарати на основі 2,4Д у формі диметиламінової солі (2,4Д, 700, в.р. або 2,4Д, 500, в.р.);
- МЦПА у формі солей диметиламіну калію, натрію (2М-4Х, 750 г/л або агрітокс, 500 г/л в.р.);
- 2 – етилгексильовий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60 к.е.);
- 2 – етилгексильовий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Пріма.с.е.);
- 2,4 Д,
- Амідосульфурон, 50 г/кг + йодосульфурон метил натрію, 12,5 г/кг + антидот мефенпірдіетил, 125 г/кг (Гроділ ультра в.г.);
- Тифенсульфурон-метил, 500 г/л + трибенурон-метил, 250 г/кг (Калібр 60, в.г.);
- Фенмедіфам, 91 г/л + десмедіфам, 71 г/л + етофумезат + 112 г/л (Штефбе-тан м.к.е., Бетанал експерт к.е.);
- Хлоридазон к.с. 520 г/л (Пірамін турбо к.с.);
- Римсульфурон, 500г/кг + тіфенсульфурон – метил 250 г/кг (Базис 75в.г. + ПАР Тренд-90);
- Прометрин, 500 г/л (Гезагард 500FW. к.с.).

Кучерявець

Рослина має цілу низку народних місцевих назв: дейскуранія, сухоребрик, гулявник, сірко та ін. Офіційна назва рослини **кучерявець (кудрявець) Софії** – *Descurainia sophia* (L.) Schur або *Sisymbrium Sophia* L., що належить до ботанічної родини Капустяні – *Brassicaceae* або Хрестоцвіті – *Cruciferae*, клас Дводольні – *Dicotyledones*, ряд Покритонасінні – *Angiospermae*.

Це трав'яниста рослина – зимуючий однорічний бур'ян, що розмножується виключно насінням. Поширений кучерявець практично по всій території нашої країни. Рослина дуже пластична у своєму розвитку. У південній частині України це типовий і масовий зимуючий бур'ян, що заселяє у першу чергу посіви озимих культур. У північних і північно-східних регіонах часто розвивається як ранній ярий бур'ян і заселяє як посіви озимих так і ранніх ярих зернових колосових культур.

Стебло у кучерявця пряме розчепірено-розгалужене, опушене, висотою від 20 до 80 см. Коренева система стрижнева, добре розгалужена. Листки сидячі, з вушками до основи двічі або тричі перисто-роздільні з видовжено-лінійними частками.

Квітки правильні, 4–елементні. Пелюстки блідо-жовтого кольору. Цвітуть рослини з травня до жовтня. Плоди – двостулкові багатонасінні стручки, 1,5-2,5 см завд., ланцетні або лінійні, з виразно помітними жилками.

Насінини еліптичні, до 1 мм завд., коричнево-жовті. Після досягання насіння легко висипається із стручків і розноситься на значні відстані. Рослина формує до 850 тис. насінин. Недозріле насіння має вищу здатність до проростання порівняно з добре достиглим.

Насіння кучерявця Софії здатне проростати за температури +2...4°C у ґрунті з глибини до 3-4 см. Після підвищення температури (вище 10...12°C) здатність насіння до проростання знижується. Масові сходи рослин кучерявця з'являються у березні – травні та у вересні - листопаді.

Проростання у рослин кучерявця Софії надземне. Гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони першими у рослині починають виконувати функції фотосинтезу.

Епікотиль (надсім'ядольне коліно) нерозвинений. Сім'ядолі продовгуваті, довжиною 3-6 мм і шириною 1-2 мм, на черешках. Два перших справжніх листки зближені. Перший справжній листок три – роздільний наступні чергові перисто-роздільні. Сходи рослин мають сірувато-зелений колір, та неприємний запах і гіркий смак.

Як аборигенний вид рослин, кучерявець Софії завжди був відомий місцевим жителям, що дуже давно його добре знали і використовували для потреб. У першу чергу насіння кучерявця Софії збирали для наступного отримання з нього рослинної олії.

Олія їстівна, здатна висихати (містить ненасичені жири кислоти). Традиційно її застосовували для освітлення (каганці, лампади), для виготовлення фарб, мила. Насіння кучерявця вживали у їжу як замітник гірчиці. Кучерявець є добрим медоносом. Молоді листки інколи вживають як салат.

Широко використовують насіння і траву рослин кучерявця Софії у народній медицині як лікарську рослину. У листі рослин є аскорбінова кислота (до 80 мг %), каротин (38,5 мг/%).

У насінні кучерявця є глікозиди (5,6 %). У народній медицині настій трави або відвар насіння кучерявця Софії використовують як кровоспинний, потогінний, жарознижувальний і в'яжучий засіб.

Препарати цієї рослини вживають проти кровохаркання, маткових кровотеч, гарячки, малярії, проносів, дизентерії, а також проти зниження артеріального тиску у зв'язку з ослабленням серцевої діяльності.

Відвар насіння кучерявця Софії рекомендують як тонізуючий, послаблюючий, та відхаркувальний засіб, а також сечогінний засіб проти водянки, ниркових колік, і ниркової хвороби. Настій трави є ефективним засобом проти істеричних припадків. Свіжим соком трави промивають виразки і гнійні рани, тобто типовий і масовий та надійливий бур'ян на орних землях має багато цінних властивостей, що реально повертає людям здоров'я.

На посівах озимої пшениці масовим заростям рослин кучерявця Софії звичайно не місце, і там проти нього доводиться проводити захисні заходи. Це рослина масова в Україні і їй зовсім не загрожує знищення або перспектива бути занесеною у Червону книгу як зникаючий вид.

У нашій флорі кучерявець Софії мав і має своє місце не лише на орних землях, а і у природних фітоценозах. Ця рослина у природі заслуговує на повагу людини не лише своїми лікувальними можливостями, а і тим, що у далекі минулі століття вона була вірним і невибагливим помічником і не раз рятувала наших далеких предків від голоду і смерті. Кучерявець – їстівна рослина, сьогодні замінена іншими більш смачними і практичними культурами, які зручніше і з економічної точки зору раціональніше вирощувати.

За масового розростання сходів кучерявця Софії на орних землях їх доводиться контролювати агротехнічними або хімічними засобами.

Рослини кучерявця Софії проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- Препарати на основі 2,4Д у формі диметиламінової солі (2,4Д, 700, в.р. або 2,4Д, 500, в.р.);
- МЦПА у формі солей диметиламіну калію, натрію (2М-4Х, 750 г/л або агрітокс, 500 г/л в.р.);
- 2 – етилгексиловий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60 к.е.);
- 2 – етилгексиловий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Прі-мас.е.);
- 2,4 Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464 SL, в.р.к.);
- Трибенурон метил, 750 г/кг (Штефурон в. г., Гранстар 75, в.г.);
- Амідосульфурон, 50 г/кг + йодосульфурон метил натрію, 12,5 г/кг + антидот мефенпірдиетил, 125 г/кг (Гроділ ультра в.г.);
- Тифенсульфурон-метил, 500 г/л + трибенурон-метил, 250 г/кг (Калібр 60, в.г.);
- Фенмедіфам, 91 г/л + десмедіфам, 71 г/л + етофумезат + 112 г/л (Штефбетан м.к.е., Бетанал експерт к.е.);
- Хлоридазон к.с. 520 г/л (Пірамін турбо к.с.);
- Римсульфурон, 500 г/кг + тіфенсульфурон–метил 250 г/кг (Базис 75 в.г. + ПАР Тренд-90);
- Форамсульфурон, 300 г/кг + йодосульфурон-метил натрію, 20 г/кг + антидот (ізоксадіфенетил) (Майстер в.г.);
- Прометрин, 500 г/л (Гезагард 500FW к.с.);
- Флуроксипір, 333 г/л (Штефаране к.е., Старане преміум 333 ЕС. к.е.).

Грицики звичайні

Офіційна ботанічна українська назва цієї рослини **грицики звичайні** – *Capsella bursa – pastoris* (L.) Грицики рослини однорічні, мають еректоїдне стебло висотою від 20 до 40 см. Рослина не опушена або розсіяно-опушена.

Сім'ядолі молодих рослин округло-еліптичні, 3 мм завд., на черешках 2-3 мм завд. Перші листки супротивні, видовжено – еліптичні, опушені короткими зірчастими та довгими простими волосками.

Приземні листки зібрані у розетку, черешкові, традиційно перисто-розсічені на трикутні, зубчасті або цілокраї лопаті. Інші листки цілісні, зубчасті або цілокраї. Листки на стеблах дрібніші, сидячі, при основі стріловидні, та стеблообгортні, нижні звичайно зубчасті, а верхні цілокраї.

Квітки двостатеві, правильні, дрібні, 4-пелюсткові. Пелюстки квітів білі, довжиною 2-3,5 мм. Довші за яйцевидні чашолистки. Квітки зібрані у верхівкові китиці. Цвітуть рослини грициків звичайних у квітні-вересні. Плоди – стручечки трикутно-обернено-серцевидні на відхилених плодоніжках. Насінини овальні, сплюснені, близько 1 мм завд., дрібно-горбокуваті, жовтуватобурі.

Влітку може дати 2-3 покоління. Крім ефемерних форм має також зимуючі та озимі. Рослина здатна формувати від 2000 до 70 000 шт. насінин. Насіння ярих форм добре проростає за температури 20-30°C, озимих за 10-12°C. Свіже насіння проростає погано.

Грицики звичайні – рослина їстівна. Їх молоде листя використовують як зелену приправу до супів, борщів, для приготування салатів. Насіння грициків звичайних, як приправа, може замінити гірчицю.

Грицики звичайні мають ще одне досить специфічне застосування. Протягом кількох століть у Китаї грицики звичайні вирощують як невибагливу овочеву культуру, яка багата білками, вуглеводами та вітамінами, листя яких ніжні і приємні на смак. Найціннішим є те, що такі рослини успішно ростуть навіть на дуже бідних, непридатних для ведення землеробства землях. В Китаї є навіть створені різні сорти грициків звичайних як культурної рослини.

Грицики звичайні в Україні давно і широко використовується у народній медицині. У Західній Європі цілющі властивості цієї рослини знали ще з часів античної Греції і Риму. У часи Середньовіччя цю рослину широко застосовували по всій Європі як ефективний кровоспинний засіб.

У народній медицині широко використовують відвар або розведений водою сік з молодих і соковитих рослин. Застосовують для лікування хвороб печінки, нирок, сечового міхура, порушення обміну речовин.

Увага до цілющих властивостей грициків звичайних особливо зростає уроки першої світової війни, коли у багатьох воюючих країн виникла гостра потреба знайти заміну дефіцитним засобам здатним зупиняти кровотечі.

Надземна частина рослин грициків звичайних містить флаваноїди, (рутин, лютеолін-7-глюкозид), дубильні речовини, аміни (холін, ацетилхолін, тирамін та інші) сапоніни, органічні кислоти (фумарова, лимонна, яблучна, винна) аскорбінову кислоту, ефірну олію, сполуки калію, вітамін К.

Використовують препарати з грициків звичайних для лікування кровотеч, зниження кров'яного тиску, посилення моторики шлунку і прискорення перистальтики кишечника, для стимулювання моторної функції матки.

Листки рослин проявляють високу фітонцидну активність. У акушерстві і гінекології препарати грициків звичайних використовують для зупинки після пологових кровотеч, атонії матки, тривалих і сильних місячних у клімактеричний період. Ефективним є і використання грициків звичайних проти легеневих, шлунково-кишкових хвороб і ниркових кровотеч. У народній медицині крім цього настій трави п'ють проти хвороб печінки, печінкових кольок, діареї, хвороб нирок і сечового міхура, проти ниркокам'яної хвороби та гарячки.

Траву грициків звичайних часто використовують у поєднанні з іншими лікарськими рослинами. Так у процесі лікування ниркових кровотеч грицики звичайні корисно поєднувати з травною хвоща польового, а проти маткових – з калиною звичайною або гірчаком перцевим

Молоде листя грициків звичайних є компонентом лікувально-профілактичних зелених салатів, які бажано вживати весною.

Грицики звичайні є бур'яном, за значної присутності їх на орних землях від них доводиться здійснювати заходи захисту.

Рослини грициків звичайних проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- МЦПА у формі солей диметиламіну калію, натрію (2М-4Х, 750 г/л або агрітокс, 500 г/л в.р.);
- Препарати на основі 2,4Д у формі диметиламінової солі (2,4Д, 700, в.р. або 2,4Д, 500, в.р.);
- 2 – етилгексильовий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60 к.е.);
- 2 – етилгексильовий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Пріма.с.е.);
- 2,4 Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464 SL, в.р.к.);
- Трибенурон метил, 750 г/кг (Штефурон в. г., Гранстар 75, в.г.);
- Амідосульфурон, 50 г/кг + йодосульфурон метил натрію, 12,5 г/кг + антидот мефенпірдиетил, 125 г/кг (Гроділ ультра в.г.);
- Метсульфурон – метил, 600 г/кг (Ларен про 60 в.г.);
- Тифенсульфурон-метил, 500 г/л + трибенурон-метил, 250 г/кг (Калібр 60, в.г.);
- Хлоридазон к.с. 520 г/л (Пірамін турбо к.с.);
- Римсульфурон, 500 г/кг + тіфенсульфурон – метил 250 г/кг (Базис 75 в.г. + ПАР Тренд-90);
- Форамсульфурон, 300 г/кг + йодосульфурон-метил натрію, 20 г/кг + антидот (ізоксадифенетил) (Майстер в.г.);
- Прометрин, 500 г/л (Гезагард 500 FW. к.с.).

Жовтушник

Рід рослин **Жовтушник** – *Erysimum* L., входить до складу ботанічної родини Капустяні – *Brassicaceae* або Хрестоцвіті – *Cruciferae*, клас Дводольні – *Dicotyledones*, ряд (відділ) – Покритонасінні – *Angiospermae*.

Традиційно це рослини трав'янисті, опушені, еректоїдні з розгалуженими стеблами. Живуть вони один – два роки. Заселяють посіви озимих і ярих культур, у першу чергу зернових, особливо якщо вини ослаблені або зріджені.

В Україні жовтушників – бур'янів поширено 4 види:

Жовтушник лакфіолевидний – *Erysimum cheiranthoides* L. Однорічна трав'яниста рослина з розгалуженим стеблом до 60 см завв. Коренева система стрижнева, добре розвинена. Листки прямі, видовжено-ланцетні, віддалено-зубчасті або цілокраї, шорсткі від наявності на поверхні 3 – роздільних волосків.

Квітконіжки під час цвітіння у 2-3 рази довші за чашечку, після цвітіння відхилені. Квітки правильні, двостатеві, 4-х елементні. Пелюстки яскраво жовті. Цвітуть рослини жовтушника лакфіолевидного у травні – серпні.

Плоди – стручки, 2-4 см завд. 4– гранні, негусто вкриті зірчастими волосками, догори спрямовані або відхилені горизонтально. Насінини овально-клиновидні, дрібно-горбкуваті, темно-жовті, близько 1,5 мм завд. Рослина формує в середньому до 5000 насінин.

Насіння у ґрунті здатне проростати з глибини до 4 см. Мінімальна температура проростання насіння $+2...4^{\circ}\text{C}$. Масові сходи з'являються в березні – травні.

Проростання у рослин жовтушника лакфіолевидного – надземне. Світло-зелений з верхнього боку Гіпокотиль – (підсім'ядольне коліно) виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони першими у рослині починають виконувати функції фотосинтезу. Епікотиль – (надсім'ядольне коліно) майже нерозвинений. Сім'ядолі видовжено-еліптичні аб овидовжено-обернено-яйцеві, 4-8 мм завд. і 2-3 мм завш. вкриті зірчастими волосками. Сходи мають гіркий смак.

Перші два листки супротивні, еліптичні 4-6 мм завд. і 2-3 мм завш. Наступні листки чергові, продовгуваті на черешках, що мають слабе опушення зірчастими і простими волосками.

Полюбляє жовтушник лакфіолевидний багаті поживними речовинами і сполуками кальцію ґрунти. Заселяє орні землі, узбіччя, пустирі, сади.

Поширений майже в усіх регіонах України крім Карпат та Кримського півострова. У Південному Степу зустрічається спорадично.

Жовтушник Маршаллів – *Erysimum marschallianum* Andr. або *Erysimum hieracifolium* L. *s.marschallianum* Schmalh. Дворічна трав'яниста рослина з прямим простим, лише вгорі розгалуженим стеблом до 100 см завв. Стебла вкриті 2-роздільними волосками. Волоски вкривають і листки, проте волоски на них традиційно 4 -х, рідше 3-роздільні. Нижні листки звужені у черешок, продовгуваті, верхні – сидячі, ланцетні. Квітконіжки звичайно коротші за чашечки або дорівнюють їм.

Квітки правильні, пелюстки блідо-рожеві, 8-10 мм завд. Цвітуть рослини жовтушника Маршалла у травні – серпні. Плоди стручки, еректоїдні, двоколірні, ребра їх майже голі, зелені, а грані сірі, опушені. Стовпчик коротший за ширину стручка.

Проростання насіння таке ж як і у інших представників роду жовтушників.

Полюбляє жовтушник Маршалла багаті поживними речовинами та сполуками кальцію легкі і середні за механічним складом ґрунти. Заселяє посіви сільськогосподарських культур. Росте на перелогах, серед чагарників, на схилах, на узліссях. У Поліссі зустрічається рідко. Поширений у зонах Степу та Лісостепу.

Жовтушник прямий – *Erysimum strictum* Gaertn., *Meyet Scherb.* або *Erysimum hieracifolium* L. *Ver. Strictum* Schmalh.p.p. Дворічна рослина з прямим часто вгорі сильно розгалуженим стеблом, що вкрите притиснутими 3-4 роздільними волосками. Коренева система стрижнева, добре розвинена. Листки шорсткі від

присутності 3-роздільних волосків, нижні листки з черешками, видовжено-лопатковидні або сидячі, видовжено-або лінійно-ланцетні, гострі.

Квітконіжки такої ж довжини як і чашечка. Пелюстки квіток блідо-жовті, 6-10 мм завд. Цвітуть рослини жовтушника прямого у травні – липні. Плоди – стручки, еректоїдні, 30-50 мм завд. у багато разів довші за свої ніжки, одноколірні, з усіх боків вкриті зірчастими волосками.

Полюбляє жовтушник прямий багаті поживним речовинами та сполуками кальцію ґрунти. Заселяє посіви с.-г. культур, пустирі. Росте вздовж шляхів, на схилах балок і т. д. Поширений у зоні Лісостепу. У зоні Степу та на Поліссі зустрічається спорадично.

Жовтушник розчепірений – *Erysimum repandum* L. Однорічна трав'яниста рослина з прямим розчепірено-розгалуженим стеблом до 40 см завв., вся опушена 2-х, та 3-х роздільними волосками. Коренева система стрижнева, добре розвинена. Прикореневі листки традиційно стругоподібні, стеблові – ланцетні, виймчасто-зубчасті, верхні листки – ланцетні, звичайно цілокраї.

Квітки правильні, двостатеві, 4-елементні. Пелюстки світло-жовті. Квітконіжки вдвічі коротші за чашечку. Цвітуть рослини жовтушника розчепіреного в квітні – травні. Плоди-стручки, майже циліндричні, звужені в короткий носик 2-5 мм завд., горбкуваті, 6-8 см завд., на ніжках такої ж довжини, як і носик, майже горизонтально відхилені. Насінини рудого кольору, продовгуваті, дрібного бочкуваті, близько 1 мм завд.

Проростання у рослин жовтушника розчепіреного – надземне. Гіпокотиль – (підсім'ядольне коліно) виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту вони першими у рослині починають виконувати функції фотосинтезу. Сім'ядолі овальні, 5-6 мм завд. на черешках 3 мм завд. Перші листки продовгуваті, у нижній половині із зубчиками, опушені простими і притиснутими 2-3 роздільними волосками.

Полюбляє жовтушник розчепірений багаті поживними речовинами та вапном середні і важкі ґрунти. Заселяє посіви озимих культур, росте на перелогах, вздовж залізниць та шляхів. Найяскравіший у зоні Південного Степу та на Кримському півострові, поступово поширюючись у північніші регіони.

Жовтушники – рослини – аборигени – (місцеві), тому були добре відомі нашим далеким предкам ще з сивої давнини.

У першу чергу люди виявили лікувальні властивості рослин жовтушників. Про можливість використання жовтушників з лікувальною метою писав ще Пліній Старший. Древні греки та римляни вважали жовтушник розчепірений ефективним сечогінним та серцевим засобом. Його застосовували проти набряків.

Сучасні дослідження підтверджують лікувальні властивості цієї рослини. Трава і насіння жовтушника розлогого містить серцеві глікозиди еризимін та еризимозид. У насінні та квітках є 2-6 %, в листках – 1,1,5 %, у стеблах – 0,5-0,7 %. Присутні також лимонна, виннокам'яна, яблучна кислоти. До складу жирної олії входить лінолева, олеїнова, пальметинова та ерукова кислоти. За біологічною активністю препарати жовтушника розчепіреного перевершують препарати наперстянки. До того ж вони менш токсичні і не проявляють кумулятивних властивостей (не накопичуються в організмі людини). Препарати

жовтушника розчепіреного застосовують для лікування цілого ряду хвороб серця, він діє заспокійливо на центральну нервову систему. У народній медицині рослини жовтушника розчепіреного застосовували як сечогінний та відхаркувальний засіб.

З рослин жовтушника лакфіолевидного, що містять серцеві глікозиди, виготовляють екстракт, який застосовують для лікування серцевої недостатності I та II ступенів.

Жовтушники мають значення і як їстівні рослини. Насіння жовтушників, наприклад жовтушника розчепіреного, містить 27 % жирної олії, а насіння жовтушника лакфіолевидного до 40 %. Олія з насіння жовтушників (холодне пресування) має вишуканий запах і добрий смак і може бути застосована для заправки свіжих салатів, кислої капусти та інших страв. Рослини жовтушників добі медоноси. З їх нектару отримують світлий золотистого кольору ароматний і смачний мед.

Олія з насіння жовтушників може бути використана для виробництва мила, оліфи, електроізоляційного лаку. За умов масового розростання у посівах с.-г. культур рослини жовтушників завдають відчутної шкоди людині. За їх масового розростання на орних землях їх доводиться контролювати агротехнічними та хімічними методами.

Рослини жовтушників проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- МЦПА у формі солей диметиламіну калію, натрію (2М-4Х, 750 г/л або агрітокс, 500 г/л в.р.);
- Препарати на основі 2,4Д у формі диметиламінової солі (2,4Д, 700, в.р. або 2,4Д, 500, в.р.);
- 2 – етилгексильовий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60 к.е.);
- 2 – етилгексильовий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Пріма.с.е.);
- 2,4 Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464 SL, в.р.к.);
- Трибенурон метил, 750 г/кг (Штефурон в. г., Гранстар 75, в.г.);
- Амідосульфурон, 50 г/кг + йодосульфурон метил натрію, 12,5 г/кг + антидот мефенпірдіетил, 125 г/кг (Гроділ ультра в.г.);
- Метсульфурон – метил, 600 г/кг (Ларен про 60 в.г.);
- Тифенсульфурон-метил, 500 г/л + трибенурон-метил, 250 г/кг (Калібр 60, в.г.);
- Хлоридазон к.с. 520 г/л (Пірамін турбо к.с.);
- Римсульфурон, 500 г/кг + тіфенсульфурон – метил 250 г/кг (Базис 75 в.г. + ПАР Тренд-90);
- Форамсульфурон, 300 г/кг + йодосульфурон-метил натрію, 20 г/кг + антидот (ізоксадифенетил) (Майстер в.г.);
- Прометрин, 500 г/л (Гезагард 500FW. к.с.).

Редька

Усім відома читачам **редька посівна (городня)** – *Raphanus sativus var. sativus* L. та **редька чорна** – *Raphanus sativus var. niger* L. Вони по своєму нам потрібні

і корисні, збуджують апетит, лікують від різних простудних захворювань і дарують радість повноцінного життя.

В Україні є два диких види редьки – бур'янів.

Познайомимось докладніше з такими рослинами – бур'янами, що завжди жили поряд людини і є в Україні аборигенними (місцевими) видами.

В першу чергу уточнимо систематичне положення.

Редька дика – *Raphanus raphanistrum* L. належить до роду Редька – *Raphanus* L., що входить до складу ботанічної родини Капустяні – *Brassicaceae* або Хрестоцвітні – *Cruciferae*, клас Дводольні – *Dicotyledones*, ряд – Покритонасінні – *Angiospermae*.

Однорічна рослина з прямим стеблом до 60 см завв. Стебло у нижній частині жорстко волосисте. Корінь стрижневий, добре розвинений. Листки з черешками, ліроподібно – роздільні, з продовгувато-яйцевидними, нерівномірно-зубчастими частками.

Квітки зібрані у верхівкові суцвіття. Пелюстки світло-жовті, з жовтими або фіолетовими жилками – частками. Квітки 4-х членні правильні двостатеві, комахоzapильні. Цвітуть рослини редьки дикої у червні – серпні.

Плоди – стручки, членисті, після досягання розламуються на окремі членики, що несуть по 1-й насінині. Насінини кулястіабоовальні, на поверхні сітчасто – ямкуваті, червонувато-коричневі, близько 3 мм у діаметрі. Рослина формує в середньому до 2,5 тис. насінин. Насіння у ґрунті зберігає життєздатність більше 10 років. Мінімальна температура проростання насіння редьки дикої +2...4°C. Насіння здатне у ґрунті проростати з глибини до 6 см.

Проростання у рослин редьки дикої – надземне. Синювато-фіолетовий Гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони першими у рослині починають виконувати функції фотосинтезу. Епікотиль (надсім'ядольне коліно) покритий короткими волосками.

Сім'ядолі лопатчасті або обернено – ниркоподібні, 10-25 мм завд. і 12-20 мм завш. на верхівці з широкою виїмкою, на черешках вкритих волосками. Перші справжні листки ліроподібні, 30-40 мм завд. і 15-25 мм завш., вкриті волосками. Перший листок з великою округлою, по краї хвилясто-зубчастою верхівковою часткою і дрібними супротивними боковими, вкритий відстовбурченими волосками, опушення черешка менш густе. Масові сходи рослин редьки дикої з'являються в березні – травні.

Полюбляє редька дика багаті поживними речовинами, пухкі, проте бідні на вапно ґрунти. Заселяє орні землі, сади, городи, узбіччя доріг. Найяrsніша на Поліссі, у північній частині правобережного та західного Лісостепу, у Прикарпатті.

Редька біла – *Raphanus candidus* Worosch. Однорічна рослина з прямим, розчепірено-розгалуженим, опушеним жорсткими волосками, особливо внизу, стеблом, до 50 см завв. Корінь стрижневий тонкий. Листки ліроподібні, 1-2 парами бокових часток або майже цілісні, виїмчасто-зубчасті. Квітки зібрані у суцвіття на верхівках стебел, правильні, 4-х елементні, двостатеві, комахоzapильні.

Пелюстки близько 18 мм завд. білі. Цвітуть рослини редьки білої у червні – липні. Плоди – стручки, між випнутими насінинами з перетяжками, проте після досягання не розпадаються на окремі членики, носик до 2 см завд.

Полюбляє забезпечені поживними речовинами супіщані ґрунти, бідні на вапно. Заселяє орні землі, городи, пасовища. Іноді дуже рясна. Поширена у Поліссі і на півночі Лісостепу.

Рослини дикої редьки, як і редьки білої, людина знала дуже давно і навчилася їх використовувати для власних потреб. У першу чергу молоде листя таких рослин використовували як їстівну рослину. В наш час з молодих розеткових листків готують ранньовесняні вітамінні салати.

У народній медицині салат з листя редьки дикої або білої з додаванням гірчичної олії використовували як сечогінний засіб та для лікування бронхіту.

Есенцію із свіжих рослин редьки дикої, зібраних у період цвітіння застосовують у гомеопатії.

Саме з дикої редьки ще у часи Давнього Єгипту були виведені форми, що стали основою для створення редьки посівної, що використовували як салатну рослину.

Рослинна олія з насіння редьки дикої або білої може бути використана як мастильний матеріал або паливо, та для приготування мила. Редька дика (і біла) під час цвітіння виділяє багато нектару і є доброю кормовою базою для медоносних бджіл. Мед з редьки світлий, має приємний аромат і смак.

Як кормова рослина, редька дика може бути токсичною у період цвітіння для ягнят.

Як видно з переліку властивостей рослин бур'янів – редьок, вони не лише створюють людині проблеми у посівах культурних рослин як ранні ярі бур'яни і потужні конкуренти. Це можуть бути і корисні і дуже потрібні рослин.

Звичайно, за умов їх масової присутності у посівах від них доводиться захищатись.

Рослини редьки проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

– Препарати на основі 2,4Д у формі диметиламінової солі (2,4Д, 700, в.р. або 2,4Д, 500, в.р.);

– МЦПА у формі солей диметиламіну калію, натрію (2М-4Х, 750 г/л або агрітокс, 500 г/л в.р.);

– 2 – етилгексиловий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60к.е.);

– 2 – етилгексиловий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Прі-ма.с.е.);

– 2,4 Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464 SL, в.р.к.);

– Трибенурон метил, 750 г/кг (Штефурон в. г., Гранстар 75, в.г.);

– Амідосульфурон, 50 г/кг + йодосульфурон метил натрію, 12,5 г/кг + анти-дот мефенпірдіетил, 125 г/кг (Гроділ ультра в.г.);

– Метсульфурон – метил, 600 г/кг (Ларен про 60, в.г.);

– Тифенсульфурон-метил, 500 г/л + трибенурон-метил, 250 г/кг (Калібр 60, в.г.);

– Римсульфурон, 500г/кг + тіфенсульфурон –метил 250 г/кг (Базис 75, в.г. + ПАР Тренд-90);

- Форамсульфурон, 300 г/кг + йодсульфурон-метил натрію, 20 г/кг + антидот (ізоксадифенетил) (Майстер в.г.);
- Прометрин, 500 г/л (Гезагард 500FW. к.с.);
- Фенмедіфам, 91 г/л + десмедіфам, 71 г/л + етофумезат + 112 г/л (Штефбе-тан м.к.е., Бетанал експерт к.е.);
- Хлоридазон к.с. 520 г/л (Пірамін турбо к.с.).

Рижій

Поширені види рижію у дикій природі Європи, Азії, Північній Америки і Північної Африки. Всі вони належать до ботанічного роду Рижій – *Camelina Grantc*, що входить до складу родини Капустяні – *Brassicaceae* або Хрестоцвіті – *Cruciferae*, клас Дводольні – *Dicotyledones*, ряд (відділ) – Покритонасінні (квіткові) – *Angiospermae*. Відомо 15 видів рижію. З них введені в культуру рижій посівний – (ярий) – *Camelina sativa L.* і рижій лісовий або озимий – *Camelina sylvestris Walr.*

На невеликих площах рижій вирощують в Україні у районах Полісся, в Білорусі, Росії, Франції і т.д. Досить повну інформацію про культурні форми рижію можна знайти в довідковій фаховій літературі.

Крім культурних форм рижію в Україні поширені їх близькі родичі – дикі види, що є бур'янами. В Україні на орних землях і в дикій природі можна зустрітись з такими видами рижію-бур'янами:

Рижій білоцвітний – *Camelina albiflora Koschy* або *Camelina rumelica Velen.* Озима однорічна трав'яниста рослина, яка з осені формує вкорочене стебло – розетку з листками а весною наступного року пряме стебло до 60 см завв. Стебло просте або інколи розгалужене, внизу вкрите густими волосками. Нижні листки прості, продовгуваті, більш-менш зубчасті. Листки розміщені на стеблі – ланцетні, нечисленні. Квітки двостатеві, правильні, 4-х елементні, комахоzapильні. Пелюстки блідо-жовтуваті до 6-8 мм, вдвічі перевищують чашечку. Цвітуть рослини рижію білоцвітою у квітні – травні. Плоди – стручечки, 6-12 мм обернено-яйцевидні або грушовидні, з малоопуклими стулками, з плоским краєм та виразною серединною жилкою.

Полюбає рижій білоцвітний багаті поживними речовинами та сполуками кальцію ґрунти. Заселяє орні землі та узбіччя доріг. Поширений у Південному Степу.

Рижій волосистий – *Camelina pilosa (D.C.)N.Zing.* або *Camelina sativa subsp. Pilosa N.Zing.* Однорічна трав'яниста рослина, що має пряме стебло, вкрите численними, тісно розміщеними листками, до 100 см завв. Вся рослина густо вкрита відхиленими простими і дрібними розгалуженими волоками. Нижні листки продовгуваті, мають черешки. Листки розміщені на стеблі – сидячі, ланцетні.

Квітки правильні, 4-х елементні, Пелюстки золотисто-жовті, до 5 мм завд. Цвітуть росини рижію волосистого в квітні – червні. Плоди – стручечки, 7-10 мм завд., видовжено-грушовидні, нерідко майже овальні, стовпчик у 4 рази коротший за стручечок. Насіння видовжено-яйцевидне, дрібно-горбкувате, жовто-коричневе. Рослини рижію волосистого мають яру і озиму фор-

му. Озима форма традиційно дає масові сходи в кінці серпня–вересні. Сходи у формі розеток листків успішно зимують і продовжують вегетацію весною наступного року. Яра форма рослин дає масові сходи у квітні–травні.

Проростання у рослин рижію волосистого – надземне. Гіпокотиль – (підсім'ядольне коліно) виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони першими в рослині починають виконувати функції фотосинтезу. Сім'ядолі коротко овальні, 6-7 мм завд. на коротких, досить широких черешках. Перші листки супротивні, видовжено-овальні, по краю з рідкими зубчиками, опушені розгалуженими волосками.

Полюбляє рижій волосистий багаті поживними речовинами з нормальним рівнем зволоження ґрунту, хоч росте і на ґрунтах досить бідних. Заселяє орні землі, особливо зріджені посіви озимих культур. Поширений у Західному Лісостепу та на Поліссі.

Рижій голий – *Camelina glabrata* (D.C.) Fritsch. або *Camelina sativa* var. *glabrata* DC. Однорічна трав'яниста рослина з прямим, розгалуженим переважно у верхній частині стеблом до 80 см завв. та негусто розміщеними листками. Стебло опушене короткими галузистими волосками, інколи з домішкою простих. Коренева система стрижнева, добре розвинена. Листки розміщені на стеблі стріловидні, сидячі.

Квітки правильні, 4–елементні, двостатеві, комахозапильні. Пелюстки 4-5 мм завд., яскраво-жовті. Цвітуть рослини рижію голого в квітні – червні. Плоди – стручечки, обернено-яйцевидні, з округлою верхівкою, з дуже опуклими товстими стулками, 7-9 мм завд. Проростання у рослин рижію голого – надземне. Гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони першими в рослині починають виконувати функції фотосинтезу.

Сім'ядолі овальні, 6-7 мм завд. на коротких черешках; іноді сім'ядолі неоднакові за розміром. Перші листки супротивні, овальні, на верхівці загострені, з потовщеною середньою жилкою, розсіяно вкриті розгалуженими волосками.

Полюбляє рижій голий багаті поживними речовинами з нормальними рівнем зволоження ґрунту. Заселяє орні землі, особливо посіви ярих культур. Росте на пустирях, пасовищах, узбіччях доріг.

Поширений рижій голий у Лісостепу, Північному Степу і на Поліссі.

Рижій дрібноплодий – *Camelina microcarpa* Andrzej. або *Camelina sativa* L. var. *microcarpa* Schmalh. Однорічна трав'яниста рослина з прямим розгалуженим стеблом, що має довгі, вгору спрямовані гілки до 70 см завв. Стебла і листки внизу опушені, вгорі майже голі. Коренева система стрижнева добре розвинена. Листки численні, більш-менш притиснуті до стебла, сидячі до основи з довгими вушками.

Квітки розміщені на довгих китицях, правильні, 4– елементні, двостатеві, комахозапильні. Пелюстки 2,5-3 мм завд. світло-жовті. Цвітуть рослини рижію дрібноплодного в червні–серпні. Плоди – стручечки, грушовидні, дрібні, до 4 мм завд. і 2,5-3 мм завш. численні, легко розкриваються. Насінини овальні, здавлені, 1 мм завд., коричневі.

Проростання у рослин рижію дрібноплодного – надземне. Гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони

першими в рослині починають виконувати функції фотосинтезу. Сім'ядолі майже круглясті, 3-4 мм завд., на верхівці заокруглені, на коротких черешках. Перші листки супротивні, видовжено-овальні, на верхівці загострені, на черешках, майже таких завд. як і листові пластинки, густо вкриті простими та розгалуженими волосками.

Полюбляє рижій дрібноплідий багаті поживними речовинами та сполуками кальцію ґрунти. Заселяє орні землі, особливо посіви озимої пшениці, ячменю та багаторічних трав. Росте на схилах балок та на цілинних ділянках. Поширений у зонах Степу, Лісостепу і спорадично на Поліссі.

Рижій дикий – *Camelina silvestris* Walr. Однорічна трав'яниста рослина з прямим стеблом до 60 см завв., вкрита простими відстовбурченими помірно розгалуженими волосками. Коренева система стрижнева, добре розвинена. Прикореневі листки черешкові, продовгуваті або видовжено – обернено – овальні; розміщені на стебло – ланцетні, при основі з вушками.

Квітки правильні, 4-елементні, двостатеві, комахозапильні. Пелюстки 3-4 мм завд. жовтуваті. Цвітуть рослини рижію дикого в травні – липні. Плоди – стручечки, коротко-грушовидні або майже округлі, 5-7 мм завд. і 3,5-4 мм завш. Студки стручечків відкриваються порівняно з стручечками інших видів значно важче.

Проростання рослин рижію дикого подібне до проростання рослин інших видів.

Полюбляє рижій дикий достатньо багаті поживними речовинами та сполуками вапна ґрунти. Часто росте на кам'яних схилах. Заселяє орні землі, найчастіше зріджені посіви озимої пшениці. Поширений в усіх регіонах України крім Полісся та Карпат.

Рижій льоновий – *Camelina linicola* Schimpet. Spenn. або *Camelina sativa* Crantz var. *linicola* N.Busch. Однорічна трав'яниста жовто-зелена рослина з тонким прямим, майже не розгалуженими стеблом, традиційно гола або інколи дуже розсіяно вкрита волосками. Коренева система стрижнева, добре розвинена. Листки нечисленні.

Квітки правильні, 4-елементні, двостатеві, комахозапильні. Пелюстки білуваті-жовті, 5-7 мм завд. Цвітуть рослини рижію льонового у травні – червні. Плоди – стручечки, 9-13 мм завд. кулясто – грушовидні, з дуже опуклими у молодих рослин м'якими студками. Насінини овальні, 2,5-3 мм завд. з обох боків з борозенкою, горбкуваті, темно-жовті або світло-коричневі.

Проростання у рослин рижію льонового – надземне. Гіпокотиль – (підсім'ядольне коліно) виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони першими в рослині починають виконувати функції фотосинтезу.

Сім'ядолі коротко – овальні, 8-12 мм завд. на коротких черешках, нерідко сім'ядолі неоднакові за розміром. Перші листки супротивні, продовгуваті, 20-50 мм завд. на широких коротких черешках.

Полюбляє рижій льоновий легкі ґрунти з достатнім рівнем забезпечення елементами мінерального живлення та зволоження. Заселяє орні землі, у першу чергу посіви льону. Росте на узбіччях доріг, на узліссях, пасовищах.

Поширений на Поліссі. Спорадично у зонах Лісостепу та Північного Степу.

Види рижію рослини в Україні – місцеві, тому їх використання людиною розпочалось ще дуже давно. Між дикими і окультуреними формами різних видів рижію принципових відмінностей нема, тому такі рослини досить легко дичавіли і успішно жили без допомоги людини. Одночасно без особливих труднощів місцеве населення починало вирощувати рижій для задоволення власних потреб з диких форм, що росли в природі. Традиції використання видів рижію як харчових рослин дуже давні.

Достовірно відомо, що в Київській Русі ще в 11-у столітті рижій вже був давньою традиційною культурною рослиною, яку населення вирощувало в значних на ту епоху обсягах. Найпоширенішим у культурі тоді був рижій голий – *Camelina glabrata* (DC.) Fritsch, який у наш час відомий як бур'ян.

Які властивості різних видів і форм рижію становили цінність для людини? Рижій рослина досить невибаглива до умов вирощування і водночас здатна задовольняти потреби людини в необхідних їй речовинах. Перш за все види рижію містять у своєму насінні від 27 до 44 % якісної жирної рослинної олії.

Олія з насіння рижію золотисто – жовта, має специфічний гострий запах, що нагадує запах часнику і гіркуватий присмак. Такий присмак властивий лише свіжій олії, через невеликий проміжок часу він зникає. Олія рижію є напів – висихаючою. За температури 18-19 °C вона застигає і перетворюється в масу, що за консистенцією нагадує коров'яче масло. Олію яку отримали холодним пресуванням з давніх часів застосовують в їжу.

Олія, яку отримують гарячим пресуванням має зеленувато-коричневий або коричневий колір і використовується в основному для технічних потреб. Така олія є сировиною для лако-фарбової, текстильної, миловарної промисловості. Має застосування у сучасній металургії, для виготовлення технічних мастил, в гумовій промисловості.

Рослини рижію мали широке застосування і в народній медицині. У першу чергу листя рослин рижію використовували для зняття запалення очей, для виготовлення різних видів мазей і пластирів, що місцево розігрівали тканини людського організму.

Має застосування рижієва олія і у ветеринарії (проти темпаніту великої рогатої худоби). Цілком заслужено за це рижій має влучну регіональну народну назву «коров'яча трава».

Домашні тварини добре поїдають і зелені частини рослин рижію. Проте за умов годівлі свиней рижієм або концентрованим кормом на основі макухи з його насіння, м'ясо набуває неприємного смаку і запаху. Макуху з насіння рижію, як концентрований корм, добре поїдає домашня птиця.

У період цвітіння рослин всіх видів рижію їх охоче відвідують медоносні бджоли. Мед з нектару рижію золотистого кольору, має приємний запах і добрий смак.

Всі види рижію у посівах інших сільськогосподарських культур є бур'янами. Їх контролювання здійснюють системою агротехнічних і хімічних заходів.

Рослини рижіїв проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів

– МЦПА у формі солей диметиламіну калію, натрію (2М-4Х, 750 г/л або агрітокс, 500 г/л в.р.);

- Препарати на основі 2,4Д у формі диметиламінової солі (2,4Д, 700, в.р. або 2,4Д, 500, в.р.);
- 2 – етилгексильовий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60 к.е.);
- 2 – етилгексильовий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Прі-ма.с.е.);
- 2,4 Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464 SL, в.р.к.);
- Трибенурон метил, 750 г/кг (Штефурон в. г., Гранстар 75, в.г.);
- Амідосульфурон, 50 г/кг + йодосульфурон метил натрію, 12,5 г/кг + анти-дот мефенпірдиетил, 125 г/кг (Гроділ ультра в.г.);
- Метсульфурон – метил, 600 г/кг (Ларен про 60 в.г.);
- Тифенсульфурон-метил, 500 г/л + трибенурон-метил, 250 г/кг (Калібр 60, в.г.);
- Хлоридазон к.с. 520 г/л (Пірамін турбо к.с.);
- Римсульфурон, 500 г/кг + тіфенсульфурон – метил 250 г/кг (Базис 75 в.г. + ПАР Тренд-90);
- Форамсульфурон, 300 г/кг + йодосульфурон-метил натрію, 20 г/кг + анти-дот (ізоксадифенетил) (Майстер в.г.);
- Прометрин, 500 г/л (Гезагард 500 FW. к.с.);
- Фенмедіфам, 91 г/л + десмедіфам, 71 г/л + етофумезат + 112 г/л (Штефбе-тан м.к.е., Бетанал експерт к.е.);
- Флуороксипір, 333 г/л (Штефаране к.е., Старане преміум 333 ЕС. к.е.).

Талабан

На просторах України поширені три види талабанів, що належать до ботанічної родини Капустяні – *Brassicaceae* або Хрестоцвіті – *Cruciferae*, клас Дводольні – *Dicotyledones*, ряд Покритонасінні – *Angiospermae*. Серед них найпоширенішим і надоїдливим, як злісний бур'ян, є **талабан польовий** – *Thlaspi arvense* L. У західному регіоні (Львівщина, Тернопільщина) зустрічається на полях також **талабан часниковий** – *Thlaspi alliaceum* L., на півдні, у зоні Степу (Запорожська, Херсонська, Миколаївська обл., Крим) поширений також **талабан пронизанолистий** – *Thlaspi perfoliatum* L.

Усі види талабану є трав'янистими рослинами, якими і зимуючими однорічниками. Талабан польовий, рослина висотою до 20-50 см, прикореневі листки, що рано відмирають, мають черешки, листові пластинки обернено-овально-продовгуваті, тупі; стеблові листки-сидячі, видовжено – ланцетні, тупі, тупувато-зубчасті, при основі гостро-стріловидні.

Квітки білі, правильні, чотирипелюскові, двостатеві. Квітки зібрані у суцвіття-китицю.

Плоди – стручечки 10-18 мм завд., округло-еліптичні, ширококрилі, на верхівці глибоковиїмчасті, з дуже коротким стовпчиком; в кожному гнізді містять по 5-8 насінин. Насінини коричневі, овальні, близько 2 мм завд., трохи стиснуті, концентрично-рубчасті.

Цвітуть рослини талабану у травні – червні і нерідко дають друге покоління восени. У посівах культурних рослин талабан польовий займає традиційно II-й ярус. Рослина формує від 900 до 2100 шт. насінин. Проростає насіння у

грунті з глибини одного см. У ґрунті насіння зберігає схожість протягом 10 років. Добре проростає і недостигле зелене насіння талабану.

Проростання у цієї рослини надземне. На поверхню ґрунту проросток виходить підсім'ядольним коліном – гіпокотилем і виносить сім'ядолі на світло. Такі сім'ядолі першими виконують функцію фотосинтезу і забезпечують рослини на перших етапах життя будівельним матеріалом з органічної речовини і зв'язаною енергією сонця.

У молодих рослин сім'ядолі еліптичні, 5-7 мм завд., на верхівці інколи злегка виїмчасті, на коротких черешках. Перші справжні листки чергові, еліптичні або обернено-яйцевидні, 8-16 мм завд., тупі на коротких черешках. Сходи голі, мають неприємний часниковий запах.

Талабан польовий і інші види – рослини добре відомі жителям сільської місцевості. Молоді рослини добре поїдає худоба, можуть бути використані людиною в їжу у вигляді весняних протицинготних салатів, м'ясних юшок, борщів, холодних супів, соусів і приправ до овочевих супів,

Насіння талабану польового містить 30-34 % харчової олії, яка може бути використана і на технічні цілі (напр. виготовлення мила).

Рослини талабану польового широко використовують у народній медицині. Листки рослини містять аскорбінову кислоту (85,6-477мг %). У насінні присутні – глікозит синигрин, жирна олію (30-34 %), лецитин, синигрозид, мирозин, аскорбінова кислота.

Насіння талабану польового народна медицина рекомендує вживати при гіпертонії, атеросклерозі, міокардиті, запорі, цукровому діабеті, для посилення статевої функції у чоловіків. У китайській медицині насіння талабану польового використовують при лікуванні запалення очей.

Препарати з трави талабану польового мають кровоспинну, сечогінну, потогінну, відхаркувальну, в'яжучу, антимікробну, протизапальну ранозагоювальну властивості.

Насіння проявляє тонізуючу, стимулюючу та зміцнюючу дії. Настій трави – при венеричних захворюваннях, зокрема сифілісі, при запаленнях яєчників і ракові матки, для виведення токсичних речовин з організму з потом, лікування стенокардії, жовтяниці, віспи, і скарлатини, як засіб, що знижує кислотність шлункового соку, збуджує і стимулює статеву функцію у чоловіків, прискорює і активізує менструальний цикл у жінок.

Зовнішньо настій трави або свіже подрібнене листя використовують для лікування ран і виразок. Сік трави талабану польового застосовували від воловатика, та як засіб, що прискорює загоювання ран і видаляє бородавки.

Проте талабани є злісними бур'янами, що проявляють високу конкурентну спроможність до посівів культурних рослин. Їх присутність доводиться контролювати агротехнічними та хімічними заходами.

Рослини талабанів проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

– МЦПА у формі солей диметиламіну калію, натрію (2М-4Х, 750 г/л або агрітокс, 500 г/л в.р.);

– Препарати на основі 2,4Д у формі диметиламінової солі (2,4Д, 700, в.р. або 2,4Д, 500, в.р.);

– 2 – етилгексиловий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60к.е.);

- 2 – етилгексиловий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Прі-ма.с.е.);
- 2,4 Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464 SL, в.р.к.);
- Трибенурон метил, 750 г/кг (Штефурон в. г., Гранстар 75, в.г.);
- Флуроксипір, 333 г/л (Штефаране к.е., Старане преміум 333 ЕС. к.е.);
- Амідосульфурон, 50 г/кг+ йодосульфурон метил натрію, 12,5 г/кг + анти-дот мефенпірдиетил, 125 г/кг (Гроділ ультра в.г.);
- Метсульфурон – метил, 600 г/кг (Ларен про 60 в.г.);
- Тифенсульфурон-метил, 500 г/л + трибенурон-метил, 250 г/кг (Калібр 60, в.г.);
- Римсульфурон, 500г/кг + тіфенсульфурон –метил 250 г/кг (Базис 75 в.г. + ПАР Тренд-90);
- Форамсульфурон, 300 г/кг + йодосульфурон-метил натрію, 20 г/кг + анти-дот (ізоксадифенетил) (Майстер в.г.);
- Прометрин, 500 г/л (Гезагард 500FW. к.с.);
- Фенмедіфам, 91 г/л + десмедіфам, 71 г/л + етофумезат + 112 г/л (Штефбе-тан м.к.е., Бетанал експерт к.е.);
- Хлоридазон к.с.520 г/л(Пірамін турбо к.с.).

Хрін

Хрін – це відома овочева культура і гостра своєрідна приправа. Проте одночасно хрін є і дуже стійким злісним бур'яном, особливо у місцях з достатнім рівнем зволоження і багатим ґрунтом.

Рід Хрін – *Armoraria* в Україні представлений двома видами багаторічних трав'янистих рослин: це всім відомий хрін звичайний (сільський) – *Armoraria rusticana Gaertn., Mey.et Scherb.* і хрін лучний (сухоребриковий) – *Armoraria sisimbrioides Gaertn.* Належить рід Хрін – *Armoraria* до ботанічної родини Капустяні – *Brassicaceae* або Хрестоцвіті – *Brassicaceae*, клас Дводольні – *Dicotyledones*, ряд (відділ) – Покритонасінні – *Angiospermae*.

Хрін звичайний (сільський) – *Armoraria rusticana Gaertn. Mey.et Schrb.* – багаторічна трав'яниста рослина з прямим борозенчастим, порожнистим всередині, однорічним стеблом, яке вгорі розгалужене, до 120 см завв. Коренева система стрижнева добре розвинена, формує товстий м'ясистий центральний корінь жовтувато – білого кольору. Листки прості, великі. Прикореневі листки продовгуваті або видовжено-овальні, зарубчасті, з серцевидною основою. Листки, що розміщені на стеблі внизу – перисто-роздільні; розміщені на середній частині стебла – видовжено-ланцетні; листки розміщені на верхній частині стебла – лінійні, майже цілокраї.

У пазухах верхніх листків розміщені квітконості пагони. Квітки у хрону – двостатеві, 4-елементні, правильні, комахозапильні, зібрані у багатоквіткові грона, що формують на рослині волотеподібне суцвіття. Пелюстки квіток білі. Цвітуть рослини хрону у травні-червні. Плоди у рослин хрону (так як і в інших представників родини Хрестоцвіті) – видовжено – овальний стручок, що має здуту форму. В стручках є гнізда з 4-ма насінинами. Насінини хрону звичайно го – кулеподібні, темно-коричневі (майже чорні) діаметром 1,5-2,0 мм

Мінімальна температура проростання насіння – 3...5°C, сходи з'являються у березні – травні. Насіння у ґрунті зберігає здатність до проростання протягом 6-8 років і проростає в ґрунті з глибини до 6 см.

Проростання у рослин хрону – надземне. Гіпокотиль – підсім'ядольне коліно) виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони першими у рослині починають виконувати функції фотосинтезу. Сходи рослин мають специфічний запах і смак хрону.

Поширений хрін звичайний в усіх ґрунтово-кліматичних зонах України, як овочева культура. Легко дичавіє і поширюється на орних землях як багаторічний бур'ян, який дуже складно вивести.

У дикому стані, у місцях з нормальним забезпеченням рослин вологою, поширений інший вид хрону – **хрін лучний (сухоребриковий)** – *Armoraria sisimbrioides Gaertn.*, який заселяє луки, чагарники, пустирі і орні землі.

Поширений у зонах Лісостепу і Полісся. В зоні Степу зустрічається рідко (в основному у достатньо зволжених місцях). Морфологічно види хрону між собою дуже близькі. Обидва види їстівні і їх використання подібне.

Види хрону – рослини європейські, тобто аборигенні – (місцеві), тому наші далекі предки були знайомі з такими рослинами дуже давно і навчились їх використовувати для задоволення власних потреб.

Як гостра приправа до м'ясних і рибних страв, хрін був популярний ще з часів Київської Русі. Його широко використовували як у свіжому вигляді (подрібнені корені), так і для виготовлення освіжаючих напоїв, як приправу (у першу чергу листя) під час квашення капусти, огірків, соління грибів.

Традиційно широко використовували цілющі можливості коренів хрону в українській народній медицині, та медицинах інших народів Європи. Хрін, як лікарська рослина, занесений до Фармакопей багатьох країн: Франції, Швейцарії, Бразилії та інших.

Біохімічні дослідження рослин хрону, проведені в другій половині 20-го століття, виявили в них багато біологічно – активних речовин. У багаторічних коренях хрону присутні: вітаміни: С – до 250 мг/%, В1, В2, РР. З вуглеводів є пентозани-3 %, сахароза – 1,5 %, глюкоза, галактоза, аскорбіноза, ксилоза, полісахариди, галактуронова кислота. З тіоглікозитів: синігрин, глюконастурціїн. Присутні флавоноїди, гірчична олія (0,15-0,21 %), сапоніни. Є мінеральні солі азоту (7,9 мг/%, калію – 579 мг/%, кальцію -119 мг/%, магнію – 35,8 мг/%, заліза – 2,03 мг/%, сірки – 112 мг/%, міді – 0,14 мг/%, хлору – 18,8 мг/%, фосфору – 70 мг/%. У свіжому соці коренів хрону присутні фітонциди, білкова речовина – лізоцим, крохмаль, смолисті речовини. В листках рослин є – 0,350 мг/% вітаміну С, алкалоїди. В насінні є жирна олія і алкалоїди.

Наявність такого різноманітного набору біологічно активних речовин визначає і широкі лікувальні властивості рослин хрону (перш за все коренів). Сік з коренів, настій або кашку вживають проти дискінезії жовчних шляхів за гіпокінетичним типом, функціональних дуоденостазів, атонії кишечника, гіпацидних гастритів, як сечогінний засіб проти набряків різного роду походження (виняток становлять лише набряки, пов'язані з нирковою патологією). Є позитивний досвід лікування настоєм хрону вірусного гепатиту, що супроводжується жовтяницею.

Українська народна медицина широко використовує настій з подрібнених коренів хрону для лікування каменів у сечовому міхурі, подагри, ревматизму, проти недокрів'я, як ефективний профілактичний засіб від грипу та цинги.

У суміші з медом, хрін ефективний проти кропивниці. Проти себореї рекомендують застосовувати настій з коренів на вині. Подрібнений корінь хрону з кислим молоком застосовують проти цукрового діабету і легких форм гіпертонічної хвороби.

Людям, що займаються інтенсивною розумовою діяльністю, важкою фізичною працею та за наявності авітамінозу, вітаміну С і схильності до кровотеч, народна медицина рекомендує вживання пива або вина настояного на подрібненому хріні.

Застосовують водний розчин хрону для полоскання ротової порожнини і горла проти стоматитів ангін, фарингітів. Кашкою з коренів проводять розтирання проти радикулітів, міозитів, артралгій, бронхітів, і пневмоній.

Настій з коренів використовують для примочок і компресів при піодерміях, гнійних ранах, і виразках. Таким настоєм обмивають обличчя проти пігментних плям і ластовиння.

Для покращення в'ялої і пористої шкіри обличчя роблять маски з кашки хрону і тертих яблук взятих порівну. Хрін добре відбілює шкіру обличчя. Свіжий сік з хрону застосовують і для лікування гніздової плішивості. Один – два рази на день ділянки змащують соком і натирають до порожевіння шкіри. Проти гнійного отиту сік хрону закапують у вухо.

Хрін – це ціла природна аптека, яка скромно росте на городі часто як бур'ян, до паркану, на пустирі, чи на луці. Водночас значне розростання рослин хрону на орних землях та городах перетворює його в злісний і стійкий бур'ян який необхідно контролювати.

Рослини видів хрону проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- Препарати на основі 2,4Д у формі диметиламінової солі (2,4Д, 700, в.р. або 2,4Д, 500, в.р.);
- 2 – етилгексиловий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60 к.е.);
- 2 – етилгексиловий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Прі-ма.с.е.);
- 2,4 Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464 SL, в.р.к.);
- Римсульфурон, 500г/кг + тіфенсульфурон – метил 250 г/кг (Базис 75 в.г. + ПАР Тренд-90);
- Форамсульфурон, 300 г/кг + йодсульфурон-метил натрію, 20 г/кг + анти-дот (ізоксадифенетил) (Майстер в.г.);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Суріпиця

Суріпиця, це офіційна назва цілого роду рослин Суріпиця – *Barbarea* L. з ботанічної родини Капустяні або Хрестоцвіті – *Brassicaceae* (Burnett) або *Cruciferae* (Juss.), клас Дводольні – *Dicotyledones*, ряд – Покритонасінні – *Angiospermae*. Відомо 18 видів рослин з роду Суріпиця, що поширені у помір-

ному кліматичному поясі планети. Всі вони є трав'янистими рослинами і мають низку характерних морфологічних ознак, властивих представникам цього роду. Традиційно це дворічні рослини з ліроподібними листками, опушені простими волосками або голі. Квітки 4-х елементні. Зав'язь сидяча, з коротким стовпчиком і 2-лопатевою приймочкою. Плід – стручок, 4-и гранчастої форми, стулки опуклі, з випнутою середньою і помітними боковими жилками.

В Україні є два види суріпиць-бур'янів.

Суріпиця дуговидна – *Barbarea arcuata* (Opiz) Reichb. (*Barbarea vulgaris* R. Br. *arcuata* Schmalh). Дворічна рослина з стеблами до 60 см завв. і дуже подібна до суріпиці звичайної. Верхівкова частка нижніх листків традиційно з серцевидною основою. Цвітуть рослини суріпиці дуговидної у квітні – травні. Суцвіття менш густе, стручки довші, 25-50 мм, на відхилених ніжках, дуговидно зігнуті.

Поширена суріпиця дуговидна у Лісостепу і Поліссі, в зоні Степу зустрічається рідше. У Криму росте лише в горах. Традиційна на орних землях як бур'ян, на пасовищах, луках, узбіччях.

Суріпиця звичайна – *Barbarea vulgaris* R. Br. найпоширеніша в Україні. Це дворічна рослина з прямими стеблами до 70 см завв. Стебла голі, вгорі розгалужені. Корінь стрижневий, розгалужений. Листки ліровидно-перисті, прикореневі і нижні стеблові листки на черешках, з 2-4 довгастими боковими частками і великою до основи серцевидною тупо-виїмчасто-зубчастою верхівковою часткою. Верхні стеблові листки сидячі, продовгуваті або обернено-яйцевидні. Квіти правильні, 4-х елементні, плюстки жовті, 5-7 мм завд., вдвічі довші за чашолистки.

Цвітуть рослини суріпиці звичайної у кінці квітня – травні. Плоди – стручки, 15-30 мм завд., на ніжках 3-4 мм. Насінини овальні – 1,2-1,5 мм завд., сіруватокоричневі, трохи блискучі. Рослина формує в середньому 7-10 тис. насінин.

Насіння у ґрунті проростає з глибини до 2 см за мінімальної температури – +6...8 °С. Насіння зберігає у ґрунті здатність до проростання протягом 4-10 років.

Масові сходи рослин з насіння і з бруньок підземних частин рослин, що перезимували, з'являються на поверхні ґрунту у березні – травні і в кінці серпня-вересні. Осінні сходи успішно зимують. Рослини розмножуються не лише насінням, а й вегетативно, відрізками кореня.

Проростання у рослин суріпиці надземне. Зеленого кольору Гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони першими в рослині починають виконувати функції фотосинтезу. Епікотиль (надсім'ядольне коліно) нерозвинений. Сім'ядолі широко-еліптичні, 4-6 см завд. і 3-5 мм завш. Перші справжні листки округло-яйцевидні, 8-10 мм завд., цілокраї, голі, наступні на зелено-фіолетових черешках хвилясто зубчасті, ліровидні, серцевидні.

Рослини суріпиці, особливо суріпиці звичайної, широко розповсюджені аборигенні (місцеві) рослини, що відомі людям у Європі з сивої давнини. Добре знали цю рослину і наші далекі предки, тому досить повно її вивчили і знайшли раціональне застосування у першу чергу як лікарській.

Листя суріпиці звичайної містить значну кількість аскорбінової кислоти. У насінні є жирна олія (25-36 %). В українській народній медицині суріпицю

звичайну здавна застосовували як рослину що має сечогінну, збуджуючу та рanoзагоювальну дію. Викорисовали її для лікування інсульту, цинги, епілепсії, набряків, та як засіб, що посилює статеву діяльність і сприяє продукуванню сперми.

У тибетській народній медицині олією з насіння суріпиці звичайної лікують проказу.

Салати з молодого листа суріпиці звичайної застосовують як компонент лікувального харчування. Використовують для салатів молоді розеткові листки. Збирають їх пізньої осені, взимку з під снігу або рано навесні. Зелені паростки легко отримати в домашніх умовах у процесі пророщування насіння суріпиці звичайної. Через 8-9 діб після проростання насіння їх промивають, подрібнюють і додають до борщів, юшокабосипають м'ясні страви, бутерброди.

Обидва види суріпиці є добрими літніми медоносами. Мед світло-золотистого кольору, з приємним ароматом і смаком.

Молоді рослини суріпиці скошені на сіно у період цвітіння за тривалого згодовування його коням, а також використанні для корму курам насіння суріпиці, може привести до отруєння тварин.

Свіжі рослини суріпиці дугової шкідливі для травоядних домашніх тварин. У формі сіна добре поїдаються всіма видами.

Квітки суріпиці дугової можуть бути використані як природний барвник для фарбування шовку у жовтий колір.

За масової присутності рослин суріпиці в посівах сільськогосподарських культур їх необхідно контролювати агротехнічними та хімічними прийомами.

Рослини видів суріпиці проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

– МЦПА у формі солей диметиламіну калію, натрію (2М-4Х, 750 г/л або агрітокс, 500 г/л в.р.);

– Препарати на основі 2,4Д у формі диметиламінової солі (2,4Д, 700, в.р. або 2,4Д, 500, в.р.);

– 2 – етилгексиловий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60 к.е.);

– 2 – етилгексиловий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Пріма.с.е.);

– 2,4 Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464 SL, в.р.к.);

– Трибенурон метил, 750 г/кг (Штефурон в. г., Гранстар 75, в.г.);

– Амідосульфурон, 50 г/кг + йодосульфурон метил натрію, 12,5 г/кг + антидот мефенпірдиетил, 125 г/кг (Гроділ ультра в.г.);

– Тифенсульфурон-метил, 500 г/л + трибенурон-метил, 250 г/кг (Калібр 60, в.г.);

– Римсульфурон, 500 г/кг + тіфенсульфурон –метил 250 г/кг (Базис 75 в.г. + ПАР Тренд-90);

– Форамсульфурон, 300 г/кг + йодосульфурон-метил натрію, 20 г/кг + антидот (ізоксадифенетил) (Майстер в.г.);

– Прометрин, 500 г/л (Гезагард 500FW. к.с.);

– Фенмедіфам, 91 г/л + десмедіфам, 71 г/л + етофумезат + 112 г/л (Штефбе-тан м.к.е., Бетанал експерт к.е.);

– Хлоридазон к.с. 520 г/л (Пірамін турбо к.с.).

Сухоребрик

Назва сухоребрики узагальнена і означає ботанічний рід рослин Сухоребрик – *Sisymbrium* L. з родини Капустяні – *Brassicaceae* (Burnett) або Хрестоцвіті – *Cruciferae* (Juss.), клас Дводольні – *Dicotyledones*, ряд Покритонасінні – *Angiospermae*. Сухоребриків відомо 88 видів і всі вони є трав'янистими рослинами, що поширені переважно у помірному кліматичному поясі Північної півкулі. Як правило, це однорічні ярі та зимуючі рослини, більшість з яких є бур'янами на орних землях. У нашій країні сухоребрики поширені в усіх ґрунтово-кліматичних зонах і переважно забур'янюють посіви озимих культур.

Сухоребриків-бур'янів в Україні є досить значна видова різноманітність:

Сухоребрик високий (рогачка) – *Sisymbrium altissimum* L. (*Sisymbrium sinapistrum* Crantz., *Sisymbrium pannonicum* Jacq.). Однорічна або дворічна рослина з прямим стеблом, що у верхній частині розчепірено-розгалужене, до 80 см завв. У нижній частині рослина вкрита жорсткими волосками. Коренева система стрижнева, добре розвинена. Нижні листки перисто-роздільні, з довгастими зубчастими частками. до основи часток є спрямований вгору зубець. Верхні листки перисто-розсічені, з лінійними частками. Квітки зібрані на кінцях гілок у негусті китиці, що утворюють разом широке волотисте суцвіття.

Пелюстки квіток – блідо – жовті. Цвітуть рослини сухоребрика високого у травні-липні. Плоди – стручки, до 10 см завд. розчепірені, на коротких ніжках однакової товщини з стручками. Насінини горбкуваті, світло-коричневі, гранчасті, трохи стиснуті, з одного боку трикутно-опуклі, з другого плоскі.

За досягання насіння рослина сухоребрика високого легко зламуються вітром і перекочуються по полю, одночасно розсіюючи своє насіння на нові місця.

Поширений сухоребрик високий практично по всій території України, крім гірських районів.

Сухоребрик волзький – *Sisymbrium wolgensse* M.B. Багаторічна рослина, до 60 см завв. з повзучими підземними пагонами.. Стебло в нижній частині коротко-волохате, вище голе, сизувате, розгалужене. Нижні листки з черешками, трикутно-ланцетні, списовидні або стругоподібно-надрізані з більшою верхньою часткою, зверху і на черешках опушені, з мозолисто-зубчастим краєм.

Верхні листки ланцетні або лінійні, цілокраї або невиразно зубчасті. Пелюстки квіток 7-9 мм завд. Плоди – стручки на потовщених вгорі ніжках, косо відхилені, довші за ніжки в 4-5 разів, зігнуті, горбочкуваті, 3-6 см завд., із залишком стовпчика. Насінини видовжено-еліптичні, світло-бурі, блискучі, гладенькі. Розмножується насінням і вегетативно (кореневими паростками).

Полюбляє багаті поживними речовинами, пухкі ґрунти.

Адвентивна (прибула) рослина, в Україні поширений як бур'ян посівів озимих культур на сході зони Степу. Вздовж залізниць і шосейних доріг поширюється у зону Лісостепу.

Сухоребрик Іріо – *Sisymbrium irio* L.

Дворічна рослина, до 60 см завв. Стебла і листки вкриті недовгими м'якими волосками. Листки стругоподібно-роздільні, з довгастими цілісними або зубчастими боковими і ланцетно-списовидною верхівковою часткою. Квітки дріб-

ні, по 3 мм завд. Плоди – стручки, тонкі, 2,5-5 см завд., відхилені, на тонких, в 4-6 разів коротших за стручок ніжках. Насінини жовтувато-бурі, блискучі, дрібно крапчасті.

Зустрічається на Правобережжі у зонах Лісостепу і Степу. Засмічує посіви озимих культур,

Сухоребрик Льозеліїв – *Sisymbrium loeselii* L. Дворічна рослина, до 100 см завв. Стебло пряме розгалужене, вкрите жорсткими відстовбурченимиабовідхиленими донизу волосками. Гілки косо вгору спрямовані. Листки черешкові, стругоподібно роздільні, зубчасті, з великою кінцевою списовидною або трикутно-ланцетною часткою. Пелюстки квіток яскраво-жовті, 5-8 мм завд. Плоди – стручки 1,5-4 см завд. на косо вгору спрямованих або прямостоячих ніжках, у 2-3 рази коротших за стручок. Насінини овальні, близько 1,0 мм завд., світло-жовті.

Поширений сухоребрик Льозеліїв в усіх регіонах України крім гірських районів. Засмічує посіви озимих зернових культур, парові поля, городи.

Сухоребрик скупчений – *Sisymbrium confertum* Stev. Однорічна рослина, стебла розгалужені, голі, до 50 см завв. Листки видовжені, нижні з черешками, перисто-роздільні, з трикутними нерівномірно-велико-зубчастими частками, верхні листки дрібні. Квітки дрібні, близько 3 мм завд., нижні в пазухах листків, верхні у довгій китиці, блідо-жовті. Ніжки стручків короткі, потовщені. Плоди стручки 2,5-4,0 см завд., ледве зігнуті, на верхівці звужені.

Поширений як рудеральний бур'ян в Південному Криму.

Сухоребрик східний – *Sisymbrium orientale* L. (*Sisymbrium columnae* Jacq.) Одно або двохрічна рослина, до 80 см завв., стебла еректоїдні, часто гранчасті, внизу вкриті м'якими волосками, мають прямі короткі білі волоски, рідше стебла майже голі, у верхній частині розгалужені.

Листки стругоподібно-надрізані, зубчасті, сіро-зелені, опушені, верхні з вузько-ланцетними частками, з яких верхівкова довша за бокові. Чашолистки тупі, пелюстки майже вдвічі довші за чашечку, 8-10 мм завд., блідо-жовті (у сухому стані білі). Плоди – стручки 4-8 см, завд., відхилені. Насінини видовжено-яйцевидні, 0,75-1,0 мм завд., трохи стиснуті, жовто-бурі.

Поширений сухоребрик східний у Південному степу та Криму. Засмічує посіви озимих зернових, росте вздовж доріг.

Сухоребрик лікарський – *Sisymbrium officinale* (L.) Scop. Дворічна рослина, з прямими розчепірено-галузистими стеблами, до 60 см завв. Корінь стрижневий, добре розгалужений. Нижні листки стругоподібно-роздільні, з нерівно зубчастими частками. Самі верхні листки цілісні, списовидні.

Квітки зібрані видовжено безлистою китицею Пелюстки жовті, 3-4 м завд. Цвітуть рослини сухоребрика лікарського у квітні–жовтні. Плоди-стручки, конічно-шиловидні, на коротких грубих ніжках, притиснуті до стебел. Насінини округло-чотирикутні, 1,5 мм завд. злегка сплюснуті, дрібно-горбкуваті, червонувато-коричневі або сірувато-бурі.

Рослина формує в середньому 2,5-3 тис. насінин. В ґрунті насіння проростає з глибини до 2-3 см. Мінімальна температура проростання насіння сухоребрика лікарського +4...6 °С. Масові сходи з'являються у березні–травні і у серпні–вересні. Успішно зимують лише весняні сходи.

Проростання у рослин сухоребриків надземне. У сухоребрика лікарського червонуватий абозеленуватий Гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони першими у рослині починають виконувати функції фотосинтезу. Епикотиль (надсім'ядольне коліно) нерозвинений. Сім'ядолі широко еліптичні, 4-7 мм завд. і 3-5 мм завш. Перші два справжні листки округлі, 4-7 мм завд. і 4-6 мм завш. Наступні листки ліроподібні, опушені.

Сухоребрик лікарський, як і більшість інших видів сухоребриків, поширений по всій території України. Це рослина абориген (місцева), тому здавна відома людям, що проживали на нашій землі з сивої давнини. Люди емпірично встановили можливості використання рослин сухоребриків для задоволення власних потреб. У першу чергу сухоребрики використовували як лікарські рослини у народній медицині.

Лікувальні властивості сухоребриків використовували ще медики Античної Греції. В українській народній медицині сухоребрик застосовували як ефективний засіб для лікування захворювань верхніх дихальних шляхів. У Франції цю рослину називають травом співаків і рекомендують його вживати педагогам, артистам, та іншим особам, що за професією напружують голос.

Дослідження біохімічного складу рослин сухоребриків виявили у них ряд біологічно активних речовин. Надземна частина сухоребрику лікарського містить глікозит типу синігрину і ензим міозин, які при взаємодії утворюють ефірну гірчичну олію, каротин (у свіжому листі 76 мг %), та аскорбінову кислоту.

Препарати з сухоребрика лікарського (настої, відвари) є ефективним засобом розрідження мокротиння у органах дихання і полегшення його відхаркування, вони пом'якшують болісні відчуття і знімають запальний стан верхніх дихальних шляхів, зменшують хриплість голосу.

Сухоребрик застосовують як сечогінний (знімає набряки, за ниркової недостатності), в'яжучий (пронос, дизентерія) та протицинготний засіб. Ефективним протицинготним засобом є настойка з свіжого листа сухоребрику. Молоде листя сухоребрику їстівне, його використовують для виготовлення вітамінних салатів, вінегретів, юшок та зеленого борщу.

Насіння сухоребриків багате на рослинну олію. У насінні сухоребрика Ірію маститься – 25 % олії, у насінні сухоребрика високого – 35 % харчової олії, що може бути використана для виготовлення високоякісних фарб і їх освітлення і у миловарній промисловості для виготовлення мила.

Отже всім відомі і часто дуже масові сухоребрики-бур'яни, що заселяють посіви, (особливо зріджені і ослаблені) озимої пшениці та інших культур і приводять до істотного зниження їх урожайності, можуть бути ще і досить корисними.

За масові присутності на посівах сільськогосподарських культур сходів сухоребриків їх необхідно контролювати агротехнічними та хімічними прийомами.

Рослини видів сухоребриків проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

– МЦПА у формі солей диметиламіну калію, натрію (2М-4Х, 750 г/л або агрітокс, 500 г/л в.р.);

– Препарати на основі 2,4Д у формі диметиламінової солі (2,4Д, 700, в.р. або 2,4Д, 500, в.р.);

- 2 – етилгексильовий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60 к.е.);
- 2 – етилгексильовий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Прі-ма.с.е.);
- 2,4 Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464 SL, в.р.к.);
- Трибенурон метил, 750 г/кг (Штефурон в. г., Гранстар 75, в.г.);
- Амідосульфурон, 50 г/кг + йодосульфурон метил натрію, 12,5 г/кг + анти-дот мефенпірдиетил, 125 г/кг (Гроділ ультра в.г.);
- Метсульфурон – метил, 600 г/кг (Ларен про 60 в.г.);
- Тифенсульфурон-метил, 500 г/л + трибенурон-метил, 250 г/кг (Калібр 60, в.г.);
- Римсульфурон, 500 г/кг + тіфенсульфурон – метил 250 г/кг (Базис 75 в.г. + ПАР Тренд-90);
- Форамсульфурон, 300 г/кг + йодосульфурон-метил натрію, 20 г/кг + анти-дот (ізоксадифенетил) (Майстер в.г.);
- Прометрин, 500 г/л (Гезагард 500 FW. к.с.);
- Фенмедіфам, 91 г/л + десмедіфам, 71 г/л + етофумезат + 112 г/л (Штефбе-тан м.к.е., Бетанал експерт к.е.);
- Хлоридазон к.с. 520 г/л (Пірамін турбо к.с.).

Хрінниця

В Україні їх є не одна, а декілька видів рослин бур'янів що належать до ботанічного роду Хрінниця – *Lepidium* L.

Хрінниці і хрін – родичі не лише за назвою, вони хоч і не дуже близькі ботанічно, проте належать до одної ботанічної родини Капустяні – *Brassicaceae* або Хрестоцвіті – *Cruciferae*, клас Дводольні – *Dicotyledones*, ряд Покритонасінні – *Angiospermae*.

Хрінниці – рослини аборигенні – (місцеві), тому на просторах України, як на орних землях, так і у дикій природі, легко можна зустріти такі трав'янисті рослини. На перший погляд нічим особливим вони не виділяються.

Однорічні або багаторічні трави з характерною для представників ботанічної родини – Капустяні будовою, особливо квіток і плодів. Щоб відчути особливості, достатньо зірвати листочок чи іншу частину рослини, розтерти її між пальцями і піднести до носа. Легко можна відчути специфічний запах, що поєднує у собі запах хрону і клопів одночасно. Ось якраз ця особливість рослин і була використана у народі для визначення назви. В Україні серед представників роду Хрінниця – поширені такі види:

Хрінниця густоцвіта – *Lepidium densiflorum* Schrad. (*Lepidium apetalum* Schmalh., non Willd.). Трав'яниста однорічна або дворічна рослина з прямим однорічним розгалуженим стеблом, що має гілки спрямовані вгору і вкрите короткими головчастими волосками, до 40 см завв. Коренева система стрижнева добре розвинена. Нижні листки продовгуваті, перисто-надрізані або перисто-розсічені на цілісні або надрізано-зубчасті частки. Верхні листки лінійні цілокраї або біля верхівки велико-пилчасто – зубчасті.

Квітки зібрані у суцвіття – китиці. Верхівкові китиці видовжені, рідкі; розміщені у пазухах листків – короткі і густі. Квітки правильні, двостатеві, 4-х

елементні, комахозапильні, дрібні. Пелюстки білі, нитковидні, коротші за чашечку. Цвітуть рослини хрінниці густоцвітої у травні – липні. Плоди – стручечки, коротко-еліпідальні, сплюснуті, до 3 мм завд. На верхвці стручечків є невелика виїмка. Стулки у верхній частині з дуже вузьким крилом. Насінини еліптичні, 1,35 мм завд., сплюснуті, червоно-бурого забарвлення.

Рослини хрінниці густоцвітої полюбляють легкі супіщані і піщані ґрунти з нормальним рівнем зволоження. Заселяють орні землі, узбіччя доріг, пустирі, випаси. Наймасовіше розповсюджені у зонах Лісостепу і Полісся.

Хрінниця крупковидна – *Lepidium draba* L. (*Cardaria draba* (L.) Desv.). Трав'яниста багаторічна рослина, що має пряме однорічне коротко опушене стебло, що у верхній частині розгалужене, до 60 см завв. Коренева система стрижнева, добре розвинена, потужна, багаторічна, заглиблюється у ґрунт до 6 м. Листки обернено- яйцевидно-продовгуваті, виїмчасто – зубчасті. Нижні листки звужені у черешок, верхні стеблові – мають стріловидну стебло-обгортаючу основу, сидячі.

Квітки дрібні, білі, двостатеві, 4-х елементні, комахозапильні (ентомофільні), зібрані у щитковидні китиці. Цвітуть рослин хрінниці крупковидної у травні – червні. Плоди – стручечки, серцевидні, здуті, безкрилі з виразними сітчастими жилками, не розкриваються, до 3-4 мм завд.

Насінини яйцевидні або еліпсоїдальні, близько 2 мм завд. темно-коричневі. Рослина формує в середньому до 5 тис. насінин. Хрінниця крупковидна здатна розмножуватись і вегетативно за допомогою кореневих паростків, що формуються у серпні – вересні. Нові розетки рослин у зоні Степу успішно зимують, а у зонах Лісостепу і Полісся лише за умов м'якої зими.

Найкраще проростає насіння хрінниці крупковидної з поверхні ґрунту. У ґрунті насіння здатне проростати з глибини до 5 см. Насіння хрінниці крупковидної у ґрунті зберігає здатність до проростання до 10-12 років. Мінімальна температура проростання насіння +3...4 °С. Масові сходи з'являються на поверхні ґрунту у квітні – травні.

Проростання у рослин хрінниці крупковидної – надземне. Світло-зелений Гіпокотиль (підсім'ядольне коліно), виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони першими у рослині починають виконувати функції фотосинтезу. Епикотиль – (надсім'ядольне коліно) нерозвинений.

Сім'ядолі еліптичніабообернено яйцевидні, 8-12 мм завд. і 3,5-8 мм завш. Перші два справжні листки широко-еліптичні, округлі, 5-8 мм завд. і 4,5-8 мм завш., вкриті волосками, розміщені на довгих черешках.

Полюбляє хрінниця крупковидна багаті поживними речовинами і сполуками кальцію ґрунти. Рослина дуже посухостійка і солевитривала. Заселяє орні землі, чагарники, пасовища, солонці. Поширена у Зонах Степу і Лісостепу, в Криму. Спорадично зустрічається і поширюється у Поліссі, західному Лісостепу.

Хрінниця польова – *Lepidium campestre* (L.) R.Br. (*Thlaspi campestre* L.). Трав'яниста одно або дворічна рослина з прямим, вгорі розгалуженим стеблом, вкрита сіруватим опушенням, до 50 см завв. Коренева система стрижнева, добре розвинена. Прикореневі листки зібрані у розетку. Листки звужені у черешок, продовгуваті, виїмчасто-зубчастіаболіроподібні. Нижні стеблові листки

з короткими черешками, середні верхні – сидячі, з серцевидно-стріловидною основою, з тупими вушками, стебло-обгорнуті.

Квітки білі, дрібні, правильні, 4-х елементні, двостатеві, комахозапильні (ентомофільні), зібрані в щитковидні китиці. Цвітуть рослини хрінниці польової у травні-липні. Плоди – стручечки, яйцевидно-овальні, до 5 мм завд. крапчасто-бородавчасті, до основи круглі, зверху широко-крилаті. Стовпчик трохи перевищує виїмку стручечка.

Насінини яйцевидні, не облямовані, бурі. Рослина формує в середньому до 550 насінин. Насіння найкраще проростає з поверхні ґрунту або з глибини до 1-2 см у ґрунті. Мінімальна температура проростання насіння – + 3...4 °С. Проростання насіння – надземне.

Полюбляє хрінниця польова пухкі, багаті поживними речовинами з нормальним зволоженням ґрунті. Заселяє орні землі, перелоги, узбіччя доріг. Наймасовіша ця рослин у західному Лісостепу і на Поліссі. Поступово поширюється на східне Полісся і східний Лісостеп.

Хрінниця пронизанолиста – *Lepidium perfoliatum* L. Трав'яниста однорічна або дворічна рослина з прямим розгалуженим стеблом, що вкрите розсіяними волосками або голе, до 30 см завв. Коренева система стрижнева, добре розвинена. Нижні листки двічі перисто-розсічені, верхні листки цілокраї, овально-заокруглені, глибоко-серцевидні, із стеблообгортною основою, цілокраї.

Квітки дрібні, зібрані у суцвіття – китиці на верхівці стебел і гілочок. Квітки дрібні, правильні, 4-х елементні, двостатеві, пелюстки блідо-жовті, до 1 мм завд., цвітуть рослини хрінниці пронизано-листої у квітні – травні.

Плоди – стручечки, округло-еліптичні, 3,5-4,5 мм завд., до верхівки майже безкрилі, з невеликою виїмкою, стовпчик короткий, дорівнює виїмці. Насінини яйцевидні, з вузькою обляміркою по краях, близько 1,5 мм завд., бурі.

Проростання у рослин хрінниці пронизанолистої – надземне.

Гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони першими у рослині починають виконувати функції фотосинтезу. Сім'ядолі лінійно-продовгуваті, поступово звужені у черешок, разом з черешком 15-20 мм завд. Перший листок перисто-роздільний з рідко розставленими, майже горизонтально відлеглими лінійними частками, до 3,0 мм завд.

Полюбляє хрінниця пронизано-листа теплі, багаті поживними речовинами та сполуками кальцію ґрунті. Заселяє орні землі, перелоги, схили балок, чагарники, узбіччя доріг. Масовий бур'ян у зоні Степу, у Криму і південному Лісостепу. Поступово поширюється у північні регіони України.

Хрінниця смердюча – *Lepidium ruderae* L. Трав'янисті однорічні та іноді дворічні рослини з прямим розчепірено-розгалуженим стеблом, що вкрите короткими волосками, до 30 см завв. Коренева система стрижнева, добре розвинена. Нижні листки 1-2 перисто-розсічені, стеблові листки – перисто-розсічені, листки на верхній частині стебла – цілокраї, лінійні або лінійно – лопатко-подібні.

Квітки дрібні, зібрані в суцвіття – видовжену китицю. Пелюстки традиційно відсутні, тичинок 2 а бо іноді 4. Цвітуть рослини хрінниці смердючої у травні – вересні. Плоди – стручечки, округло-овальні, голі, 2,0-2,5 мм завд.

Насінини яйцевидні, 1,0-1,5 м завд. жовто-бурі. Рослина формує у середньому 1200 насінин.

Проростання у рослин хрінниці смердючої – надземне. Сім'ядолі на коротких черешках. Перші справжні листки перисто-роздільні (іноді цілісні і дуже схожі на сім'ядолі.) третій і наступні листки перисто-розсічені, голі.

Полюбляє багаті поживними речовинами пухкі ґрунти. Заселяє орні землі, сади, виноградники, росте на солончаках, на узбіччі доріг. Поширений в усіх ґрунтово-кліматичних зонах України, крім Карпат.

Хрінниця посівна (крес-салат) – *Lepidium sativum* L. Трав'яниста однорічна рослина з прямим у верхній частині розгалуженим стеблом, до 40 см завв. Коренева система стрижнева, добре розвинена. Прикореневі листки перисто-роздільні, з обернено яйцевидними суцільними або надрізними гострими сегментами. Стеблові листки чергові, черешкові, верхні сидячі, до основи звужені або заокруглені. Нижні листки перисті або двічі перисті з зубчастими сегментами, серединні – три роздільні, верхні – лінійні, гострі.

Квітки правильні Двостатеві, 4-елементні, зібрані у видовжені китиці. Віночок пелюсток білийабочервонуватий. Цвітуть рослини хрінниці посівної у травні – липні. Плід округло-овальний стручечок. Насіння овально-яйцевидне, коричневого кольору.

Проростання у рослин хрінниці посівної – надземне.

Рослина адвентивна – (прибула). Батьківщина рослини – Іран. Полюбляє багаті поживними речовинами ґрунти. В Україні хрінницю посівну культивують як овочеву культуру – крес-салат. Легко дичавіє і поширюється як бур'ян на орних землях, на узбіччях доріг, пустирях. Спорадично зустрічається у дикуму вигляді у зонах Степу і Лісостепу.

В цілому хрінниці були відомі нашим предкам ще дуже давно. Вони мають цілу низку регіональних народних назв. Наприклад, **хрінниця смердюча** має такі регіональні народні назви: вонючка, метелишник, смердюча жеруха, жеруха, зайчики, смердюче зіллячко та ін.. Російська народна назва рослини не менш влучна – клоповник.

Застосовувати таку рослину у їжу можна дуже обмежено не лише через її специфічний запах і в першу чергу тому, що вона отруйна.

У насінні хрінниці смердючої присутня рослинна жирна олія – 22,4 %, що може бути використана на технічні цілі (для виготовлення оліфи, приготування мила і т. д). Є також у рослинах і гірчична ефірна олія, що в основному і формує такий специфічний запах. Присутні і сліди отруйної синильної кислоти.

Для рослин **хрінниці смердючої** знайдене практичне застосування у народній медицині. Надземну частину рослин використовують як засіб лікування цинги і проти малярії. Сік рослин застосовують для знищення домових клопів. З гнучких і міцних рослин роблять вінички (жорсткі і достатньо еластичні щітки) для очищення одягу. Травоїдні тварини рослини хрінниці смердючої не їдять.

Хрінниця посівна – більш відома як крес-салат. Листя і пагони цієї рослини вживають у їжу у сирому вигляді як салат з іншими салатними рослинами або як зелену приправу до бутербродів, м'ясних страв і супів.

Застосовують хрінницю посівну і як лікарську рослину. У надземній частині рослин присутня аскорбінова кислота – до 130 мг %, є каротин – 4,8 %, токоферолі, рибофлавін, флавоноїди – (Глікозити кемпферолу і кверцетину), гірчична олія – 0,1 %, ізотіоціанати (бензилглюкозинолат, 2-фунілетил-глюкозинолат та інші). Присутні макро і мікроелементи (калій, кальцій, залізо, фосфор, йод та інші). Насіння хрінниці посівної містить тритерпеноїди, кукурбітацини, стероїди, слиз, жирну олію, до складу якої входять ліноленова, олеїнова, ейкозенова, пальмітинова, ліолева, ерукова, стеаринова, ейкозадієнова, бегенова, пальмітоолеїнова і міристинова жирні кислоти.

Хрінниця посівна здатна проявляти діуретичну і антибактеріальну дію, поліпшувати травлення. Систематичне вживання в їжу рослин крес-салату сприяє покращення сну, знижує артеріальний тиск, лікує цингу, і інші види гіпо та авітамінозів.

Мазь з насіння хрінниці посівної застосовують для лікування гнійних ран, корости, золотушних виразок.

Більшість видів хрінниць мають досить довгий період цвітіння і їх охоче відвідують медоносні бджоли. Особливо у другу половину літа хрінниці є підтримуючою кормовою базою для бджолиних сімей, що поступово готуються до зимівлі.

На орних землях у посівах за масового розмноження з рослинами різних видів хрінниць доводиться застосовувати заходи захисту.

Рослини видів хрінниць проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- МЦПА у формі солей диметиламіну калію, натрію (2М-4Х, 750 г/л або агрітокс, 500 г/л в.р.);
- Препарати на основі 2,4Д у формі диметиламінової солі (2,4Д, 700, в.р. або 2,4Д, 500, в.р.);
- 2 – етилгексиловий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60 к.е.);
- 2 – етилгексиловий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Прі-ма.с.е.);
- 2,4 Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464 SL, в.р.к.);
- Трибенурон метил, 750 г/кг (Штефурон в. г., Гранстар 75, в.г.);
- Амідосульфурон, 50 г/кг + йодосульфурон метил натрію, 12,5 г/кг + антидот мефенпірдиетил, 125 г/кг (Гроділ ультра в.г.);
- Метсульфурон – метил, 600 г/кг (Ларен про 60 в.г.);
- Тифенсульфурон-метил, 500 г/л + трибенурон-метил, 250 г/кг (Калібр 60, в.г.);
- Римсульфурон, 500 г/кг + тифенсульфурон –метил 250 г/кг (Базис 75 в.г. + ПАР Тренд-90);
- Форамсульфурон, 300 г/кг + йодосульфурон-метил натрію, 20 г/кг + антидот (ізоксадифенетил) (Майстер в.г.);
- Прометрин, 500 г/л (Гезагард 500FW. к.с.);
- Фенмедіфам, 91 г/л + десмедіфам, 71 г/л + етофумезат + 112 г/л (Штефбек-тан м.к.е., Бетанал експерт к.е.);
- Хлоридазон к.с. 520 г/л (Пірамін турбо к.с.).

Катран

Катран татарський – *Crambe tataria Sebeok* – така повна офіційна назва – рослини що належить до ботанічного роду Катран – *Crambe* L., з відомої родини Капустяні – *Brassicaceae* (Burnett) – або Хрестоцвіті – *Cruciferae* (Juss.), клас Дводольні – *Dicotyledones*, ряд Покритонасінні – *Angiospermae*.

У катрана родичів є досить багато, адже ботанічна родина Капустяні налічує 380 родів і 3198 видів рослин. Традиційно вони живуть у помірному кліматичному поясі Північної півкулі, переважно у Старому Світі. У тропіках їх небагато і то в основному це занесені людиною культурні рослини та бур'яни.

Представники цієї родини живуть за досить різних екстремальних природних умов: від високих гір (до висоти 4500-5700 м над рівнем моря), до морського побережжяабопустелі, напівпустелі чи сухого степу. Традиційно представники цієї родини – це однорічні та багаторічні травиабонапівкущі, у яких нижня частина стебел дерев'яніє. Серед таких рослин є і близькі родичі катрана татарського, які у природі живуть на просторах Африки, наприклад – катран чагарниковий – *Crambe fruticosa* з острова Мадейра досягає висоти до 2 м.

Серед родичів катрану татарського є і свої знамениті мандрівники, які часто є піонерами, що заселяють нові території. Таку властивість добре ілюструє приклад: в листопаді 1963 року, як результат виверження підводного вулкану, у 20 милях на південь від о. Ісландія утворився новий острів. Вже через 2 роки, тобто у 1965 році, на такому ще мертвому острові вже успішно вегетувала морська гірчиця – *Cakile maritime* L. і морський катран – *Crambe maritima* L. Оскільки ці рослини часто ростуть до морських портів, а вітер легко переносить рослини та їх насіння на значні відстані, то вони разом з вантажами легко долають значні відстані навіть між континентами. Тому вихідці з Середземномор'я сьогодні досить поширені і на побережжі Америки та Австралії.

Катран татарський у природі живе у нас в Україні. Це багаторічна рослина, що має потужну кореневу систему і стебла, що дерев'яніють. Стебла еректоїдні, до 100 см завв., майже від самої землі гілкуються, і мають сизо-зелене забарвлення. Прикореневі листки великі, подвійно-перисто-роздільні, на черешках, мають продовгуваті або лінійно-продовгуваті зубчасті частки, ланцетні, цілісні. Квітки, правильні, двостатеві, мають 4 пелюстки білого кольору. Квітки зібрані у велике суцвіття – широку волоть. Цвітуть росини катрану татарського у травні – червні. Плоди – стручечки, майже кулеподібні, голі. Насіння кулеподібне, дрібне, досягає в серпні – вересні.

Полюбляє катран татарський багаті поживними речовинами та сполуками кальцію ґрунти. Заселяє цілинні ділянки, узбіччя, городи, виноградники, орні землі. Поширений як бур'ян у зоні Степу та південного Лісостепу.

Катран татарський – рослина абориген – (місцева), тому була добре відома нашим далеким предкам ще з сивої давнини. У першу чергу катран татарський використовували як їстівну рослину. Молоді білі, досить ніжні пагони традиційно вживали в їжу. Їх готували практично так як сучасну спаржу (відварювали, тушкували).

Проростки, що закручуються у вигляді своєрідного качанчика, маринують або квасять. В коренях рослини багато крохмалю та цукрів. М'ясисті корені

катрана татарського їстівні і місцеве населення в старі часи заготовляло їх для використання в зимовий період. Корені катрану можна вживати свіжими або переробленими, у вигляді салатів, соусів або як пряні добавки в соліннях та маринадах.

Насіння катрана татарського містить у собі до 14 % жирної олії. Катранову олію в давні часи вживали в їжу, проте в наш час такої практики нема, через те, що катранова олія має гіркуватий присмак. Корені катрану мають фітонцидні властивості, підвищують апетит, покращують травлення.

В українській народній медицині їх застосовують проти розладів шлунка, як протицинготний засіб, та як замітник гірчичників. Олію катрана татарського можна з успіхом використати на господарські потреби, наприклад, для виготовлення мила.

Популярним був катран татарський серед населення і в часи славної Запорізької Січі. Козаки, що часто не мали змоги нормально займатись землеробством, добре знали дику степову рослинність і вміли її максимально раціонально використовувати. Катран татарський був серед рослин, які могли виручити у скрутний час

Катран татарський – рослина бур'ян, лише за масового розростання він може створювати певні проблеми і його доводиться контролювати.

Рослини катрану татарського проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- Препарати на основі 2,4Д у формі диметиламінової солі (2,4Д, 700, в.р. або 2,4Д, 500, в.р.);
- 2 – етилгексильовий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60 к.е.);
- 2 – етилгексильовий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Пріма.с.е.);
- 2,4 Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464 SL, в.р.к.);
- Трибенурон метил, 750 г/кг (Штефурон в. г., Гранстар 75, в.г.);
- Тифенсульфурон-метил, 500 г/л + трибенурон-метил, 250 г/кг (Калібр 60, в.г.);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Кардарія

Кардарія крупковидна – *Cardaria draba* (L.) Desv. належить до роду Кардарія – *Cardaria* ботанічної родини Капустяні (Хрестоцвіті) – *Brassicaceae* (*Cruciferae*). Багаторічна коренепаросткова травяниста рослина, що має преме стебло, яке у верхній частині гілкується, вистотою до 60 см. Коренева система стрижнева, добре розвинена, проникає до 6 м глибини у ґрунт. Листки прості, опушені, нижні з черешками, верхні сидячі. Розміщені на стеблі послідовно. Квітки зібрані у щиткоподібне суцвіття на верхівці стебла. Квітки ентомофільні. Цвітуть рослини у квітні – червні. Плід – стручечок, серцевидно-овальний, сплюснутий, не розкривається, з двома гніздами, жовтувато-сірий.

Насіння обернено-яйцевидне, темно-вишневе, довжиною 1,5-2,0 мм і шириною 1,0-1,5 мм, товщиною 0,75 мм. Насіння зберігає здатність проростати у ґрунті понад трьох років.

Насіннева продуктивність рослини до 5 тис. шт. Мінімальна температура проростання насіння +3...4°C. Сходи з підземних бруньок (з глибини до 80 см) і насіння проростає з глибини до 5 см у квітні – травні.

Рослини дуже посухостійкі і витримують значне засолення ґрунту.

Надземі частини бур'янів витримують морози до -5...6°C. Проростання у рослин кардарії надземне. Сім'ядолі еліптичні або обернено-яйцевидні, довжиною 8-12 мм, шириною 3,5-8 мм

Заселяє орні землі і пасовища. Поширений у зоні Степу, особливо на засолених ґрунтах.

Рослини кардарії крупковидної проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

– Препарати на основі 2,4Д у формі диметиламінової солі (2,4Д, 700, в.р. або 2,4Д, 500, в.р.);

– 2 – етилгексиловий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60 к.е.);

– 2 – етилгексиловий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Пріма.с.е.);

– 2,4 Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464 SL, в.р.к.);

– Трибенурон метил, 750 г/кг (Штефурон в. г., Гранстар 75, в.г.);

– Тифенсульфурон-метил, 500 г/л + трибенурон-метил, 250 г/кг (Калібр 60, в.г.);

– Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Ботанічна родина Селерові – *Apiaceae* або Зонтичні – *Umbelliferae*.

Бутень

Бутень має цілу низку народних місцевих назв, які досить влучні та красномовні: бугила, петрушка дика, лісова морквиця.

В Україні є кілька видів бутеня і всі вони належать до одного роду Бутень – *Chaerophyllum* L., що входить до складу ботанічної родини Селерові (або Зонтичні) – *Apiaceae* (або *Umbelliferae*), клас Дводольні – *Dicotyledones*, ряд Покрытонасінні – *Angiospermae*.

Серед них:

Бутень бульбистий – *Chaerophyllum bulbosum* L. Дворічна або багаторічна трав'яниста рослина з стоячим, порожнистим, розгалуженим опушеним стеблом, до 180 см завв., яке в нижній частині опушене відігнутими донизу білими довгими щетинками, вкрите фіолетовими плямами. У верхній частині стебло голе, під вузлами нерідко здуте. Корінь стрижневий, бульбасто-потовщений, добре розвинений.

Листки в обрисі широко трикутні, нижні з довгими волосистими черешками, 3 – перисто-розсічені, з видовжено-ланцетними частками. Верхні листки майже сидячі з довгими піхвами. Квітки зібрані у суцвіття – складний і дуже

нещільна парасолька. Пелюстки білі, обернено-серцевидні, на верхівці глибоко виїмчасті, у виїмці із загнутою всередину часткою. Крайові пелюстки часто збільшені. Цвітуть рослини у червні–липні.

Плоди лінійно-продовгуваті, 4-6 мм завд., з широким диском і короткими відігнутими донизу стовпчиками. Насіння досягає в серпні. Рослина формує в середньому до 11 тис. насінин. У ґрунті насіння бутеня бульбастого проростає з глибини 5-6 см. Мінімальна температура проростання – 6...8 °С.

Проростання у рослин бутеня бульбастого – надземне.

Гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони першими в рослині починають виконувати функції фотосинтезу. Сім'ядолі лінійні, їх черешки зростаються в трубчасту піхву.

Полюбляє багаті поживними речовинами, пухкі, з достатнім рівнем зволоження ґрунти. Заселяє узлісся, пасовища, чагарники, городи, орні землі. Поширений у зонах Полісся та Лісостепу. В Степу зустрічається спорадично.

Бутень п'янкий – *Chaerophyllum temulum* L. Однорічна або дворічна трав'яниста рослина з круглястим розгалуженим стеблом, з потовщеними вузлами, до 80 см завв., внизу стебло вкрите досить довгими відігнутими донизу жорсткими волосками, вгорі часто з фіолетовими або брудно-червоними плямами, верхня частина стебла вкрита відлеглими м'якими волосками.

Корінь тонкий, веретеноподібний, білуватий. Листки в обрисі трикутні. Квітки зібрані в 6-12 променевої парасольку, які розміщені або на верхівці стебел або супротивно листкам. Цвітуть рослини бутеня п'яного в травні – червні. Плоди голі, до 4-6 мм завд., жовтуваті. **Рослина отруйна.**

Полюбляють рослини бутеня п'яного багаті поживними речовинами пухкі ґрунти з достатнім рівнем зволоження. Заселяє засмічені місця, чагарники, орні землі. Поширений у зонах Полісся, Лісостепу і частково Північного Степу.

Бутень Прескотта – *Chaerophyllum plescottii* DC. Дворічна трав'яниста рослина, до 150 см завв. Стебло пряме з червоними плямами, вкрите білими щетинистими волосками, у нижній частині відігнутими донизу. Коренева система стрижнева, формує бульбоподібно потовщений корінь. Нижні листки в обрисі трикутні, тричі-перисті, з довгими черешками. Цвітуть рослини бутеня Прескотта у червні-липні.

Плоди лінійно-продовгуваті, 6-9 мм завд., з конічним диском і майже прямими стовпчиками.

Полюбляє багаті поживними речовинами та сполуками кальцію пухкі ґрунти. Заселяє орні землі, чагарники, узбіччя доріг, пасовища. Поширений у зонах Лісостепу та Степу, за винятком Криму.

Бутені в Україні рослини – аборигени – (місцеві), тому здавна були добре вивчені нашими далекими предками. Серед бутенів були знайдені види, які можна вживати в їжу. Це бутень бульбастий і бутень Прескотта.

Зупинимось на бутеню бульбастому. В Румунії і Молдові молоді ніжні листки та пагони використовують у народній кухні для приготування супів, та юшок. В Україні здавна вживали в їжу бульби бутеня. Перед вживанням їх миють, варять/босмажать. Вони придатні в їжу і сирі. Листя використовували традиційно для приготування зелених борщів.

Інколи бутень бульбастий вирощують і сьогодні на городах як овочеву зелену та бульбоносну культуру. Народна назва – карвельна ріпа.

В усіх частинах рослин бутеню бульбастого міститься летючий алкалоїд – херофілін. У кореня та бульбах є ефірна олія, та близько 20 % крохмалю.

Бутень Прескотта – застосовують практично подібно до бутеня бульбастого. Його бульби містять в собі 17,3 % крохмалю. В їжу крім бульб використовують молоді листки та ніжні частини стебел. У зоні Степу та Лісостепу його часто вирощують на городах як продовольчу культуру.

У Зоні Полісся та Лісостепу як компонент природних фітоценозів (як бур'ян на орних землях зустрічається рідко) спорадично з низькою яскравістю поширений **бутень пахучий** – *Chaerophyllum aromaticum* L. – їстівна і лікарська рослина, що має широке використання в українській народній медицині, як ефективний засіб лікування шлункових захворювань.

Бутень п'яний – рослина отруйна і ще не досить докладно вивчена науковою медициною.

На прикладі представників роду Бутень добре видно, що у світі рослин кожен компонент має своє логічне призначення.

Водночас присутність рослин видів бутеня на орних землях через їх високий рівень конкурентності створює загрозу для посівів культурних рослин. Їх доводиться контролювати агротехнічними та хімічними прийомами.

Рослини видів бутеню проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- Препарати на основі 2,4Д у формі диметиламінової солі (2,4Д, 700, в.р. або 2,4Д, 500, в.р.);
- 2 – етилгексилловий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60 к.е.);
- 2 – етилгексилловий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Пріма.с.е.);
- 2,4 Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464 SL, в.р.к.);
- Тифенсульфурон-метил, 500 г/л + трибенурон-метил, 250 г/кг (Калібр 60, в.г.);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Яглиця

Офіційна українська назва – **яглиця польова (звичайна)** (російська назва – сныть обыкновенная) – *Aegorodium podagraria* L., що належить до ботанічної родини Селерові – *Apiaceae* або Зонтичні – *Umbelliferae*, клас Дводольні – *Dicotyledones* ряд Покритонасінні – *Angiospermae*.

Яглиця польова – трав'яниста багаторічна рослина з стоячим борознистим, порожнистим однорічним стеблом, до 100 см завв., що затне у верхній частині галузитись. Підземна частина рослини багаторічна, вона має добре розвинений стрижневий корінь і багато підземних ламких пагонів (кореневищ) що мають більше як 550 вегетативних бруньок.

Листки у яглиці польової двічі трійчасті з видовжено-яйцевидними гостро – пилчастими частками. Нижні листки на довгих черешках. На верхівках

стебел розміщені суцвіття – складні парасольки, що мають діаметр 7-9 см і містять від 20 до 25 дуже коротко і жорстко опушених променів.

Квітки дрібні правильні, 5- елементні з білими пелюстками. Опилюють квітки комахи (ентомофільна рослина). Цвітуть рослини яглиці польової у травні – липні. Плоди – двосім'янки, 3,5-4,4 мм завд. і 1,0-1,5 мм завш., циліндричні, 5-и гранчасті, трохи вигнуті, з ребристою, зморшкуватою, шорсткою поверхнею, темно-коричневі з червонуватим відтінком.

Рослина формує в середньому до 4,5 тис. сім'янок. Масові сходи з двосім'янок і бруньок кореневищ з'являються у квітні – травні. Рослини яглиці польової розмножуються як за допомогою насіння так і вегетативно – частинами підземних кореневищ, що легко відламуються і дають початок новим рослинам. Насіння у ґрунті здатне проростати з глибини до 7 см.

Проростання у рослин яглиці польової – надземне. Блідо-зелений Гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони першими в рослині починають виконувати функції фотосинтезу. Епікотиль (надсім'ядольне коліно) нерозвинений. Сім'ядолі видовжено-лінійні, 10-12 мм завд. і 1,5-2,0 мм завш., на довгих черешках. Перші справжні листки трійчасті, 7-10 мм завд. і 6-8 мм завш. голі, на довгих черешках, почергові.

Поширена яглиця польова практично по всій території України, проте найясніше в зоні Полісся і Лісостепу. В Криму зустрічається лише в горах.

Яглиця польова – рослина абориген (місцева) і тому була знайома для населення нашої країни дуже давно. Ще з сивої давнини встановлено, що рослини яглиці польової придатні для вживання в їжу і мають певні цілющі властивості.

Проведений в другій половині 20-го століття комплексний біохімічний аналіз рослин яглиці польової виявив наявність в ній багатьох біологічно активних компонентів. Свіже листя яглиці польової містить аскорбінову кислоту (65-100 мг %), залізо (16,6 мг %), мідь (1,99 мг %), марганець (2,13 мг %), титан (1,68 мг %), бор (3,9 мг %) та інші речовини.

Яглицю польову здавна використовувала народна медицина як засіб що виявляє знеболюючу, ранозагоювальну, пом'якшувальну, і протизапальну дію, підвищує діурез, покращує діяльність травного каналу.

Яглиця польова (настій трави) є добрим засобом для лікування уражень суглобів (подагра, ревматизм), шлуноково – кишкових захворювань (з симптомами проносу і запору), захворювань нирок і сечового міхура. Має широке застосування яглиця польова і в дієтичному лікуванні. Її використовують проти гіпо- та авітамінозів С.

Використовують свіже подрібнене листя яглиці польової і як місцевий (зовнішній) засіб у вигляді компресів для зняття болю проти подагри та ревматизму.

Застосовують рослини яглиці польової і в гомеопатії.

Відома широка практика ефективного використання яглиці польової як їстівної рослини. Весною молоде листя рослин їдять свіжим у формі салату, як компонент борщів, супів, юшок-пюреабояк замічник капусти. Листкові черешки яглиці польової маринують в оцті, тушкують і використовують як гарнір до других страв. Молоде листя можна квасити (як капусту) для зимових запасів. Черешки переробляють на ікру, подібну до баклажанної.

Рослини яглиці польової є добрими кормовими рослинами, охоче поїдаються домашніми тваринами, можуть бути використані для заготівлі силосу.

Яглиця польова виробляє багато якісного нектару і тому може бути доброю кормовою базою (з довгим періодом продуктивного цвітіння) для медоносних бджіл. Мед з квіток яглиці польової світлий, ароматний, смачний, має лікувальні властивості.

Усім для людини зручна і корисна рослина яглиця польова (звичайна) крім одної властивості: у випадках заселення орних земель вона стає злісним бур'яном, від якого досить складно очистити поля, городи або сади.

Рослини яглиці звичайної проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- Препарати на основі 2,4Д у формі диметиламінової солі (2,4Д, 700, в.р. або 2,4Д, 500, в.р.);
- 2 – етилгексиловий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60к.е.);
- 2 – етилгексиловий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Пріма.с.е.);
- 2,4 Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464 SL, в.р.к.);
- Трибенурон метил, 750 г/кг (Штефурон в. г., Гранстар 75, в.г.);
- Тифенсульфурон-метил, 500 г/л + трибенурон-метил, 250 г/кг (Калібр 60, в.г.);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Петрушка собача

Петрушка собача – своєрідна сумна знаменитість, оскільки вона мала безпосереднє відношення до життя і смерті одного з найвизначніших мудреців античності – грецького філософа – Сократа. По друге: чому така рослина називається петрушка і до того ж собача?

Назва петрушка взагалі має окрему історію і в першу чергу відноситься до всім відомої овочевої рослини з такою назвою. Історія досить давня. Ще в епоху відомих Пунічних війн, коли саме існування Римської імперії було під загрозою в результаті блискучих перемог геніального полководця з Карфагену Ганнібала, у Римі знали овочі і фрукти, привезені з Північної Африки. Проте після наступної війни і завоювання Карфагену та повного знищення його міста-столиці, виникла проблема: як назвати завойовану територію і які товари можна отримати з таких нових володінь Риму, яку назвали – провінція Африка.

У Рим почали завозити з нової колонії у першу чергу зерно пшениці, а також «пунічне яблуко» – гранат. Територія Карфагену (сучасний Туніс) є батьківщиною цієї плодової рослини. Почали завозити і овочеві культури, у тому числі і рослину досить схожу на відому в Римі селеру. Щоб їх відрізнити, овоч з Африки, почали називати «камінною селерою» (петерзелле) *петрос* – камінь, *зелле* – селера. Така назва поширилась по всій Європі. Трансформована назва у слов'ян з часом стала петрушкою.

Бур'ян – петрушка собача, рослина дуже схожа на культурну рослину – петрушку, проте це рослина отруйна. Щоб підкреслити їх відмінність, таку рос-

лину приписали собаці, хоч ці тварини її ніколи не їдять. Проте розглянемо все по порядку і познайомимось з рослиною, що називається – собача петрушка.

Під час знайомства з цією рослиною ловиш себе на думці, що перед тобою ніякий не бур'ян, а звичайна овочева культурна рослина – петрушка. Листки і стебла рослин дуже схожі і їх легко можна переплутати. Найнадійніше їх можна розпізнати лише по підземній частині. Якщо веретеноподібний корінь петрушки собачої розрізати вздовж, то легко всередині можна побачити пустоти і поперечні перегородки. Таких пустот і перегородок ніколи нема у петрушки справжньої (культурної). Переплутати такі рослини смертельно небезпечно, оскільки петрушка собача дуже отруйна (народна назва цієї рослини – цикута).

Саме напій з такої рослини (петрушки собачої) згідно постанови суду і смертного вироку в Афінах свого часу добровільно прийняв знаменитий Сократ. На жаль, і в наші дні іноді трапляються випадки отруєння петрушкою собачою людей (переважно дітей) що неправильно визначали рослини і вживали її в їжу замість петрушки.

Петрушка собача у царстві рослин займає своє визначене ще знаменитим шведським біологом і систематиком Карлом Ліннеєм місце. Офіційна назва рослини – **петрушка собача звичайна** – *Aethusa cynapium* L., що належить до ботанічної родини Селерові – *Apiaceae* або Зонтичні – *Umbelliferae*, клас – Дводольні – *Dicotyledones*, ряд Покритонасінні – *Angiospermae*. Однорічна або дворічна гола рослина з стоячим розгалуженим стеблом до 100 см завв. Стебло дрібно борознисте, трубчасте, в середині пухле. Корінь стрижневий веретеноподібний. Листки почергові, зверху блискучі, 2-3 – перисто-розсічені з яйцевидними або ромбічними, майже трикутними перисто-розділними частками.

На верхівках стебел розміщені квітки, які зібрані в суцвіття складні парасольки. Обгортки в парасольках складаються з трьох лінійних листочків, довжина яких перевищує парасольки. Квітки дрібні, правильні 5-елементні. Пелюстки білі з глибокими виїмками. Цвітуть рослини собачої петрушки з червня по вересень. Плід – сім'янка, 2-3 мм завд. і 2,0-2,5 мм завш. яйцевидна, однобічно-сплюснута, ребриста, жовтувато-коричнева.

Рослина петрушки собачої формує в середньому 500 сім'янок. У ґрунті сім'янки здатні проростати з глибини до 7 см. Мінімальна температура проростання насіння петрушки собачої – +6...8 °С. Масові сходи з'являються на поверхні ґрунту у квітні – червні. В зоні Лісостепу сходи успішно зимують і рослини розвиваються як зимуючі. У північних регіонах вони розвиваються як дворічні рослини.

Проростання у рослин петрушки собачої – надземне.

Блідо-зелений голий Гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони першими в рослині починають виконувати функції фотосинтезу. Епікотиль (надсім'ядольне коліно) нерозвинений. Сім'ядолі широко ланцетні, на верхівці вузько-загострені, 7-9 мм завд. і 3-4 мм завш. на довгих черешках. Перші справжні листки округло-яйцевидні, до основи серцевидні, три роздільні, наступні п'яти і більше роздільні, 8-16 мм завд. і 10-16 мм завш. на довгих черешках. Сходи голі. Рослини мають неприємний запах. Розтерте листя пахне часником.

Петрушка собача полюбляє багаті поживним речовинами з достатнім зволоженням ґрунти. Заселяє орні землі, городи, сади, пасовища, чагарники, узлісся. Поширена практично в усіх регіонах України крім зони Степу.

Петрушка собача, рослина – абориген, тому місцеве населення було знайоме з її властивостями з сивої давнини. Оскільки це рослина дуже отруйна, то вона не знайшла застосування як лікарська. Проведене вивчення біохімічного складу рослин в останню третину 20-го століття виявило в надземній частині 0,015-0,096 % ефірної олії. Ефірна олія має неприємний запах. Вона не має кольору і за умов зберігання з часом набуває коричневого забарвлення. В його склад входять мурашина та масляна кислоти.

Практичне використання петрушки собачої досить обмежене. З листя цієї рослини отримують природний барвник для фарбування вовни у жовтий колір.

Коротке знайомство з такою своєрідною рослиною – бур'яном переконливо демонструє необмежені можливості живої природи і її різноманітність. Петрушка собача – рослина, що завжди повинна нас насторожувати і нагадувати про потенційну небезпеку.

На орних землях, особливо серед овочевих культур, такій рослині не повинно бути місця. У природних фітоценозах, де петрушка собача жила завжди, вона має місце для існування.

Рослини петрушки собачої є другорядним нектароносом і підтримують бджолині сім'ї у період, коли в природі нема масового цвітіння продуктивніших рослин.

До повного вивчення всіх властивостей рослин петрушки собачої ще далеко. Враховуючи той незаперечний факт, що у природі кожен вид живих організмів є по своєму унікальним, така своєрідна рослина як петрушка собача теж має право на життя. Повне розкриття її потенціалу ще попереду.

Рослини петрушки собачої проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- Препарати на основі 2,4Д у формі диметиламінової солі (2,4Д, 700, в.р. або 2,4Д, 500, в.р.);
- 2 – етилгексиловий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60к.е.);
- 2 – етилгексиловий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Прі-мас.с.е.);
- 2,4 Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464 SL, в.р.к.);
- Трибенурон метил, 750 г/кг (Штефурон в. г., Гранстар 75, в.г.);
- Тифенсульфурон-метил, 500 г/л + трибенурон-метил, 250 г/кг (Калібр 60, в.г.);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Дягель

Офіційна українська наукова назва цієї рослини **дягель (дудник) лісовий** – *Angelica sylvestris* L. Дуже близькою за будовою та біохімічними властивостями до дягелю (дудника) лісового є дягель лікарський – *Angelica archangelica* L. (*Archangelica officinalis*, *Archangelica norvegica*).

Обидві рослини входять до складу ботанічної родини Селерові – *Apiaceae*, клас Дводольні – *Dicotyledones*, ряд Покритонасінні – *Angiospermae*.

Дягель (дудник) лісовий – рослина багаторічна, а дягель лікарський – дворічна.

Дягель (дудник) лісовий – *Angelica sylvestris* L. – трав'яниста рослина з багаторічною підземною частиною і однорічним стоячим круглим, гладеньким, порожнистим стеблом, що вгорі гілкується і досягає висоти до 2 м. У верхній частині стебло трохи ребристе. Підземна частина рослин має стриженевий, добре розвинений корінь.

Листки черешкові і мають здуті піхви, двічі – тричі перисто – розсічені з яйцевидно – довгастими листочками. Квітки білі, правильні, 5-и елементні, зібрані у великі суцвіття – парасольки. Квітконіжки борошністо опушені цвітуть рослини дудника лісового у липні – вересні. Плоди овальні або еліптичні, до основи глибоко-серцевидні з облямівкою.

Полюбляє дягель (дудник) лісовий легкі, багаті поживними речовинами з достатнім рівнем зволоження ґрунти. Заселяє галявини, чагарники, пасовища, сади, городи, орні землі. Поширений на Поліссі, в Карпатах, у зоні Лісостепу та північно східному Степу (по балках і зволжених місцях).

Дягель лікарський – *Angelica archangelica* L. – трав'яниста дворічна рослина, що має еректоїдне, товсте, порожнисте, галузисте стебло до 2 м завв. У верхній частині стебло часто має червонувате забарвлення. Підземна частина рослини має вкорочене циліндричне кореневище до 5 см завт. і численні вертикальні корені (до сантиметра завт.).

Листки чергові, з великими здутими піхвами. Прикореневі листки на довгих (до 80 см) черешках. Листкові пластинки мають загальну трикутну форму, двічі, тричі перисто-розсічені, з великими яйцевидними дво – три-лопате-вими велико-пилчастими листочками. Лиски розміщені на стеблі більш дрібні, майже сидячі.

Квітки дрібні, двостатеві, 5-елементні, зеленабозелено-білі, зібрані у великі, майже кулясті суцвіття – парасольки. Цвітуть рослини дягеля лікарського у червні – серпні. Плід – двосім'янка.

Полюбляють рослини дягеля лікарського добре дреновані багаті поживними речовинами ґрунти з достатнім рівнем зволоження. Заселяють луки, чагарники, узлісся, орні землі, посіви овочевих культур, пасовища. Поширений дягель лікарський у зонах Полісся, Лісостепу, спорадично в Степу (у добре зволжених місцях).

Обидва види рослин є місцевими, тому наші предки добре були знайомі з ними ще багато століть тому. У першу чергу рослини вивчали з метою можливого їх використання в їжу, потім як цілющі рослини і в останню чергу як рослини, що можуть бути використані для задоволення господарських потреб.

Обидва види рослин широко використовували в українській народній медицині.

Дягель (дудник) лісовий. Біохімічні властивості рослин дудника лісового були детально вивчені вже в 20-у столітті. Рослини містять 11,5 % протеїну, 7,4 % жирної олії, 924мг % аскорбінової кислоти (в листі), 19,1 % клітковини, 1,6 % сполук кальцію, 0,35 % сполук фосфору.

У народній медицині корінь і насіння застосовували для вживання всередину проти цинги як засіб для посилення відхаркування і виведення сечі. Зовнішньо застосовували настойку рослин проти ревматизму, подагри. Молоді пагони вживають у їжу. Їх відварюють у цукрі або їдять сирими.

Рослини дягелю (дудника) лісового є добрим медоносом. Молоді рослини непогано поїдають травоядні тварини. Значно краще поїдають домашні тварини дудник лісовий у формі сіна або силосу.

Дягель лікарський – широко застосовується в народній медицині. Комплексні біохімічні дослідження цієї рослини виявили в її складі багато біологічно активних речовин.

У кореневищах і коренях дягелю лікарського є до 1 % ефірної олії, кумарини (остхол, остенол, умбеліпренін, ксантотоксин, імператорин, ангеліцин, архангеліцин, умбеліферон та ін.). Присутні дубильні речовини, фітостерини, органічні кислоти (переважно яблучна і ангелікова). До складу ефірної олії входять терпеноїди, феландрен, піннен, борнеол, цимол.

Відвари і настойки, виготовлені з підземних частин рослин дягелю лікарського проявляють протизапальні, спазмолітичні, сечогінні, потогінні та заспокійливі властивості. Вони підвищують виділення жовчі, секрецію шлункового і панкреатичного соку, посилюють моторну функцію кишечника.

У науковій медицині дягель лікарський застосовують як засіб, що збуджує апетит, лікує порушення моторної функції кишечника, дискінезію жовчних шляхів, інфекційні неспецифічні коліти, як засіб посилення відхаркування під час лікування ларингітів, бронхітів, пневмоній, вегетативному неврозі. У народній медицині дягель лікарський застосовують так само як і дягель (дудник) лісовий.

За умов масового розростання рослини дягелів є сильними конкурентами усім видам трав'янистих культурних рослин, тому в таких випадках потрібно проводити проти них захисні заходи.

Рослини видів дягелів проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- препарати на основі 2,4Д у формі диметиламінової солі (2,4Д, 700, в.р. або 2,4Д, 500, в.р.);
- 2 – етилгексиловий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60 к.е.);
- 2 – етилгексиловий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Пріма.с.е.);
- 2,4 Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464 SL, в.р.к.);
- Трибенурон метил, 750 г/кг (Штефурон в. г., Гранстар 75, в.г.);
- Тифенсульфурон-метил, 500 г/л + трибенурон-метил, 250 г/кг (Калібр 60, в.г.);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Болиголов

Повна офіційна українська назва рослини – **болиголов плямистий** – *Conium maculatum* L. місцева регіональна назва: свистуля, бугила. Це дворічна трав'яниста рослина, що належить до ботанічної родини Селерові – *Ariaceae* (Зон-

тичні – *Umbelliferae*), клас Дводольні – *Dicotyledones*, ряд Покритонасінні – *Angiospermae*.

Болиголов плямистий – трав'яниста рослина висотою від 50 до 250 см. Стебло борозенчасте, еректоїдне, порожнисте, часто сизе, знизу з червоно-бурими плямами. Листки з порожнистим черешком, широко-трикутні, 2-3-во перисті, з перисто-надрізнаними або роздільними частками, розміщені на стеблі листки почергово.

Корінь стрижневий, потовщений, добре розвинений. Квіти дрібні, двостатеві, правильні, зібрані у суцвіття – парасолька. Пелюстки квіток білі, виїмчасті. Парасольки утворюють волотисто – щиткоподібне суцвіття. Цвітуть рослини другого року життя у травні – вересні.

Плід – яйцевидна, світло-коричневаабозеленувата сім'янка, на верхівці з потовщеною головкою. Довжина насінини 3,0-3,75 мм Рослина болиголову плямистого формує до 15 000 шт. насінин. Достигле насіння здатне до проростання.

Проростання у болиголова плямистого – надземне. Гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) синюватогоабосинювато-червоного кольору, виносить на поверхню ґрунту сім'ядолі насінини і вони першими в рослині починають виконувати функції фотосинтезу. Сім'ядолі мають видовжену форму, довжиною 10-15 мм і шириною до 3,5-5 мм Сходи рослин мають неприємний запах мишей.

Поширений болиголов плямистий по всій території України. Особливо великі і добре розвинені рослини болиголову плямистого зустрічаються у зоні Північного Степу.

Рослина достатньо теплолюбна. Мінімальна температура проростання насіння +6...8 °С. Найпоширеніший бур'ян на пустирях, смітниках, добре зволжених ділянках орних земель. Масові сходи рослин болиголову плямистого з'являються у березні – травні, а також у вересні – жовтні. Осінні сходи рослин у умовах Степу успішно зимують і наступної весни продовжують вегетацію.

Вся рослина болиголову плямистого та його насіння отруйні.

Комплексні біохімічні дослідження рослин болиголову плямистого виявили наявність у них багатьох біологічно активних речовин. У насінні і траві болиголову плямистого є алкалоїди коніїн, метил-коніїн, гамма-коніцеїн, конгідрин, і псевдоконгидрин.

У листках крім того виявлено алкалоїди (0,1 %), ефірну олію (0,08 %), кавову кислоту, а у квітках – кверцетин і кемпферол. Застосовують рослини болиголову плямистого для виготовлення лікарських препаратів.

Широке застосування має болиголов плямистий і в народній медицині. Його застосовують як болетамувальний, протисудомний і кровоспинний засіб, для лікування раку молочної залози і фіброміоми матки, для регуляції менструального циклу, проти неокрів'я, судомистого кашлю, сильних болів у шлунку і кишечнику, запорів, затримки сечі, поліцій. Зовнішньо використовують для лікування ревматизму і подагри.

У гомеопатії болиголов плямистий застосовують за наявності дієнцефальних явищ, так як засіб, що сприяє розсмоктуванню доброякісних пухлин.

За усієї непривабливості, отруйності та неприємного запаху, болиголов плямистий приносить людям багато користі, у першу чергу як цінна лікарська рослина.

На орних землях болиголов плямистий заслуговує на безумовне знищення, оскільки це досить високо конкурентний бур'ян.

Рослини болиголову плямистого проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- Препарати на основі 2,4Д у формі диметиламінової солі (2,4Д, 700, в.р. або 2,4Д, 500, в.р.);
- 2 – етилгексильовий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60 к.е.);
- 2 – етилгексильовий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Пріма.с.е.);
- 2,4 Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464 SL, в.р.к.);
- Трибенурон метил, 750 г/кг (Штефурон в. г., Гранстар 75, в.г.)
- Тифенсульфурон-метил, 500 г/л + трибенурон-метил, 250 г/кг (Калібр 60, в.г.);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Морква

Дика морква – *Daucus carota* L. належить до роду Морква – *Daucus* ботанічної родини Селерові – *Apiaceae* або Зонтичні – *Umbelliferae*, клас Дводольні – *Dicotyledones*, ряд Покритонасінні – *Angiospermae*.

Рід Морква має 58 видів дворічних і однорічних трав'янистих рослин, що поширені практично на всіх материках від Південної Європи до Австралії та Північної Америки.

Крім моркви дикої на просторах України у Лісостепу і Степу на схилах, на узбіччі доріг серед чагарників поширена **смовдь руська (лікарська)** – *Peucedanum ruthenicum (officinale)* L.).

На Поліссі і в Лісостепу у змішаних лісах зустрічається **смовдь гірська** або гадюча морква або заяча рутка – *Peucedanum oreoselinum* або *Athomantha oreoselinum* L., це далекі родичі дикої моркви, що на орних землях як бур'яни поширені дуже мало і є цінними лікарськими рослинами, і вегетують як компоненти природних фітоценозів.

Культурну форму моркви дикої у даний час розглядають як окремий ботанічний вид, що має офіційну назву – **морква посівна** – *Daucus sativa*. Вперше почали вирощувати моркву як культурну рослину ще у 2 столітті до н.е. у Центральній Азії.

У Європі моркву, як овочеву культуру, вирощують з 14 століття. Практично всі види моркви відносно холодостійкі і легко витримують на ранніх стадіях розвитку невеликі заморозки.

Морква дика, як аборигенний вид прекрасно пристосована до умов життя у більшості регіонів України. Це дворічна жорстко-волосиста рослина з прямим гранчасто-борозенчастим вгорі розгалуженим стеблом до 80 см завв. і веретеноподібним вертикальним довгим коренем. Листки у моркви 2-3 перисто-розсічені з довгастими або лінійними надрізано-зубчастими частками. Нижні листки черешкові і розміщені почергово, верхні сидячі.

Квітки правильні, 5-пелюсткові, дрібні, білі (у центрі парасольки часто є неплідна темно-червона пляма). Запилюються квітки комахами. Променів парасольки багато, під час досягання плодів вони зближені. Цвіте дика морква у червні – липні.

Плід у моркви – овальна поздовжньо-ребриста з зачіпками сірувато-коричневабосірувато-зелена з білими шипиками двосім'янка, довжиною 2,5-3,5 і шириною 2,0-2,75 мм

На рослині формується в середньому до 7000 насінин. Насіння моркви дикої проростає у ґрунті з глибини до 8-10 см за мінімальної температури +6...8°C.

Морква дика має надземне проростання. Гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) зеленийабосинювато-червоний виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони першими починають виконувати функції фтосинтезу.

Сім'ядолі голі, лінійні, довжиною 12-18 мм і 1,5-2 мм завш. Епікотиль (надсім'ядольне коліно) нерозвинений. Перший справжній листок трійчасато-розсічений, наступні перисті з розсіченими на сегменти листочками, покриті короткими волосками. Сходи моркви дикої мають неприємний запах.

Морква дика – рослина аборигенна, тобто фомувалась і поширювалась на території сучасної України природним еволюційним шляхом і відповідно місцеве населення, що традиційно, як мінімум останні 8 тисячоліть цілеспрямовано і системно займалось землеробством (з часів формування Трипільської землеробської культури – 6 тисячоліття до н.е., що охоплювала більшу частину території нашої країни) не могло не знати рослину, що жила постійно на її орних землях як бур'ян і до житла.

Дику моркву знали і широко застосовували і як кормову рослину і як лікарську. Сучасна наукова і народна медицина теж використовує цілющі властивості дикої і посівної моркви.

Для медичних потреб застосовують повністю достиглі плоди дикої моркви. У насінні є ефірна олія (1,6 %), алкалоїди (1,4 %), дубильні речовини (0,2 %) органічні кислоти, цукри, та понад 20 мікроелементів.

Народна медицина широко використовує насіння дикої моркви як засіб, що проявляє сечогінні, солерозчинні, холеретичні, спазмолітичні, протизапальні та антимікробні властивості.

У народній медицині порошок з плодів дикої моркви вживають як вітрогінний, глистогінний, і проносний засіб та проти нетравлення шлунку. Проти ниркокам'яної хвороби п'ють настій плодів, дотримуючись під час цього як проти нефриту.

У науковій медицині плоди дикої моркви використовують як сировину для виготовлення спиртового екстракту, що входить до складу препарату уролесану. Препарат уролесан призначають проти нефролітіазу, жовчокам'яної хвороби, гострого та хронічного калькульозного холециститу, пієлонефриту, ниркових і печінкових колік, та сольових діатезів.

Не можна не згадати і про моркву посівну, яку ми часто бачимо на власному столі як овочеву культуру. Господарськи цінна частина рослини – коренеплід. Для медичних потреб використовують насіння, коренеплоди і листя.

Коренеплоди моркви посівної містять бета – каротин (до 24 мг/ %) та інші каротиноїди, нікотинову (0,55-1,47 мг/%) пантотенову (0,26 мг/ %) і фоліє-

ву кислоти. Присутні вітаміни (Є-0,63 мг/%), С, В₁, В₂, В₆, біотин) флавоноїди (20-60 мг/%), фосфоліпіди, летицин, стероли, інозит (48 мг/%), цукри (3,4-12,0 %), пектинові речовини (0,3-0,8 %), клітковину (0,7-2,0 %) і макро та мікроелементи (калій, магній, фосфор, хлор, йод, алюміній, бор, ванадій, залізо, кобальт, мідь, марганець, цинк). У насінні є жирна і ефрна олії, флаваноїди, та кумарини. У листі моркви посівної є піролідин і дуацін.

Коренеплоди моркви посівної це нем лише продукт харчування людини, це і цінний лікувальний засіб. Як джерело каротину, сиру моркву або свіжий морквяний сік призначають хворим на гіпо і автаміноз А, вагітним жінкам і матерям годувальницям (підвищується секреція молока), людям у яких професія вимагає напруження зору, проти інфаркту міокарда і стомлення сітківки очей. Як легкий проносний засіб морква використовується проти запорів і геморою, як сечогінний проти хворого нирок.

Наявність значоної кількості йоду (5 мг/100 г сирі маси) пояснюється застосування моркви проти зниження функції щитовидної залози. Ефективне застосування моркви і проти захворювань, пов'язаних з порушенням мінерального обміну (хронічні артрити, поліартрити, остеохондроз, жовчокам'яна і ниркокам'яна хвороби).

Морквяний сік з медом використовують у народній медицині проти простуди, розладів травлення, статевого безсилля. У дитячій практиці морквяний сік дають як легкий проносний, протизолотушний, і глистогінний (особливо проти гостриків) засіб і як засіб, що підвищує стійкість організму до простудних захворювань.

Зовнішньо як болетамувальний і антисептичний засіб терту моркву затосовують для загоювання ран, опіків, відморожень, золотушних і цинготних виразок та проти панарицію. Сушене листя моркви заварюють як чай і п'ють проти геморою.

Як видно з короткого переліку корисних властивостей дикої так і посівної моркви, ці рослини заслуговують на нашу увагу. Якщо моркву посівну ми цілеспрямовано вирощуємо і просто потрібно більш широко і повно скористатись її можливостями, то дику морква – бур'ян.

На орних землях у посівах вона нам лише досадна перешкода. Водночас це цінна рослина, тому що здатна повернути людині саме дороге – здоров'я і повноцінне життя.

Тому залишимо і збережемо дику моркву у природних фітоценозах. На орних землях морква дика з бур'яном від масової пристуності доводиться захищатись.

Рослини морква дикої проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- Препарати на основі 2,4Д у формі диметиламінової солі (2,4Д, 700, в.р. або 2,4Д, 500, в.р.);
- 2 – етилгексиловий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60к.е.);
- 2 – етилгексиловий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Пріма.с.е.);
- 2,4 Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464 SL, в.р.к.);
- Трибенурон метил, 750 г/кг (Штефурон в. г., Гранстар 75, в.г.);

- Тифенсульфурон-метил, 500 г/л + трибенурон-метил, 250 г/кг (Калібр 60, в.г.);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Миколайчики

Миколайчики – *Eryngium* L. – рід рослин з ботанічної родини Селерові – *Ariaceae* або Зонтичні – *Umbelliferae*, клас Дводольні – *Dicotyledones*, ряд Покрытонасінні – *Angiospermae*. Це традиційно багаторічні рослини – бур'яни з шкірястими, колючко-зубчастими листками. Квітки двостатеві, з приквітками у густих головках, оточених колючими покривними листками, чашечка з 5 дрібними колючими зубцями.

Практично всі види миколайчиків пристосовані жити за умов постійного або тимчасового дефіциту вологи. Одночасно, це рослини світлолюбні, які вимагають значної кількості тепла і прямого сонячного освітлення протягом дня. Відповідно і поширення миколайчиків найрясніше у зоні Степу, менш рясне у Лісостепу і досить незначне на Поліссі.

В Україні поширені такі види:

миколайчики приморські – *Eryngium maritimum* L. – багаторічна, іноді дворічна гола синювато-сіра рослина. Стебло міцне, галузисте до 70 см завв. Листки шкірясті, ясно зелені колючі, прикореневі з черешками, верхні сидячі стебло-обгорнуті. Суцвіття кулясті головки – з колючим тричі надрізаними приквітками, пелюстки блакитні. Плід – сплюснута куляста двосім'янка, вкрита лусочками. Цвіте у червні–липні. Поширені у приморській зоні Степу як бур'ян.

Миколайчики плескати – *Eryngium planum* L. – багаторічна рослина з стеблом до 80 см завв., у верхній частині розгалужене. Корінь стрижневий добре розвинений. Прикореневі листки овальніабопродовгуваті, з серцевидною основою, зубчато-пильчасті на довгих черешках, верхні листки 3-5 роздільні. Цвітуть миколайчики у червні–серпні, квітки блакитного кольору. Поширені практично по всій Україні як бур'ян, найрясніше у зоні Степу. Практично відсутні у Карпатах, проте поширені на рівнинній частині Закарпаття.

Миколайчики польові – *Eryngium campestre* L. – багаторічна сірувато-зелена рослина до 60 см завв. з довгим циліндричним коренем. Стебло товсте, з численними головками, майже кулясто розгалужене. Нижні листки черешкові, верхні сидячі з стебло-обгорнутою основою, трійчасті, з глибоко-перисто-роздільними частками. Квіти білуваті. Цвіте у липні–вересні. Плоди – яйцеподібні покриті білими лусочками, зверху з двома–трьома солом'яно-бурими зубчиками світло-сіра сім'янка. Довжиною 3,0-4,5 мм шириною –1,5-2,0 мм Рослина формує до 12 000 сім'янок.

Восени рослина миколайчиків польових типове перекотиполо. Тобто восени, коли надземна частина рослини всихає, то стебло надломлюється і вітер легко перекочує кулеподібну рослину по степу розсипаючи попутно дозріле насіння на нових місцях. Найбільш масово поширені як бур'ян миколайчики

польові у зоні Степу і Лісостепу, в Криму. На півдні Полісся зустрічаються рідко.

Найбільш поширеними в Україні і на орних землях серед видів миколайчиків є миколайчики польові. Насіння миколайчиків польових проростає у ґрунті з глибини до 6 см за мінімальної 6...8°C, оптимальна +18...22°C.

Сходи молодих рослин з насіння і відростання бруньок з верхівок багаторічних частин рослин відбувається у квітні–червні. Можливе і осіннє проростання насіння (вересень). У зоні Степу осінні сходи миколайчиків успішно зимують.

Проростання у рослин миколайчиків надземне. Гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) світло-зелений потовщений, виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони починають першим виконувати функції фотосинтезу. Сім'ядолі довжиною 5-7 мм, і шириною – 3-5 мм, мають широко-еліптичну форму по краю з вирізами, щільні, шкірясті. Епікотиль (надсім'ядольне коліно) нерозвинений.

Як рослини – аборигени, вони здавна були вивчені багатьма поколіннями народних лікарів на нашій землі. Сьогодні усі види миколайчиків це не лише бур'яни на орних землях, вони мають широке використання як у народній так і в науковій медицині.

Вивчення біохімічного складу рослин миколайчиків виявило у них багато біологічно активних речовин.

Миколайчики плоскі – містять у надземній частині рослин ефірну олію (0,1-0,2 %), сапоніни – 0,5 %, таніди – до -1,5 %, яблучну, лимонну, малонову, щавелеву та гліколевую кислоти і поліацетиленові сполуки. Вміст біологічно – активних речовин у коренях такий же як і в надземній частині рослин.

Миколайчики польові (миколайчики приморські мають близький біохімічний склад і використовуються як миколайчики польові) у коренях містять сапоніни, сахарозу, дубильні речовини, сліди алкалоїду, близько 0,1 % ефірної олії, яблучну, лимонну, малонову, оксалову, розмаринову, гліколову і хлорогенову кислоти, до 160мг % вітаміну С. Надземна частина має близький до коренів за біохімічним складом вміст речовин. Насіння містить до 0,6 % ефірної олії з запахом амбри і мускусу.

Миколайчики плескаті застосовують як сечогінний і проти спастичний засіб. Як ефективний засіб лікування кашлю, особливо у дітей. Народна медицина використовує цю рослину для лікування статевих розладів, при водянці, від шлункового і серцевого болю, при безсонні, ревматизмі, зубному болю, бронхіальній астмі. Традиційно корені миколайчиків плоских вважались протиотрутою при отруєнні грибами. Зовнішньо миколайчики застосовують при фітодерматозах і артриті.

Миколайчики польові (корені), як і миколайчики плескаті проявляють сечогінну і спазмолітичну дію. Застосовують їх для лікування коклюшу, нефритів, водянки, статевої слабості, простатиті, при запаленні середнього вуха.

У народній медицині коріння і траву миколайчиків польових використовують для лікування хвороб шкіри, туберкульозу, скрофульозу, набряках ніг, сказі, затримці менструацій, пародонтозі, гастралгії, виразці шлунку, гнійних катарах верхніх дихальних шляхів. Зовнішньо препарати з миколайчиків ви-

користовують для компресів проти запалення очей і підвищених їх вразливості до світла.

Молоді пагони усіх видів миколайчиків придатні на салати, молоде листя – для маринадів (збуджує апетит). Корені (зацукровані або відварені (як компонент салатів). У ФРН миколайчики використовують як компонент галенового препарату – нірон.

Ознайомлення з можливостями таких непривабливих і незручних для спілкування бур'янів як миколайчики викликає повагу до них, як до потенційних носіїв самого дорогого для людини – її власного здоров'я.

Хоч миколайчики і є бур'янами, проте одночасно вони лікувальними властивостями цілком заслужили на гарантоване скромне місце під сонцем на цілинних і перелогових землях, на водоохоронних зонах і там, де їх присутність не надто нам дошкуляє.

Масове розростання сходів миколайчиків на орних землях вимагає їх контролювання агротехнічними та хімічними прийомами.

Рослини миколайчиків проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- препарати на основі 2,4Д у формі диметиламінової солі (2,4Д, 700, в.р. або 2,4Д, 500, в.р.);
- 2 – етилгексильовий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60 к.е.);
- 2 – етилгексильовий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Прі-ма.с.е.);
- 2,4 Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464 SL, в.р.к.);
- Трибенурон метил, 750 г/кг (Штефурон в. г., Гранстар 75, в.г.);
- Флуороксибір, 333 г/л (Штефаране к.е., Старане преміум 333 ЕС. к.е.);
- Тифенсульфурон-метил, 500 г/л + трибенурон-метил, 250 г/кг (Калібр 60, в.г.);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Борщівник

До роду Борщівник – *Heracleum*, який належить до ботанічної родини Селерових – *Ariaceae* (Зонтичні – *Umbelliferae*), клас Дводольні – *Dicotyledones*, ряд Покритонасінні – *Angiospermae* належить 69 видів рослин. В основному всі види поширені у помірному кліматичному поясі Євразії. Це, як правило, двохрічні або багаторічні трав'янисті рослини.

В Україні у районі Карпат, на орних землях, на узліссях, серед пасовищ і чагарників поширений **борщівник європейський** – *H. sphondylium* L. Його рослини висотою від 50 до 120 см мають біліабочервонуваті квіти.

Майже по всій території України з невеликою рясністю поширений інший вид борщівника – **борщівник сибірський** – *H. sibiricum*. Його рослини висотою від 50 до 150 см мають зелено-жовті квіти.

Практично по всій Україні поширений – **борщівник Сосновського** – *H. sosnowskyi* – вид, що свого часу був введений у культуру як кормова і силосна рослина. Проте вже через кілька років майже всюди від його вирощуван-

ня відмовились через низкупобічних ефектів. Здичавілі рослини борщівнику Сосновського сьогодні поширені як потужні бур'яни, що засмічують посіви культурних рослин на орних землях. Поширений цей вид борщівника і у диких природних фітоценозах Кавказу. Висота його рослин як правило від 1,5 до 3,0 м і більше. Квітки білі, зібрані у великі красиві суцвіття. Рослина небезпечна і при доторканні здатна викликати хімічні опіки на шкірі.

Селекціонери колишнього СРСР запропонували вирощувати нову кормову рослину виведену спеціально для такої мети – сорти борщівника Сосновського. Рослина справді була високопродуктивна і формувала за вегетаційний період до 120-130 т/га зеленої маси.

Правда, під час її вирощування була одна неприємна дрібниця, контакт з рослиною приводив до опіків. Зелена маса непогано силосувалась, проте виникла ще одна дуже серйозна проблема: велика рогата худоба не бажала їсти силос виготовлений з зеленої маси борщівника Сосновського.

Від вирощування цієї екзотичної кормової рослини поступово відмовились. Здичавілі рослини борщівника Сосновського сьогодні поширені у країнах Прибалтики, Польщі, ФРН, Білорусі як небезпечні бур'яни і як нагадування про погано науково продуманий експеримент епохи соціалізму і командної економіки.

Оскільки у нашій країні найпоширенішим є борщівник сибірський, то познайомимось з ним докладніше.

Перш за все рослина має в Україні кілька регіональних народних назв: щербач, борщеві лопуцьки, щербач сибірський, борщівник сибірський. Це двохрічна трав'яниста рослина, вся покрита жорсткими волосками. Стебло у борщівника сибірського пряме, порожнисте, ребристе, угорі голе, розгалужене. Корінь стрижневий, товстий, веретеноподібний. Корінь зовні має жовтий колір, у середині білий.

Листки перисто-розсічені, тричі розсіченіабороздільні, з 3-7-а великими широко-яйцевидними сегментами. Нижні листки довго черешкові, верхні – майже сидячі, зі здутими піхвами. Квітки дрібні правильні, двостатеві, зібрані у складні парасольки. Цвітуть рослини борщівника сибірського у червні – серпні (цвітуть лише дворічні рослини).

Плід широко яйцевидна світло-жовтаабосвітло-бура плоска сім'янка, довжиною 5-10 мм Насіннева продуктивність одної рослини становить близько 8 000 шт. Насіння проростає лише весною наступного року і здатне проростати у ґрунті з глибини до 8-10 см.

Проростання у рослин борщівника сибірського надземне. Гіпокотиль, червоний і ребристий (підсім'ядольне коліно) виносить сім'ядолі насінини на поверхню і вони виконують роль перших органів що виконують функції фотосинтезу.

Сім'ядолі продовгуваті, не опушені, довжиною 12-18 см і шириною до 3,5 см розміщені на зрослих у піхві черешках. Після формування перших справжніх листків ріст і розвиток рослини першого року життя прискорюється. Зимуює підземна частина рослини борщівника. Весною відбувається відростання бруньок і формування генеративного стебла.

Як рослина абориген, борщівник сибірський дуже давно був досить докладно вивчений місцевим населенням, що знайшло для нього широке практичне застосування. Назва рослини досить красномовно говорить сама за себе. Молоді ніжні недорозвинені листки і стебла борщівника сибірського вживають у їжу. З них готують вітамінні салати, начинку для піріжків, зелений борщ, юшки і інші страви. Для вживання взимку листя сушать, квасять, солять.

Має застосування борщівник сибірський і у народній та офіційній медицині. Комплексне вивчення біохімічного складу рослин борщівника сибірського встановило наявність в усіх частинах ефірної олії, фурукумарини, кумарини, глютамін, аргінін, галатон, і аробан. У 100 г свіжого листя міститься 12,6 мг заліза, 0,58 – нікелю, 1,2 – міді, 2,6 – марганцю, 1,9 – титану, 2,8 – бору.

У народній медицині настійабовідвар коренів борщівника сибірського використовують як спазмолітичний засіб, і як засіб, що збуджує апетит. Ці препарати рекомендують вживати при проносах, порушенні травлення, дизентерії, катарі шлунка і кишечника, та при епілепсії.

Зовнішньо відвар коренів борщівника сибірського використовують при корості, захворюваннях шкіри, пухлинах. Розпарене листя прикладають у вигляді знеболюючих припарок при ревматичних болях.

Проти спастичних болів та істерії використовують насіння борщівника сибірського. Н – октиловий спирт, який одержують з насіння борщівника сибірського використовують у парфумерній промисловості. Він входить до складу препарату октиліну, що застосовується при лікуванні трихомонадного кольпіту.

Отже з результатів знайомства з різними видами борщівників що присутні у нашої вітчизняний флорі і часто є бур'янами видно, що у близьких родичів досить різна репутація і відповідно їх практичне застосування. Борщівник сибірський, наш традиційний борщівник є і самим цінним серед усіх інших і має давнє і заслужене використання як харчова і лікарська рослина. Як кормова рослина, борщівник сибірський є досить посереднім кормом для великої рогатої худоби. Добре поїдається вівцями і козами.

Борщівник Сосновського рослина небезпечна для дітей і до жител людини підлягає безумовному знищенню.

Усі види борщівників є цінними медоносами. Довгий період інтенсивного цвітіння дає можливість бджолам більш легко переходити від масового цвітіння і збору нектару з одних медоносів до інших. Підтримуючий взяток нектару з борщівників необхідний для нормального функціонування бджолиних сімей.

Борщівники, особливо борщівник Сосновського є потужними бур'янами-конкурентами культурним рослинам. Тому їх присутність на орних землях вимагає надійного контролювання агротехнічними та хімічними прийомами.

Рослини борщівників проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

– Препарати на основі 2,4Д у формі диметиламінової солі (2,4Д, 700, в.р. або 2,4Д, 500, в.р.);

– 2 – етилгексиловий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60к.е.);

– 2 – етилгексиловий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Пріма.с.е.);

– 2,4 Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464 SL, в.р.к.);

- Трибенурон метил, 750 г/кг (Штефурон в. г., Гранстар 75, в.г.);
- Тифенсульфурон-метил, 500 г/л + трибенурон-метил, 250 г/кг (Калібр 60, в.г.);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Любисток

Рослина, по яку піде розповідь в Україні адвентивна – (прибула) з гірських регіонів Південної Європи (Родопи, Апенніни, Альпи, Піреней). Потрапила вона на простори України ще у 16-у столітті і досить швидко була поширена людьми в різні регіони, у першу чергу як декоративна і пряна рослина.

З часом значна частина таких рослин здичавіла і стала бур'яном. Інші рослини і сьогодні знаходяться у культурі. Мова йде про рослину, що має народні назви: любі мене, любчикабоприворотне зіллята ін.. Офіційна наукова назва – **любисток лікарський** – *Levisticum officinale Koch.* з ботанічної родини Селерові – *Apiaceae* або Зонтичні – *Umbelliferae*, клас Дводольні – *Dicotyledines*, ряд (відділ) Покритонасінні – *Angiospermae*.

Любисток лікарський – багаторічна трав'яниста рослина, що має пряме однорічне, у верхній частині часто розгалужене стебло до 1-2 м завв. Стебло голе, часто з сизим туманом. Підземна частина рослини багаторічна, з товстим м'ясистим білим коренем. Листки перисті, блискучі, з великими обернено яйцевидними або ромбічними, дещо надрізнаними частками.

Квітки дрібні, двостатеві, 5-елементні, жовтуватого кольору (світло-жовті), зібрані у суцвіття – складна кругла парасолька. До основи суцвіття розміщені багатolistі обгортки. Розміщені суцвіття на верхівках пагонів. Цвітуть рослини любистку лікарського у червні-липні. Плід – двосім'янка, овально-еліптичної форми, по спинці сплюснутий, з товстуватими крилатими ребрами.

Розмножується насінням або вегетативно (відрізками коренів).

Полюбляє любисток лікарський багаті поживними речовинами з достатнім рівнем зволоження ґрунту. Росте любисток лікарський переважно в культурі як декоративна та пряна рослина. Проте легко дичавіє і як бур'ян заселяє городи, сади, узбіччя доріг, пустирі. Поширений любисток лікарський спорадично практично в усіх регіонах України.

Як адвентивна (прибула) рослина в Україні любисток лікарський дуже швидко не лише поширився, а і набув популярності як декоративна і пряна культура. Їй знайшли застосування як на кухні так і у переліку лікарських рослин народної, а пізніше і наукової медицини.

Дослідження біохімічного складу рослин любистку лікарського виявили у них наявність ряду біологічно активних речовин. Всі частини рослини містять ефірну олію (0,5-1,0 %) До її складу входять: d – альфа терпінеол, цинеол, карвакрол, сесквітерпени, бутиліденталід, лігустилід, оцтова, ізовалеріанова, олійна та бензойна кислоти. У коренях присутні фурукумарини (псорален, бергаптен), лецитин – 0,9 %, смоли, камедь, крохмаль, яблучна та ангелікова кислоти, дубильні речовини і мінеральні солі. Листя багате аскорбіновою кислотою. Корені любистку лікарського перед цвітінням можуть бути отруйними.

У народній медицині настій коренів любистку широко застосовують для видалення ластовиння на обличчі. М'яте свіже листя любистку прикладають до чола при головних болях різного походження. Любисток лікарський відомий як ефективний заспокійливий, болетамувальний, сечогінний та відхаркувальний засіб. Настоем коріння любистку лікарського двічі на тиждень миють голову (без мила) при випаданні волосся і при появі лупи.

Препарати з любистку лікарського (настої, відвари) тонізуюче впливають на серцеві м'язи, посилюють тонус кишечника, зменшують метеоризм, покращують кровонаповнення органів малого таза. Наукова медицина застосовує лікарські препарати на основі любистка лікарського при набряках серцевого походження, хронічних запальних процесах у нирках, та сольових діатезах, асциті.

Має застосування любисток лікарський при нервових захворюваннях, анемії, хронічних бронхітах, запалення легень, млявій перистальтиці кишок, болюсних і мізерних менструаціях, як засіб полегшення проходження родів.

Протипоказане вживання любистку лікарського при гострому гломеруло-нефриті, та пієлонефриті. Не можна використовувати препарати на основі любистку жінкам у період вагітності.

Любисток лікарський знаходить широке застосування і як пряна рослина. Ефірну олію любистка застосовують у кондитерській промисловості. Листя та очищені корені любистка лікарського використовують в їжу як пікантну пряну приправу до страв.

Здичавілі рослини, що часто ростуть не зовсім там де цього бажає людина, тобто стали бур'янами, істотно не псують враження про любисток лікарський в цілому.

Зовсім не даремно, за ті століття, що ця рослина живе на новій батьківщині, вона стала символом найкращих і високих людських почуттів – кохання.

Проте за масового розростання рослин любистку лікарського на орних землях проти них необхідно здійснювати агротехнічна або хімічні заходи контролювання.

Рослини любистку проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- Препарати на основі 2,4Д у формі диметиламінової солі (2,4Д, 700, в.р. або 2,4Д, 500, в.р.);
- 2 – етилгексиловий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60к.е.);
- 2 – етилгексиловий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Прі-ма.с.е.);
- 2,4 Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464 SL, в.р.к.);
- Трибенурон метил, 750 г/кг (Штефурон в. г., Гранстар 75, в.г.);
- Тифенсульфурон-метил, 500 г/л + трибенурон-метил, 250 г/кг (Калібр 60, в.г.);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Пастернак

Пастернак в Україні представлений двома видами. Один з них – **пастернак посівний** – *Pastinaca sativa* L., має як культурні так і дикі форми. Інший вид –

пастернак дикорослий – *Pastinaca sylvestris* Mill. росте у дикому стані. Обидва види між собою морфологічно досить близькі і належать до ботанічної родини Селерові – *Apiaceae* клас Дводольні – *Dicotyledones*, ряд Покритонасінні – *Angiospermae*.

Пастернак дикорослий – *Pastinaca sylvestris* Mill. Дворічна трав'яниста рослина з прямим ребристим, голим стеблом до 100 см завв. Коренева система стрижнева. Головний корінь тонкий, веретеноподібний, розгалужений. Листки перисті, частки їх яйцевидно – продовгуваті, тупо надрізані. Листки на стеблі часто лопатеві, сидячі.

Квітки правильні, двостатеві 5-пелюсткові, комахозапильні (виділяють нектар, мають запах). Пелюстки жовтого кольору. Квітки зібрані у суцвіття – парасолька. Цвітуть рослини пастернаку дикорослого у липні – серпні. Плоди – двосім'янки, овальні або округло-овальні, жовтувато-бурі, мають потовщені краї.

Проростання у рослин пастернаку дикорослого – надземне.

У перший рік життя рослини формують вкорочене стебло – розетку з листками і добре розвинений корінь із запасом поживних речовин і верхівковими бруньками. На наступний рік з бруньок на корені розвивається генеративний пагін з квітками та плодами.

Полюбляє пастернак дикорослий багаті поживними речовинами пухкі ґрунти і добре освітлені території. Заселяє городи, сади, посіви польових сільськогосподарських культур, чагарники. Поширений практично в усіх регіонах України, крім причорноморського Південного Степу, найрясніше у зонах Лісостепу та Полісся.

Пастернак посівний – *Pastinaca sativa* L. Дворічна трав'яниста рослина з прямим борознистим стеблом вкритим шорсткими щетинками до 170 см завв. Корінь веретено видний, білий або жовтуватий. Листки чергові, перисто – розсічені, з 3-7 парами видовжено-яйцевидних зарубчасто-пилчастих і часто надрізано-лопатевих часток. Стеблові листки сидячі.

Квітки правильні, двостатеві абочастково тичинкові, 5-пелюсткові, зібрані у складні парасольки. Пелюстки квіток жовті, округло-яйцевидні, трохи виїмчасті, у виїмці з загнутою всередину часткою. Цвітуть рослини пастернаку посівного у червні – серпні. Плід – двосім'янка.

Сім'ядолі на поверхні ґрунту ланцетні, звужені в черешок, 12-26 мм завд., голі, з помітними жилками. Перший справжній листок 5-лопатевий, з великими тупими зубцями, має довгий черешок. Жилкування листка сітчасте, листкова пластинка густо опушена з обох боків короткими волосками.

Культурні форми пастернаку посівного вирощують як овочеву культуру. Дикі форми поширені як компонент природних фітоценозів у більшості регіонів України (крім Карпат), та як бур'ян на орних землях.

Полюбляє пастернак посівний багаті поживними речовинами пухкі з нормальним забезпеченням вологою ґрунти.

Види пастернаку на території України рослини аборигенні – (місцеві), тому були відомі нашим предкам дуже давно. У першу чергу їх використовували як їстівні рослини, а також як засіб для лікування цілого ряду хвороб.

Сучасні дослідження біохімічного складу рослин пастернаку дикорослого виявили у ньому низку біологічно активних речовин. У плодах, листі та коренях рослин виявлено присутність ефірної олії. У коренях є 0,4-0,5 % жирної олії, присутні вуглеводи, білки, аскорбінова кислота, клітковина. У насінні є фурукумарини, фловоноїдні глікозиди та кумарин – остхол.

У народній медицині з дуже давніх часів застосовують пастернак дикорослий як сечогінний засіб, та як засіб, що посилює статеву активність. У сучасній медицині з плодів пастернаку дикорослого отримують препарат «Бероксан» для лікування вентиліто, і гніздового облісіння, а також засіб для розширення судин – фурукумарин пастинацин, що застосовують проти стенокардії, коронарній недостатності, неврозах серця, що супроводжуються коронаросудоматизмом, при спастичних явищах, ниркових і шлунково-кишкових захворюваннях.

Корені у народній медицині застосовували як сечогінний засіб при набряках, як засіб підвищення апетиту, при простудній лихоманці, і як засіб проти кашлю, для пом'якшення і видалення мокрот, як тонізуючий засіб при загальній слабкості організму після важкої хвороби.

Пастернак посівний – дикі та культурні форми застосовують як лікарські рослини (дикі рослини традиційно цінніші, оскільки мають вищу концентрацію біологічно активних компонентів). У свіжій надземній частині пастернаку посівного є каротин – 2,4-12,2 мг/%, аскорбінова кислота – 108 мг/%, фолієва кислота, тіамін, рибофлавін та фурукумарини. Всі частини рослини містять ефірну олію – у коренеплодах – 0,7-3,5 %, в плодах – 1,5-3,6 %. До складу ефірної олії входять октиловий ефір масляної кислоти, гептилова, каприлова, пропіонова та інші кислоти.

У коренеплодах пастернаку посівного є жирна олія – 0,5 %, пектинові речовини і уринові кислоти – 7,3 %, крохмаль – 4 %, вуглеводи (арабіноза, галактоза, ксилоза, маноза, рамноза, сахароза, фруктоза) – 8,6-10,6 %. Присутня пантотенова кислота – 0,50 мг/%, аскорбінова кислота – 5-40 мг/%, нікотинова кислота – 0,94 мг/%, мінеральні солі: калій – 342 мг/%, фосфор – 69 мг/% та ін.

Відвари і настої з рослин пастернаку посівного вживають для збудження апетиту, як болетамувальний засіб при шлункових, печінкових, і ниркових коліках, при водянці і ниркокам'яній хворобі (діуретична і спазмолітична дія). Настій коренеплодів з цукром п'ють як загально-зміцнюючий засіб і такий, що збуджує та посилює статеву функцію у людини.

Обидва види пастернаку заслуговують на широке і регулярне використання їх (коренеплодів та листя) в їжу у вигляді салатів, овочевих супів, та як компоненти з специфічним смаком і запахом до багатьох страв нашого столу (практично так само як петрушку або селеру).

Обидва види пастернаку є добрими медоносами і їх охоче відвідують бджоли.

Пастернаки, як бур'яни, гострих проблем на орних землях майже не створюють. Проте за значного розростання рослин пастернаку на орних землях їх необхідно контролювати агротехнічними або хімічними засобами.

Рослини пастернаку проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

– Препарати на основі 2,4Д у формі диметиламінової солі (2,4Д, 700, в.р. або 2,4Д, 500, в.р.);

- 2 – етилгексильовий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60 к.е.);
- 2 – етилгексильовий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Пріма.с.е.);
- 2,4 Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464 SL, в.р.к.);
- Трибенурон метил, 750 г/кг (Штефурон в. г., Гранстар 75, в.г.);
- Тифенсульфурон-метил, 500 г/л + трибенурон-метил, 250 г/кг (Калібр 60, в.г.);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Ботанічна родина Повитицеві – *Cuscutaceae*

На зеленому фоні травабонавіть кущів раптом погляд зустрічається з плетивом оранжевих, жовтихабобілих, наче павутина переплетених ниток, чи навіть тонких мотузків однакової товщини, що обплутали, неначе тенета, окремі рослини або цілі галявини. Розібратись де починаються ці рослини, де їх корені і верхівки неможливо. Тут якесь хаотичне плетиво, що щільно, неначе тіло удава навколо жертви, прилягає до стебел і черешків зелених рослин і обвивається навколо них кільцями. Це і є своєрідні рослинні удави, паразити, що навіть не формують листки і належать до дуже специфічної ботанічної родини – **Повитицеві** – *Cuscutaceae*, клас Дводольні – *Dicotyledones*, ряд Покри-тонасінні – *Angiospermae*.

Всього у природі зустрічається 167 видів повитиць, що поширені від вологих тропіків до помірного кліматичного поясу планети. В Україні це традиційні паразити трав'янистих рослин, хоч зустрічаються і потужніші рослини, наприклад: **повитиця одностовпчикова** – *Cuscuta monogina Vahl.*, що здатна паразитувати навіть на таких великих рослинах як дуб, тополя, в'яз, шипшина, бузок, дика яблуня та ін.

На кущах смородини, порічок, груші, винограді, малині, яблуні паразитує і **повитиця Лемана** – *Cuscuta lehmanniana Leh.* стебла таких рослин паразитів потужніші і міцніші порівняно з паразитами-повитицями що спеціалізуються на трав'янистих рослинах, у них відповідно і більш сильні та дужче розвинені гаусторії (спеціальні органи-присоски, за допомогою яких рослина – паразит витягує поживні речовини з рослини – господаря).

В Україні крім названих видів повитиць поширені ще такі специфічні паразити у царстві рослин:

- повитиця біла – *Cuscuta alba Pres*
- повитиця бессарабська – *Cuscuta besaraica Buia*
- повитиця викова – *Cuscuta viciae Koch.*
- повитиця Гронова – *Cuscuta gronovii Willd.*
- повитиця запашна – *Cuscuta asuaveolens Ser.*
- повитиця конюшинна – *Cuscuta trifolii Babinght.*
- повитиця льонова – *Cuscuta epilinum Weihe*
- повитиця мисочкова – *Cuscuta cupulata Engelm.*
- повитиця південна – *Cuscuta australis R.Br.*
- повитиця польова – *Cuscuta campestris Juncer*

- повитиця хмелевидна – *Cuscuta lupuliformis* Krocer
- повитиця чебрецева – *Cuscuta epithymum* Murr.
- повитиця європейська – *Cuscuta europaea* L.

Приводити детальну ботанічну характеристику кожного з названих видів у короткому огляді недоцільно, тому зупинимось докладніше лише на одному виді, який у переліку стоїть останнім: повитиця європейська.

Цей вид повитиці широко поширений у різних регіонах України і може бути типовим для оцінки морфологічних та біологічних особливостей повитиць – паразитів в цілому.

Проростають рослини повитиці, як і інші покритонасінні рослини, з насіння у ґрунті. Проросток виходить на поверхню ґрунту і починає виконувати колові рухи, поки не наткнеться на зелену трав'янисту рослину і обвивається навколо неї. Після цього рослини повитиці в процесі свого росту та розвитку втрачають зв'язок з землею і живуть лише за рахунок інших зелених рослин, на яких вони паразитують, отже у дорослої рослин повитиці кореневої системи нема.

Стебла у **повитиці європейської** – *Cuscuta europaea* L. мають вигляд товстої грубої нитки від зеленувато – до червонувато – жовтого забарвлення. Клубочки кулясті до 1,5 см у діаметрі. Квітки розміщені на коротких ніжках, рожеві або блідо-рожеві.

Чашечка майже вдвічі коротша за віночок, обернено-конічна, при основі м'ясиста, іноді кутаста, майже до $\frac{1}{2}$ надрізана на широко яйцевидні або широко трикутні тупі частки. Віночок дзвоникоподібний, лопаті його майже вдвічі коротші за трубочкуабодорівнюють їй, широко трикутні або яйцевидні, тупі еректоїдніаботрохи відігнуті всередину. Лусочки дрібні, звичайно не перевищують середини трубочки віночка або трохи довші. Іноді майже зовсім відсутні, 2-х роздільні або цілісні. З небагатьма торочками на верхівці, притиснуті до трубочки віночка.

Цвітуть рослини повитиці європейської у червні-липні. Плід – коробочка, притиснуто-куляста або видовжено-яйцевидна. Насінини яйцевидні або майже кулясті, з внутрішнього боку кутасті, сіро-коричневі, блискучі, шорстко – ямкуваті, 1,0-1,5 мм завд. Повитиця європейська розвивається переважно на верхніх частинах уражених рослин, а гніздо (центральна частина рослини паразита) її має лійковидну форму.

Повитиця європейська паразитує на рослинах бобів, хмелю, картоплі, тютюну, конопель, капусти, смородини, агрусу, кропиви, на кущах та молодих деревах.

Всі види повитиць, і повитиця європейська у тому числі, є карантинними рослинами – паразитами і підлягають знищенню в місцях їх виявлення.

Одночасно людина завжди звертала увагу на такі своєрідні і ні на які інші не схожі рослини. Навіть для таких своєрідних рослин наші предки знайшли раціональне практичне застосування. Народна медицина здавна використовує траву (стебла) повитиці європейської і інших видів як лікарські рослини.

Біохімічний аналіз рослин повитиці європейської, проведений у останній третині 20-го століття, виявив у них багато біологічно активних речовин. У траві повитиці присутній глікозит кускутин, дубильні речовини (до 6 %), фітостерин, флавонолигнани, флавофени, лейкоантоціани, вуглеводита ін. речовини.

Відвар трави повитиці європейської використовують як в'яжучий засіб, його застосовують проти колітів. Відвар проявляє також болетамувальні, діуретичні та пургативні властивості, збуджує виділення шлункового соку. Застосовують препарати з повитиці європейської для лікування захворювань печінки, зубного болю, ангіни, мігрені.

У тибетській медицині повитицю європейську застосовують як кровоспинний засіб.

Зовнішньо у вигляді ванн, повитицю використовують проти захворювань шкіри.

У гомеопатії препарати повитиці вживають проти висипів на шкірі, грипу, жіночих хворобах. Повитиця європейська – рослина отруйна, тому застосовувати її як лікарський засіб потрібно обережно.

Присутність рослин повитиці на посівах призводить до значного зниження рівня урожайності культурних рослин. Всі види повитиць є карантинними об'єктами і підлягають безумовному знищенню.

Рослини видів повитиць проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів – ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Ботанічна родина Первоцвітні (Примулові) – *Primulaceae*.

Курячі очка

Вид рослин – бур'янів що належить до ботанічного роду – *Anagallis* L., що належить до ботанічної родини Первоцвітні (*Primulaceae*) клас Дводольні – *Dicotyledones*, ряд Покритонасінні – *Angiospermae*.

В Україні у природі присутні два види курячих очок:

Очка курячі блакитні (Курячі очка блакитні (голубі) – *Anagallis coerulea* Schreb. Трав'яниста однорічна рослина висотою до 20 см. Листки цілокраї, супротивні сидячі, загострені. Віночок простих правильних п'ятиелементних квіток блакитний (голубий).

Поширена рослина у південно-західній частині зони Степу і в Криму.

Курячі очка польові – *Anagallis arvensis* L. Трав'яниста рослина висотою від 8 до 25 см з розпростертим 4-х гранчастим стеблом. Корінь стрижневий, розгалужений, добре розвинений. Листки сидячі, розміщені супротивно, яйцевидні, цілокраї. З нижнього боку темно – крапчасті. Квітки розміщені в пазухах листків на довгих квітконіжках. Квіти двостатеві, правильні п'ятиелементні. Віночок пелюсток червоний або оранжевий.

Цвітуть рослини курячих очок у травні – вересні. Плід – кулеподібна багатонасінна коробочка, до 3,5 мм завд. Насінини – багато або 3-гранно кутасті, 1,25-1,75 мм завд., дрібно горбкуваті, темно-коричневі, матові. Рослина формує близько 4000 шт. насінин. Сходи нових рослин з'являються у квітні – травні. Насіння здатне проростати в ґрунті з глибини до 4-5 см.

Проростання у рослин курячих очок польових – надземне. Гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) коричнювато – червоного кольору виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони першими у рослині починають виконувати функції фотосинтезу. Епикотиль (надсім'ядольне коліно) розвинений

нормально. Сім'ядолі яйцеподібні, до 4-5 мм завд. і 1,5-2,0 мм завш., розміщені на коротких черешках. На сім'ядолях з нижнього боку є густо розміщені коричневі плями. Перші листки супротивні, еліптичної форми, довжиною 4-6 мм і шириною 3-3,5 мм, на верхівці трохи загострені на коротких черешках.

Поширена рослина як бур'ян практично по всій території України.

Курячі очка – рослина абориген, тобто місцева. Людина завжди, ще з сивої давнини знала цю рослину і досить добре її вивчила. Курячі очка здавна застосовували у народній медицині як лікарську рослину. Наукові дослідження біохімічного складу рослин підтвердили наявність у них біологічно активних речовин.

Трава рослин курячих очок містить у собі сапоніни, глікозит цикламін, флавоноїди, дубильні і гіркі речовини, пептонізуючий ензим примверазута ін. корисні речовини.

Рослини і препарати з неї проявляють сечогінну, заспокійливу і протизапальну та загально-зміцнюючу дію. Препарати з курячих очок польових сприяють розчиненню каменів і піску в сечових органах. Настій трави вживають при хворобах печінки і жовчовивідних шляхів, жовтяниці різного походження, ниркокам'яній хворобі, туберкульозі легень, набряках, епілепсії і задишці, та при психічних захворюваннях.

Місцево настій використовують для лікування різних хвороб шкіри: лишай, висипів, і запальних процесів, які супроводжуються сверблячкою. Порошком трави присипають довго гнійні рани що довго не загоюються. Траву у вигляді припарок прикладають до хворих місць проти поліартриту і простудних хвороб. Примочки з свіжого соку рослин прикладають до очей проти запалення, а суміш з свіжого соку з медом – для лікування початкової форми катаракти.

Як бур'ян, дуже великої небезпеки для посівів культурних рослин курячі очка не становить, у першу чергу через не дуже високу власну конкурентноспроможність. Одночасно курячі очка польові – цінна лікарська рослина, що здатна істотно покращити здоров'я людини від багатьох недругів.

За масового розростання рослин курячих очок у посівах сільсько- господарських культур їх необхідно контролювати агротехнічними та хімічними прийомами.

Рослини курячих очок проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- 2 – етилгексировий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60 к.е.);
- 2 – етилгексировий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Пріма.с.е.);
- 2,4 Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464 SL, в.р.к.);
- Трибенурон метил, 750 г/кг (Штефурон в. г., Гранстар 75, в.г.);
- Амідосульфурон, 50 г/кг + йодосульфурон метил натрію, 12,5 г/кг + антидот мефенпірдиетил, 125 г/кг (Гроділ ультра в.г.);
- Метсульфурон – метил, 600 г/кг (Ларен про 60 в.г.);
- Тифенсульфурон-метил, 500 г/л + трибенурон-метил, 250 г/кг (Калібр 60, в.г.);
- Фенмедіфам, 91 г/л + десмедіфам, 71 г/л + етофумезат + 112 г/л (Штефбетан м.к.е., Бетанал експерт к.е.);

- Флуороксіпір, 333 г/л (Штефаране к.е., Старане преміум 333 ЕС. к.е.);
- Хлоридазон к.с. 520 г/л (Пірамін турбо к.с.);
- Римсульфурон, 500г/кг + тіфенсульфурон –метил 250 г/кг (Базис 75в.г. + ПАР Тренд-90).
- Форамсульфурон, 300 г/кг + йодсульфурон-метил натрію, 20 г/кг + анти-дот (ізоксадифенетил) (Майстер в.г.);
- Прометрин, 500 г/л (Гезагард 500FW. к.с.);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Ботанічна родина Ластовневі – *Asclepiadaceae*.

Ваточник

Ваточник сирійський – *Asclepias syriaca* L., належить до ботанічної родини Ластівневі – *Asclepiadaceae*, клас Дводольні – *Dicotyledones*, ряд – Покритонасінні *Angiospermae*.

Це багаторічна трав'яниста рослина, що має однорічні еректоїдні коротко-опушені стебла до 150 см завв. Коренева система потужна, має довгі багаторічні горизонтальні корені. Листки великі, прості, цілокраї, на вершинах тупо загострені, 10-20 см завд. З нижнього боку повстисто-опушені. На верхній частині стебел у пазухах розміщені суцвіття – напівпарасолька. Квітки брудно-червоні, до 1,2 см завд. на довгих ніжках. Цвітуть рослини ваточника сирійського довго, від червня до вересня. Квітки опилуються комахами (традиційно петинчастокрилими та мухами – двокрилими).

Квітки виділяють багато якісного нектару. Опилення квіток у ваточника сирійського дуже своєрідне і тонко враховує поведінку комах опилувачів та їх зовнішню будову. Комаха, яка прилетіла напитись нектару з квітки ваточника, завжди бажає закріпитись перед процедурою до нектарників у квітці. Поверхні віночка пелюсток і інших частин квітки дуже гладенькі. Комаха наступає на вирізи між нектароносними листочками коронки, але звідси їй ніжки з кігтиками ковзають через щілини між пильниками до захованих у глибині таких щілин корпускул і затискаються ними. Стінки стерильних гнізд пильників при цьому служать для надання потрібного напрямку руху. Залишаючи квітку, комаха несе на кігтиках транслятори з пилинками. Доступ до ділянок приймочки маточки, які сприймають пилинки, перед якими знаходяться так звані приймочкові камери теж відкривається через щілини між пильниками. Відвідуючи іншу квітку, комаха знову попадає ніжками у такі самі щілини і заштовхує в приймочкові камери пилинки. Під час витягування лапок з щілин, ретранслятори обриваються і пилинки залишаються в приймочковій камері, а до кінцівок комах можуть прикріпитись нові транслятори з пилинками.

Плоди у ваточника сирійського – листянки, яйцевидні, до 10 см завд. сірувато-повстисті. Насінини яйцевидні, плоскі, темно – сіріабокоричнюваті з чубиком білих шовковистих волосків. Розповсюдження насіння здійснюється за допомогою вітру (анемохорія).

Насіння проростає у ґрунті з глибини до 4-5 см за температури 8...12°C тепла. Проростання у рослин ваточника сирійського – надземне.

Гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту вони першим в рослині починають виконувати функції фотосинтезу. Сім'ядолі видовжено-овальні, 8-10 мм завш. і 15-18 мм завд., розміщені на дуже коротких черешках. Перші справжні листки видовжено – яйцевидні, на верхівках загострені, до основи клиноподібні, сизувато-зелені, по краю листкових пластинок вкриті короткими загнутими догори волосками, на дуже коротких черешках. Рослина містить молочний сік – латекс.

Полюбляє ваточник сирійський – теплі, багаті поживними речовинами та сполуками кальцію ґрунти. Заселяє городи, узбіччя, орні землі, сади, виноградники, росте на пустирях. Поширюється в Україні у зонах Лісостепу і Степу. Зустрічається спорадично і в Поліссі.

Ваточник сирійський – прибув в Україну з Північної Америки. На батьківщині він не лише поширена рослина – бур'ян, а і культурна технічна рослина.

В останній третині 19-го і в першій половині 20-го століть ваточник сирійський широко вирощували в США, Мексиці та інших країнах як джерело отримання природного каучуку. З розвитком технології хімічного синтезу каучуку і виробництва гуми, ваточник сирійський істотно втратив значення як джерело натурального каучуку, оскільки його латекс (молочний сік) містить багато смолистих речовин, що погіршують якість природного каучуку. Обмежене вирощування цієї рослини є і в наші дні.

Як джерело природного каучуку, ваточник сирійський був завезений для вирощування і в країни Середземномор'я (Північну Африку, Близький Схід), звідки він потрапив і в нашу країну. У 30-і роки 20-го століття ваточник сирійський вирощували і в колишньому СРСР. Рослини легко дичавіють і починають поширюватись самостійно, заселяючи вільні екологічні ніші, якими є в першу чергу орні землі.

Народна медицина в Україні ваточника сирійського не знала, тому ця рослина не має традицій використання у нас як лікарська. В США (на своїй батьківщині) ваточник сирійський має широке лікувальне застосування. Про можливість використання таких рослин як лікарських вказує сама офіційна латинська назва цілого ботанічного роду, яку свого часу дав знаменитий біолог і систематик К. Лінней. Він назвав ці рослини іменем давнього грецького бога – покровителя медицини – Асклепія (*Asclepias*).

Біохімічні аналізи вказують на значну присутність у рослинах ваточника сирійського такої біологічно активної речовини як алколоїд атропін.

Тому препарати з ваточника сирійського, завдяки присутності в них атропіну, проявляють протиспазматичну та болетамувальну дію, розширюють зіниці, паралізують акомодацию очей, розслабляють м'язи при спазмах бронхів, прискоюють ритм серця.

Цікава особливість: у себе на батьківщині, в західній частині США і південному заході Канади, рослини ваточника сирійського є кормовою рослиною для знаменитого метелика з родини данаїди – *Danaide*: монарха перелітного – *Danaus plexipus*, що кожного року масово відлітає у теплі краї на зимівлю (в Мексику) як перелітні птахи, на відстань більше як 2500 км. Весною метелики повертаються назад на батьківщину для розмноження.

Метеликів монарха під час перельотів ніхто не їсть (незважаючи на їх дуже велику масовість і яскравий вигляд: оранжеві крила з чорними «жилками» на них. У західній Мексиці на одному дереві може одночасно сидіти ночувати кілька сотень тисяч таких красивих комах. Потенційні хижаки для комах – місцеві птахи добре знають що метелики отруйні, у їх тілі дуже багато атропіну (речовини що впливає на тиск крові. У великих кількостях-отрута), який вони отримали ще коли були гусеницями, і обгризали листки рослин ваточника сирійського на батьківщині.

Особливо широко у офіційній медицині використовують близького родича ваточника сирійського – ліану – *Marsdenia condurango* L., кора якого містить цінні глікозити, які застосовують для виготовлення ліків.

У Криму і країнах Середземномор'я, як декоративну рослину вирощують іншого родича ваточника сирійського – ліану – обвійник грецький, що теж має застосування в медицині як джерело цінних глікозитів і алкалоїдів.

Необхідно відзначити і іншого родича ваточника сирійського – «воскового плюща» – хойю м'ясисту – *Hoya curnosa* L., який є оранжерейною рослиною – ліаною. Має блискучі трохи м'ясисті листки і парасольки білих або рожевих квітів, що мають приємний аромат і здається виліплені з воску.

Ваточник сирійський може мати і інше практичне застосування. Волокна з його стебел придатні для виготовлення грубих тканин, канатів, шпагату. Насіння ваточника сирійського містить у собі до 20 % рослинної технічної олії. Волоски насіння, що створюють велику парусність, можуть служити якісним заміником вати.

Заслужує на увагу ваточник сирійський і як цінний медонос. Його цінність полягає не лише в тому, що він має довгий період активного цвітіння. Рослини ваточника сирійського активно виділяють багато нектару навіть за умов самої жорсткої посухи, коли більшість рослин нектароносів інших видів таку здатність втрачають.

Ваточник сирійський ефективно і надійно закріплює еродовані схили і зупиняє водну ерозію ґрунту в ярах, балках.

Рослина надзвичайно живуча і легко розповсюджується як насінням (парасольками) так і вегетативно частинами кореневищ. На орних землях потенційно небезпечна як злісний бур'ян.

Для контролювання рослин ваточника сирійського необхідно застосовувати агротехнічні та хімічні прийоми контролювання.

Рослини ваточника сирійського проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- 2 – етилгексильовий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон,60к.е.);
- 2 – етилгексильовий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Пріма.с.е.);
- 2,4 Д, 344 г/л + дікамба,120 г/л (Діален супер 464 SL, в.р;
- Флуроксипір,333 г/л (Штефаране к.е., Старане преміум 333 ЕС. к.е.);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Ботанічна родина Березкові – *Convolvulaceae*.**Березка**

Багаторічна трав'яниста рослина, що має багато народних місцевих назв: берізка, оплітка, повійка, в'юнок – є досить поширеною на просторах нашої країни і належить до роду Березка – *Convolvulus* L. дуже своєрідної ботанічної родини Березкові – *Convolvulaceae* класДводольні – *Dicotyledones*, ряд Покритонасінні – *Angiospermae*.

Представники цього роду мають чимало рослин знаменитостей, проте **березка польова** – *Convolvulus arvensis* L. відома особливо. Вона входить до числа 12 найшкідливіших і небезпечних бур'янів не лише в межах України, чи Європи, а й цілої планети, тобто на орних землях, у посівах, садах, виноградниках, на городах ми маємо справу зі світовою знаменитістю.

Це справді так. Спробуйте за ручного догляду за посівом наприклад овочів, на присадибній ділянці зрізати рослину березки польової. Зробити це буде легко, проте таку процедуру доведеться дуже скоро повторювати знову і знову і так до 18 разів і більше за теплий період року. Як правило, так часто повторювати звичайне сапання одної і тої ж ділянки мало кому буде до вподоби.

Серед родичів березки польової є напівкущі і справжні кущі, проте живуть вони в основному за умов тропіків і субтропіків. До родичів березки польової, належить і культурна багаторічна рослина що формує бульби багаті на крохмаль і походить з Мексики – **батат** або **солодка картопля** – *Ipomea batatas* L. Культурний батат має своє походження від **дикого виду** – *Ipomea trifida* L., що успішно росте у природних фітоценозах Мексики. Сьогодні культурний батат розповсюджений по всій планеті у тропічному і субтропічному кліматичних поясах як високо урожайна продовольча, кормова і технічна культура.

Цікавою є та обставина, що батат попав у Східну півкулю планети ще задовго до відкриття Х. Колумбом Америки. У другій половині 18-го століття знаменитий мореплавець Д. Кук відкрив велику кількість островів Океанії, побережжя Австралії і острови Нової Зеландії. На Північному острові Нової Зеландії у місцевих жителів – маорі вже давно існувала досить досконала культура вирощування батату. Виявилось, що батат завезли до них ще майже тисячу років до того переселенці з Американського континенту які заселяли острови Полінезії.

У помірному кліматичному поясі з роду Березка поширені в основному трав'янисті рослини, їх майже 250 видів. Деякі з них можуть жити навіть за умов пустині. Представники інших родів мають цінні декоративні види, що широко використовуються у квітникарстві і декоративному садівництві: іпомея (кручені паничі) – *Ipomea tricolor* L. Рослини з роду *Colystegia* мають широке практичне застосування для створення зелених стінок, шумозахисних щитів до автострад і т. д.

Серед бур'янів з роду Березкових в Україні присутні три види.

Березка волосиста – *Convolvulus. hirsutus* Stev. – багаторічний коренепаростковий бур'ян. Поширений на Південному березі Криму.

Березка чорнильна (плетуха звичайна) – *Convolvulus sepium* L. або *Colystegia sepium* (L.) R. Br. Багаторічна рослина з гладеньким стеблом до 3 м

завд., з простими цілісними почергово розміщеними листками трикутно-яйцевидної форми з серцевидною основою і загостреними вершинами. Квітки поодинокі, правильні, розміщені в пазухах листків, великі. Чашечка з 5-и рівними лопатями; віночок зросло-пелюстковий, лійко-дзвоникоподібний, білого кольору, інколи блідо-рожевий, від 3,5 до 6 см завд. Цвітуть рослини з червня по серпень. Плід коробочка.

Це багаторічний коренепаростковий бур'ян, поширений в місцях достатнього зволоження на багатих ґрунтах Правобережжя.

Найбільше економічне значення по території всієї України має **березка польова** – *Convolvulus arvensis* L., як найпоширеніший і надоїдливий бур'ян.

Березка польова – багаторічна трав'яниста рослина з розгалуженим головним коренем, що схожий на шнури, 6 і більше метрів завд., з численними тонкими бічними паростками, що несуть велику кількість бруньок і дають початок новим стеблам. Надземні стебла до 1,5 м завд., виткі, ребристі, голі, традиційно обвивають інші рослини і використовують їх як опору. Листки чергові, довго-черешкові, яйцевидно-еліптичні, видовжені, до основи стріловидні, цілокраї.

Квітки правильні, одиночні або по 2-3 у пазухах листків на довгих квітконосах. Пелюстки зростаються і утворюють специфічний 5-и гранчастий віночок у формі розтруба або грамофонної труби рожевого або білого кольору з 5 зовнішніми рожевими смужками. Квітки комахоzapильні, до 2,5 см. Цвіте у травні – вересні.

Плід – кулясто-яйцевидна на верхівці загострена коробочка, 6-7,5 мм завд. Насінин у кожній коробочці 1-4 шт. Насіння обернено-яйцевидне, темно-сіре або буро-коричневе, дрібно-горбкувате, матове 2,5-3,5 мм завд. Рослина за вегетаційний період формує 500-600 насінин.

Розмножується рослина як насінням так і кореневими паростками. Кореневі паростки до 5 мм завтовшки, білі, м'ясисті. Залягають вони у ґрунті в основному на глибині 5-30 см.

Березка польова має надземне проростання. Після проростання насінини на поверхню ґрунту виходить Гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) і виносить сім'ядолі, що мають широко-обернено-яйцевидну, майже чотирикутну форму. На верхівці є широка виїмка, до основи вони коротко-клиновидні на черешках до 5-15 мм завд.

Полюбляє березка польова нейтральні або слабо лужні теплі ґрунти багаті сполуками кальцію (Ca). Часто росте до доріг, на узбіччях, на випасах, до житла.

Така оригінальна рослина як березка польова не могла залишитись поза увагою людей. Її здавна і з успіхом використовує народна і офіційна медицина.

Біохімічні аналізи встановили наявність у рослинах березки польової біологічно активних речовин. В усіх частинах рослин міститься глікозит конвольвулін, у надземній частині є аскорбінова кислота, каротин, токоферол, флаваноїди, сапоніни, смолисті глікозити (0,3-5,0 %), протеолітичні ферменти, гіркі речовини. У насінні є алкалоїди.

Препарати на основі рослин березки польової проявляють протизапальні, кровоспинні, анестезуючі і послаблюючі властивості. Галенові препарати березки польової виявляють гіпотензивну активність.

Траву або сік рослин березки польової використовують у вітчизняній і зарубіжній народній медицині проти катарів верхніх дихальних шляхів, ларингітів, бронхітів, бронхіальної астми, туберкульозі легень, гастритів, хвороб печінки, болів, висипів сифілісу, та гарячкових захворювань.

Насіння березки польової застосовують як потогінний засіб, листя як сечогінний, кореневище як послаблюючий і проти безсоння. Квітки використовують для лікування запаморочення і запалення верхніх дихальних шляхів. Свіжу траву, її сік або порошок сухої трави використовують як болетамувальний, ранозагоювальний і кровоспинний засіб.

Порошком трави березка польової посипали рани і забиті місця. Від укусів змій застосовували свіже подрібнене листя березки польової. Для лікування корости, лишайів, гнійничкових захворювань шкіри застосовували відвар листя або кореневищ.

Широко використовують березку польову і в гомеопатії.

Заслуговує на увагу як лікарська рослина і **березка чорнильна** (плетуха звичайна). У народній медицині використовують траву рослин, квітки та корені. Усі частини рослин березки чорнильної містять дубильні речовини (до 8,5 %), сапоніни, і флавоноїди. У квітках є флавонони.

Смолисті речовини, що є в рослинах мають різко виражені проносні властивості. Рослина і препарати з неї проявляють діуретичні і глистогінні властивості, прискорюють загоювання ран. Препарати вживають проти стійких запорів і водянки. Настій квіток є ефективним засобом від простуди.

Свіжий сік або настійку зі свіжих рослин (трави) використовують для компресів і примочок на рани. З рослиною потрібно поводитись обережно, оскільки вона має токсичні властивості.

Навіть короткий перелік фармакологічних властивостей березки польової і березки чорнильної показує їх великий лікувальний потенціал. Одночасно спеціально вирощувати такі цінні лікарські рослини нема потреби. У природі, а ще більше на широких ланах України, березки польової сьогодні набагато більше тих обсягів які вимагає офіційна і народна медицина.

Небезпеки стати рідкісною чи зникаючою рослиною для даного виду нема. Навпаки, сьогодні березка польова створює на орних землях гербологам і виробникам – аграріям проблеми. Надійно контролювати масову присутність цього злісного бур'яну в посівах більшості сільськогосподарських культур досить складно. Необхідне гармонійне поєднання знань біології бур'яну, можливостей агротехніки і хімії.

В цілому березка польова по своєму рослина унікальна і цікава. Перш за все як вид, що може виживати за самих екстремальних умов, цікава своєю пластичністю до умов життя, своєю біологією, своїми лікувальними можливостями. Заслуговує на повагу березка польова і як бур'ян-конкурент, від якого необхідно захищати посіви культурних рослин.

Рослини видів березок проявляють чутливість до діючих речовин гербицидів:

- 2 – етилгексиловий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Пріма.с.е.);
- 2,4 Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464 SL, в.р.к.);

- Флуроксипір, 333 г/л (Штефаране к.е., Старане преміум 333 ЕС. к.е.);
- Мезотріон, 480 г/л (Каллісто 480 SC. к.с.);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Ботанічна родина Пасльонові – *Solanaceae*.

Паслін

У світі рослин є цілий рід Паслін – *Solanum*, що в перекладі з латинської мови і означає паслін, що належить до ботанічної родини Пасльонові (*Solanaceae*) клас Дводольні – *Dicotyledones*, ряд Покритонасінні – *Angiospermae*.

Рід Паслін включає в себе 148 видів. Всі ці рослини є близькими родичами, оскільки належать до одного ботанічного роду, а у їжу як продовольчі культурні рослини види вживають з них лише декілька видів. Це перш за все всім нам відома **картопля бульбоносна (паслін бульбоносний)** – *Solanum tuberosum* L., її ще називають **картопля – чилійська** (європейська), і **картопля андійська** – *Solanum andigenum* L., що вже теж багато тисячоліть є продовольчою культурою і її традиційно вирощують у країнах Південної Америки (Колумбія, Еквадор, Болівія, Аргентина та ін.).

Батьківщиною всього ботанічного роду – Паслін – *Solanum* є Південна Америка. Саме на цьому континенті присутня найбільша різноманітність видів, види рослин цього роду можна зустріти і на інших материках, проте у значно меншій кількості.

Зупинимось на тих диких родичах, що людина не ввела у культуру і мало використовує, проте які живуть до неї часто проти її бажання. Мова піде про дикі види рослин з ботанічного роду Паслін (*Solanum*), що часто називають одним словом – бур'яни.

Паслін дзьобатий – *Solanum rostratum* Dun. або *Solanum heterandrum* Pursch. Однорічна рослина, висотою до 1,5 м. Стебло пряме розгалужене, ясно вкрито довгими жовтуватими колючками і зірчастими волосками. Листки перисто-розсічені, майже ліроподібні, з колючками на жилках і черешку. Віночок квіток жовтий. Квітки зібрані у завійки. Чашечка квітки вкрита колючками. Плід – чорна ягода.

На рослинах пасльону дзьобатого дуже добре живе колорадський жук та картопляна міль, розвиваються вірусні хвороби картоплі і помідорів, адже названі кормові рослини є близькими родичами і мають схожий біохімічний склад.

В Україні вперше виявлений паслін дзьобатий у 1928 році. Занесений в Україну з території Мексики. У даний час поширений в Північному Степу. Інколи зустрічається на території Південного Степу, у Криму і Лісостепу.

Паслін Зеленецького – *Solanum zelenetskii* Pojark. Однорічна дуже розгалужена повтисто-волохата рослина висотою від 20 до 50 см. Листки видовжено-трикутно-яйцевидні, до верхівки довго загострені, з вузько клиновою основою, цілнокраїабобіля основи з 1-2 зубцями. Плід – червона ягода. Поширений як бур'ян у Південному Степу, особливо в регіонах що прилягають до моря. Часто зустрічається у південній і східній частині Криму.

Паслін крилатий – *Solanum alatum Moench* або *Solanum miniatum Bernh.* Однорічна рослина, з розгалуженим 4–гранчастим стеблом висотою від 15 до 50 см. Листки виїмчасто-зубчасті досить густо опушені, яйцевидні або еліптично-яйцевидні, коротко загострені, здебільшого з округлою основою. Плід оранжева ягода. Поширений у центральній і східній частині Північного Степу. В східному Криму і на Південному березі.

Паслін парадоксальний – *Solanum heterodoxum Dun.* або *Solanum citrullifolium Braun.* Рослина трохи схожа на паслін дзьобатий. Крім жовтуватих довгих колючок рослина вкрита чорними залозистими волосками. Листки подвійно-перисто-розсічені з перисто-лопатовими частками. Після досягання ягоди чашечка розривається на 5 частин, що відгортаються назовні.

Зустрічається у Північному Степу, західній частині Південного Степу, в Криму, у центральній частині Київщини.

Карантинний бур'ян. Занесений в Україну з території Мексики.

Паслін непомітний – *Solanum decipiens Opiz* Однорічна рослина, висотою до 80 см, покрита зверненим вгору м'якими волосками. Гілки 4-гранні з гладенькими реберцями на кутах. Листки виїмчасто-зубчасті з 3-6(7) добре виявленими зубцями з кожного боку. Знизу густо опушені (під кінець вегетації майже голі). Ягоди чорні.

Поширений у Південному Степу і на Керченському півострові.

Паслін низький – *Solanum humile Bernh* – однорічна коротко-опушена рослина, висотою від 10 до 30 см. Стебла і гілки гранчасті, проте не крилаті. Листки яйцевидні або видовжено-яйцевидні, цілокрайовиїмчасто-зубчасті.

Поширений в центральній і східній частині Північного Степу.

Паслін жовтий – *Solanum luteum Mill.* Однорічна рослина з прямим часто розгалуженим стеблом висотою від 10 до 50 см. Рослина густо вкрита відстовбурченими довгими і м'якими простими і залозистими волосками. Листки яйцевидні, цілокрай або нерівномірно-виїмчасто зубчасті. Віночок квіток білий. Ягоди злегка видовжені, біло-жовті до яскраво – жовтих, 8-10 мм у діаметрі.

Поширений у Лісостепу і східній частині Північного Степу.

Паслін солодко – гіркий – *Solanum dulcamara L.* Напівкущова багаторічна кореневищна рослина. Стебло висхідне, чіпке, сильно розгалужене, довжиною від 50 до 300 см. Корінь добре розвинений має потовщені підземні стебла з численними вегетативними бруньками.

Листки видовжено яйцевидні, верхні часто трійчасті, дрібно-війчасті. Квітки мають фіолетовий віночок з білим краєм. Плід – яйцеподібна яскраво-червона, соковита, гладенька ягода. Кора має гіркий, а серцевина солодкий смак. Рослина отруйна.

Поширений у місцях достатньо забезпечених вологою. Зустрічається практично по всій території України серед чагарників, на луках, на левадах, городах.

Паслін чорний – *Solanum nigrum L.* Однорічна рослина, з розгалуженим стеблом висотою від 15 до 90 см, майже гола або з ріденькими спрямованими вгору волосками. Гілки сплюснuto-циліндричні з мало помітними реберцями. Листки здебільшого видовжені, яйцевидно-еліптичні, цілокрай або виїмчасті, чи виїмчасто – зубчасті.

Корінь стрижневий, добре розгалужений, потужний. Квітки в парасолько-подібних завійках, двостатеві, правильні, 5-елементні, опилюються комахами. Віночок пелюсток білуватий або білувато-фіолетовий, майже вдвічі довший за чашечку. Цвітуть рослини пасльону чорного з червня по жовтень. Плід – куляста соковита багатонасінна ягода до 8-10 мм в діаметрі, чорна, інколи зелена або біла. Рослина формує до 40 000 насінин.

Паслін чорний рослина теплолюбна, типовий пізній ярий бур'ян. Мінімальна температура проростання насіння + 10...12°C. Проростає насіння у ґрунті з глибини до 4-5 см. Масові сходи пасльону чорного з'являються з травня до початку осені.

Проростання у рослин пасльону чорного – надземне. Гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) фіолетового кольору з залозистими волосками виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони першими починають виконувати функції фотосинтезу. Епикотиль (надсім'ядольне коліно) – нерозвинений.

Сім'ядолі яйцеподібні, не опушені і або опушені, довжиною 5-12 мм і шириною 3-6 мм. Перші справжні листки округло-яйцеподібні, покриті волосками. Довжина листкових пластинок 8-15 і ширина 13-16 мм.

Поширений **паслін чорний** практично по всій території країни. Він найвідоміший злісний і масовий бур'ян на орних землях, городах, садках, пасовищах, на узліссях. Паслін чорний традиційно вважають отруйною рослиною. Всі частини рослини справді отруйні, лише добре стиглі ягоди містять у собі дуже мало отруйного глюко алкалоїду і тому є їстівними.

Місцеве населення Уралу і Сибіру використовує добре стиглі ягоди пасльону чорного для приготування варення, та як начинку для пирогів. В Україні добре стиглими плодами пасльону чорного інколи ласують діти, як ягідна культура він популярністю у місцевого населення не користується через наявність великого вибору інших ягідних і плодових культур.

Рослини пасльону чорного мають досить оригінальний вигляд і привертають до себе увагу серед інших рослин. На одній рослині пізньої осені можна спостерігати одночасно самі різні фази розвитку: цвітіння, формування плодів, досягання і повну стиглість чорних красивих ягід.

Паслін чорний є аборигенним видом, тому люди, що живуть поряд знайомі з ним вже багато тисячоліть. У першу чергу його використовують в народній медицині як лікарську рослину.

Сучасне вивчення біохімічного складу рослин пасльону чорного виявило в них наявність багатьох біологічно активних компонентів. У стеблах і листі містяться глюко алкалоїди (солацеїн, соланеїн), алкалоїд соланін, рутин, аспарагін, солангустин, ситостерин, дубильні речовини (7-10 %), сапоніни, лимонну кислоту (у листі до 4,95 %), вітамін С (24-184 мг %), і каротин.

У зрілих плодах пасльону чорного є дубильні речовини, антоціани, вітамін С (до 1630 мг/%), органічні кислоти, цукри.

Ще з давніх часів паслін чорний використовували як наркотичний засіб перед операціями.

Про використання рослин пасльону чорного з лікувальною метою писав ще Гіппократ. Діоскорид рекомендував його застосування проти опіків стравохо-

ду та шлунку. Ібн-Сіна (Авіцена) застосовував рослини пасльону чорного як місцевий анестезуючий засіб проти кон'юктивіту та мігрені.

Настій трави рослин пасльону чорного застосовують як седативний, спазмолітичний, болетамувальний, діуретичний, пом'якшувальний, протизапальний засіб.

Настоєм трави лікують неврози, схильність до припадків, проти головних болей, спастичному кашлі, бронхіальної астми, болях у шлунку і кишечнику, спазмах сечового міхура, геморої, подагричних і ревматичних болях, та як сечогінний засіб.

Свіжі плоди пасльону чорного виявляють гіпотензивну і холінолітичну дію. Їх вживають проти гіпертонії, та атеросклерозу, геморою і ревматизму, як легкий послаблюючий засіб, та від глистів у дітей.

Настій квіток пасльону чорного рекомендують проти ревматизму, як сечогінний та відхаркувальний засіб.

Зовнішньо паслін чорний використовують для полоскання проти запалень слизової оболонки рота, гноячкових захворювань ясен, ангіни. Для ванн у випадку зовнішнього геморою, як засіб що заспокоює свербіння при екземах, псоріазі.

У гомеопатії рослину пасльону чорного використовують проти отруєнь ріжками та проти судом.

У вітчизняній народній медицині повністю достиглі ягоди пасльону чорного використовували для посилення гостроти зору, як легкий послаблюючий засіб, як засіб лікування ангіни, дифтерії у дітей, атеросклерозі.

Свіжі листки використовували (зовнішньо) для прискорення дозрівання фурункулів, розсмоктування пухлин, як протизапальний і знеболюючий засіб, та для загоювання ран..

У індійській народній медицині плоди пасльону чорного рекомендують вживати проти лихоманки, проносу, захворювань очей. Сік рослини – за хронічних захворюваннях печінки, туберкульозі, дизентерії. Листки вживають як сечогінний і послаблюючий засіб.

Німецька народна медицина рекомендує вживати надземні частини пасльону чорного та ягоди як заспокійливий засіб, проти епілепсії, судом, сверблячки шкіри.

З короткого переліку лікувальних можливостей пасльону чорного правомірно зробити висновок, що такий злісний бур'ян може бути дуже корисним для людини і повертати йому саме дороге – здоров'я та повноцінне життя.

Має лікувальні властивості і інший вид пасльону – **паслін солодко-гіркий**. Офіційно ця рослина включена до фармакопеї Франції. В Україні у минулому молоді пагони з листям застосовували для лікування подагри, жовтухи, бронхіальної астми, набряків, коклюшу, хронічних захворюваннях шкіри на ґрунті порушеного обміну речовин (екзема, алергія, висипи).

У народній медицині багатьох європейських країн паслін солодко-гіркий вживали проти хвороб дихальних шляхів, паротиті, як засіб для полегшення відхаркування, проти шкіряних та венеричних захворювань, невралгії, ревматизмі, росистих запаленнях, захворюваннях серця, як потогінний та сечогін-

ний засіб, проти запалення сечового міхура та сечовивідних шляхів, проти зубного болю, та для зниження статевого збудження.

Оскільки паслін солодко-гіркий є рослиною отруйною, то його застосування вимагає обережності чіткого дотримання дозування і обов'язкового контролю з боку лікарів.

Зупинимось на іншому представнику вже відомого ботанічного роду Паслін (*Solanum*). Плоди цієї рослини – корінного жителя далеких і теплих Бірми та Індії відомі практично всім.

Мова піде про *Solanum melongena* L. – **баклажан темний**. Оригінальні блискучі синьо-фіолетові плоди баклажана (складні багатонасінні соковиті ягоди) цієї овочевої культури важко переплутати з іншими дарунками нашої землі. Не будемо зупинятись на морфології цієї культурної рослини і на смакових якостях її плодів (у сирому вигляді вони отруйні, тому їм обов'язково потрібна термічна обробка).

Познайомимось з біохімічним вмістом плодів баклажана і на їх оздоровчих властивостях. Ягоди баклажана містять від 10 до 12 % сухих речовин. В них є – 2,5-4,0 % цукрів, 0,5 % – пектинових речовин, 0,6-1,4 % – білка, є вітаміни – С, В₁, В₂, РР, провітамін – А (каротин), мінеральні солі калію, кальцію, фосфору і заліза. Присутня гірка речовина мелонген (соланін).

Вживання баклажанів (варених, тушкованих, смажених і т.д.) покращує самопочуття людини і сприяє омолодженню та очищенню організму. Знижує рівень холестерину у крові, на стінках судин, у печінці і нирках. Зростає виділення з сечею уратів. Сполуки калію поліпшують роботу серця, сприяють видаленню з організму води.

Особливо корисне вживання баклажанів людьми похилого віку як дієва профілактика і лікування атеросклерозу, подагри, серцево-судинних захворювань, особливо за ослабленої роботи серця і захворюваннях печінки.

Представники роду Паслін – бур'яни здатні наносити істотну шкоду посівам культурних рослин. Для їх контролювання доцільно застосовувати гербіциди.

Рослини видів пасльонів проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- 2 – етилгексильовий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60 к.е.);
- 2-етилгексильовий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Пріма.с.е.);
- 2,4Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464SL, в.р.к.);
- Препарати на основі 2,4Д у формі диметиламінової солі (2,4Д, 700, в.р. або 2,4Д, 500, в.р.);
- Флуороксіпір, 333 г/л (Штефаране к.е., Старане преміум 333 ЕС. к.е.);
- Клопіралід, 300 г/л (Штефтрел в. р., Лонтрел 300 в.р. або Лонтрел гранд 75 % в.г.);
- Трифлусульфурон-метил, 500 г/кг (Штеферіб в.г. + Ріпо, Карібу 50, з.п. + ПАР Тренд-90);
- Трифлусульфурон-метил + ленацил, 800 г/кг (Карібу екстра + ПАР Тренд-90);
- Мезотріон, 480 г/л (Каллісто 480 SC. к.с.);
- Фенмедіфам, 91 г/л + десмедіфам, 71 г/л + етофумезат + 112 г/л (Штефбетан м.к.е., Бетанал експерт к.е.);

- Хлоридазон, 520 г/л (Пірамін турбо к.с.);
- Римсульфурон, 500г/кг + тіфенсульфурон –метил 250 г/кг (Базис 75в.г. + ПАР Тренд-90);
- Метамітрон, 700 г/кг (Гол, к. с. , Голтікс,к.с.);
- Диметенамід-П– 720 г/л (Фронт'єр оптима к.е.);
- Флуроксипір, 333 г/л (Штефаране к.е., Старане преміум 333 ЕС. к.е.);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Дурман

У слові дурман відчуваєш часто асоціацію чогось незрозумілого і неприємного. У назві уловлюєш корінь слова – дур і виникає нагадування слів дурість, дурний. Проте такі словесні асоціації не мають ніякого відношення до походження назви цього роду рослин – Дурман – *Datura* ботанічної родини Пасльонові – *Solanaceae*, клас Дводольні – *Dicotyledones*, ряд Покритонасінні – *Angiospermae*.

Назва відомих трав'янистих рослин походить від арабського і персидського слів, що означають – «колючий плід».

В Україні росте два види дурману. Найпоширенішим є **дурман звичайний** або смердючий – *Datura stramonium* L. Як рудеральний бур'ян, він поширений по всій території України. У різних регіонах має місцеві народні назви: бісде-рево, дурман вонючий.

Назва виду означає – неприємний, смердючий. Свіже листя цієї рослини справді має неприємний запах, звідси і відповідна назва. Батьківщиною дурману є територія Східної Турції і Ірану. На територію України він розповсюдився природним шляхом і досить давно.

На півдні країни, особливо у Криму зустрічається і інший адвентивний (прибулий, завезений) вид дурману – **дурман індійський** – *Datura innoxia* L. Батьківщиною дурману індійського є Центральна і Південна Америка. Вирощують дурман індійський як лікарську і декоративну рослину.

Що ж собою являє дурман звичайний (смердючий) з точки зору ботаніка? Це однорічна трав'яниста рослина з простимабоу формі вилки розгалуженим стеблом, висотою від 30 до 150 см і більше.

Листки на довгих, до 10см черешках, яйцевидні, виїмчасто-зубчасті, загострені, до основи клиновидні. Квітки великі, поодинокі, на коротких квітконіжках, у розвилках стебел. Квітки 5-и елементні, правильні, двостатеві. Віночок зросло пелюстковий, білий, ліжкуватий, брижуватий з 5-лопатеvim відгином; лопаті його широко трикутні, різко звужені у тонке вістря. Цвітуть рослини дурману у червні – серпні.

Опилюються комахами. Плід-яйцевидна, пряма коробочка, що покрита шипиками. Довжина коробочки 3,5-4,5 см. Насінини ниркоподібно-округлі, чорні, матові, із сітчастою поверхнею, 3,0-3,5 мм завд. Насіннєва продуктивність одної рослини дурману звичайного до 20 000 шт., максимальна – до 46000 шт. насінин.

Мінімальна температура проростання насіння + 10...12°C. Насіння здатне проростати у ґрунті з глибини до 10-12 см.

Проростання рослин дурману звичайного – надземне. Гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) світло-зеленого кольору, виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони починають перші виконувати функції фотосинтезу.

Сім'ядолі видовжено-лінійні довжиною 23-25 мм і шириною до 3-5 мм. Сходи мають характерний неприємний запах і гірко-солоний неприємний смак. З'являються сходи рослин дурману на орних землях з квітня по жовтень. Осінні сходи не здатні зимувати і від морозів гинуть.

У народі рослини дурману звичайного користуються поганою славою як і всі інші отруйні рослини і тому їх часто знищують. Разом з тим дурман добре широко застосовує як народна так і офіційна медицина для лікування ряду захворювань. Рослини дурману багаті біологічно активними речовинами, що і зумовлюють їх лікувальний ефект.

В усіх частинах рослин є алкалоїди тропанового ряду: гіосціамін, атропін, скополамін, датуринта ін.. Насіння містить 16-25 % отруйної жирної олії, у листі є ефірна олія. Для рослин дурману звичайного характерні фармакологічні властивості атропіноподібних сполук, основною особливістю яких є здатність блокувати м-холінореактивні системи організму.

Головною діючою речовиною в рослинах дурману звичайного є гіосціамін. Він проявляє снотворні, наркотичні, проти спазматичні, заспокійливі та знеболюючі властивості. На тривалий час розширює зіниці очей, зменшує секрецію слинних, шлункових, потових і підшлункової залоз та знижує тонус гладеньких м'язів.

Гіосціамін виявляє виражену бронхо розширюючу дію, тонізує і збуджує дихальний центр нервової системи людини, особливо коли він пригнічений алкоголем або снотворними препаратами. у науковій літературі препарати дурману звичайного використовують проти бронхіальної астми, бронхітах, при судорожному кашлі.

У народній медицині традиційно препарати дурману звичайного застосовують проти невралгії, неврастенії, і психічних хворобах, коклюші, при хворобливій сонливості, хореї, епілепсії, при постійній гикавці, пріапізмі (хворобливому і тривалому напруженні статевого органа у чоловіків без статевого збудження), при німфоманії (надмірному статевому потягу у жінок).

Місцево застосовують у вигляді ванн, спринцювань, клізм – при хронічному ревматизмі, випадінні матки і прямої кишки. При застосуванні дурману звичайного як лікарського засобу обов'язково потрібно пам'ятати, що це рослина дуже отруйна і користуватись нею можна лише під наглядом лікаря.

Як потужному бур'яну, дурману звичайному не місце в посівах чи на грядках. Сходи дурману звичайного необхідно контролювати агротехнічними так і хімічними прийомами.

Рослини дурману звичайного проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- 2-етилгексилловий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60к.е.);
- 2-етилгексилловий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Пріма.с.е.);
- 2,4Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464SL, в.р.к.);

- Препарати на основі 2,4Д у формі диметиламінової солі (2,4Д, 700, в.р. або 2,4Д, 500, в.р.);
- Флуороксибір, 333 г/л (Штефаране к.е., Старане преміум 333 ЕС. к.е.);
- Клопіралід, 300 г/л (Штефтрел в. р., Лонтрел 300в.р. або Лонтрел гранд 75 % в.г.);
- Трифлусульфурон-метил, 500 г/кг (Штеферіб в.г. + Ріпо, Карібу 50,з.п. + ПАР Тренд-90);
- Трифлусульфурон-метил + ленацил, 800 г/кг (Карібу екстра + ПАР Тренд-90);
- Мезотріон, 480 г/л (Каллісто 480 SC. к.с.);
- Фенмедіфам, 91 г/л + десмедіфам, 71 г/л + етофумезат + 112 г/л (Штефбетан м.к.е., Бетанал експерт к.е.);
- Хлоридазон, 520 г/л (Пірамін турбо к.с.);
- Римсульфурон, 500г/кг + тіфенсульфурон –метил 250 г/кг (Базис 75в.г. + ПАР Тренд-90);
- Метамітрон, 700 г/кг (Гол, к. с., Голтікс,к.с.);
- Диметенамід-П– 720 г/л (Фронт'єр оптіма к.е.);
- Флуороксибір, 333 г/л (Штефаране к.е., Старане преміум 333 ЕС. к.е.);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Блекота

Під назвою блекота в Україні розуміють отруйну трав'янисту рослину – бур'ян. Вона має і кілька регіональних народних назв: люльник, німиця, собачий мак, зубовик, (російська назва – белена).

Офіційно така рослина називається **блекота чорна** – *Hyoscyamus niger* (L.) і належить до ботанічної родини Пасльонові – *Solanaceae*, клас Дводольні – *Dicotyledones*, ряд Покритонасінні – *Angiospermae*.

Наукова назва у перекладі з грецької мови означає – *hyos* – свиня і *cyamus* – біб, тобто дослівно – свинячі боби. Великий шведський біолог і систематик Карл Лінней ще у 18-му столітті використав народну грецьку назву як офіційну і ввів її у науковий обіг.

Всього представників роду Блекота – *Hyoscyamus* є 20 видів, що поширені у Євразії, Африці і на Канарських островах, усі вони трав'янисті рослини.

В Україні зустрічається не лише блекота чорна, що поширена на просторах усієї країни, а і інші види цього роду. Зрідка у посівах культурних рослин у зоні Лісостепу (Київщина, Черкащина, Полтавщина) зустрічається **блекота біла** – *Hyoscyamus pallidus* Kit.

На півдні України (Одещина, Миколаївщина, Крим) поширена **блекота біла** – *Hyoscyamus albus* L.

Названі види за біологією, біохімічним складом і застосуванням близькі до блекоти чорної, тому мова в основному буде йти про цей вид, як наймасовіший.

Блекота чорна – *Hyoscyamus niger* (L.), однорічна яра, і навіть двохрічна насіннєва рослина – бур'ян з потовщеним циліндричним коренем. Любить нещільні багаті на поживні речовини ґрунти і теплий клімат.

Вся рослина залозисто-опушена з прямим розгалуженим стеблом, висотою від 20 до 100 см і більше. Нижні листки з черешками, видовжено-яйцевидні, виїмчасто-перисто-надрізані. Верхні листки – почергові, сидячі, напів-стеблом-обгорнуті, яйцевидні або продовгуваті, виїмчасто-зубчасті. Квітки одиночні п'яти-елементні, двостатеві, мають зросло-пелюстковий, широко-лійковидний, брудно-жовтий із сіткою пурпурових або фіолетових жилок віночок. Чашечка келихоподібна, з 5-ма гострими частками. Квітки зібрані у завійки з листками.

Цвітуть рослини блекоти чорної від травня до вересня. Плід – коробочка схожа за формою на маленький глечик. Насінини плоскі, злегка ниркоподібні, бурі, 1,0-15 мм завд. За формою і розміром насінини блекоти чорної дуже подібні до насіння маку. Насіннєва продуктивність одної рослини блекоти чорної дуже висока, до 400 000-450 000 шт. Традиційно проростає насіння блекоти чорної у ґрунті весною (здатне і восени як озима рослина) з глибини 1,0-1,5 см.

Проростання у рослин блекоти чорної надземне. Гіпокотиль (підсім'ядольне коліно виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони є першими фотосинтезуючими частинами молодой рослини. Сім'ядолі вузькі, яйцевидно-ланцетні, довжиною 7-10 мм, шириною 2,5-4,0 мм, до основи звужені у дуже короткі синюваті черешки. Сходи мають неприємний запах. Усі частини рослини отруйні.

Поширена блекота чорна і інші види у першу чергу як рудеральні і сегетальні бур'яни. Засмічує посіви усіх культурних рослин від озимих колосових до пізніх ярих. Особливо масово присутня у посівах ширококорядних культур: кукурудзи, соняшника, буряків цукрових, сої, овочевих культур.

Про отруйні властивості блекоти чорної в Україні давно ходить недобра слава. Цю рослину бояться і стараються знищувати до житла і населених пунктів. Блекота росте і у дикій природі. Травоядні тварини: корови, вівці, кози, коні її обминають. Про її отруйність добре сигналізує

Сучасні біохімічні дослідження рослин блекоти чорної виявили у них багато біологічно активних речовин, у першу чергу алкалоїдів. У листі блекоти чорної присутні 0,10 % таких алкалоїдів: гіасцимін, атрпін, скополамін. Наявні і глікозиди: гіосципікрин, гіосцерин, ціосцеризин. Присутні також дубильні речовини.

Фізіологічну дію рослин блекоти чорної зумовлюють у першу чергу тропанові алкалоїди. Якраз вони гальмують секрецію сліз, слини, шлункового соку, знімають спазми гладенької мускулатури кишечника, жовчного і сечовивідних шляхів, бронхів, виявляють седативну дію (особливо скополамін).

Для внутрішнього застосування блекоту чорну використовують як протиспазматичний, болетамувальний і заспокійливий засіб при захворюваннях шлунково-кишкового тракту, зовнішньо як анестезуючий засіб, особливо при невралгіях, міозитах, артралгіях.

У гінекологічній практиці препарати блекоти чорної призначають проти десменореї, вагінізму, для зменшення болісних спазмів гладеньких мускулів шийки матки, прямої кишки, сечовипускального каналу і піхви.

У народній медицині блекота чорна застосовують проти дизентерії, вітрової хвороби (трясучка), судомистому блюванні, подразнюючому спастичному

кашли, хронічному бронхіті, спазмах шлунка і кишечника, істерії, безсонні, утрудненому сечовиділенні, болісних місячних та клімактеричних скаргах.

Листя блекоти чорної входить до складу астматолу – порошку для куріння від астми.

Ось такий великий послужний список цілющих властивостей і широти практичного застосування для здоров'я людини має отруйна рослина з неприємним запахом і м'яким вологим пухнастим дотиком – блекота чорна.

Рослина блекоти чорної безумовний і небажаний на посівах культурних рослин бур'ян.

Рослини видів блекоти проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- 2 – етилгексильовий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60 к.е.);
- 2-етилгексильовий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Пріма.с.е.);
- 2,4Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464SL, в.р.к.);
- Препарати на основі 2,4Д у формі диметиламінової солі (2,4Д, 700, в.р. або 2,4Д, 500, в.р.);
- Флуроксипір, 333 г/л (Штефаране к.е., Старане преміум 333 ЕС. к.е.);
- Клопіралід, 300 г/л (Штефтрел в. р., Лонтрел 300 в.р. або Лонтрел гранд 75 % в.г.);
- Трифлусульфурон-метил, 500 г/кг (Штеферіб в.г. + Ріпо, Карібу 50, з.п. + ПАР Тренд-90);
- Трифлусульфурон-метил + ленацил, 800 г/кг (Карібу екстра + ПАР Тренд-90);
- Мезотріон, 480 г/л (Каллісто 480 SC. к.с.);
- Фенмедіфам, 91 г/л + десмедіфам, 71 г/л + етофумезат + 112 г/л (Штефбетан м.к.е., Бетанал експерт к.е.);
- Хлоридазон, 520 г/л (Пірамін турбо к.с.);
- Римсульфурон, 500 г/кг + тіфенсульфурон – метил 250 г/кг (Базис 75 в.г. + ПАР Тренд-90);
- Метамітрон, 700 г/кг (Гол, к.с., Голтікс, к.с.);
- Диметенамід-П– 720 г/л (Фронт'єр оптіма к.е.);
- Флуроксипір, 333 г/л (Штефаране к.е., Старане преміум 333 ЕС. к.е.);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Дереза

Дереза звичайна – *Lycium barbarum* L. – вид дерев'янистих рослин роду Дереза (*Lycium*) ботанічної родини Пасльонові – *Solanaceae*, клас Дводольні – *Dicotyledones*, ряд Покритонасінні – *Angiospermae*.

Рослини дерези – це кущі з дерев'янистими прямими або висхідними стеблами до 3,5 м висоти. Стебла еректоїдні дугоподібно вигнуті, здатні гілкуватись. Гілки вкриті тонкими колючками. Листки, у рослин дерези прості, цілокраї, еліптичні. Квітки 5-и елементні, фіолетові (фіолетово-рожеві), дзвоникоподібні.

Опилення квіток – комахами. Медоносні бджоли охоче відвідують квітки дерези і збирають нектар та пилок. Рослини плодоносять, у різних регіонах, з травня до вересня або з липня по жовтень. Плоди – маленькі коралово-червоні соковиті ягоди видовженої форми. Довжина ягід у дерези звичайної від 10 до 25 мм і більше.

Батьківщина дерези звичайної – Китай. На батьківщині в Китаї виведені культурні форми дерези, які вирощують з метою отримання у першу чергу ягід. Ягоди дерези звичайної є традиційним продуктом харчування як у свіжому так і у сушеному вигляді (застосовують також для приготування спиртних напоїв) і має широке застосування у китайській народній медицині з давнини як засіб що забезпечує загальне зміцнення організму (лат. *Fructus Lycii*).

На територію України дереза звичайна була завезена ще у 18 столітті як декоративна рослина. Рослини легко дичавіють і проявляють дуже високу здатність до приживання. Частини кореневищ, надземних стебел, що попадають на вологий ґрунт легко формують придаткові корені і дають початок новим рослинам. Насіння ягід дерези звичайної здатне проростати як з поверхні вологого ґрунту так і з глибини 2-3 см.

Рослини дерези звичайної як бур'яни, проявляють високий рівень конкурентної здатності культурним рослинам на орних землях. Механічне знищення рослин проявляє недостатній рівень ефективності через здатність вегетативних частин бур'яну до повторного приживання і продовження вегетації.

Контролювати сходи дерези звичайної на орних землях, у садах і виноградниках найдоцільніше поєднанням системи послідовних механічних обробітків і застосуванням гербіцидів.

Рослини дерези звичайної проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- 2 – етилгексилловий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60 к.е.);
- 2-етилгексилловий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Пріма.с.е.);
- 2,4Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464 SL, в.р.к.);
- Мезотріон, 480 г/л (Каллісто 480 SC. к.с.);
- Флуороксіпір, 333 г/л (Штефаране к.е., Старане преміум 333 ЕС. к.е.);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Ботанічна родина Вовчкові – *Orobanchaceae Lindl.*

У помірному кліматичному поясі рослини цієї ботанічної родини представлені трав'янистими формами однорічників і багаторічників. Традиційно це рослини – паразити, що не мають хлорофілу та існують за рахунок інших зелених квіткових рослин.

Квітки двостатеві, зигоморфні (неправильні), традиційно двогубі, ентомофільні. Розміщені квітки у пазухах покривних лусок, інколи з двома прицвітничками, можуть бути зібрані у колосоподібні або щиткоподібні та китицеподібні суцвіття. Інколи квітки бувають поодинокі. Чашечка зрощено листа, дзвоникоподібна, трубчаста, 4-5 зубчаста або до основи розділена на два цілих або зубчастих сегменти. Віночок пелюсток зростається і утворює трубч-

ку або дзвоник, має двогубий або правильний відгин. Пелюсток – 5. Нижня частина має три частки. Верхня (зів) має дві поздовжні складки. Тичинок – 4. Зав'язь маточки верхня, з одним гніздом, інколи два або три плодолистиків. Стовпчик маточки один, приймочка традиційно має 2-4 частки, інколи цілісна.

Плід – коробочка, що розкривається, інколи має три стулки. Насінини дуже дрібне, численне. Стебла прості, інколи розгалужені. Листки видозмінені у формі лусок без хлорофілу.

В Україні мають поширення 2 види з ботанічного роду Вовчок – *Orobanche*.

Вовчок гіллястий – *Orobanche ramosa* L. Трав'яниста однорічна паразитична рослина, бурувато-жовта, коротко-залозисто- опушена. Стебло розгалужене, висотою від 5 до 27 см, товщиною 4-4 мм, до основи бульбоподібно-потовщене. Листкові луски майже голі, віддалені на 5-15 мм. Квітки зібрані у рідке суцвіття, на коротких квітконіжках. Верхні квітки сидячі, всі в пазухах прицвітків. Квітки двостатеві, неправильні, віночок двогубий з виїмчастою верхньою та трилопатевою нижньою губою. Віночок завд. 10-12 мм, після цвітіння трохи збільшений, над зав'яззю трохи звужений, угорі поступово розширений і зігнутий залозисто – опушений, блідо-жовтий з фіолетовим зівом. Верхня губа його дволопатева, з круглими лопатями, нижня губа трилопатева, виїмчаста, приймочка неглибоко-три-чотирилопатева. Плід-коробочка, 7-9 мм завд. Насіння дуже дрібне – 0,4 мм завд., майже кулясте. Поверхня має сітчастий вигляд. Насіннєва продуктивність до 140 тис. шт./рослину.

Рослини вовчка гіллястого паразитують на коноплях, тютюні, махорці, помідорах, коріандрі, моркві, буркуні, гірчиці білій, рижію, хріні, кропиві, та інших диких видах. Поширений по всій території країни.

Вовчок гіллястий – карантинний об'єкт і підлягає безумовному знищенню на орних землях. Для ефективного контролювання доцільно застосовувати карантинні, агротехнічні (у першу чергу сівозміна і насичення ротації посівами зернових культур), біологічні і хімічні заходи.

Вовчок соняшниковий – *Orobanche cumana* Wallr. Рослина трав'яниста, залозисто-опушена, стебло висотою 12-35 см нерозгалужене. Товщина стебла 3-8 мм, до основи може мати 1-2 галузки.

Листкові луски позбавлені хлорофілу, обернені вгору, відділені на 1-2 см і трохи відхилені. Квітки зібрані у багатоквітковому, густому колосі, з основи косо вгору відхилені з яйцевидно-ланцетними прицвітками, що вдвоє коротші за віночок. Частки чашечки цілком вільні, майже ланцетні, звичайно з 2 гострими зубцями наверху. Віночок посередині колінчасто-зігнутий, фіолетовий, зовні залозистий. Лопаті верхньої губи майже цілкраї. Стовпчик маточки голий, несе дволопатеvu приймочку. Насіння вовчка соняшникового дрібне, різне за формою, 0,5 мм завд., овальне світло горбкувате. Цвітуть рослини з червня до кінця липня. Плід – двостулкова коробочка що розкривається вздовж. Рослина формує від 600 до 100 тис. насінин. Розповсюдження насіння відбувається за допомогою вітру (анемохорія) на велику відстань, дуже засмічує ґрунт. Насіння зберігає здатність до проростання у ґрунті більше 10 років. З насінини спочатку розвивається тонкий звивистий проросток. За допомогою присосок проросток (його видозмінена коренева частина) прикріплюється до корінця рослини соняшника. На місці прикріплення формується потовщення,

після цього на протилежному кінці (апикальна частина) починає розвиватись надземний пагін рослини – паразита з м'якими лусками.

Паразитує на рослинах соняшника, махорки, помідорів. Серед диких видів вовчок соняшниковий паразитує на рослинах полину гіркокого, ромашки не пахучої, видах будяків та ін. Розповсюджений майже по всій території країни. Особливо засмічені насінням паразитів орні землі зони Степу та Лісостепу.

Вовчки – рослини паразити є карантинними об'єктами, і тому підлягають знищенню на орних землях.

Контролювати вовчок соняшниковий – доцільно агротехнічними (сівозміна, насичення ротацій посівами зернових культур), використанням резистентних до рас паразита гібридів соняшника, механічне видалення заселених паразитом рослин, застосування хімічних прийомів.

Ботанічна родина Губоцвіті – *Labiatae*.

Глуха кропива (кропива глуха)

В Україні глуха кропива не однакова, а є їх 4 види. Усі вони належать до роду **Глуха кропива** – *Lamium* L., що входить до складу ботанічної родини **Губоцвіті** – *Labiata*, клас Дводольні – *Dicotyledones*, ряд Покритонасінні – *Angiospermae*.

Серед близьких і більш віддалених родичів глухої кропиви є низка цінних для людини культурних рослин, наприклад такі олійні культури як **лялеманція** – *Lallemancia iberica* F.et M. і **перила** – *Perilla ocymoides* L., ефіроолійні культури – **лаванда** – *Lavandula vera* DC., **розмарин** – *Rosvarinus officinalis* L., **шавлія мускатна** – *Salvia spleria* L. Є тут і лікарські рослини, які відомі кожному цілющою силою: собача **кропива п'ятилопатева (пустирник п'ятилопатовий)** – *Leonurus guinguelobatus* L, **шавлія лікарська** – *Salvia officinalis* L., **м'ята перцева** – *Menth apiperina* L. Серед представників родини Губоцвіті можна зустріти і рослини – прянощі та смакові культури як майоран – *Majorana hortensis* L., **васильки звичайні (базилік городній)** – *Ocimum basilicum* L. та ін. У такій різноманітній ботанічній родині звичайно є і бур'яни.

Найрізноманітніші представники ботанічної родини Губоцвіті у регіонах Передньої і Середньої Азії та у Середземномор'ї. В Україні поширені:

Глуха кропива гладенька – *Lamium laevigatum* L. – однорічна рослина. Віночок у квітів пурпуровий (інколи білуватий) поширена у лісових і лісостепових районах, у Степу зустрічається рідше.

Глуха кропива стеблообгортна – *L. amplexicale* L. один з масових бур'янів у поліських і лісостепових районах України. Засмічує посіви озимих і ярих сільськогосподарських культур.

Глуха кропива Пачоського – *L. paczoskianum* Vorosch. Наймасовіший бур'ян у зоні Степу на сухих схилах, на посівах.

Глуха кропива біла – *L. album* L. Зустрічається розсіяно у західних і правобережних районах України як бур'ян на посівах, серед чагарників, на галявинах, засмічених місцях.

Глуха кропива пурпурова – *L. purpureum* L. Поширена як бур'ян в усіх ґрунтово-кліматичних зонах України. Росте на полях, городах, садах, на узбіччях,

лісових галявинах. Усі названі види досить близькі між собою, тому більш детально розглянемо самий поширений вид – глуху кропиву пурпурову.

Традиційно це двохрічна рослина (може розвиватись і за однорічним циклом). Стебло традиційно пряме, інколи висхідне, чотиригранне, розгалужене, опушене, висотою від 20 до 50 см.

Корінь стрижневий, розгалужений добре розвинений. Листки серце-видно-яйцевидні, зарубчасті, зморшкуваті, нижні на довгих, верхні на коротких черешках. Кільця квіток на верхівці стебла зближені у яйцевидні суцвіття. Віночок рожево-пурпурний, зубці чашечки після цвітіння відстовбурчені. Цвітуть рослини глухої кропиви пурпурової з травня до жовтня.

Плід – обернено-яйцевидний світло-сірийабозеленувато-бурий горішок з дрібними білими бородавочками. Довжина горішків – 2,0-2,5 мм. Рослина глухої кропиви пурпурової формує за вегетаційний період до 1500 шт. горішків. Достиглі горішки мають низьку здатність до проростання, добре проростають після зимівлі. Проростає насіння у ґрунті з глибини 5-6 см.

У рослин глухої кропиви пурпурової проростання надземне. Гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) проростка виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони перші у рослині починають виконувати функцію фотосинтезу.

Сім'ядолі довжиною до 5-10 мм, шириною 3-8 мм округлі, на вершині виїмчасті, до основи з напівкруглою виїмкою на довгих (до 10-15 мм) черешках. Перші листки округло-серцевидні, по краю тупо-зубчасті, опушені короткими волосками.

Усі види глухої кропиви знаходять застосування у народній медицині. Більшість з них застосовують аналогічно. Досить близький і вміст у рослинах глухої кропиви пурпурової і глухої кропиви білої біологічно активних речовин.

Комплексне біохімічне вивчення проведене у глухої кропиви білої, тому приводимо дані такого дослідження. Квітки глухої кропиви білої містять у собі дубильні речовини (до 10 %), слиз, сапоніни, ефірну олію (0,5 %), алкалоїд лямін, феноли (4,4 %), цукор, аскорбінову кислоту,

У листках рослин є слиз, каротин (14-15 мг/%), аскорбінова кислота (130 мг/%). Рослини глухої кропиви білої (пурпурової) використовують у народній медицині як в'яжучий, сечогінний, відхаркувальний засіб, та як засіб, що регулює обмін речовин.

Внутрішньо препарати з глухої кропиви білої вживають проти носових, легневих, гемороїдальних і маткових кровотеч, проти захворювань дихальних шляхів і горла. Вживають препарати при гострих і хронічних запальних процесах у сечовивідних шляхах (уретрит, цистит, пієлонефрит), при гострому та хронічному гломерулонефриті, диспепсичних розладах і безсонні. Як окремо, так і у поєднанні з іншими лікарськими рослинами глуху кропиву використовують для регулювання менструального циклу, при болісних менструаціях і дисменореї.

Як зовнішній засіб настій квіток глухої кропиви використовують у дерматології (алергічні дерматити, екзема, свербіння, розтріскування шкіри, геморой, фурункули, виразки, проти ангіни та кровоточивому гінгівіту. Місцеве лікування проводять у поєднанні з внутрішнім прийманням настою квіток для посилення терапевтичного ефекту.

Усі види глухої кропиви є прекрасними медоносами, їх яскраві квіти вносять певні художні елементи у фітоценози літом і особливо на початку осені, коли більшість рослин вже починає готуватись до зими.

У природних фітоценозах глуха кропива є цінним і необхідним компонентом. Водночас за масового розростання бур'яну на орних землях їх необхідно контролювати агротехнічними та хімічними прийомами.

Рослини видів глухої кропиви проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- 2 – етилгексиловий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60 к.е.);
- 2-етилгексиловий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Пріма.с.е.);
- 2,4Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464SL, в.р.к.);
- Флуроксипір, 333 г/л (Штефаране к.е., Старане преміум 333 ЕС. к.е.);
- Трифлусульфурон-метил, 500 г/кг (Штеферіб в.г. + Ріпо, Карібу 50, з.п. + ПАР Тренд-90);
- Трифлусульфурон-метил + ленацил, 800 г/кг (Карібу екстра + ПАР Тренд-90);
- Мезотріон, 480 г/л (Каллісто 480 SC. к.с.);
- Римсульфурон, 500 г/кг + тіфенсульфурон – метил 250 г/кг (Базис 75 в.г. + ПАР Тренд-90);
- Флуроксипір, 333 г/л (Штефаране к.е., Старане преміум 333 ЕС. к.е.);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Жабрій

Рід жабрійів – *Galeopsis* L. входять до складу ботанічної родини Губоцвіті – *Labiata*, клас Дводольні – *Dicotyledones*, ряд Покритонасінні – *Angiospermae*.

Серед видів жабрійів в Україні найпоширенішим є жабрій звичайний – *Galeopsis tetrahit* L. Однорічний насіннєвий бур'ян зі стрижневим коренем. Надає перевагу багатим ґрунтам, що містять азот, з високим рівнем ґрунтових вод. Це трав'яниста рослина з чотиригранним стеблом висотою 30-50 см. Стебло щетинисто-залозисте, пряме, розгалужене, під вузлами потовщене. Листки прості, супротивні, черешкові яйцевидно-ланцетні, з округлою основою і загостреною верхівкою, з кожного боку по краях велико-зубчасті з 4-12 зубцями.

Квітки двостатеві. з двогубим пурпурним або лілово-рожевим чи білуватим віночком, зібрані у несправжні кільця, що створюють головчасті суцвіття. Цвіте жабрій звичайний довго від червня до вересня включно. Бджоли охоче відвідують його квіти, оскільки вони багаті нектаром. Плід горішок, обернено яйцевидний, до 3 мм завд. Рослина формує до 8000 насінин, які у ґрунті зберігають здатність до проростання до 14 років.

Проростання у рослин надземне. Сім'ядолі 10-12 мм завд., обернено яйцевидно-еліптичні, до основи серцевидно-стріловидні з тупою виїмкою і видовженими загостреними лопастями, на верхівці широко заокруглені і злегка виїмчасті; на черешках 10-15 мм вкриті довгими відстовбурченими волосками. Перші листки супротивні, овальні, по краю пилчасті, густо-коротко-волосисті, на досить довгих черешках.

Найпоширеніший жабрій звичайний у зонах Лісостепу і Полісся. У зоні Степу традиційно присутній у зволоженіших місцях.

Майже по всій території України у посівах озимих і ярих сільськогосподарських рослин поширений і інший вид жабрію: жабрій ладанний – *G. ladanum* L.

На лісових галявинах, у заростях чагарників, на місцях, де вирубували ліси, на засмічених місцях у зоні Полісся і Лісостепу присутній жабрій пухнастий – *G. pubescens* Bess.

На Волині, північній частині Житомирщини і Київщини та Чернігівщини як бур'ян на посівах поширений жабрій пишний – *G. speciosa* Mill.

Майже по всій Україні, у Степу рідко, присутній жабрій дво-надрізаний – *G. bifida* Boenn. Він засмічує посіви і росте на засмічених місцях, на лісових галявинах.

Усі види жабріїв – бур'янів наймасовіше поширені у правобережних лісових і лісостепових районах України. На лівобережжі їх масовість менша.

Жабрії, як лікарську рослину (застосовується саме надземна частина рослини) використовують як у народній так і офіційній медицині.

Проведене комплексне біохімічне вивчення рослин жабрію звичайного встановило наявність у них кремнієвої кислоти (до 10 %), дубильних речовин (5-10 %), гіркі, смолисті та воскоподібні речовини. Містять рослини жабрію звичайного і сапоніни, ефірну олію та ін. речовини.

Найціннішим є використання жабрію звичайного як відхаркувального засобу, тому його застосовують при бронхіальному катарі з густим харкотинням, кашлі та бронхіальній астмі. Окремо або в суміші з хвощем польовим, жабрій використовують для лікування туберкульозу легень.

Завдяки наявності у рослин жабрію звичайного великої кількості силікатів, його дія зумовлює активну профілерацію сполучної тканини і збільшує опірність організму.

Є достовірні повідомлення про добрий терапевтичний ефект під час лікування жабрієм ниркової хвороби (лакують і запобігають її виникненню). Успішно лікують запалення у сечовивідних шляхах та анемії.

У болгарській народній медицині препарати жабрію звичайного п'ють при зловідній анемії (лейкемії).

Велика практика успішного застосування жабрію звичайного і як зовнішнього лікувального засобу. Використовують його при панариції (*Panaritium*) та інших запальних захворюваннях шкіри.

Як рослини багаті нектаром, що мають досить довгий період цвітіння, усі види жабріїв є цінними рослинами для галузі бджільництва. Наявність великих площ зарослих жабрієм буває у природі рідко, проте присутність квітучих рослин жабріїв у певній місцевості завжди є важливим стабілізуючим фактором забезпечення бджолиних сімей необхідним підтримуючим взятком.

Мед, який формують бджоли з нектару квітів жабріїв відзначається високою якістю і чудовими смаковими і лікувальними властивостями. Мед світлий, з невеликим жовтуватим забарвленням, дуже ароматний і приємний на смак. Тому професіонали бджолярі цінують утіду багаті присутністю жабріїв і з задоволенням розміщують до них свої кочові або стаціонарні пасіки. Особливо в кінці літа, коли більшість масово квітучих нектароносів уже закінчила

період цвітіння, а жабрії зберігають здатність забезпечення надходження високоякісного нектару у вулики для формування запасів меду бджолиним сім'ям на зимовий період.

Масова присутність рослин жабріїв на посівах культурних рослин завжди небажана і вимагає проведення захисних заходів.

Рослини видів жабріїв проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- 2 – етилгексильовий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60 к.е.);
- 2-етилгексильовий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Пріма.с.е.);
- 2,4Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464SL, в.р.к.);
- Препарати на основі 2,4Д у формі диметиламінової солі (2,4Д, 700, в.р. або 2,4Д, 500, в.р.);
- Флуроксипір, 333 г/л (Штефаране к.е., Старане преміум 333 ЕС. к.е.);
- Трифлусульфурон-метил, 500 г/кг (Штеферіб в.г. + Ріпо, Карібу 50, з.п. + ПАР Тренд-90);
- Трифлусульфурон-метил + ленацил, 800 г/кг (Карібу екстра + ПАР Тренд-90);
- Мезотріон, 480 г/л (Каллісто 480 SC. к.с.);
- Римсульфурон, 500 г/кг + тіфенсульфурон – метил 250 г/кг (Базис 75 в.г. + ПАР Тренд-90);
- Флуроксипір, 333 г/л (Штефаране к.е., Старане преміум 333 ЕС. к.е.);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Розхідник

Розхідник плющолістий (звичайний) – *Glechoma hederaceae* L. (будра плющоліста) – багаторічна трав'яниста рослина з висхідним або стелючим стеблом висотою до 70 см до основи часто гілкується. Корені стрижневі, добре розвинені, розміщені не глибоко в ґрунті. Листки прості, нитковидні, розсіяно-опушені, на черешках, розміщені супротивно. Квітки по 2-3 шт розміщені у пазухах листків. Віночок пелюсток синьо-фіолетовий. Квітки ентомофільні. Цвітуть рослини від квітня до вересня. Плід – горішок, овально видовжений, світло або темно-коричневий, довжиною до 1,5-2,0 мм, шириною 0,75-1,0 мм, і товщиною 0,5-0,75 мм. Насіннєва продуктивність до 200 горішків на рослину.

Масові сходи з кореневих бруньок і горішків у березні-травні, а також у червні-вересні. Насіння проростає з глибини до 3 см.

Проростання у розхідника плющолістого – надземне. Епикотиль чотирикутний опушений короткими волосками. Гіпокотиль коричнювато-зелений. Сім'ядолі округло-яйцевидні, довжиною 4-6 мм і шириною 3-5 мм.

Перші два листки округло-серцевидні або нитковидні, вкриті волосками, довжиною листки 8-12 мм і шириною 10-14 мм. Сходи мають специфічний запах. У надземних частинах рослин розхідника присутня ефірна олія – 0,03-0,06 %, гіркі речовини до 31 %, дубильні речовини – 5,9-7,5 %. Присутні оцтова, кавова, синапова, р-кумарова, ферулова кислоти, терпенові кислоти, холін,

смоли ікаротин – 8,2 мг/%, вітамін С – 30-80мг/%, та вільні амінокислоти: метіонін, цистеїн, серин.

Препарати з розхідника збуджують апетит, активізують процеси травлення, стимулюють обмін речовин, проявляють антисептичні, протизапальні, болетамувальні, кровоспинні і потогінні властивості. Настій трави вживають всередину для лікування органів дихання, як тонізуючий засіб. Потовчене свіже листя прикладають до наривів. Настій розхідника застосовують для промивання ран, виразок і опіків, для лікування фурункулів.

Рослини розхідника полюбують місця з достатнім зволоженням. Поширений по всій країні. Як бур'ян присутній у посівах на орних землях. Масову присутність сходів розхідника у посівах необхідно контролювати агротехнічними або хімічними прийомами.

Рослини розхідника проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- 2 – етилгексильовий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон,60к.е.);
- 2-етилгексильовий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Пріма.с.е.);
- 2,4Д, 344 г/л + дікамба,120 г/л(Діален супер 464SL,в.р.к.);
- Препарати на основі 2,4Д у формі диметиламінової солі (2,4Д, 700, в.р. або 2,4Д, 500, в.р.);
- Флуроксипір,333 г/л (Штефаране к.е., Старане преміум 333 ЕС. к.е.)
- Клопіралід,300 г/л (Штефтрел в. р., Лонтрел 300в.р. або Лонтрел гранд 75 % в.г.);
- Трифлусульфурон-метил, 500 г/кг (Штеферіб в.г. + Ріпо , Карібу 50,з.п.+ ПАР Тренд-90);
- Трифлусульфурон-метил + ленацил, 800 г/кг (Карібу екстра + ПАР Тренд-90);
- Мезотріон,480 г/л (Каллісто 480 SC. к.с.);
- Фенмедіфам,91 г/л + десмедіфам, 71 г/л + етофумезат + 112 г/л (Штефбетан м.к.е., Бетанал експерт к.е.);
- Хлоридазон, 520 г/л (Пірамін турбо к.с.);
- Римсульфурон, 500г/кг + тіфенсульфурон –метил 250 г/кг (Базис 75в.г. + ПАР Тренд-90);
- Метамітрон,700 г/кг (Гол, к. с. , Голтікс,к.с.);
- Диметенамід-П– 720 г/л (Фронт'єр оптима к.е.);
- Флуроксипір, 333 г/л (Штефаране к.е., Старане преміум 333 ЕС. к.е.);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Шандра

Шандра – це офіційна українська назва цілого роду трав'янистих рослин – *Marrubium* L., які ще у 18-у столітті детально дослідив і систематизував великий шведський біолог Карл Ліней. Рід належить до ботанічної родини Губоцвітні – *Labiatae*, клас Дводольні – *Dicityledines*, ряд Покритонасінні – *Angiospermae*.

В Україні як рослини – бур'яни поширені два види шандри

Шандра рання – *Marrubium praecox* Janka. Багаторічна трав'яниста сіривато-повстиста рослина з прямими розгалуженими стеблами до 75 см завв. Лист-

ки продовгуваті на коротких черешках, до основи цілокраї, на верхній частині зубчато-пилчасті. Квітки зібрані у пазухах верхніх листків. Віночок квіток білий. Цвітуть рослини шандри ранньою у червні–серпні.

Поширена рослина у зоні Степу і південній частині Лісостепу.

Шандра звичайна – *Marrubium vulgare* L. Трав'яниста багаторічна рослина з прямими розгалуженими стеблами до 75 см завв. Вся рослина вкрита білими повстистими волосками. Коренева система багаторічна, стрижнева, добре розвинена. Листки зморшкуваті, супротивні, нерівно-зубчасті, нижні листки округло-яйцевидні на довгих черешках, верхні яйцевидні з короткими широкими черешками.

Квітки двостатеві неправильні, комахозапильні, розміщені густими кільцями навколо стебла у пазухах листків. З 10 зубців чашечки 5 більш короткі від інших. Віночок квіток – білий. Цвітуть рослини шандри звичайної у червні – жовтні.

Плоди – горішки, 1,75-2,25 мм завд. і 1,0-1,25 мм завш., тригранно-овальні, трохи зморшкуваті, зеленувато-сірі з темними крапинками.

Горішки (насіння) проростають у ґрунті з глибини до 5-6 см.

Масові сходи рослин шандри звичайної з насіння і з бруньок на підземних багаторічних частинах рослин з'являються у квітні – травні і у серпні – вересні. У зоні Степу осінні сходи шандри успішно зимують. Цвітуть рослини шандри звичайної вже на першому році життя.

Проростання у рослин шандри – надземне. Дрібно опушений Гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони першими у рослині починають виконувати функції фотосинтезу. Епикотиль (надсім'ядольне коліно) опушений. Сім'ядолі на опушених черешках еліптичні, 5-8 мм завд. і 4-6 мм завш. Перші справжні листки яйцевидні, 9-16 мм завд. і 6-10 мм завш., городчасто-пилчасті, вкриті білуватими волосками.

Шандра – рослини аборигени (місцеві), тому були відомі на території нашої країни дуже давно. Як близький сусід, така рослина не могла залишитись по за увагою людини. З дуже далеких часів людина використовувала рослини шандри як лікувальні і вони увійшли як складова частина засобів народної медицини. Більш пізні дослідження біохімічного складу рослин шандри звичайної виявили в ній наявність біологічно-активних речовин.

У надземній частині рослин шандри звичайної присутні гірка речовина – зарубін (дитерпеновий лактон), ефірна олія (0,06 %). Ефірна олія має приємний запах і синій колір від наявності в ній азулену, присутні алкалоїди бетоніцин, турицин, стахїдрин, є дубильні речовини (до 7 %), слиз. У насінні шандри звичайної присутня жирна олія (26,5 %). Корені багаті дубильним речовинами.

Настойки, відвари з трави шандри звичайної виявляють жовчогінну і спазмолітичну дію, регулюють серцеву діяльність (знімають екстрасистолію) полегшують відхаркування, збуджують апетит, стимулюють діяльність шлунка. Показаннями для застосування препаратів шандри є різні запальні захворювання дихальних шляхів (бронхіти, ларингіти, трахеїти).

Добрий терапевтичний ефект отримують при лікуванні старечої і спастичної астми, туберкульозу легень, гепатитів, і холециститів, екстрасистолії та ау-

ринальної тахікардії, гіпертонічної хвороби, у випадку альгоменореї і олігоменореї, при розладах травлення.

Народна медицина широко застосовувала шандру звичайну для лікування серцевої слабкості, та аритмії, жовтухи, малярії, ниркокам'яної хвороби.

Есенція з свіжої трави шандри звичайної застосовується в гомеопатії.

Традиційно рослини шандри звичайної застосовували у лікero-горілчаній промисловості і пивоварінні.

Види шандри – добрі медоноси. Вони виробляють багато легкодоступного для бджіл нектару, особливо у другу половину літа і здатні забезпечувати високу продуктивність бджолиних сімей. Отриманий з шандри мед дуже високоякісний, прозорий і ароматний. Медова продуктивність шандри – 50 кг/га.

З надземної частини рослин отримували чорну фарбу для фарбування волокон.

За значного розростання сходів шандри на орних землях їх як і інші види бур'янів необхідно контролювати агротехнічними або хімічними прийомами.

Рослини видів шандри проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- 2 – етилгексильовий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон,60к.е.);
- 2-етилгексильовий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Пріма.с.е.);
- 2,4Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л(Діален супер 464SL,в.р.к.);
- Флуроксипір, 333 г/л (Штефаране к.е., Старане преміум 333 ЕС. к.е.);
- Мезотріон, 480 г/л (Каллісто 480 SC. к.с.);
- Римсульфурон, 500г/кг + тіфенсульфурон –метил 250 г/кг (Базис 75в.г. + ПАР Тренд-90);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

М'ята

Рід М'ята – *Mentha* L. входить до складу ботанічної родини Губоцвіті (*Labiatae*) клас –Дводольні – *Dicotyledones*, ряд – Покритонасінні – *Angiospermae*.

Традиційно це багаторічні трав'янисті рослини, що поширені, як правило, у помірному кліматичному поясі Північній півкулі. В роді М'ята є 26 видів рослин. У нас в Україні як аборигенні (місцеві) види дикої флори на орних землях (бур'яни), на пасовищах, луках, на узліссях, у садках зустрічаються такі види: **м'ята водяна** – *Mentha aquatica* L., **м'ята польова** – *Mentha arvensis* L., **м'ята споріднена** – *Mentha gentiles* L., **м'ята блошина** – *Mentha pulegium* L.

Крім названих мають поширення і види м'яти, які людина ввела у культуру і вирощує для отримання ефірної олії і екстрактів. Це **м'ята перцева** (холодна) – *Mentha piperita* L., **м'ята польова** – *Mentha arvensis* L., **м'ята кучерява** – *Mentha craspa* L. Ці види часто дичавіють і живуть на просторах нашої країни як бур'яни.

Найпоширеніша як бур'ян в Україні **м'ята польова** – *Mentha arvensis* L. її синоніми: *M. austriaca*, *M. sativavar. arvensis* Schmalh., *M. borysthenica* Gand. Це трав'яниста багаторічна рослина з прямим або висхідним стеблом від 15 до

60 см завв. Коренева система добре розвинена і формує кореневища з великою кількістю сплячих бруньок, що є органами вегетативного розмноження. Листки яйцевидні або видовжено-еліптичні, пилчасті, як і стебло волосисті.

Квітки зібрані на верхівках стебел у кільця. Віночок у квіток фіолетовий або рожево-фіолетовий. Квіти правильні, 5-елементні, комахозапильні (ентомофільні). Цвітуть рослини м'яти польової у червні – серпні. Плід – горішок. Горішки невиразно-3-гранні, світло-бурі, близько 1 мм завд. Рослина м'яти польової формує до 10000 горішків.

Розмножуються рослини горішками (насінням) або частинами кореневищ (вегетативно). Горішки здатні проростати у ґрунті з глибини не більше 3-4 см. Традиційно сходи з'являються на поверхні ґрунту у березні – травні. На місцях добре забезпечених вологою, сходи нових рослин появляються протягом всього літа.

Проростання у рослин м'яти польової надземне. Гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) червонуватий і покритий волосками, виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони першими починають виконувати функції фотосинтезу. Епікотиль (надсім'ядольне коліно) чотиригранний дібново-лосистий, мало розвинений.

Сім'ядолі на коротких черешках округло-яйцеподібні, до основи трохи серцеподібні зелені, на нижньому боці трохи червонуваті, до 2-4 мм завд. і 1,5-2,0 мм завш. Перші листки супротивні, овальніабошироко яйцеподібні, дрібно опушені, на черешках.

Як місцеві види рослин з приємним запахом і специфічним смаком, види м'яти здавна привертала до себе увагу населення що займалось землеробством. Тому м'ята широко використовувалась людьми для самих різних призначень: від ритуальних, побутових, до виготовлення напоїв та ліків.

Детальне вивчення біохімічного складу різних видів м'яти дає можливість визначити їх лікувальні можливості як у народній так і в науковій медицині. М'ята польова містить у листі (збирають на початку цвітіння рослин) ефірну олію, гесперидин, рамнозу, глюкозу, бетаїн, каротин. До складу ефірної олії входить ментол.

Препарати з м'яти польової проявляють спазмолітичні, знеболювальні і антисептичні властивості. У народній медицині застосовують як заспокійливий, проти судомний, потогінний і сечогінний засіб, проти простуди, нудоти, болях у шлунку, та проносі, для поліпшення апетиту. На шкіру наносять при сверблячці.

На відміну від м'яти польової у м'яти водяної (*Mentha aquatica L.*) біохімічний склад істотно відрізняється. Сушена трава м'яти водяної (у період її цвітіння) містить у собі ефірну олію (біля 1,0 %), дубильні речовини (7 %) ліноленову, лінолову, масляну, міристинову, пальмітинову та ін. кислоти і нітрат калію. Головними складовими частинами ефірної олії є вільний ліналол (Бл. 36 %) ліналілацетат (бл. 10 %), карвон, та сесквітерпени. Ментолу у ефірній олії м'яти водяної немає.

У народній медицині найчастіше настій трави м'яти водяної вживають як жовчогінний засіб, проти шлунково – кишкових розладів, болів і спазм у шлунку і кишечнику, метеоризму і проносів та сильного серцебиття. Зовніш-

ньо у формі мазі м'яту використовують для загоювання ран і лікування ерозії шийки матки.

Широке застосування має і **м'ята перцева** – *Mentha piperita* L., що вирощують як культурну рослину і яка часто дичавіє та росте як бур'ян на орних землях. Це гібрид від схрещування людиною **м'яти водяної** – *Mentha aquatica* L. з **м'ятою колосковою** або зеленою – *Mentha spicata* L. або *Mentha viridis* L.

Листя м'яти перцевої містить до 2,75 % ефірної олії у складі якої є ментол (вільний і у формі складних ефірів оцтової та валеріанової кислот). Є також пінени, лимонен, феландрен, цинеол, дипентен, пулегон та ін. терпеноїди. У листі є флаваноїди, урсолова і олеанолова кислоти, бетаїн, каротин, гесперидин, дубильні речовини, і мікроелементи (мідь, марганець, стронцій та ін.).

Лікувальні властивості м'яти перцевої у першу чергу зумовлені наявністю ментолу, який належить до групи терпенів. Ця група сполук проявляє відповідно подразні, антисептичні і анестезуючі властивості. У першу чергу ментол подразнює терморцептори слизових оболонок і шкіри, що і зумовлює ефект відчуття охолодження. Таке відчуття супроводжується рефлекторним звуженням кровоносних судин, слідом за яким настає легка анестезія.

Настій м'яти перцевої вживають для полоскання ротової порожнини, для ванн, обмивань і компресів при сверблячці, нейродерміті та екземі. Проти поганого запаху з рота болгарські лікарі рекомендують полоскати ротову порожнину настоем м'яти на червоному вині і одночасно приймати цей настій всередину по 1 столовій ложці 2-3 рази на день.

Проти сильного головного болю свіже листя м'яти прикладають до лоба. Широко використовують м'яту перцеву і для внутрішнього вживання. Препарати м'яти посилюють секрецію травних залоз, збуджують апетит, прискорюють пересування їжі по травному тракту, проявляють спазмолітичну дію на протоки печінки і підшлункової залози, виявляють седативну і слабку гіпотензивну дію.

Вживання м'яти всередину показане при нудоті різного походження, блюванні у вагітних, при кишкових кольках, метеоризмі, при жовчокам'яній хворобі, при нервовому збудженні, безсонні, та різних невротичних станах. Ментол застосовують як легкий судинно-розширювальний засіб проти стенокардії і хвороб пов'язаних з спазмами судин головного мозку.

Застосування ментолу протипоказане для малих дітей. Його не можна наносити на слизові оболонки носа і носоглотки у дітей оскільки це може викликати рефлекторне пригнічення і навіть зупинку дихання. У дорослих загроза отруєння ментолом істотно зменшується.

За поширення на орних землях рослини видів м'яти є багаторічними бур'янами. які необхідно контролювати агротехнічними та хімічними прийомами.

Рослини видів м'яти проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- 2 – етилгексильовий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60 к.е.);
- 2-етилгексильовий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Пріма.с.е.);
- 2,4Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464 SL, в.р.к.);
- Флуроксипір, 333 г/л (Штефаране к.е., Старане преміум 333 ЕС. к.е.);
- Мезотріон, 480 г/л (Калісто 480 SC. к.с.);

– Римсульфурон, 500г/кг + тіфенсульфурон –метил 250 г/кг (Базис 75в.г. + ПАР Тренд-90);

– Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Залізняка

Залізників – бур'янів в Україні є три види. Всі вони належать до роду **Залізняка** – *Phlomis* L., що входить до ботанічної родини Губоцвіті – *Labiatae*, клас Дводольні – *Dicotyledones*, ряд – Покритонасінні – *Angiospermae*.

Зупинимось на них докладніше.

Залізняка бульбастий – *Phlomis tuberosa* L. Народні назви: заяча трава, шандра, глухий медовик, чужовартик (російська назва – зопник клубненосный).

Багаторічна трав'яниста рослина, що має пряме, голе фіолетово-пурпурне, вгорі традиційно розгалужене, 4-и гранчасте, однорічне стебло, до 100 см і більше завв. Підземна частина рослин багаторічна, стрижнева. Корені нагадують довгі шнури, на кінцях яких формують бульби. Прикореневі листки трикутно-серцевидні на довгих черешках. Листки, розміщені на стеблі, мають короткі черешки, а верхівкові – сидячі, супротивні – яйцевидно-ланцетні. Листкові пластинки велико – зубчасті, зісподу сірувато – опушені.

Квітки неправильні, (характерні для губоцвітих) зібрані у верхівкові колоподібні (мутовчасті) суцвіття, що охоплюють стебло. У суцвіттях по 10-16 квіток. Пелюстки рожево – червоні, інколи брудно-рожеві. Цвітуть рослини залізняка бульбастого у червні – липні, починаючи з 2-го року життя.

Плоди складаються з 4-х горішків. Горішки мають 5-6 мм завд. і 1,5-2,0 мм завт. тригранно – клиновидні, трохи зігнуті, поздовжньо зморшкуваті, коричневі, зверху опушені. Рослина формує до 50 шт. горішків. У ґрунті горішки проростають з глибини 6-8 см. Мінімальна температура проростання + 6...8 °С.

Проростання у рослин залізняка бульбастого – надземне. Неясно поздовжньо борозенчастий Гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони першими в рослині починають виконувати функції фотосинтезу. Епикотиль (надсім'ядольне коліно) нерозвинений. Сім'ядолі еліптичні, 5-10 мм завд. і 4-8 мм завш., щільні, на довгих дрібно опушених черешках.

Перші справжні листки округло-яйцевидні, 12-18 мм завд. і 11-17 мм завш., по краю городчасто-зубчасті, на довгих, до основи рожево-фіолетових черешках. Листкові пластинки вкриті зіркоподібними волосками.

Полюбляє залізняка бульбастий багаті поживними речовинами, теплі, з достатньою кількістю сполук кальцію ґрунти. Заселяє як бур'ян орні землі і посіви сільськогосподарських культур, росте на пустирях, кам'янистих схилах, в чагарниках.

Поширений практично в усіх регіонах України крім північного Полісся і гірських районів Карпат. Особливо рясний як бур'ян у зоні Степу.

Залізняка колючий – *Phlomis pungens* L. Народні назви: козачий залізняка, залізняка гострокінцевий, (російська назва – зопник колючий).

Багаторічна трав'яниста рослина з прямим однорічним 4-х гранчастим, сірувато-повстистим, розчепірено – розгалуженим стеблом, до 100 см і більше завв. Коренева система стрижнева, багаторічна, потужна, шнуроподібна, глибоко проникає у ґрунт.

Листки супротивні, нижні видовжено-ланцетні, пильчасто-зубчасті, на довгих черешках. На верхньому боці листові пластинки відчутно шорсткі і трохи колючі від наявності волосків. З нижнього боку листові пластинки мають білувато-сіре повстисте опушення.

Листки, розміщені на верхній частині стебла, мають короткі черешки і майже цілокраї листові пластинки. Листки зібрані у кільцевидні суцвіття по 3-10 шт. Квітки – неправильні, рожеві. Цвітуть рослини залізняка колючого з червня по серпень, починаючи з 2-го року життя рослини.

Плоди – з чотирьох 3-х гранчастих горішків, на вершині зрізаних, 4,5-5,0 мм завд., 2,0-2,5 мм завт., голих, поздовжньо ребристих. Рослина формує в середньому до тисячі горішків. У ґрунті горішки здатні проростати з глибини 8-9 см. Мінімальна температура проростання насіння – + 7...8 °С.

Проростання у рослин залізняка колючого – надземне.

Зеленуватий з верхнього боку Гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони першими у рослині починають виконувати функції фотосинтезу.

Епикотиль – (надсім'ядольне коліно) починає формуватись істотно пізніше. Сім'ядолі голі, серцевидно-лопатні, еліптичні, 10-12 мм завд. і 6-7 мм завш. на черешках, опушених зіркоподібними волосками. Перші 2-а справжні листки яйцевидні, 20-25 мм завд. і 10-12 мм завш., дрібно-городчасті, на черешках. Листкові пластини зісподу вкриті повстистим сірувато-зеленим опушенням з білих зіркоподібних волосків.

Полюбляє залізняк колючий – бур'ян багаті поживними речовинами, теплі ґрунти, насичені сполуками кальцію.

Заселяє орні землі, пасовища, узбіччя доріг, кам'янисті схили. Поширений у зонах Степу і південного Лісостепу.

Залізняк кримський – *Phlomis taurica Hartwiss ex Bunge*. Морфологічно рослина близька до залізняка колючого. Широко поширена в Криму. Полюбляє залізняк кримський багаті поживними речовинами та сполуками кальцію теплі ґрунти. Заселяє орні землі, кам'янисті схили, узбіччя доріг, пустирі.

Поширена у степових районах і передгір'ї Кримських гір.

Як декоративна рослина застосовується в озелененні і декоративному садівництві та як оранжерейна та кімнатна декоративна рослина.

Залізняки – рослини аборигенні – (місцеві), тому для жителів нашої землі були відомі дуже давно. Для кожного з них знайдено відповідне практичне використання. З сивої давнини люди у першу чергу проводили оцінку на придатність різних рослин до використання їх як їстівних. Серед залізняків такі рослини теж є.

Це залізняк бульбастий. Його бульби поживні і корисні для людини. Бульби залізняка людина виживала в їжу багато тисячоліть. Кореневі бульби їдять у смаженому або вареному вигляді. Традиційно їх мили, висушували і перетирали на борошно або крупу.

Борошно вживали для випікання коржів, млинців. Крупа застосовувалась для приготування каш або кулешів та юшок. Бульби добре зберігаються і сирими (як бульби картоплі).

Кочові народи: татари, калмики, ногайці, борошно з бульб залізняка бульбастого, який збирали у Причорноморському степу на пасовищах, добавляли в чай для надання йому більшої поживності.

Сучасне вивчення біохімічного складу рослин залізняка бульбастого виявило в бульбах наявність сапонінів, у надземній частині рослин присутні алкалоїди – 0,5-6,1 %, до 138 мг % аскорбінової кислоти, присутні легкодоступні сполуки заліза, магнію, цинку, міді, марганцю, нікелю, титану.

У народній медицині рослини залізняка бульбастого застосовували для лікування пневмонії, проносу, бронхіту, жовтухи, лихоманки, геморою, для загоювання ран, та як загально тонізуючий засіб.

Залізняк колючий здавна використовували у українській народній медицині як цінну лікарську рослину для ефективного лікування туберкульозу легень, бронхіту, запалення легень, геморою, набряків, водянки, малярії. Тривале вживання настою залізняка колючого нормалізує кислотність шлункового соку, лікує хронічний гастрит шлунку. Токсичної дії рослина на організм людини не проявляє. Настій надземної частини рослин підвищує згортання крові, проявляє слабку гіпотензивну дію.

Залізняк колючий – рослина досить декоративна і часто застосовується для озеленення клумб, рабток та як оранжерейна красиво квітуча рослина з оригінальними листками.

Усі види залізняків є прекрасними нектароносами. Бджоли охоче відвідують їх квітки, що цвітуть досить довгий період. Зібраний мед з квіток залізняків, світлий, з приємним тонким ароматом, смачний.

Повертаючись до своєрідних рослин-бур'янів залізняків треба нагадати, що ці рослини дуже великої небезпеки для посівів сільськогосподарських культур, як правило, не становлять.

Проте за масового розростання у посівах культурних рослин проти них доводиться проводити захисні заходи.

Рослини видів залізняків проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- 2 – етилгексировий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон,60к.е.);
- 2-етилгексировий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Пріма.с.е.);
- 2,4Д, 344 г/л + дікамба,120 г/л(Діален супер 464SL,в.р.к.);
- Флуроксипір,333 г/л (Штефаране к.е., Старане преміум 333 ЕС. к.е.);
- Мезотріон,480 г/л(Каллісто 480 SC. к.с.);
- Римсульфурон, 500г/кг + тіфенсульфурон –метил 250 г/кг (Базис 75в.г. + ПАР Тренд-90);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Шавлія

Шавлія – офіційна українська назва роду рослин – *Salvia* L., що належить до ботанічної родини Губоцвітні – *Labiatae*, клас – Дводольні – *Dicotyledones*, ряд Покритонасінні – *Angiospermae*.

Рід Шавлія включає 696 видів рослин, серед яких є напівкущі, та багаторічні і однорічні трав'янисті рослини, що поширені на всіх континентах планети, переважно у тропічному та субтропічному кліматичних поясах.

Лише невелика кількість видів росте у помірному кліматичному поясі, у тому числі і в Україні. Частина видів шавлії введена людиною в культуру переважно як ефіроолійні, лікарські та декоративні рослини.

В Україні вирощують шавлію лікарську – *Salvia officinalis* L., шавлію мускатну – *Salvia sclarea* L., шавлію виблискуючу – *Salvia splendens* L., шавлію червону – *Salvia coccinea* L.

Крім видів шавлії, що як правило, є інтродукованими (спеціально занесеними для вирощування в умовах України) і які людина цілеспрямовано вирощує, у нашій країні є дикі види що є нашими аборигенними (місцевими) рослинами і живуть у природних фітоценозах, та як бур'яни заселяють орні землі.

Серед них на просторах України поширені такі види:

Шавлія вербенова – *Salvia verbenaca* L. Багаторічна трав'яниста рослина бур'ян з прямим простимаболише у суцвітті розгалуженим стеблом, до 85 см завв. Вся рослина опушена. Коренева система багаторічна, стрижнева, добре розвинена. Листки глибоко-зарубчасті, прикореневі на черешках, верхні – сидячі стебло-обгортні.

Приквітки округло-яйцевидно-трикутні. Чашечка під час цвітіння близько 7 мм, до плодів до 10 мм завд. Віночок пелюсток синій, 8-10мм завд., часто закритий (клеистогамія), лише трохи перевищує чашечку. Цвітуть рослини шавлії вербенової у квітні – червні. Плоди – горішки, округло-яйцевидні, коричневі 2,0-2,2 мм завд.

Поширена шавлія вербенова на кам'янистих ґрунтах та на схилах гір на Південному березі Криму.

Шавлія відігнута – *Salvia reflexa* Hornem. Однорічна рослина – бур'ян, що розмножується насінням. Стебло пряме, розгалужене, чотиригранне в нижній частині опушене, до 60 см завв. Корінь стрижневий, добре розгалужений. Листки продовгуваті, ланцетніабовузько-ланцетні з тупими зубцями або гордчасті з густими війками.

Квітки зібрані у несправжні кільця на верхівках стебел. Віночок пелюсток блакитний. Цвітуть рослини шавлії відігнутої у червні – вересні. Плід – горішок, 2,0-2,5 мм завд., і 1,5-2,0 мм завт., обернено-яйцевидний, частково тригранний, світло-сірий або жовтуватокоричневий.

Насіння у ґрунті проростає з глибини до 10 см за мінімальної температури +6...8 °С.

Рослина шавлії відігнутої формує в середньому 4500 горішків.

Проростання у рослин шавлії відігнутої – надземне. Жовтуватозелений гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) виносить сім'ядолі насінини на поверхню

ґрунту і вони першими у рослині починають виконувати функцію фотосинтезу. Епикотиль (надсім'ядольне коліно) вкритий короткими волосками.

Сім'ядолі округло-яйцевидні, 4-8 мм завд. і завш. Перша пара справжніх листків широко-ланцетніабовидовжено – яйцевидні, 16-20 мм завд., зубчасті, вкриті короткими волосками.

Зустрічається у південно-східній частині зони Степу.

Шавлія ефіопська – *Salvia aethiopis* L. Дворічна або багаторічна трав'яниста рослина-бур'ян вкрита білими волосками без залозистого опушення з товстим, пірамідально розгалуженим стеблом. До 100 см завв. Коренева система стрижнева добре розвинена. Листки зморшкуваті, нерівномірно-зарубчасті, прикореневі зібрані у розетку, яйцевидно-продовгуваті з короткими черешками. Стеблові листки менші, сидячі з широкою стебло-обгортаючою основою. Квітки зібрані в кільця по 6-10шт. чашечка квіток повстисто-опушена.

Віночок пелюсток 18-20 мм завд., малиново-бузкового кольору, вдвічі довший за чашечку. Цвітуть рослини шавлії ефіопської у травні-липні. Плоди – тригранні горішки, з невиразно тупими ребрами, блискучі, коричневі, 2,5 мм завд. і 2 мм завш.

Поширена шавлія ефіопська у зоні Степу та півдня Лісостепу і в Криму.

Шавлія кільчаста – *Salvia verticillata* L. Трав'яниста багаторічна рослина-бур'ян, вкрита відстовбурченими сіруватими волосками. Стебло однорічне, чотиригранне, висхідне, до 70 см завв., у нижній частині розгалужене. Коренева система багаторічна, стрижнева, добре розвинена, має підземні пагони – кореневища. Листки яйцевидніаботрикутно-яйцевидні, зарубчасті, з серцевидною основою. Нижні листки на черешках, іноді ліроподібні, верхні майже сидячі.

Приквіткові листки зменшені, фіолетові. Квітки 10-15 мм завд., розміщені на пониклих черешках, зібрані у кільця по 20-40 шт., що формують китиці на верхівках стебел. Чашечка квіток фіолетова, 6 мм завд., з 13 виразними жилками, опушена. Віночок пелюсток фіолетово-синій з майже плоскою верхньою губою, вдвічі довший за чашечку.

Цвітуть рослини шавлії кільчастої у червні-вересні. Плоди-горішки, овальні, гладенькі, матовіаботьмяно блискучі, світло-коричневі, 1,5-2,0 мм завд., з великими рубчиком, обведеним світлою смужкою. Рослина шавлії кільчастої формує в середньому 22 тис. горішків. Розмножується насінням і кореневищами.

Насіння у ґрунті проростає з глибини 6 см. Масові сходи рослин шавлії кільчастої з насіння та бруньок підземних багаторічних частин з'являються у березні – травні і у серпні – вересні. В зоні Степу осінні сходи успішно зимують у формі розеток.

Проростання у рослин шавлії кільчастої – надземне. Зеленуватий Гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони першими у рослині починають виконувати функції фотосинтезу. Епикотиль (надсім'ядольне коліно) нерозвинений. Сім'ядолі яйцевидні, 4-7 мм завд. і завш. Перші справжні листки яйцевидні, 20-30 мм завд., і 12-18 мм завш. гордчасті і вкриті короткими волосками.

Росте шавлія кільчаста на орних землях, на перелогах, як рудеральний бур'ян на засмічених місцях, на вапнякових і глинистих схилах у природних фітоценозах.

Поширена практично по всій території України. У зоні Полісся має малу рясність.

Шавлія мускатна – *Salvia sclarea* L. Багаторічна повстисто – опушена трав'яниста рослина-бур'ян з товстими, у верхній частині клейкими стеблами до 120 см завв. що мають мускатний запах. Коренева система багаторічна, добре розвинена, має кореневища. Листки серце видно-яйцевидні, подвійно зубчасті. Приквітки перевищують чашечку. Квітки зібрані у кільця по 4-6 шт., що розміщені на верхівках стебел. Чашечка дзвоникоподібна, шорстко опушена, двогуба з шиловидними зубцями. Віночок пелюсток блідо – блакитний або блакитно-рожевий, до 2,0-2,5 мм завд., у три рази довший за чашечку. Цвітуть рослини шавлії мускатної у червні – серпні.

Плоди – горішки, округло-3-гранні, коричнюваті, 2,5-3,0 мм завд.

У насінні є висихаючи жирна олія. Може культивуватись як ефіроолійна культура.

Полюбляє кам'янисті ґрунти, заселяє орні землі, сади, схили гір і пагорбів, Поширена у південній частині Криму.

Шавлія степова – *Salvia stepposa* Shost. Багаторічна трав'яниста рослина – бур'ян з прямим, 4 – граним опушеним стеблом до 70 см завв. Корінь багаторічний, стрижневий, веретеноподібний, добре розгалужений. Листки видовжено-яйцевидні, подвійно-зубчасті, вкриті білими короткими волосками, сіро – зелені. Квітки зібрані у густі кільця на верхівках стебел. Віночок пелюсток темно-синій. Цвітуть рослини шавлії степової вже у перший рік життя з травня до вересня.

Рослини, що живуть більше одного року, цвітуть з травня по серпень. Плоди – горішки, кулеподібні або обернено – яйцевидні, матові. Коричневі, 1,75 мм завд. і 1,25-1,75 мм завш. Мінімальна температура проростання насіння шавлії степової +2...4 °С. Масові сходи з насіння та з бруньок на підземних багаторічних частинах рослин з'являються у квітні – червні та у серпні-вересні. Осінні сходи успішно зимують. Проростання у рослин шавлії степової – надземне. Блідо-зелений Гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони першими у рослині починають виконувати функції фотосинтезу.

Епикотиль (надсім'ядольне коліно) нерозвинений. Сім'ядолі на черешках, широко-еліптичні, серцевидні, 3-6 мм завд, і 2,5-5,0 мм завш. Перші справжні листки мають черешки, супротивні, яйцевидні, 10-18 мм завд. і 7-12 мм завш., пилчасто-городчасті, опушені.

Полюбляє нейтральні або лужні чорноземні та каштанові ґрунти. Заселяє пасовища, толоки, сади, орні землі в зоні Степу.

Шавлія поникла – *Salvia nutans* L. Багаторічна трав'яниста рослина-бур'ян з прямим розгалуженим стеблом до 100 см завв. Корінь багаторічний, стрижневий, веретено видний, розгалужений. Прикореневі листки на довгих черешках, видовжено-яйцевидні, серцевидні, город часті, трохи зморшкуваті, опушені сіруватими повстистими волосками.

Верхні листки, розміщені на стеблах округло-яйцевидні, загострені. Квіти зібрані у густі пониклі китиці, що розміщені на верхівках стебел. Віночок пелюсток фіолетовий або білий. Цвітуть рослини шавлії пониклої у травні –

червні. Традиційно цвітуть з другого року життя (інколи зацвітають рослини і першого року вегетації). Плоди-горішки, 1,75-2,25 мм завд. і 1,25-1,75 мм завт., обернено-яйцевидні, 3-гранні коричневі, на поверхні з дрібними крапинками.

Полюбляють рослини шавлії пониклої карбонатніабобагаті на сполуки кальцію (Ca) ґрунти. Ростуть на пасовищах, орних землях, у садах, на узбіччі доріг в зоні Степу.

Шавлія чубата – *Salvia horminum* L. Однорічна трав'яниста рослина з прямими розгалуженими шорстко-опушеними стеблами До 40 см завв. Коренева система стрижнева, добре розвинена. Листки черешкові, видовжено-яйцевидні, зарубчасті. Верхні листки на стеблах сидячі. На верхівці стебло має пучок темно-фіолетових або червоних приквітків, більших за розміром і яскравіше забарвлених (квіток до них немає). Інші приквітки дрібніші і мають більш бліде забарвлення. Квітки зібрані в кільця по 4-6 шт. Віночок пелюсток блідо – фіолетовий, до 15 мм завд., майже вдвічі довший за чашечку. Чашечка двогуба, верхня губа з широким тупим середнім зубцем і 2 невеликими боковими. Цвітуть рослини шавлії чубатої і квітні-червні. Плоди – горішки, 3,0-3,2 мм завд., видовжено-яйцевидні. Полюбляє кам'янисті ґрунти багаті вапном.

Росте на узбіччі доріг, на узліссі, серед чагарників, на орних землях як бур'ян у південній частині Криму. Зустрічається як адвентивна (занесена) рослина-бур'ян у північно-східних регіонах України.

Види шавлії найпоширеніші і рясні у першу чергу в зонах Степу та Лісостепу України, в інших регіонах їх присутність значно менша. Частина з них є аборигенними (місцевими) рослинами, інші інтродуковані на нашу територію людиною для задоволення певних потреб.

Серед адвентивних (занесених) видів частина рослин введених у культуру здичавіла і почала своє самостійне існування та поширення як у природних фітоценозах так і на орних землях як бур'ян. Серед них можна назвати шавлію мускатну, шавлію ефіопську і навіть шавлію лікарську.

Людина почала використовувати рослини видів шавлії дуже давно у першу чергу як пряні, ефіроолійні та лікарські рослини. У спеціальній літературі є багато інформації про шавлію лікарську, що є культурною рослиною. Зупинимось у першу чергу на рослинах – бур'янах, про які сучасний житель Україна знає набагато менше.

У стеблах і листі шавлії мускатної, що часто росте як дика рослина на орних землях і в садах є ефірна олія, у суцвіттях – 0,5 %, в листі – 0,25-0,28 %), флавоноїди – 0,12 %, кумарини, сапоніни -4 %, склареол та органічні кислоти. До складу ефірної олії входять ліналілацетат, І-ліналоол, оцимен, міоцен, цедрен, і неролідол.

У насінні шавлії мускатної є до 22 % білку, до 30 % швидко висихаючої жирної олії, що за якістю близька до олії з тунга.

У першу чергу ефірна олія шавлії мускатної знаходить застосування у фармацевтичній практиці як ароматизатор ліків і у парфумерній промисловості як фіксатор запахів. З неї готують лікувальні ванни для хворих на ревматизм.

В українській народній медицині препарати з трави шавлії мускатної вживають проти тахікардії, захворюваннях нирок (дезинфікуюча і протизапальна дія), як засіб покращення травлення та як жарознижуючий засіб.

Болгарська народна медицина застосовує настій трави шавлії мускатної під час лікування зобу. Подрібнене свіже листя прикладають до ран і фурункулів. Надземна частина рослин використовується для аплікацій проти поліартриту, остеомієліту, деформуючому артозі, трофічних виразок. Кумарини з коренів мають протипухлинну дію.

У народній медицині рослину вживають проти нирковокам'яної хвороби, ревматизму. Відвар надземної частини рослин на молоці застосовують як засіб проти кашлю.

Шавлію ефіопську (листя) у народній медицині застосовують як засіб від пітливості у хворих туберкульозом легень, при кровохарканні.

Шавлію степову в українській народній медицині застосовують всередину як засіб підвищення апетиту, при неврозі серця, шлункових кольках, бронхіті, неврастенії, проти пітливості, як заспокійливий, в'яжучий і протизапальний засіб,

Зовнішньо застосовують відвари і настої трави шавлії степової проти запальних процесів у горлі, порожнині рота (полоскання), для заживання ран (обмивання).

Шавля кільчаста застосовується у першу чергу як пряно-смакова рослина. Сухі листки використовують для ароматизації пива, сирів, холодних м'ясних закусок, м'яса, юшок, страв з дичини і домашньої птиці. Листя шавлії кільчастої надають їжі сильний запах з специфічним прохолодним присмаком.

Всі види шавлії є добрими нектароносами які охоче відвідують бджоли. Традиційно мед з шавлії має темно-золотистий колір, приємний запах та добрий смак і лікувальні властивості.

Висихаюча олію з насіння видів шавлії застосовують у лако-фарбовій промисловості. Макуха з насіння після отримання олії є добрим кормом для худоби.

Види шавлії добрий приклад того, що рослини досить умовно можна розділити на види, що людині потрібні і на такі які їй заважають як бур'яни. Така межа дуже умовна і часто чітко її провести просто неможливо.

Розростання шавлії на орних землях створює небезпеку високої конкуренції культурним рослинам за фактори життя. Контролювати сходи шавлії можливо агротехнічними або хімічними прийомами.

Рослини видів шавлії проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- 2-етилгексиловий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Пріма.с.е.);
- 2,4Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464SL, в.р.к.);
- Флуроксипір, 333 г/л (Штефаране к.е., Старане преміум 333 ЕС. к.е.);
- Мезотріон, 480 г/л (Каллісто 480 SC. к.с.);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Чистець

У різних регіонах нашої країни такі рослини мають місцеві назви: колосниця, живокіст, серпунник, боже вбрання, блошниця раменната ін. Офіційна українська назва таких рослин – чистець. Чистців – бур'янів в Україні є

три види. Всі вони належать до роду Чистець – *Stachys L.* ботанічної родини Губоцвіті – *Labiatae* клас Дводольні – *Dicotyledones* ряд Покритонасінні – *Angiospermae*.

Чистець германський – *Stachys germanica L.* Трав'яниста багаторічна або дворічна сірувата або білувата від густого опушення рослина. Стебла еректоїдні, рідко опушені, до 100 см завв. Корінь стрижневий, добре розвинений. Листки яйцевидні або видовжено – яйцевидні, здебільшого з виразно серцевидною основою, зарубчаті, нижні – черешкові, верхні – сидячі. Кільця квіток зібрані в густі суцвіття. Віночок квіток рожевий. Цвітуть рослини чистця германського з червня по серпень. Плоди – горішки, темно-коричневі, 2,2-5 мм завд.

Традиційно росте як рудеральної бур'ян на орних землях, серед чагарників, на узліссі, на трав'янистих схилах. Поширений в зоні Полісся і Лісостепу. В Степу зустрічається рідко.

Чистець непомітний – *Stachys neglecta Klok (Stachis annua auch., non L., Betonica annua L.)*. Традиційно однорічна, іноді дворічна трав'яниста рослина, що має розгалужене стебло до 40 см завв. Корінь стрижневий, добре розвинений. Нижні листки яйцевидні або овальні, з черешком, що дорівнює пластинці по довжині або перевищує її. Листкові пластинки часто при основі заокруглені або невиразно серцевидні. Середні і верхні листки здебільшого видовжено-яйцевидні, черешкові. Чашечка квітки до 11 мм завд. Цвітуть рослини чистця непомітного в червні – жовтні. Плоди – горішки, 1,8 мм завд. і 1,2-1,5 мм завш.

Росте чистець непомітний як бур'ян на орних землях, до доріг, на межах. Поширений практично по своїй території нашої країни.

Чистець болотний – *Stachys palustris L.* Трав'яниста багаторічна рослина покрита відстовбурченими волосками. Має багаторічну підземну частину на якій є далеко повзучі підземні пагони, з білуватими бульболовидно – здутими вкороченими міжвузлями. На підземних пагонах утворює численні членисті бульби, які розташовуються також і на кінцях нижніх гілок, що вкорінюються. На одній рослині може утворюватись до 50 бульб. Стебла однорічні еректоїдні нерозгалужені, до 150 см завв. Листки видовжено-ланцетні, зарубчато-пилчасті. Нижні листки мають короткі черешки, при основі округлі або невиразно серцевидні. Верхні листки сидячі.

Квітки зібрані в 4-10 кілець навколо стебла і утворюють на вершині колосовидне суцвіття. Віночок у квіток червонувато – фіолетовий. Цвітуть рослини чистця болотного в червні – вересні. Плоди – овальні або обернено-яйцевидні горішки, темно-коричневі, дрібно крапчасті, трохи блискучі з невеликим чорним рубчиком, 2 мм завд.

Найінтенсивніше рослина розмножується вегетативно за допомогою членистих бульб, які легко розносяться по полях ґрунтообробними знаряддями. Горішки у розмноженні відіграють допоміжну роль. Рослина формує в середньому 650 горішків (насінин). У ґрунті насіння проростає з глибини 7 см. Масові сходи рослин чистцю болотного з насіння і підземних бруньок на вегетативних органах з'являються весною в квітні – червні.

Проростання у рослин чистцю болотного надземне. Зеленуватий Гіпокотиль (підсім'ядовне коліно) виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони першими в рослині починають виконувати функції фотосинтезу. Епі-

котиль (надсім'ядольне коліно) чотиригранний. Сім'ядолі округло-яйцевидні, 7-9 мм завд., і 6-8 мм завш., покриті волосками. Перші справжні листки широко або видовжено еліптичні, 10-20 мм завд. і 8-17 мм завш., з тупими зубчиками.

Поширений чистець болотний як бур'ян на орних землях, росте на луках, серед чагарників практично по території всієї України, в Криму зустрічається рідко. Полюбає суглинкові і супіщані ґрунти з нормальним рівнем зволоження.

Види чистців, особливо чистцю болотного, відомі місцевому населенню з сивої давнини. Ці рослини завжди росли до людей і тому досить добре були вивчені. З давніх часів люди не лише вивчали компоненти природи, а і вміли використовувати їх з максимальною користю для задоволення потреб.

Одною з самих головних потреб кожної людини є потреба в їжі. Рослини чистцю болотного людина вживала в їжу. В першу чергу для цього застосовували його дрібні членисті бульби. Знайшли застосування рослини чистцю болотного і як лікарські рослини. Дослідження надземних частин рослин, проведені вже в другій половині 20-го століття виявили в них наявність ряду біологічно – активних речовин. В траві чистцю болотного присутні бетаїнові сполуки, дубильні речовини, ефірна олія, органічні кислоти, вітамін С (132 мг %) та інші речовини. В насінні чистцю болотного є 38-44 % висихаючої жирної олії.

Відвар і настойки з надземних частин рослин чистцю болотного знижують артеріальний тиск, заспокоїливо діють на центральну нервову систему, посилюють скорочення матки, регулюють менструації, підвищують секрецію жовчі, діють як протизапальний засіб.

У народній медицині рекомендують приймати настій або відвари з чистцю болотного всередину при гіпертонічній хворобі, алергії, серцево-судинній недостатності, церебральних інсультах, випадках істерії, епілепсії, при маткових кровотечах і при порушенні менструального циклу.

Як зовнішній засіб настій чистцю застосовують для полоскань при ангіні, обмивають і роблять компреси для ран, виразок і при захворюваннях шкіри.

Надземну частину рослин чистцю болотного вважають отруйними.

Його рослини (підземні пагони і бульби) використовують як овочеву культуру. Олія з насіння цієї рослини іде на виготовлення високоякісної оліфи.

З надземних частин рослини отримують якісну зелену фарбу для тканин. Значна кількість нектару і довгий період цвітіння, особливо в другу половину літа роблять рослини чистцю болотного і інших видів добрими і часто незамінними медоносами, які забезпечують не лише виробництво якісного меду, а і надійну підготовку бджолиних сімей до наступної зими.

Чистець болотний, як і інші види чистців – бур'янів на орних землях створюють певні проблеми для землероба.

Рослини видів чистців проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- 2 – етилгексиловий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60 к.е.);
- 2-етилгексиловий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Пріма.с.е.);
- 2,4Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464SL, в.р.к.);
- Флуроксипір, 333 г/л (Штефаране к.е., Старане преміум 333 ЕС. к.е.);
- Мезотріон, 480 г/л (Калісто 480 SC. к.с.);

– Римсульфурон, 500г/кг + тіфенсульфурон –метил 250 г/кг (Базис 75в.г. + ПАР Тренд-90);

– Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Ботанічна родина Подорожникові – *Plantaginaceae*.

Подорожник

Ботанічна родина Подорожникові – *Plantaginaceae*, клас Дводольні – *Dicotyledones*, ряд – Покритонасінні – *Angiospermae* має у складі трав'янисті рослини, іноді напівчагарники, що найбільше поширені у Північній півкулі у помірному кліматичному поясі планети.

У Північній Америці, куди подорожник великий випадково був завезений разом з насінням і іншим зерном ще першими білими переселенцями більше трьох століть тому з Західної Європи, подорожник масово поширився і знайшов для себе нову батьківщину.

Місцеве населення стало називати види подорожника, що адаптувались до умов життя на просторах Америки як злісні бур'яни орних земель, «слідом білої людини». Сьогодні подорожник великий – один з проблемних адвентивних видів бур'янів на орних землях у США та Канади.

Рід Подорожник – *Plantago* L., що входить до складу цієї родини, містить 258 видів рослин, з них в Україні поширені як бур'яни 6 видів. Серед них:

Подорожник ланцетолистий – *Plantago lanceolata* L. Трав'яниста багаторічна рослина до 50 м завв., притиснуто-опушена, з коротким кореневищем. Листки ланцетні, 10-20 см завд., по краю з дрібненькими зубчиками, опушені, на черешках. Стебел кілька, традиційно вони довші за листки. Суцвіття колос, розміщене на верхівці пагона, густе, яйцевидне або довгасте. 1-3 см завд. Цвіте подорожник ланцетолистий у травні-вересні. Плід – видовжено-овальна коробочка з двома насінинами. Насінина видовжено-овальна, 2,25-3,25 мм завд. з нижнього боку увігнута, блискуча, коричнева. Рослина формує до 5000 насінин. Розмножується переважно насінням.

Поширений подорожник ланцетолистий переважно у зоні Степу, хоч зустрічається на відносно сухих місцях по всій країні.

Подорожник індійський – *Plantago indica* L. або *Plantago arenaria* Waldst. EtKit. Однорічна трав'яниста рослина до 30 см завв. шерстисто опушена, з розгалуженим, густо вкритим листками стеблом. Листки супротивні, лінійніабо-вузько – лінійні. Суцвіття густі яйцевидні або продовгуваті колоси на довгих ніжках. Квітки білуваті. Цвіте у червні-вересні. Плід –коробочка (1-2 насінна). Насінина видовжено – овальна, 2-3 мм завд., на спинці округло-опукла, з нижнього боку глибоко увігнута, блискуча, коричнева. Післяжнивний бур'ян. На півдні України зимує.

Поширений як бур'ян на піщаних місцях у Лісостепу, Степу та в Криму.

Подорожник остистий – *Plantago aristata* Michx. Трав'яниста однорічна рослина, опушена до 50 см завв. Листки лінійні, цілокраї, загострені з короткими черешками. Суцвіття колос, циліндричне, 5-15 см завд. Цвіте подорожник остистий у червні-липні. Плід – коробочка, видовжена, містить дві насінини.

Насінина 2,0-2,5 мм завд., човникоподібна, широкоовальна, з опуклого боку з поперечним жолобком. Матова, світло-коричнева. Розмножується подорожник остистий – насінням.

Подорожник остистий – адвентивний (занесений) вид. Ростає на орних землях і засмічених місцях як сегетальний і рудеральний бур'ян. Зустрічається у Закарпатті. Занесений з Північної Америки.

Подорожник перистий – *Plantago coronopus* L. Трав'яниста рослина покрита жорсткими волосками, до 30 см завв. Листки ланцетні, перисто-розсічені, опушені короткими жорсткими волосками. Суцвіття-колос, вузьке густе, довгасте, 5-10 см завд. Квітки дрібні, білуваті. Цвіте у квітні – травні. Плід – коробочка, яйцевидна, 1,5 мм завд. містить 3-5 насінин. Насінина еліпсоїдна, коричнева.

Поширений у Південному Степу, на узбережжі моря, в Криму.

Подорожник середній – *Plantago media* L. Трав'яниста багаторічна рослина, покрита притиснутими волосками, до 70 см завв. Листки еліптичні, на верхівці трохи загострені, з обох боків опушені, довжина листової пластинки більш як у два рази перевищує ширину, має короткий черешок. Суцвіття – колос, густе циліндричне, 2-10 см завд.

Квітки сріблясто-білі або рожевуваті. Цвіте у травні – серпні. Плід коробочка, овально-видовжена, містить від 2-х до 7-и насінин. Насінина овальна, кутааста, майже плоска, 1,0-1,25 мм завд., матова, темно-коричнева.

Розмножується насінням та вегетативно, за допомогою кореневих паростків та їх відрізків. Зустрічається як бур'ян на орних землях і у природних рослинних угрупованнях по всій території України.

Подорожник великий – *Plantago major* L. Трав'яниста багаторічна рослина з мичкуватими коренями, що відходять від кореневої шийки. Стебло майже голе, до 50 см завв. Листки округлі, широко яйцевидні, еліптичні. Квітки світло-буруваті, зібрані у щільні колосовидні суцвіття. Цвітуть рослини подорожника великого вже у перший рік життя з червня по серпень. Плід – яйцевидна коробочка з багатокутними трохи приплюснутими, темнообозеленувато-коричневим насінням. Насінина 0,75-1,25 мм завд., і 0,5-0,75 мм завш. Рослина подорожника великого формує до 300 000 шт. насінин щорічно.

Насіння проростає у ґрунті з глибини до 2-3 см. Мінімальна температура проростання насіння +6...8 °С. Масові сходи рослин подорожника великого з насіння та відростання пагонів з бруньок кореневої шийки з'являються у березні – травні і у серпні – вересні. Осінні сходи успішно зимують і продовжують вегетацію наступного року.

Проростання у рослин подорожника великого надземне. Потовщений Гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони першими у рослині починають виконувати функції фотосинтезу. Епікотиль (надсім'ядольне коліно) нерозвинений.

Сім'ядолі видовжено-еліптичні, 4-8 мм завд., і 1,5-2,5 мм завш. Перші листки еліптичні або широко еліптичні, 15-40 мм завд., і 8-22 мм завш., з верхнього боку часто покриті товстим шаром епікутикулярних восків.

Подорожник великий – аборигенний вид рослин і поширений практично по всій території України. Як бур'ян, він росте на посівах польових і городніх культур, в садах, на узбіччях, на пасовищах, до доріг. Людина постійно зустрі-

чалась з такою рослиною – сусідом і давно її вивчила та знайшла способи застосування для власних потреб.

Рослини подорожника великого, так як і інші види з роду Подорожник, широко використовують у народній і науковій медицині як лікарські рослини. У листі рослин подорожника великого є глікозит аукубін, флавоноїди (гомп-лантагінін, плантагінін, похідні байкалеїну і скутеляреїну), гіркі та дубильні і пектинові речовини, слиз, оксикоричні кислоти (хлорогенова і неоохлорогенова), фактор Т (бере участь у процесі зсідання крові), вітамін С і К, каротин, холін, аденін, сапоніни та сліди алкалоїдів.

У насінні подорожника великого є значна кількість слизу, жирна олія, аукубін, олеїнова кислота, стероїдні сапоніни та вуглеводи.

Препарати з подорожника великого виявляють багатосторонню терапевтичну дію на організм людини: секретолітичну, протизапальну, знеболюючу, кровоспинну, ранозагоювальну, бактеріостатичну, седативну (навіть снотворну), гіпотензивну та проти алергічну. Відвар з листя подорожника великого призначають проти бронхітів, коклюшу, туберкульозу легень, пневмосклерозу та інших захворювань органів дихання, що супроводжуються виділенням густих секретів, проти катарів шлунку з недостатньою кислотністю, гострих шлуноково – кишкових захворювань (гастрити, ентерити, ентероколіти), хронічних нефритів, і виразковий хвороби

У народній медицині відвар або настій листя подорожника великого п'ють як «кровоочисний» засіб, від кропив'янки, цинги, гарячки, атеросклерозу, у випадку печії, відрижки, метеоризму, проносу і геморою, проти запалення сечового міхура, від нічного нетримання сечі і набряків, проти раку шлунка і легень, злоякісних виразках шкіри та слоновості.

Насіння подорожника великого має обгортаючі, пом'якшувальні та проти-запальні властивості. Широко використовують подорожник великий і як зовнішній засіб.

Свіже листя прикладають до фурункулів, ран, виразок, опіків, забиттів, порізів, і нарівів. Соком потовченого листя лікують дерматити від укусів комах. Порошок з листя використовують для присипання ран (кровоспинна дія) і для виготовлення мазі, що є ефективним засобом для лікування гноячкових захворювань шкіри.

Відваром листя подорожника великого промивають рани і виразки, поло-щуть рот проти запалення ясен, роблять примочки при запаленні очей і дерматитах.

Есенцію із свіжої рослини подорожника великого використовують у гомеопатії.

Мають широке лікувальне застосування і інші види подорожника що ростуть на просторах нашої країни.

Значний перелік лікувальних властивостей подорожників викликає повагу до таких зелених сусідів. Як бур'яни, вони є небажаними компонентами посівів сільськогосподарських культур, зате як жива і комплексна аптека створена самою природою для збереження і відновлення здоров'я людини, подорожники часто бувають незамінні.

За масового поширення рослин подорожників на орних землях їх необхідно контролювати агротехнічними та хімічними прийомами.

Рослини видів подорожників проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- 2 – етилгексилловий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60 к.е.);
- 2-етилгексилловий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Пріма.с.е.);
- 2,4Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464SL, в.р.к.);
- Флуороксипір, 333 г/л (Штефаране к.е., Старане преміум 333 ЕС. к.е.);
- Мезотріон, 480 г/л (Каллісто 480 SC. к.с.);
- Римсульфурон, 500 г/кг + тіфенсульфурон – метил 250 г/кг (Базис 75 в.г. + ПАР Тренд-90);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Ботанічна родина Маренові – *Rubiaceae*.

Підмаренник

Практично всі підмаренники однорічні і багаторічні трав'янисті рослини або навіть напівчагарники, що поширені переважно у Північній півкулі планети. Рід Підмаренник – *Galium* включає до 400 видів рослин і належить до ботанічної родини Маренові – *Rubiaceae*, клас Дводольні – *Dicyledones*, ряд Покритонасінні – *Angiospermae*.

Подорожуючи пізньої весни або літом по дорогах України часто можна побачити на зелених узбіччях цілі ділянки високих темно-зелених рослин з красивими кільцями прозорих і елегантних ланцетоподібних листків на стеблах і яскравими, соковито-жовтими волотистими суцвіттями правильних дрібних квіток з приємним ароматом, над якими кружляють діловіті джмелі, пурхають метелики, снують бджоли.

Це цвітуть рослини **підмаренника справжнього** – *Galium verum* L., багаторічної трав'янистої рослини, що традиційно широко розповсюджена як компонент природних фітоценозів

В Україні різні види підмаренників поширені практично на всіх територіях як компоненти природних трав'янистих фітоценозів, а на орних землях у першу чергу як бур'яни. Для всіх видів, що зустрічаються на просторах орних земель України, є ціла низка спільних характерних ознак. Всі вони мають дуже специфічні чіпкі 4-и гранні стебла, розміщення листків на стеблах кільцеве (мутовчате). Квітки білі або жовті, зібрані у суцвіття – напівпарасольки.

Плоди двійчасті горішки (розпадаються на два пів плодики), вкриті гачкуватато-загнутими на кінці щетинками або голі, гладенькі, інколи з горбочками.

Серед підмаренників – бур'янів поширені такі види:

Підмаренник Вайяна – *Galium vaillantii* DC. Однорічна рослина з лежачим стеблом до 150 см завд. Стебла чотирикутні, на ребрах вкриті шипиками що загнуті вниз і через таку особливість чіпкі. Під вузлами волосисті, розгалужені. Корінь стрижневий, тонкий, з багатьма бічними коренями. Листки зібрані у кільця – мутовки по 5-10 шт. Середні та верхні листки переважно лінійно-ланцетні.

Квітки розміщені у пазушних напів – парасольках. Квітконоси ребристі і негусто вкриті по ребрах шипиками, віночок білуватий. Цвіте у травні–вересні.

Поширений в усіх регіонах, найчастіше зустрічається у Лісостепу і Степу та в Криму.

Підмаренник несправжній – *Galium spurium* L. Рослина однорічна з висхідними або лазячими стеблами, довжиною до 100 см. Стебла чіпкі, чотиригранні, вкриті по ребрах загнутими вниз гачкоподібними шипами, на вузлах волосисті, розгалужені.

Корінь тонкий, стрижневий, добре розвинений. Листки зібрані у кільця по 5-8 шт., лінійно-ланцетні, зверху розсіяно-щетинисті. Квітки білуватого кольору. Цвіте рослина у травні – вересні.

Зустрічається у північно – західних і західних регіонах України.

Підмаренник трирогий – *Galium tricornе Stokes in With.* Однорічна рослина з лежачим або висхідним стеблом до 60 см завд. Традиційно стебла розгалужені, лише до основи 4-и гранні, з випнутими реберцями, вкритими коротенькими, вниз загнутими гачкуватими шипиками, чіпкі.

Листки зібрані у кільця-мутовки по 4-8 шт. Корінь тонкий стрижневий, добре розгалужений. Нижні листки видовжено-обернено-яйцевидні тупі, верхні лінійно-ланцетні коротко-загострені, по жилці гостро-шорсткі.

Квітки зібрані по 3 шт. у пазушні напівпарасольки. Віночок білуватий. Цвіте у травні – серпні. Розмножується як насінням так і частинами стебел, які вкорінюються.

Поширений вид здебільшого у Південному Степу та Криму.

Підмаренник чіпкий – *Galium aparine* L. – однорічна рослина що, має лежачі або лазячі розгалужені стебла до 200 см завд., чотиригранні, по ребрах вкриті загнутими вниз гачкоподібними шипиками. Наявність міцних шипиків робить стебло чіпким. Коливання в травостої культурних рослин під поривами вітру і взаємне зміщення стебел забезпечує їм за допомогою гачечків утримуватись над стеблами культури. Корінь стрижневий, добре розгалужений.

Листки зібрані у кільця по 6-8 шт., 3-70 мм завд. і 0,3-8 мм завш., Середні і верхні листки традиційно клиновидно-ланцетні, найширші вище середини, на верхівці витягнуті у тонке вістря, по краю негусто вкриті шипиками відігнутими назад, а також вперед спрямованими щетинками.

Квітки розміщені у пазушних напівпарасольках, що перевищують листки; квітконоси 0,5-6 см завд., ребристі, по ребрах вкриті шипиками, квітконіжки прямі, 1-13 мм завд., не опушені і і гладенькі. Віночок до 2 мм у діам., білуватий. Цвітуть рослини підмаренника чіпкого у травні – вересні.

Плоди двійчасті, 2,5-3 мм завд., 3,5-6 мм завш., темно-бурі, густо вкриті на кінці гачкувато загнутими щетинками. Рослина формує до 1000 плодів і може розмножуватись вегетативно. Лежачі пагони на вузлах формують придаткові корені, які дають початок новим рослинам.

Мінімальна температура проростання насіння підмаренника чіпкого +1...2°C. Насіння проростає у ґрунті з глибини 8-9 см. Масові сходи рослин підмаренника чіпкого з'являються у березні – травні і у серпні – вересні.

Проростання у рослин підмаренника чіпкого – надземне. Гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) червонувато – фіолетово-зелений, виносить сім'ядолі на-

сінини на поверхню ґрунту і вони першими у рослині починають виконувати функції фотосинтезу. Епикотиль – (надсім'ядольне коліно) нормально розвинений, чотиригранний, покритий гачкуватими щетинками.

Сім'ядолі яйцевидні, 7-15 мм завд. і 4-10 мм завш., на верхівці з вузькою виїмкою. Осінні сходи набувають червоно-фіолетового (антоціанового) кольору і успішно зимують. Таке забарвлення забезпечує не лише більш повне поглинання падаючих променів світла і відповідно нагрівання тканин листків на 3...4°C вище порівняно з навколишнім повітрям, а і створює ефект перерозподілу поглинутої світлової енергії ФАР і її концентрації на мембранах хлоропластів (молекулах хлорофілу розміщених на ламелах), що дозволяє проводити процеси фотосинтезу і накопичувати цукри навіть у холодну пору року. Весняні сходи рослин мають зелене забарвлення.

Рослини підмаренника чіпкого, що перезимували, мають два яруси різного забарвлення: осінні листки – червоні, листки, що були сформовані весною – зелені.

Підмаренник чіпкий серед інших видів підмаренників відзначається поширенням на орних землях і найвищим рівнем шкідливого впливу, як зимуючий або ранній ярий бур'ян, особливо у посівах зернових колосових культур.

Найрясніший підмаренник чіпкий на багатих поживними речовинами родючих ґрунтах, добре забезпечених сполуками кальцію (Са). Широко зустрічається і у природних рослинних асоціаціях практично по всій країні.

Рослини підмаренників, особливо підмаренника чіпкого, відомі жителям України дуже давно, оскільки це аборигенний (місцевий) вид рослин, що завжди поселявся на орних землях серед посівів культурних рослин і досаждав людині тим, що істотно знижував урожайність зернових культур.

Люди встановили, що підмаренник чіпкий є не лише надоїдливим бур'яном, а і лікарською рослиною.

Сучасне вивчення біохімічного складу рослин підмаренника чіпкого виявило у них присутність глікозиту асперулозиду, дубильних речовин, сапонінів, органічних кислот (лимонної, галової), червоного барвника та вітаміну С (128 мг/%).

У народній медицині траву рослин підмаренника чіпкого і препарати на його основі (сік, відвар, настійки) застосовують як діуретичний, болетамувальний, кровоспинний і антимікробний засіб. Найчастіше настій трави цієї рослини п'ють проти ниркової хвороби, циститу, водянки, плевриту і хворобах печінки, проти болів у шлунку і кишечнику, діареї, ревматизмі, зобі, епілепсії, і скрофульозі та при гарячкових станах.

У разі епілепсії краще вживати свіжий сік рослини. Зовнішньо підмаренник чіпкий застосовують у формі мазі для лікування фурункулів, лишайів, раку шкіри і висипів на шкірі (терапевтичний ефект можна значно посилити одночасним вживанням всередину настою або свіжого соку рослини).

Порошком з рослин підмаренника чіпкого присипають рани і фурункули. Есенцією з свіжої трави підмаренника чіпкого використовують у гомеопатії.

Як показує перелік цілющих властивостей рослин підмаренника чіпкого, він справді здатний бути нам добрим помічником. Одночасно не можна забувати, що це масовий і досить злісний бур'ян. Насіння підмаренника чіпкого

для людини особливої небезпеки не становить, зате воно дуже небезпечне для пташенят. Достатньо курчаті з'їсти 2 насінини підмаренника чіпкого, як пташеня загине від отруєння.

Відповідно застосовувати на корм пташенят зерноабокорми з присутністю як домішка насіння підмаренника чіпкого ні в якому разі не можна.

Зелений сусід, що завжди живе поряд з нами, має свій досить непростий і крутий характер. Як злісний бур'ян у посівах він безумовно заслуговує на контролювання.

Рослини видів підмаренників проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- 2 – етилгексилловий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Пріма.с.е.);
- 2,4 Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464 SL, в.р.к.);
- Трибенурон метил, 750 г/кг (Штефурон в. г., Гранстар 75, в.г.);
- Амідосульфурон, 50 г/кг + йодосульфурон метил натрію, 12,5 г/кг + антидот мефенпірдиетил, 125 г/кг (Гроділ ультра в.г.);
- Трифлусульфурон-метил, 500 г/кг (Штеферіб в.г. + Ріпо, Карібу 50, з.п. + ПАР Тренд-90);
- Трифлусульфурон-метил + ленацил, 800 г/кг (Карібу екстра + ПАР Тренд-90);
- Фенмедіфам, 91 г/л + десмедіфам, 71 г/л + етофумезат + 112 г/л (Бетанал експрес к.е.).

Ботанічна родина Жимолостеві – *Caprifoliaceae*.

Бузина

Види бузини належать до роду **Бузина** – *Sambucus*, ботанічної родини Жимолостевих – *Caprifoliaceae*, клас Дводольні – *Dicotyledones*, ряд Покритонасінні – *Angiospermae*.

Переважно більшість представників роду Бузина є кущами або трав'янистими рослинами.

Традиційно, коли мова заходить про бузину взагалі, то мають на увазі у першу чергу **бузину чорну** – *Sambucus nigra* L. – це традиційно кущ або навіть невелике деревце. Зустрічається майже по всій території України. Квітки кремово-білі у щитовидних суцвіттях. Плід чорно-фіолетова соковита кістянка. Це цінна лікарська рослина, у якій для виготовлення ліків використовують усі частини: кору, корені, квіти, плоди, листя.

Оскільки бузина чорна не є трав'янистою рослиною, а є кущем, то про неї згадаємо лише побіжно.

Бузина червона – *Sambucus racemosa* L. теж кущ, красива декоративна рослина. Квітки дрібні зеленувато-жовті зібрані у яйцевидну щільну волоть, спрямовану вгору. Плід – червона кістянка. Рослина застосовують у народній медицині і як засіб захисту від шкідливих комах.

Бур'яном є **бузина трав'яниста** – *Sambucus edulis* L. Народна назва цієї рослини у різних регіонах України така: бузина смердюча.

Росте бузина трав'яниста практично по всій Україні як рудеральний бур'ян і засмічувач посівів овочевих культур, на полях з достатнім забезпеченням вологою. Зустрічається і у дикій природі на луках, лісових вирубках, галявинах. Наймасовіше присутня у правобережних районах Лісостепу.

Бузина трав'яниста – багаторічна рослина. Трав'янисте стебло восени відмирає. Зимує багаторічна підземна частина з бруньок якої весною наступного року виростають нові однорічні пагони. Стебло у рослин бузини трав'янистої пряме, борозенчасте, розгалужене. Рослина має висоту від 60 до 150 см і більше. Листки супротивні, черешкові, непарно-перисті з 5-9 видовжено-ланцетними пилчастими листочками. до черешків є ланцетні прилистки.

Квітки дрібні, правильні, двостатеві, зовні рожеві, всередині білі, зібрані у щитовидну волоть з трьома головними гілочками. Цвіте у червні – липні. Добрий медонос. Плід – чорна кістянка до 5 мм у діаметрі. Плід містить 3 насінини близько 3,0 мм завд. Плоди достигають у серпні – вересні. Розповсюдження насіння здійснюють в основному птахи, що поїдають плоди бузини трав'янистої восени і зимою.

Молоді рослини бузини трав'янистої добре поїдають усі види домашніх травоядних тварин.

Комплексні біохімічні дослідження виявили у рослин бузини трав'янистої багато біологічно активних речовин: сапоніни, дубильні і гіркі речовини. Плоди бузини трав'янистої містять у собі цукри (глюкозу, фруктозу) органічні кислоти (яблучну, винну і оцтову), дубильні речовини, барвники, аскорбінову кислоту (25 мг/%) і не встановлений глікозит.

Бузина трав'яниста і у народній медицині має широке застосування. Рослина отруйна, тому передозування під час її застосування як ліків може бути небезпечним.

Ефективним є вживання бузини трав'янистої (окремо або в поєднанні з іншими лікарськими рослинами) проти різних хвороб сечового міхура та діабету.

Застосовують препарати бузини трав'янистої і за необхідності регулювання водного режиму організму. Вони виявляють діуретичну і протидіабетичну та антимікробну дію.

Як сечогінний засіб, бузину трав'янисту застосовують проти запалення нирок (гломерулонефриті, пієлонефриті, нефролітіазі), асцити, спричиненому захворюванням нирок, проти випоту у черевну порожнину і серцеву сумку (ексудативному перикардиті).

Мають широке застосування препарати на основі бузини трав'янистої і в дерматології.

Як бур'ян, бузина трав'яниста пригнічує посіви культурних рослин на орних землях з достатнім зволоженням. Для контролювання сходів рослин бузини трав'янистої застосовує агротехнічні або хімічні прийоми.

Рослини бузини трав'янистої проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- 2 – етилгексиловий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60 к.е.);
- 2-етилгексиловий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Пріма.с.е.);
- 2,4Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464SL, в.р.к.);
- Флуроксіпір, 333 г/л (Штефаране к.е., Старане преміум 333 ЕС. к.е.);

- Мезотріон, 480 г/л (Каллісто 480 SC. к.с.);
- Римсульфурон, 500 г/кг + тіфенсульфурон – метил 250 г/кг (Базис 75 в.г. + ПАР Тренд-90);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Ботанічна родина Ранникові – *Scrophulaceae*

Льонок

Це рослини – бур'яни, про які докладної інформації небагато.

Сама народна назва дуже точно не називає таку рослину льоном, а лише зменшувальною ласкавою формою: яка схожа на льон, проте все таки йому в дійсності не відповідає.

Розпочнемо з систематичного положення таких рослин у царстві ботаніки. Виявляється, що Льонок – *Linaria Mill.*, це цілий ботанічний рід рослин, що належать до родини Ранникові – *Scrophulaceae*, клас Дводольні – *Dicotyledones*, ряд Покритонасінні – *Angiospermae*. Тобто льонок навіть не належить до ботанічної родини Льонові – *Linaceae*, а назву отримала рослина за певну морфологічну схожість з відомими культурними рослинами. Льонок відомий місцевому населенню на території України дуже давно і він отримав багато народних регіональних назв: льон діви Марії, зайців льон, остудник, серпоріз, стоголовник, бігун та ін.

В Україні поширено 5 видів льонків:

Льонок Біберштейна – *Linaria biebersteinii Bess.* Багаторічна трав'яниста, традиційно густо опушена рослина з прямим стеблом до 60 см завв. Має товстий багаторічний, добре розвинений корінь. Листки прості, ланцетні, жорсткі, загострені, з широкою основою і трохи загнутими краями.

Квітки, 20-25 мм завд., мають яскраво-жовті пелюстки (зі шпоркою) з оранжевою випуклістю на нижній губі. Цвітуть рослини льонка Біберштейна у червні-серпні. Плоди-коробочки, майже кулясті. Насінини плоскі, крилаті, крапчасті, шорсткі.

Проростання у рослин льонка Біберштейна – надземне. Гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) виносить сім'ядолі на поверхню ґрунту. Сім'ядолі 6-9 мм завд., грушовидні, на верхівці тупуваті, до основи на коротких черешках. Вони першими у рослині починають виконувати функції фотосинтезу.

Перші листки супротивні, 10-16 мм завд., продовгуваті, на верхівці гоструваті, майже сидячі. Сходи голі, матово-світло-зелені, зісподу сіро-зелені.

Льонок Біберштейна полюбає багаті поживними речовинами та сполуками кальцію ґрунти. Заселяє орні землі, перелоги, сади, виноградники, узбіччя доріг. Поширений у регіонах західної частини Південного Степу та у Північного Криму.

Льонок довго-шпорковий – *Linaria macroura (M.B.) Chav.* Багаторічна трав'яниста рослина, вкрита розсіяними короткими волосками або гола, з прямим стеблом до 50 см завв. Коренева система стрижнева, добре розвинена, багаторічна. Листки лінійні, 2-4 см завд. Квітки до 30 мм завд., з жовтими

пелюстками та трубочкою вкритою зовні рідкими залозистими волосками, з жовтою або оранжевою волосистою опуклістю, що закриває зів віночка.

Квітки зібрані у верхівкове суцвіття – китицю. Цвітуть рослини льонка довго-шпоркового у травні – липні. Плід – коробочка, округло-яйцевидна, трохи довша за чашечку. Насінини кулясті, плескато-сплюснуті, оточені широкою перетинчастою смужкою.

Полюбляє льонка довго-шпорковий багаті поживними речовинами та сполуками кальцію ґрунти. Заселяє посіви, сади, росте на схилах балок на цілиних ділянках. Поширений льонка довго-шпорковий у зоні Степу та на Кримському півострові.

Льонка простий – *Linaria simplex (Willd) D.C.* Однорічна трав'яниста рослина, що формує 3-5 прямих нерозгалужених стебел до 30 см завв. Коренева система стрижнева, добре розвинена. Листки лінійні, 1,5-3,5 см завд. розміщені на стеблах кільцями, по 2-3 у кожному кільці.

Квітки (без шпорки), шпорка відігнута (3-3,5 см завд.). Квітки зібрані у суцвіття – китицю. Віночок квіток блідо – рожевий, з тонкими фіолетовими смужками, 3 мм завд. Вісь суцвіття, приквітки, квітконіжки, та чашечки вкриті залозистими волосками. Цвітуть рослини льонка простого у квітні. Плід – коробочка, має кулясту форму. Насінини горбкуваті, 2мм у діам.

Полюбляє льонка простий багаті поживними речовинами та сполуками кальцію ґрунти. Заселяє посіви польових культур. Поширений на Кримському півострові.

Льонка руський – *Linaria ruthenica Blonski (Linaria maeotica Klok.)*. Багаторічна трав'яниста рослина з одним або декількома прямими розгалуженими у верхній частині стеблами. У середній частині стебел є вкорочені пазушні гілочки. У нижній частині стебла опушені розсіяними або густими членистими волосками, до 1,2 мм завд.

Коренева система стрижнева добре розвинена, багаторічна. Листки прості, продовгувато – ланцетні, нижні вкорочені. Квітки жовті з оранжевим зівом, 17-21 мм завд. (зі шпоркою). Цвітуть рослини льонка руського у червні – вересні. Плоди – коробочки, більш менш видовжені. Насінини до 2 мм завд. у центрі дрібно-горбкуваті.

Заселяє посіви польових культур, Росте на цілиних ділянках, на узбіччях. Поширений у Лівобережному Степу, та Південному Лісостепу.

Льонка звичайний – *Linaria vulgaris Mill.* Багаторічна трав'яниста рослина, традиційно гола, лише вісь суцвіття має залозисті волоски. Стебло пряме, густо вкрите листками, до 90 см завв. Коренева система стрижнева, добре розвинена, багаторічна, має кореневі паростки, що розміщені у ґрунті горизонтально і несуть на собі багато бруньок.

Листки прості, лінійно-ланцетні, сидячі. Квітки неправильні, мають шпорці, жовтий віночок та червоно-оранжеву випуклість на нижній губі. Цвітуть рослини льонку звичайного вже на першому році життя у червні – вересні. Плоди – овальні коробочки. Насінини плоско – круглясті, схожі на сочевицю з крилоподібною облямівкою, темно-коричневі, майже чорні, 1,75-2,25 мм у діам.

Рослина формує в середньому до 30 тис. насінин. Мінімальна температура проростання насіння + 6...8 °С. Масові сходи на поверхні ґрунту з насіння та

бруньок кореневих паростків з'являються на поверхні ґрунту у квітні – травні. Насіння у ґрунті проростає з глибини до 4 см.

Проростання у рослин льонку звичайного – надземне. Темно-фіолетово-рожевий Гіпокотиль – (підсім'ядольне коліно) виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони першими у рослині починають виконувати функції фотосинтезу. Епікотиль – (надсім'ядольне коліно) голий. Перші справжні листки продовгуваті, 10-15 мм завд. та 3-5 мм завш., мають черешки. Сходи мають солонувато-гіркий смак.

Полюбляє багаті поживними речовинами пухкі ґрунти. Заселяє посіви польових культур, живе на узбіччях доріг, на перелогах, серед чагарників, на пасовищах. Поширений практично в усіх регіонах України крім Південного Степу та Північного Криму.

Це рослини, які людина свого часу докладно емпірично вивчила і знайшла досить широке практичне застосування у сфері народної медицини.

Сучасні дослідження біохімічного складу рослин льонку звичайного виявило наявність у них багато біологічно активних речовин. У надземній частині (траві) льонку звичайного є флавоноїдні глікозиди: лінарин, пектолінарин, неолінарин, ацетилпектолінарин, ціанідовий глікозид антиренінхлорид, іридоїд аукубі, пектинові і смолисті речовини, слиз, фітостерин, холін, каротин, (18 мг/%), аскорбінова кислота (у свіжих рослинах до 170 мг/%), фолієва, яблучна, лимонна органічні кислоти. Присутній алкалоїд d,1-пеганін.

Науковою медициною експериментально доведено, що алкалоїд пеганін знижує артеріальний тиск, збільшує наповненість пульсу, уповільнює серцеві скорочення, підвищує тонус і збільшує амплітуду скорочень гладеньких м'язів кишечника та матки, виявляє жовчогінну і послаблюючу дію.

Препарати з льонку звичайного в українській народній медицині приймали всередину при атонії кишечника, метеоризмі, запорах. Надземну частину рослин льонку застосовували при лікуванні хвороб серця, анемії, алергії, трахомі, екземі, для зміцнення і покращення росту волосся. Ефективний засіб для лікування ангіни, геморою, грибкових захворювань, лишай.

При вживанні рослинабопрепаратів з льонку звичайного необхідно чітко дотримуватись рекомендацій лікарів, оскільки це рослина отруйна.

Рослини льонку звичайного проявляють добре виражені інсектицидні властивості і можуть бути використані для захисту посівів сільськогосподарських рослин від комах – шкідників.

Рослини льонку звичайного досить декоративні і мають довгий період цвітіння, тому можуть бути використані як компоненти клумб та рабатов при озелененні.

Усі види льонку є добрими нектароносними рослинами.

Приведений короткий перелік корисних властивостей рослин різних видів льонків говорить сам за себе. Льонки – бур'яни і за масового розростання в посівах культурних рослин наносять певну шкоду. Для контролювання сходів різних видів льонків застосовують агротехнічні і хімічні прийоми.

Рослини видів льонків проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- 2-етилгексиловий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Пріма.с.е.);
- 2,4Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464SL, в.р.к.);

- Трифенсульфурон-метил, 500г/кг + трибенурон– метил, 250 г/кг (Калібр 60, в.г.);
- Бентазон, 480 г/л (Штефазон р.к., Базагран в.р.);
- Флуроксипір, 333 г/л (Штефаране к.е., Старане преміум 333 ЕС. к.е);
- Трибенурон-метил, 750 г/кг (Штефурон в. г., Гранстар 75в.г.);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Вероніка

До ботанічного роду Вероніка – *Veronica* як рослини – бур'яни належать 4 види трав'янистих рослин. Серед них:

Вероніка весняна – *Veronica verna* L. Рослини однорічні залозисто – опушені, висотою до 20 см. Стебло просте або в середній частині розгалужене. Листки прості, яйцевидні або еліптичні, грубо зубчасті, з короткими (до 4 мм) черешками. Середні листки – лопатеві або п'яти-семи-підчисто-роздільні, з тупими частками. Квітки майже сидячі в пазухах, зібрані у кінцеві грона. Частки чашечки ланцетно-лінійні, нерівні. Віночок пелюсток 2-3 мм завш., фіолетовий, у два рази коротший за чашечку.

Цвітуть рослини вероніки весняної з квітня до червня.

Плід плоска коробочка, обернено – яйцевидна, з клиновидною основою, вгорі з глибокою виїмкою і коротким стовпчиком, 3мм завд., опушена і залозиста. У коробочці по 8-14 насінин. Насіння плоске, овальне 1-2 мм завд.

Рослини любляють піщані ґрунти, сухі схили. Як бур'ян заселяє посіви польових культур.

Розповсюджена в Степу, Лісостепу і частково в зоні Полісся.

Вероніка блискуча – *Veronica polita* Fr. Рослини однорічні, трохи опушені, що мають лежаче або висхідне стебло. Може бути дуже розгалужене до основи. Висота стебел до 25 см. Листки прості, яйцевидні або круглясті, іноді майже серцевидні, темно-зелені, майже не опушені і на коротких черешках. Квітконіжки одиночі, пазушні, ввігнуті. Квітки мають чашечку з яйцевидними, гоструватими частками. Віночок пелюсток колесовидний, блакитний або синій, 7 мм ширини. Цвітуть рослини з квітня до жовтня. Плоди шириною такі як і довжиною або трохи ширші, з маленькою виїмкою, густо-залозисто-опушені, інколи майже голі. У кожному плоді від 2до 14 насінин. Насіння зморшкувате, 1,5 мм завд., з широкою заглибиною з кожного боку.

Заселяє як бур'ян орні землі і посіви польових та овочевих культур.

Поширена по всій території країни.

Вероніка плющоліста – *Veronica hederivolia* L. Трав'яниста однорічна або дворічна рослина, що має висхідне або лежаче стебло, до основи здатне сильно гілкуватись, висотою до 30 см. Корінь стрижневий, тонко розгалужений. Листки прості, округлі, верхні традиційно три-п'ятилопатеві, до основи трохи серцевидні, з черешками. Квітки на довгих ніжках що виходять з пазух середніх та верхніх листків. Віночок квіток фіолетовий або синій. Ентомофіли. Цвітіння квітень-травень. Плід – майже кулеподібна багатонасінна коробочка. Насіння довжиною 1,9-2,6 мм, шириною 1,7-2,3 мм і товщиною 1,4-1,9 мм Сходи веро-

ніки плющолистої з'являються рано весною і в серпні – жовтні. Осінні сходи успішно зимують. Рослини умбіопатієнти (тіневитривалі).

Проростання – надземне. Епикотиль вкритий волосками. Гіпокотиль блідо-зелений, зверху опушений короткими волосками. Сім'ядолі яйцевидні, на черешках що покриті короткими волосками, довжиною 8-12 мм, шириною 4-6 мм. Перші справжні листки супротивні широко яйцеподібні, по краю з рідкими зубчиками і опушені, довжиною 7-12 мм і шириною 6-10 мм. Полюбляє добре зволожені місця, заселяє орні землі, узлісся, чагарники, узбіччя доріг. Поширена вероніка плющоліста: Полісся, Лісостеп, у зоні Степу у зволжених місцях.

За масового розростання у посівах сільськогосподарських рослин рослини вероніки плющолистої необхідно контролювати агротехнічними та хімічними прийомами.

Рослини вероніки плющолистої проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- 2 – етилгексильовий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60 к.е.);
- 2-етилгексильовий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Пріма.с.е.);
- 2,4Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464SL, в.р.к.);
- Флуороксипір, 333 г/л (Штефаране к.е., Старане преміум 333 ЕС. к.е.);
- Мезотріон, 480 г/л (Каллісто 480 SC. к.с.);
- Римсульфурон, 500г/кг + тіфенсульфурон – метил 250 г/кг (Базис 75в.г. + ПАР Тренд-90);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

В Україні поширені і інші види рослин з ботанічного роду Вероніка – *Veronica*. Серед них:

Вероніка дібровна – *Veronica chamaedris* L.

Вероніка довголиста – *Veronica longifolia* L.

Вероніка колосиста – *Veronica spicata* L.

Вероніка нитковидна – *Veronica filiformis* Smith

Вероніка трилиста – *Veronica triphyllos* L.

Вероніка персидська – *Veronica persica* Poir.

Вероніка двійчаста – *Veronica dibima* Ten.

Вероніка цимбаларієва – *Veronica cymbalaria* Bod.

Вероніка лікарська – *Veronica officinalis* L. Наймасовіша присутність рослин вероніки лікарської в регіонах Полісся і Лісостепу, у Степу на відносно зволжених місцях. Традиційно заселяє галявини, узлісся, інколи заселяє орні землі як бур'ян.

Рослини вероніки лікарської проявляють знеболюючу, проти спазматичну та протизапальну дію. У народній медицині рослини або галенові препарати з вероніки лікарської застосовують для лікування простудних захворювань, кашлю, ангіни, бронхіту, виразки шлунку, нирок, печінки і сечового міхура. Вони ефективні проти безсоння, нервового виснаження, ревматизму, захворювань шкіри: висипи, екземи, піодермії.

Ботанічна родини Вербенові – *Verbenaceae*

Вербена

Познайомимось з рослиною-бур'яном, яку в народі називають суха нехвоощ, що росте на орних землях в посівах, до доріг на пустирях.

Офіційна українська назва цієї рослини – **вербена лікарська** – *Verbena officinalis* L. Відповідно наукової систематики, яка впорядкувала царство рослин, вербена лікарська належить до роду Вербена – *Verbena* L. ботанічної родини Вербенові – *Verbenaceae*, клас Дводольні – *Dicotyledones*, ряд Покритонасінні – *Angiospermae*.

В роду Вербена є 218 видів багаторічних і однорічних трав'янистих та напівчагарникових рослин. Найбільша видова різноманітність вербен у тропічному і субтропічному кліматичних поясах Американських континентів.

В Україні, як декоративна рослина, має значення однорічна **вербена гібридна** – *Verbena hybrida* L., що має красиві квітки: фіолетові, блакитні, сині, червоні, рожеві або білі, що зібрані в щитко-подібні суцвіття діаметром 6-10 см. Кущі вербени довго цвітуть: від червня до жовтня. Їх широко використовують у декоративному садівництві та квітникарстві.

Інший представник ботанічної родини Вербенових – **вербена лимонна** – *Lippia citriodora* L. є ефіроолійною культурою, яку вирощують в промислових обсягах в Криму та на Одещині для отримання цінної ефірної олії.

Познайомимось докладніше з дикими вербенами, які є в Україні бур'янами.

Вербена лікарська – *Verbena officinalis* L. Багаторічна трав'яниста рослина з прямим 4-х гранчастим, коротко-шорстко опушеним, розгалуженим стеблом, до 70 см завв. Корінь стрижневий, розгалужений, добре розвинений, багаторічний. Листки на коротких черешках або сидячі, перисто-надрізані, середні – трироздільні: верхні продовгуваті, зарубчасті. Квіток багато, вони зібрані в колосовидне суцвіття. Квітки неправильні, двостатеві, пелюстки зрослись, віночок лійковидний. Приквітки яйцевидні або ланцетні, загострені, коротші за чашечку. Чашечка 5-зубчаста. Віночок пелюсток – блідо-фіолетовий. Цвітуть рослини вербени лікарської в червні–жовтні.

Плоди – горішки, видовжено-лінійні, трьох – гранчасто – призматичні, сірувато – коричневі, 1,5-2,0 мм завд. і 0,5-0,75 мм завш. Рослина вербени лікарської формує в середньому до 16 тис. горішків. Розмножуються рослини в основному насінням. У ґрунті насіння проростає з глибини до 4-5 см. Інколи розвивається як однорічна рослина. Масові сходи з насіння і кореневих бруньок з'являються на поверхні ґрунту в квітні – травні. Рослини добре витримують витоπτування. Літні і осінні сходи в зимовий період гинуть від морозів.

Проростання у рослин вербени лікарської – надземне. Сіро-темно-фіолетовий Гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони першими в рослині починають виконувати функції фотосинтезу. Епікотиль – (надсім'ядольне коліно) брудно-зелений, чотиригранний, вкритий дрібними волосками. Сім'ядолі яйцевидні, 5-6 мм завд. і 3-4 мм завш., знизу опушені, на довгих опушених черешках. Перші справжні листки супротивні, яйцевидні, 12-15 мм завд. і 6-9 мм завш. на довгих черешках. Знизу листкові пластинки і черешки мають темно-фіолетове забарвлення.

Полюбляє вербена лікарська багаті поживними речовинами ф вапном ґрун-ти. Як бур'ян заселяє орні землі і узлісся, чагарники, пустирі. Поширена в усіх регіонах України.

Вербена лежача – *Verbena supine* L. Трав'яниста однорічна рослина з висхід-ним жорстко опушеним часто розгалуженим стеблом до 40 см завв. Коренева система стрижнева, добре розвинена. Листки прості, опушені, на коротких че-решках. Нижні листки видовжено – яйцевидні, перисто-надрізані. Листки з середньої і верхньої частини стебла перисто-роздільні. Приквітки лінійні, за-гострені, коротші за чашечку. Чашечка 5– зубчаста; лопаті неоднакові. Цвітуть рослини вербени лежачої в червні–серпні. Плоди – горішки, продовгуваті, бурі. Розмножується насінням.

Полюбляє піщані добре зволожені і вогкі, багаті поживними речовинами і сполуками кальцію ґрунти. Заселяє посіви сільськогосподарських культур, особливо на поливних землях.

Поширена в Південному Степу та Криму.

Вербена лікарська як і вербена лежача є рослинами аборигенами (місцевими), тому були відомі жителям нашої землі дуже давно. Ще з сивої давнини люди визначили можливе використання таких рослин для задоволення влас-них потреб. Вербена не стала харчовою чи якісною кормовою рослиною, зате у неї виявились цінні лікувальні властивості, які і визначили її практичне ви-користання.

Сучасне вивчення біохімічного складу рослин вербени лікарської виявило наявність в них багатьох біологічно активних речовин. У надземній частині рослин є вербенін, вербеналін, алкалоїди, слиз, гіркі речовини, ефірну олію, кремнієву кислоту, таніни. Відвар і настої з рослин вербени лікарської прояв-ляють проти алергічну, тонізуючі та жовчогінну дію.

У народній медицині рослини (настій, відвар) використовують як зовніш-ній засіб для лікування різних виразок, висипів на тілі, чиряків, золотухи.

Настій трави вербени лікарської п'ють при лікуванні кволості, недокрів'ї, виснаженні, при хворобах печінки та селезінки, при розладах травлення, жов-тяниці, бронхітах, при висипах на тілі, при тромбозах і атеросклерозі.

Як переконливо показує перелік хвороб, від яких вербена допомагає лю-дині, вона цілком заслужено відповідає другому слову своєї офіційної україн-ської назви – лікарська.

За масового розростання на городах або у посівах сільськогосподарських рослин на полях з вербену – бур'ян доводиться контролювати агротехнічними або хімічними прийомами.

Рослини видів вербени проявляють чутливість до діючих речовин гербі-цидів:

- 2-етилгексиловий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Пріма.с.е.);
- 2,4Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464SL, в.р.к.);
- Флуроксипір, 333 г/л (Штефаране к.е., Старане преміум 333 ЕС. к.е.);
- Мезотріон, 480 г/л (Каллісто 480 SC. к.с.);
- Римсульфурон, 500г/кг + тіфенсульфурон –метил 250 г/кг (Базис 75в.г. + ПАР Тренд-90);

– Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Ботанічна родина Шорстколисті – *Boraginaceae*

У помірному кліматичному поясі рослини мають трав'янисті форми однорічників і багаторічників.

Квітки актиноморфні (правильні), інколи зигоморфні (неправильні) двостатеві, ентомофільні, зібрані у однобічні китиці, колоски (завитки). Вони можуть бути поодинокими на верхівці стебла або зібраними у волотеподібні, щитоподібні суцвіття. Чашечка спаєнолиста, 5-ти зубчаста або 5-ти роздільна. до плодів сильно розростається. Віночок пелюсток зрощений, строкатий, з простим 5-ти частковим відгином і короткою трубочкою. Тичинок – 5, маточка одна. Зав'язь маточки верхня, має 2-4 гнізда, традиційно 4-ти часточкова, інколи цілісна. Стовпчик маточки один і приймочка одна, схожа на голівку. Плід сухий, розтріскується на 4 горішки (інколи горішків менше). Плід формується на дні чашечки. Листки цілісні, почергові, інколи супротивні, традиційно з жорстким опушенням із простих волосків.

Чорнокорінь

У різних регіонах України таку трав'янисту рослину називають по-різному: медуника собача, чередник, воловий язик, собачий корінь, зурка, гав'яз, живокіст, жива трава. Офіційна українська назва – чорнокорінь лікарський. Належить вона до роду Чорнокорінь – *Cynoglossum* L. який є складовою частиною ботанічної родини Шорстколисті – *Boraginaceae*, клас Дводольні – *Dicotyledones*, ряд Покритонасінні – *Angiospermae*.

Серед чорнокоренів – бур'янів в Україні поширено два види:

Чорнокорінь мальований – *Cynoglossum pictum* Ait. (*Cynoglossum creticum* Mill.). Сіра від густого м'якого опушення дворічна трав'яниста рослина. Стебло пряме до 40-70 см завв. у верхній частині трохи розгалужене, гілки спрямовані догори.

Корінь тонкий вертикальний, добре розвинений. Прикореневі листки і листки розміщені на нижній частині стебла мають довгі черешки. Листкові пластинки видовжено-ланцетні. Середні верхні листки сидячі, напів-стеблорозривні.

Віночок у квіток блакитний з темно-синіми жилками. Квітки 7-10 мм у діаметрі. Цвітуть рослини чорнокореня мальованого у квітні–травні. Плоди – горішки. Традиційно їх формується по 4 шт., вони щільно прилеглі до піднятого над ними на 2-3 мм і на верхівці потовщеного стопочка. Горішки розповсюджуються тваринами (рослини розповсюджують своє насіння способом – зоохорії).

Поширений на Правобережжі у зоні Степу і в Криму.

Чорнокорінь лікарський – *Cynoglossum officinale* L. Дворічна трав'яниста рослина з прямим стеблом до 100 см завв. у верхній частині розгалужене, вкрите листками до верхівкового суцвіття. Вся рослина опушена сіруватими м'якими

волосками. Корінь потужний вертикальний до 1,5 м завт., глибоко проникає у ґрунт.

Нижні стеблові листки видовжено-еліптичні, до основи звужені у крилаті черешки, середні і верхні листки видовжено-ланцетні, загострені, сидячі, напів-стебло-обгорнуті.

Квітки без приквітків (крім 1-2 нижніх) на повстистих 4-13 мм завд., ніжках. Суцвіття – завійки, однобокі, негусті, складають волотеподібне складне суцвіття. Віночок пелюсток бруднувато-червоний, рідше білуватий, 7-8 мм завд., в 1,5 рази довший за чашечку, з 5-лопатеvim відгином, 8-10 мм у діаметрі.

Цвітуть рослини чорнокореню лікарського у травні – серпні. Плоди – горішки, темно-бурі або коричневі, широко-яйцевидні. 5,5-8,0 мм завд., на спинці з рівною площинкою, негусто вкритою шипиками і оточеною потовщеним краєм, на решті поверхні – густо вкриті гачкуватими шипиками. З внутрішнього боку горішка, у його верхній частині є велика клиновидна площинка без шипиків, місце прикріплення горішка до стовпчика.

Поширюються горішки тваринами (зоохорія). Насіння у ґрунті проростає з глибини до 12-15 см. Мінімальна температура проростання насіння +8...10 °С. Масові сходи рослин чорнокореня лікарського з насіння і бруньок на кореневій шийці з'являються у квітні – серпні.

Проростання у рослин чорнокореня лікарського – надземне. Потовщений циліндричний гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони першими в рослині починають виконувати функції фотосинтезу. Епікотиль (надсім'ядольне коліно) нерозвинений.

Сім'ядолі еліптичні (12-20 мм завд. і 8-12 мм завш., на бруднувато – зелених черешках, вкриті білуватими волосками. Перші справжні листки 23-35 мм завд., 15-20 мм завш., почергові еліптичні, цілокраї, трохи загострені, опушені, мають черешки.

Чорнокорінь лікарський поширений практично по всій території України. Рясно росте на пасовищах, полях, городах, на узбіччях доріг, серед чагарників.

Чорнокорінь лікарський – рослина відома в Україні здавна. Місцеве населення використовувало його у першу чергу для задоволення чисто господарських потреб: захисту запасів зерна і від небажаних нахлібників – мишей. Миші не терплять запах коренів рослини. За умов розкладання коренів чорнокореня у коморах і складах, миші залишають такі будівлі.

Народна медицина з сивої давнини знала і вміло застосовувала цілющі властивості цієї рослини. Така особливість рослин чорнокореню закріпилась навіть у її офіційній назві – лікарський. Рослини чорнокореню отруйні (особливо корені) і з ними необхідно поводитись обережно.

Вивчення біохімічного складу рослин чорнокореня лікарського виявило в них наявність багатьох біологічно активних речовин. Всі частини рослини містять в собі алкалоїди циноглосин, і циноглосеїн, глюकोалкалолід консолідин, дубильні речовини, смоли, гірку речовину циносоглоїдин. Надземні частини (стебла і листки) містять каротин, ефірну олію (0,1 %), холін. У коренях є барвник алкалін, полісахариди – інулін.

Настойки і відвари з рослин чорнокореня проявляють болезаспокійливі, проти судомні, і кровоспинні властивості. Їх приймають всередину проти каш-

лю, кишкових колік, проти легеневих, кишкових і шлункових кровотеч, проти кривавого і простого поносу.

Препарати з чорнокореня за умов їх зовнішнього застосування проявляють безпечну дію, стимулюють ріст волосся, проти укусів отруйних змій, алергії, хворобах щитовидної залози.

До фурункулів на місця переломів кісток для зменшення болю і більш швидкого зростання прикладають потовчений свіжий корінь. Відвар кореню у вигляді місцевих ванн, обмивань, примочок або компресів вживають при переломах кісток, опіках, ранах, виразках, запальних процесах шкіри, до забитих місць і з метою лікування зобу.

Есенція з свіжих коренів зібраних восени має застосування у гомеопатії. Чорнокорінь мальований і інші види використовують так само як і чорнокорінь лікарський.

У рослин чорнокореня лікарського виявлено інсектицидні і ратицидні (згубні для гризунів) властивості. Сушену траву цієї рослини використовують для захисту приміщень від мишей і пацюків. Гризуни не терплять запаху рослин і покидають ті місця де такі рослини присутні. Свіжий сук з коренів або відвар є ефективним засобом захисту від листогризучих блішок.

Пігмент, який добувають з коренів чорнокореня лікарського придатний для фарбування тканин у червоний колір.

Довгий період цвітіння і значна кількість нектару роблять рослини чорнокореня лікарського і інших видів добрими медоносами, тому їх доцільно висівати до пасік для забезпечення підтримуючої кормової бази для бджолиних сімей у другу половину літа.

Перед переведенням пасіки на зимівлю у зимівниках доцільно розкласти рослини чорнокореню для запобігання проникнення туди мишей.

На орних землях чорнокорінь – один з видів – бур'янів, що наносить відчутну шкоду посівам сільськогосподарських культур. Для їх контролювання застосовують агротехнічні і хімічні прийоми.

Рослини видів чорнокореня проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- 2-етилгексиловий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Пріма.с.е.);
- 2,4Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464SL, в.р.к.);
- Флуороксипір, 333 г/л (Штефаране к.е., Старане преміум 333 ЕС. к.е.);
- Мезотріон, 480 г/л (Калісто 480 SC. к.с.);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Синяк

У світі рослин нашої країни є представники роду рослин з назвою Синяк – *Echium* L., що належить до ботанічної родини Шорстколисті – *Boraginaceae*, клас Дводольні – *Dicotyledones*, ряд Покритонасінні – *Angiospermae*.

Серед представників цього ботанічного роду в Україні поширені 4 види:

Синяк подорожниковий – *Echium plantagineum* L. Дворічна шерстисто-волосиста трав'яниста рослина зі стрижневим коренем. Стебла прямі до 45 см

завв., вгорі розгалужені. Листки цілокраї, тупі, по краю трохи хвилясті. Стеблові листки видовжено – ланцетні на коротких черешках. Суцвіття – завійки. Рослини цвітуть з травня по червень фіолетовим кольором. Найчастіше росте вздовж доріг, на орних землях у зоні Степу та в Криму.

Синяк італійський – *Echium italicum* L. Жорстко-відстовбурчено-волосиста двохрічна трав'яниста рослина з розгалуженим коренем. Стебла висотою до 100 см від основи розгалужені. Стеблові листки від ланцетних до лінійних, загострені, сидячі. Квітки зібрані у густих роздвоєних завійках, що складають широке пірамідальне суцвіття. Віночок квітів білувато-рожевий.

Поширений синяк італійський вздовж доріг, на пасовищах, на орних землях у зоні Степу та в Криму.

Синяк червоний – *Echium maculatum* L. (*Echium rubrum* Jacq.) народні регіональні назви: бабині рум'янки, краснокорінь, червоний корінь, красноцвіт, рум'янка, громовик, настояшник. Двохрічна трав'яниста рослина густо вкрита білуватими притисненими жорсткими волосками на буруватих бугорках. Стебла прямі до 100 см завв. Корінь товстий, веретеноподібний. Стеблові листки лінійні або лінійно-ланцетні, сидячі загострені. Квіти червоні зібрані у густі завійки, що складають вузьке верхівкове суцвіття.

Поширений як бур'ян на орних землях і як компонент природних рослинних угруповань у зонах Лісостепу і Степу, зрідка у південному Поліссі.

Синяк звичайний – *Echium vulgare* L. У різних регіонах України рослина має свої місцеві назви: заячі бурячки, громовик. Офіційна українська назва рослини – синяк звичайний. Дворічна відстовбурчено – жорстко-волосисто-опушена і притиснуто – опушена трав'яниста рослина з вертикальним, традиційно розгалуженим коренем до 25 см завд. Коренева система потужна, глибоко проникає в ґрунт.

Стебла еректоїдні, до 100 см завв., найчастіше від основи розгалужені. Листки цілокраї, загострені, нижні видовжено-ланцетні, сидячі. Квітки майже сидячі, у численних простих завійках, що складають верхівкове, вузьке суцвіття. Чашечка густо волосиста, 5-7 мм завд., глибоко-5-роздільна, з лінійно-ланцетними тупуватими частками.

Віночок 10-15 мм завд., ліквидний, з широким косим нерівно-5-лопате-вим відгином, спочатку червонуватий, потім синій, розсіяно-опушений. Цвітуть рослини синяка звичайного від травня до кінця вересня. Інколи рослина розвивається як однорічник. Традиційно у перший рік життя формується розетка листків і потужна коренева система, на другий рік життя генеративний пагін з квітками і плодами.

Плоди – горішки. Традиційно їх у одній квітці формується 4, яйцевидно-3-гранних, загострених, жовтувато-буруватих, 2,5-3,5 мм завд., дрібно-і тупо-горбкуватих. Рослина формує в середньому 75000–80000 горішків, що поширюються тваринами (зоохорія). Насіння у ґрунті проростає з глибини до 8-10 см. Мінімальна температура проростання насіння +10...12 °С.

Проростання у рослин синяка звичайного надземне. Світло-зелений Гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони першими у рослині починають виконувати функції фотосинтезу. Епікотиль (надсім'ядольне коліно) нерозвинений. Сім'ядолі обернено-яйце-

видні, 8-10 мм завд. і 5-6 мм завш. Перші справжні листки видовжено-еліптичні, 20-30 мм завд. і 8-12 мм завш., покриті жорсткими волосками.

Традиційно зустрічається по всій Україні, особливо рясно у Лісостепу і Північному Степу на узбіччях, на орних землях, на пасовищах

Всі види синяків здавна привертали увагу людей. Такі рослини складно не помітити і тим більше не зацікавитись ними. Тому методом проб і помилок протягом багатьох років встановлено, що синяки мають цілющі властивості і тому застосовуються у народній медицині. У надземній частині синяка звичайного є сапоніни, алкалоїди (циногლოსин, консолідин), холін та аскорбінова кислота (у свіжому листі до 120 мг/%).

Науковими дослідженнями встановлено, що настій синяка звичайного проявляє високу антигормональну активність. У народній медицині настій трави застосовують як відхаркувальний і заспокійливий засіб проти кашлю і коклюшу, та як проти судомний і заспокійливий засіб при епілепсії, проти укусів отруйних змій, та для зупинки кровотечі.

Як зовнішній засіб, синяк звичайний використовують проти ревматичних болів у суглобах, розтягу сухожилків.

Синяк червоний у коренях містить до 5,5 % сапонінів і пігмент-барвник алканін. У насінні є до 28 % жирної олії, що здатна висихати. У народній медицині корені синяка червоного застосовують для загоювання ран.

Жирна олія з насіння синяку звичайного так як і льонова олія придатна для використання у лако-фарбовій промисловості.

Усі види синяків дуже цінні медоноси. За виділенням нектару вони поступаються лише фацелії, а за довжиною періоду цвітіння значно її перевершують. Квітки синяків продукують багато нектару і пилку. Мед високої якості і прекрасного смаку, світло-бурштинового кольору, густий, довго не кристалізується.

Квітки і корені синяка звичайного та синяка червоного дають кармінно-червоне забарвлення для вовни під час її фарбування. Алканін у минулому використовували для виробництва рум'ян.

Молоді рослини можуть бути кормом для овець.

Застосовують синяки як декоративні і медоносні рослини.

За масового розростання синяків на орних землях їх необхідно контролювати агротехнічними і хімічними прийомами.

Рослини видів синяка проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- 2 – етилгексиловий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60 к.е.);
- 2-етилгексиловий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Пріма.с.е.);
- 2,4Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464SL, в.р.к.);
- Флуроксипір, 333 г/л (Штефаране к.е., Старане преміум 333 ЕС. к.е.);
- Мезотріон, 480 г/л (Калісто 480 SC. к.с.);
- Римсульфурон, 500 г/кг + тіфенсульфурон – метил 250 г/кг (Базис 75 в.г. + ПАР Тренд-90);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Воловик

Воловиків в Україні є кілька видів і усі вони належать до роду **Воловик** – *Anchusa* L., що входить до складу ботанічної родини Шорстколисті – *Boraginaceae* клас Дводольні – *Dicotyledones*, ряд Покритонасінні – *Angiospermae*.

Усі вони є трав'янистими рослинами з стоячими стеблами і цілісними листками. Характерною їх особливістю є своєрідний зовнішній вигляд рослин: усі вони густо покриті жорсткими волосками.

В умовах степового Криму, і на півдні зони Степу поширений **ВОЛОВИК ТОНКОЛИСТІЙ** – *A. leptophylla* Roem. et Schult.

У Північному Степу і на південному сході цієї зони поширений **ВОЛОВИК СВІТЛО-ЖОВТИЙ** – *A. ochroleuca* M.B.

У західній частині Степу і південно-західній частині Лісостепу та інколи у Прикарпатті розповсюджений воловик **несправжньо – світло-жовтий** – *A. Pseudo ochroleuca* Shost.

У гірських і приморських районах Криму і на півдні зони Степу зустрічається **ВОЛОВИК ІТАЛІЙСЬКИЙ** – *A. Italic* Retz.

У степовій і лісостеповій смугах Криму росте **ВОЛОВИК ФЕСАЛІЙСЬКИЙ** – *A. thessalia* Boiss, et Sprun.

На кам'янистих місцях і лише в Криму зустрічається **ВОЛОВИК ДОВГО-СТОВПЧИКОВИЙ** – *A. stylosa* M.B.

У зоні Лісостепу, Полісся, у першу чергу на Правобережжі, у зоні Степу і на сході України розсіяно на орних землях у посівах культурних рослин і в дикій природі поширений **ВОЛОВИК ЛІКАРСЬКИЙ** – *A. officinalis* L. Рослина має і народні місцеві назви: серпоріз, вологлід та ін.

Воловик лікарський – інколи дворічна, проте як правило багаторічна трав'яниста рослина, покрита щетинисто-відстовбурченими волосками. Корінь потужний, стрижневий, майже не розгалужений. Стебло еректоїдне, борозенчасте, розгалужене, висотою до метра.

Листки почергові, лінійно-ланцетні, язико-подібні, трохи виїмчасті по облямівці зазубрені до 18 см завд. Прикореневі листки черешкові; верхні сидячі, напів-стебло-обгорнуті.

Квіти п'ятичленні, двостатеві, правильні, мають спочатку фіолетовий а потім синій віночки завд. 7-13 мм. Віночок лійковидно-колесовидний. Чашечка 5-6 мм завд. Квіти зібрані у суцвіття – завійки. Цвітуть рослини воловика лікарського у травні-серпні. Плоди – горішки, сірувато або темно-бурі, косо – яйцевидні, завд. 2,5-3,5 мм, сітчасто – зморшкуваті і дрібно -горбкуваті.

Насіннева продуктивність одної рослини до 10 000 шт. Розповсюдження горішків здійснюють в основному комахи. За сприятливих умов насіння легко проростає у ґрунті з глибини до 8-10 см. Рослина розмножується і кореневими паростками.

Традиційно сходи з горішків і пагони від кореневої шийки з'являються на поверхні ґрунту у кінці березня-травні.

Проростання у рослин воловика лікарського надземне. Гіпокотиль проростка (підсім'ядольне коліно), що має бруднувато – зелений колір, виносить

сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту, де вони першими в рослині починають виконувати функції фотосинтезу. Сім'ядолі, довжиною 14-18 мм і шириною до 8-10 мм еліптичні, зверху і знизу по краях покриті короткими волосками.

У народній медицині воловик лікарський використовується давно і дуже широко, як засіб лікування ран, кашлю, запалення нирок, проти грипу і зубного болю.

У рослинах воловика лікарського в результаті проведених біохімічних аналізів виявлено наявність алкалоїдів циноглосину і холіну, глюкоалкалоїд консолідин, алантоїн, барвники і слиз. У насінні воловика лікарського є жирна олія.

Виділений з рослин воловика лікарського алантоїн у складі мазі використовують для прискорення загоювання ран і виразок, а у формі колоїдного розчину – для лікування виразки шлунка і дванадцятипалої кишки. Воловик лікарський виявляє пом'якшувальну, сечогінну, потогінну та кровоочисну дію на організм людини.

Проте масова присутність рослин воловика на орних землях вимагає їх контролювання агротехнічними або хімічними прийомами.

Рослини видів воловика проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- 2 – етилгексильовий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60 к.е.);
- 2-етилгексильовий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Пріма.с.е.);
- 2,4Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464SL, в.р.к.);
- Флуроксипір, 333 г/л (Штефаране к.е., Старане преміум 333 ЕС. к.е.);
- Мезотріон, 480 г/л (Калісто 480 SC. к.с.);
- Римсульфурон, 500 г/кг + тіфенсульфурон – метил 250 г/кг (Базис 75 в.г. + ПАР Тренд-90);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Порядок Дзвониковоцвіті – *Campanulales* ботанічної родини Дзвоникові – *Campanulaceae*.

Дзвоники

Офіційна назва **дзвоники ріповидні** – *Campanula rapunculoides* L. Багато-річна трав'яниста рослина з стрижневим добре розвиненим коренем, від кореневої шийки якого відходять кореневища. Листки зарубчасто – пилчасті, коротко – опушені, нижні на довгих черешках, серцевидно-яйцевидні, середні яйцевидно-ланцетні з короткими черешками або сидячі, верхні листки лінійно-ланцетні, сидячі. Суцвіття китицевидне, часто однобічне, густе. Чашечка квіток гола або коротко опушена, з ланцетними відігнутими частками. Віночок – лійковидно-дзвониковий, 15-25 мм завд. фіолетові, лопаті по краю війчасті. Цвітуть у червні – серпні.

Плід – яйцевидна звисла коробочка, що відкривається отворами до основи. Насінини овальні, до 0,5-1 мм завд. Сплюснуті, вузько-крилаті, коричневі, блискучі. Насіннева продуктивність рослин до 15 тис. насінин.

Розмножується насінням і вегетативно.

У перший рік вегетації рослини формують розетку листків і стрижневий корінь. Наступного року з придаткових бруньок, розміщених до кореневої шийки розвиваються кореневища, з бруньок яких на вузлах формуються нові корені і листові розетки.

Сім'ядолі сходів овальні, 3-6 мм завд. Коротко черешкові. Перші листки яйцевидні, по краю дрібнозубчасті, зверху і по краю дрібно волосисті, черешкові. Наступні листки більші, округлі, при основі серцевидні, з довгими черешками і шорсткими волосками.

Зустрічається на орних землях, у садах, чагарниках майже по всій території країни.

Ботанічна родина Айстрові – *Asteraceae* (Складноцвіті – *Compositae*).

Гірчак степовий

Офіційна назва рослини **гірчак степовий звичайний (гірчак рожевий)** – *Acroptilon picris* (Pall.). входить до складу роду – Степовий гірчак – *Acroptilon* Cass., який належить до великої ботанічної родини Айстрові – *Asteraceae* або Складноцвіті – *Compositae*, клас Дводольні – *Dicotyledones*, ряд Покритонасінні – *Angiospermae*.

Темно-зелені, листки рослин досить густо вкривають стебла, які перевищують півметрову висоту. На верхівках стебел багато суцвіть – кошиків рожевого кольору. Вся рослина колюча, вкрита павутинним опушенням і якась неприємна. Це гірчак степовий (степовий гірчак).

Карантинна рослина – бур'ян, що має в Україні і за її межами недобру славу. Таку «знаменитість» давно мають нагоду оцінити не лише в Україні, а і в Казахстані, Росії, Узбекистані. Занесений гірчак і в Північну Америку та Австралію, де він встиг досить широко розповсюдитись і створити проблеми для місцевих фермерів.

Рослини гірчака степового трав'янисті багаторічні з однорічними прямими розгалуженими стеблами до 60 см і більше завв., густо вкриті листками, та багаторічною підземною частиною. Коренева система стрижнева, дуже потужна. Від головного кореня на глибині 25-50 см відходять бічні горизонтальні корені, що досягають до 2 м завд., а потім заглиблюються в ґрунт і розвиваються далі як стрижневі корені. В місцях згину горизонтальних бічних коренів закладаються бруньки, з яких розвиваються кореневища, що бають нові надземні стебла.

Листки у рослин гірчака степового чергові, сидячі, ланцетні, загострені, цілокрай або злегка зубчасті. На верхівках стебел розміщуються квітки, зібрані у суцвіття кошики, які в чергу утворюють суцвіття, схоже на щиток або волоть.

Всі квітки 5-и елементні, трубчасті, двостатеві, рожевого кольору. Цвітуть рослини степового гірчака у червні – серпні. Рослини ентомофільні (комахо-запильні), тому їх квітки утворюють нектар і мають слабкий запах для приваблення комах – запилювачів.

Плід – сім'янка, 2,5-4,0 мм завд., і 1,25-2,75 мм завш. обернено-яйцевидна, зеленувато-жовта, інколи сіра. Рослина формує в середньому 21 тис. сім'янок.

Насіння гірчака степового у ґрунті зберігає життєздатність протягом 5 років. Проростає насіння за мінімальної температури – + 8...10 °С. В ґрунті насіння степового гірчака проростає з глибини до 8 см. Масові сходи рослин з'являються на поверхні ґрунту у квітні – травні. Молоді рослини ростуть дуже повільно (вони інтенсивно формують потужну кореневу систему).

Рослини дуже посухостійкі, не бояться ущільнення і засолення ґрунту. На поливних землях в результаті високого рівня зволоження ґрунту може пошкоджуватись грибковими хворобами і навіть гинути. Гірчак степовий рослина теплолюбна, світлолюбна і дуже засухоустійка.

Рослини гірчака степового розмножуються і вегетативно. Це основний спосіб розмноження. У сухому ґрунті коренева система рослин гірчака степового зберігає життєздатність (в стані спокою) впродовж двох років і більше. Відрізки кореневищ 10-20 см завд. легко приживаються у добре зволоженому ґрунті і дають початок новим рослинам. Рослини розростаються великими куртинами до 5-6 м в діаметрі. Окремі куртини з'єднуються і утворюють суцільні масиви.

З насіння рослини гірчака степового проростають у другій половині весни. Проростання у рослин – надземне. Жовтувато-зелений Гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони першими у рослині починають виконувати функції фотосинтезу. Епікотиль – (надсім'ядольне коліно) нерозвинений. Сім'ядолі еліптичні – 8-12 мм завд. і 5-9 мм завш. Перші листки еліптичні, 18-24 мм завд. і 9-12 мм завш. знизу вкриті павутинистими волосками. Сходи мають гіркий смак.

Полюбляє гірчак степовий звичайний багаті поживними речовинами нейтральні або лужні ґрунти. Поширений на засоленних землях.

Злісний карантинний бур'ян виноградників, полів, городів, садів. Поширений в Степу, особливо в Південному Степу і Криму.

Гірчак степовий звичайний на просторах України рослина адвентивна, яка була занесена з степів Азії у процесі постійної міграції в західному напрямі кочових народів.

В 4 ст. до н.е., ще в епоху перебування в українських степах царських скіфів і пізніше, коли на наші землі в 2 ст. до н.е. прийшли сармати (вони кочували у Степу і південній частині зони Лісостепу включно до середини 3-го століття н.е.) гірчак степовий звичайний заносився у місця стоянок і надмірного випасання степових пасовищ табунами коней та інших тварин, які кочівники вели з собою, де постійно порушувався щільний природний степовий рослинний покрив. Відповідно створювались незайняті екологічні ніші, які з успіхом заселяв степовий гірчак звичайний. Укорінившись в окремих місцях вже за кілька років він набував високої конкурентноспроможності до місцевих видів рослин. В результаті він зберігся на новому місці як вид до часів масового розорювання українського степу в період після ліквідації Запорожської Січі. Нові умови сприяли його розповсюдженню і зростанню рясності.

Люди, що освоювали українські степи не могли не звернути уваги на таку своєрідну рослину. У традиційній народній медицині надземну частину рос-

лини гірчака степового звичайного використовували для лікування епілепсії і малярії.

Сім'янки гірчака степового містять жирну олію світло-зеленого кольору яка має приємний запах. У листі і стеблах є сліди ефірної олії, алкалоїди, смолисті речовини.

До цвітіння рослини гірчака степового звичайного нетоксичні і можуть задовільно поїдатись вівцями. Для коней, та верблюдів рослини такого бур'яну отруйні.

Гірчак степовий звичайний – рослина карантинна і дуже небезпечна, особливо в посівах пізніх ярих культур, що за масового розростання бур'яну не лише знижують продуктивність, а часто гинуть.

Як і будь-який карантинний вид – ця рослина підлягає безумовному знищенню на орних землях і в регіонах.

Рослини гірчака степового звичайного проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- 2 – етилгексильовий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон,60к.е.);
- 2-етилгексильовий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Пріма.с.е.);
- 2,4Д, 344 г/л + дікамба,120 г/л(Діален супер 464SL,в.р.к.);
- 2,4 Д, 360 г/л + клопіралід,35 г/л (Лонтрім в.к.);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Амброзія

Рід рослин – *Ambrosia* L. з ботанічної родини – Айстрових – *Asteraceae* або Складноцвітих (*Compositae*), клас Дводольні – *Dicotyledones*, ряд Покритонасінні – *Angiospermae*.

Усі представники роду *Ambrosia* L. у флорі України є адвентивними (занесеними) з Північної Америки, де їх існує 40 видів, тобто якраз Американський континент є їх батьківщиною. Всього в Україні на даний час є три види амброзії і усі вони карантинні об'єкти.

Серед них необхідно згадати **амброзію трьохроздільну** – *Ambrosia trifida* L. – однорічний ярий насіннєвий бур'ян, що спорадично з'являється на півдні і південному сході України.

Амброзія головолотева – *A. psilostachya* L. – багаторічний коренепаростковий бур'ян, інколи зустрічається на посівах сільськогосподарських культур у південних областях нашої країни.

Найпоширеніша і сумно знаменита в Україні **амброзія полинолиста** – *A. artemisiifolia* L. Названий вид амброзії теж все ще є карантинним, проте його поширення сьогодні вже охоплює майже усі регіони України, за винятком Західного Полісся і Волині.

Це однорічна насіннєва рослина, сірувато-зеленого кольору, покрита густим щетинистим опушенням. Стебло рослин висотою 20-180 см еректоїдне, розгалужене, трохи борознисте.

Коренева система стрижнева, сильно розгалужена, добре розвинена, проникає в ґрунт на глибину 4 м і більше. Листки 4-15 см завд., зверху зелені, знизу

сіро-зелені, густо-щетинисто-опушені. Нижні листки супротивні, черешкові, 2–перисто-роздільні.; верхні – чергові, майже сидячі, перисто-роздільні або майже цілісні.

Суцвіття у рослин амброзії полинолистої – кошик. Квітки у кошиках одностатеві. Тичинкові квітки жовті, їх кошики зібрані по 8-15 шт. у колосовидне суцвіття. Маточкові квітки без оцвіттини, – по 1-3 шт. у пазухах верхніх листків або біля основи тичинкових суцвіть. Цвітуть рослини амброзії у кінці літа – восени.

Плід, як і у інших представників ботанічної родини Айстрових – сім'янка. Насінина 2-4 мм завд., яйцеподібна або грушоподібна, до основи тригранна, по ребрах крилата, зеленувато-сіра, до чорно-коричневого кольору, гладенька блискуча. Насіння у амброзії полинолистої дозріває восени. Рослина формує до 150 000 шт. сім'янок.

У ґрунті насіння зберігає здатність до проростання більше 10 років. Проростає насіння амброзії полинолистої дружно у кінці квітня на початку травня з глибини ґрунту до 8 см.

В Україні зустрічається дві форми рослин амброзії полинолистої:

- сіруваті з червонуватими стеблами і дуже опушеними суцвіттями;
- зелені, розсіяно-опушені, обгортки тичинкових квітів майже голі.

Вперше насіння амброзії полинолистої попало на землі південної України (Одещина, Херсонщина) ще у 1924 р. після довгої подорожі кораблями через Атлантичний океан разом з вантажем американського зерна. Гостя добре прижилась у наших краях і швидко почала заселяти простори України.

У першу чергу освоюючи нові території вздовж залізничних доріг і шосейних шляхів, а також вздовж берегів річок, балок, канав (насіння амброзії полинолистої добре плаває і розповсюджується потоками води). На сьогодні це масовий і злісний карантинний бур'ян на орних землях у посівах усіх сільськогосподарських культур, особливо соняшнику, кукурудзи, цукрових буряків і інших ширококорядних культур, у першу чергу зони Степу і Лісостепу.

Добре заселяє амброзія полинолиста і залізничні насипи, пустирі, смітники, узбіччя доріг, пасовища, лісосмуги.

Амброзія полинолиста – карантинний об'єкт і безумовно шкідлива рослина, яка у період масового цвітіння викликає масові полінози – алергійні запалення у людей слизових оболонок (очей, органів дихання). Пилки у амброзії полинолистої проявляє дуже високу біологічну активність. За попадання на слизові оболонки органів дихання (носа, гортані, трахеї) викликає сімну пропасницю. Для розвитку захворювання достатньо попадання всього 40-50, а інколи навіть 3-5 шт. пилкових зерен амброзії полинолистої.

Одночасно амброзія полинолиста є цінною лікарською рослиною, що використовується як у народній так і у офіційній медицині. Її використання у першу чергу визначає біохімічний склад її рослин і пилку. У надземній частині рослин амброзії полинолистої є ефірна олія, до складу якої входять цинерол і камфора (цінний компонент для лікування і регулювання роботи серцевого м'яза). Насіння амброзії полинолистої містить у собі більше 18 % якісної харчової олії.

У народній медицині надземну частину рослин амброзії полинолистої використовують для лікування гіпертонії і як проти лихоманковий засіб.

У першій третині 20-го століття амброзія полинолиста була важливим компонентом препаратів на основі відомого хініну (товченої кори хінного дерева) для ефективного лікування масової у ті часи в Україні малярії.

Офіційна медицина застосовує препарати з пилку амброзії полинолистої (екстракти, таблетки) для лікування амброзійного, та соняшникового полінозів.

Рослини амброзії полинолистої є потужними бур'янами –конкурентами посівам культурних рослин і їх контролювання є обов'язковим, як карантинних об'єктів.

Рослини видів амброзії проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- S – метолахлор, 312,5 г/л + тербутизалін, 187,5 г/л (Штефекстра с.е., Примекстра TZ голд 500 SC к.с.);
- S – метолахлор, 375 г/л + тербутилазін, 125 г/л + мезотрон, 37,5 г/л (Люмакс 537,5 SE с.е.);
- 2-етилгексильовий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60 к.е.);
- 2-етилгексильовий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Пріма.с.е.);
- 2,4Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464 SL, в.р.к.);
- Препарати на основі 2,4Д у формі диметиламінової солі (2,4Д, 700, в.р. або 2,4Д, 500, в.р.);
- Ізоксафлютол, 750 г/кг (Мерлін 750 в.г.);
- Трифлусульфурон-метил + ленацил, 800 г/кг (Карібу екстра + ПАР Тренд-90);
- Форамсульфурон, 300 г/кг + йодсульфурон-метил натрію, 20 г/кг + антидот (ізоксадифенетил), 300 г/кг (Майстер в.г.);
- Ізопропіламіна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Деревій

У різних регіонах України ці трав'янисті рослини називають по різному: деревій, серпоріз, рибка, кривавник, білоголовник. На російській мові вони звуться – тысячелистник. Офіційну латинську назву і місце в систематиці рослин їм визначив великий біолог Карл Лінней. Рід рослин отримав назву – Деревій – *Achillea* L.

В Україні рід Деревій представлений різними видами.

Деревій верболистий – *Achillea salicifolia* Bess. (*A. Borysthenica* Kloket Sakalo). Поширений на вологих луках, по берегах водойм, зустрічається по всій Україні як рудеральний бур'ян.

Деревій благородний – *Achillea nobilis* L. Сірувато-повстиста від значного опушення багаторічна рослина висотою до 50 см з короткими кореневищами. Поширений на схилах, сухих місцях. Інколи поширений як бур'ян. Розсіяно по всій Україні.

Деревій паноннський – *Achillea pannonica* L. Багаторічна трав'яниста волохато – повстиста рослина. Квітки білі, жовтуваті, рожевуваті. Поширений по всій Україні крім гірського Криму.

Деревій стиснутий – *Achillea stricta* L. Багаторічна рослина опушена довгими м'якими волосками. Квітки білі. Поширений у регіоні Карпат і Закарпаття.

Деревій хрящуватий – *Achillea cartilaginea* L. – багаторічна волосисто-опушена рослина висотою від 50 до 150 см. Квітки білі. Зустрічається на вологих місцях Західного Полісся.

Деревій цілолистий – *Achillea ptarmica* L. – багаторічна рослина висотою від 30 до 120 см. Листки цілісні не опушені і або слабо опушені сидячі вузько ланцетні, двічі пильчасті, до 6 мм завш. Квітки білі. Поширений на вологих місцях Прикарпаття і Західного Полісся.

Деревій щетинистий – *Achillea setacea* L. Багаторічна трав'яниста відхилено-волохато-повстиста рослина висотою до 60 см. Квітки білі або жовтуваті. Найпоширеніший у Степу і в Криму.

Самим поширеним і масовим на всій території України є деревій звичайний. Оскільки усі види деревіїв між собою дуже близькі як морфологічно так і біохімічно, тому наступна інформація буде зосереджена в основному на самому масовому виді, який є для інших своєрідним еталоном використання.

Деревій звичайний – *Achillea millefolium* L. Багаторічна трав'яниста розсіяно-опушена рослина – бур'ян. Як і інші представники роду Деревій, належить до великої ботанічної родини Айстрові – *Asteraceae* (або Складноцвіті – *Compositae*), клас Дводольні – *Dicotyledones*, ряд Покритонасінні – *Angiospermae*.

Стебло у деревію звичайного висотою до 100 см, до основи здерев'яніле. Рослина має добре розвинену кореневу систему з повзучими розгалуженими кореневищами.

Листки ланцетні, двічі перисто-розсічені, з численними, віддалено розміщеними сегментами; стрижень листка крилатий, 1-2 мм завш., без додаткових часток по боках, лише іноді з поодинокими зубцями у верхній частині; кінцеві частки 0,5-1,5 мм завд. Квітки зібрані у кошики, що утворюють своєрідне суцвіття, схоже на щиток. Язички крайових квіток білі, зрідка рожеві. Середні квітки трубчасті двостатеві. Цвітуть рослини деревію з червня по вересень. Плоди у деревію – сім'янки, продовгуваті, близько 2 мм завд., сплюснені, сірі, дрібно борознисті, з боків крилаті.

Насіннева продуктивність рослини деревію звичайного становить близько 26 000 шт., насіння проростає вже за температури +2...4°C. У ґрунті насіння проростає з глибини до 3-4 см. Масові сходи з'являються у березні-травні, протягом літа і восени. У зоні Степу літні і осінні сходи успішно зимують.

З рослинами деревію, що поширені на орних землях, як і з іншими бур'янами багаторічниками проводити ефективні захисні заходи складно. Рослини легко відростають після зрізування і є відносно стійкими до дії багатьох гербіцидів. Взагалі деревій рідко коли буває масовим на городах, полях або в садах. Традиційно він наймасовіший на цілинних ділянках, узліссях, полянах, луках, до житла.

З рослин деревію можна створити оригінальний довговічний і по своєму дуже красивий газон. Ці рослини мають широке використання у декоративному і парковому будівництві, озелененні дворів.

Народна медицина теж не обминула своєю увагою цю рослину. Народні назви дуже красномовно говорять про те, що деревій звичайний і інші види деревіїв завжди були в центрі уваги народних цілителів і практично всього населення.

Проведені комплексні дослідження біохімічного складу рослин деревію звичайного виявили в них досить багатий набір біологічно активних речовин. Трава містить ефірну олію (до 0,8 %), флавоноїди (лютеолін-7-глікозит, рутин), сесквітерпени (матрицин, мілефолід, балханолід), дубильні і гіркі речовини, ахілеїн, вітамін – К, органічні кислоти (оцтова, мурашина, ізовалеріанова) та інші речовини.

До складу ефірної олії входять прозулен, альфа і бета – пінени, камфора, борнеол, туйон, цинеол, каріофілентин.

Відповідно великий набір біологічно активних сполук, що є в рослині забезпечує їй комплексну терапевтичну дію. Галенові препарати деревію звичайного проявляють ефективну кровоспинну дію і використовуються проти легеневих, кишкових, гемороїдальних і носових кровотеч, кровотеч з ясен і ран, а також маткових кровотеч (за наявності запальних процесів, фіброміом, надмірних місячних).

За використання деревію звичайного як кровоспинного засобу слід віддавати перевагу препаратам з листя, бо квітки рослин такої дії не виявляють.

Препарати деревію звичайного подразнюють закінчення смакових нервів і посилюють секреторну активність шлунка, розширюють жовчні протоки і збільшують жовчовиділення у дванадцятипалу кишку, підвищують діурез, ослабляють спастичний біль у кишечнику. Такі властивості зумовлюють використання деревію звичайного для ліквідації зниженого апетиту, гіпоацидного гастриту, виразковий хворобі шлунка і дванадцятипалої кишки, виразкових спастичних колітах, метеоризмі, хворобах нирок і сечового міхура.

За умов зовнішнього використання як кровоспинного, протизапального, бактерицидного та дерматонічного засобу препарати деревію звичайного дають ефект проти гніздового облісіння, надмірній жирності шкіри. вугрів, геморою, герпесу, сприяють загоюванню свіжих і нагноєних ран, виразок, фурункулів, лускатого лишая, стимулюють ріст волосся.

Ще більш широке застосування деревію звичайного у народній медицині. Його вживають всередину як засіб, що регулює обмін речовин, проти запаморочення, нудоти, головного болю, безсоння, істерії, хлорозу (бліда неміч), малярії, і туберкульозу легень, проносу, ниркокам'яної хвороби, нічного нетримання сечі, для регулювання менструацій і стимулювання виділення молока у матерів-годувальниць, як проти глистовий засіб.

Самостійно траву деревію звичайного застосовують рідко. Традиційно її вживають у суміші з іншими лікарськими рослинами.

Деревій звичайний входить до складу проносного чаю, проти– геморойного чаю, апетитних чаїв, та шлункових чаїв.

До складу лікувально-профілактичного харчового раціону корисно включати салати, приготовані з додаванням невеликої кількості молодих листочків деревію звичайного. Проте не можна забувати, що надмірне і тривале вживання деревію звичайного може спричинити запаморочення та висипи на шкірі.

Деревій звичайний, як і інші види деревію, це ціла зелена аптека.

Водночас масова присутність деревію на орних землях вимагає їх контролювання агротехнічними або хімічними прийомами.

Рослини видів деревію проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- S – метолахлор, 312,5 г/л + тербутизалин, 187,5 г/л (Штефекстра с.е., При-мекстра TZ голд 500 SC к.с.);
- Клопіралід, 300 г/л (Штефтрел в. р., Лонтрел 300 в.р.);
- S – метолахлор, 375 г/л + тербутилазін, 125 г/л + мезотрон, 37,5 г/л (Лю-макс 537,5 SE с.е.);
- 2 – етилгексиловий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60к.е.);
- 2 – етилгексиловий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Прі-ма.с.е.);
- 2,4Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464 SL, в.р.к.);
- Препарати на основі 2,4Д у формі диметиламінової солі (2,4Д, 700, в.р. або 2,4Д, 500, в.р.);
- Ізоксафлютол, 750 г/кг (Мерлін 750 в.г.);
- Трифлусульфурон – метил + ленацил, 800 г/кг (Карібу екстра + ПАР Тренд-90);
- Форамсульфурон, 300 г/кг + йодсульфурон-метил натрію, 20 г/кг + анти-дот (ізоксадифенетил), 300 г/кг (Майстер в.г.);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Роман

Рослини роману досить схожі на ромашки, проте належать до зовсім іншого ботанічного роду рослин і від них відрізняються. Представники відомого роду Роман – *Anthemis L.* як і ромашки, входять до складу великої ботанічної родини Айстрові – *Asteraceae* або Складноцвіті – *Compositae*, клас Дводольні – *Dicotyledones*, ряд Покритонасінні – *Angiospermae*.

Це однорічні або багаторічні трав'янисті рослини з еректоїдними стеблами, стрижневою кореневою системою та черговими перистими листками. На верхівках стебел розміщені поодинокі суцвіття – кошики. Рослини видів роману в Україні досить поширені. Вони заселяють узбіччя доріг, орні землі, городи, сади, пасовища. Тварини їх не їдять. В Україні як рослини – бур'яни живуть такі види романів:

Роман австрійський – *Anthemis austriaca Jacq.* Однорічні повтисто-опушені трав'янисті рослини з стоячими стеблами до 60 см завв. Рослини мають неприємний запах. Коренева система стрижнева добре розвинена. Листки перисті, з зубчастим стрижнем. Суцвіття – кошики 2-2,5 см в діаметрі. Листочки обгорт-

ки по краю плівчасті. Квітколоже конічне, вкрите плівчастими приквітками, які раптово звужуються в коротеньке вістря.

Цвітуть рослини роману австрійського у травні–серпні. Плоди – сім'янки, 4-х гранні на верхівці з перетинчастою коронкою, 2,0-2,5 мм завд. Розвивається як озима або яра рослина. Насіння у ґрунті зберігає здатність до проростання протягом не менш як 6 років.

Полюбляє ґрунти багаті вапном. Заселяє орні землі, пустирі. Поширений роман австрійський у західному Криму. Рясність невисока.

Роман високий – *Anthemis altissima* L. Однорічні негусто опушені майже не опушені і рослини з стоячими стеблами до 80 см завв. Коренева система стрижнева потужна. Листки двічі або тричі перисті, з ланцетними зубчастими частками, зверху лише трохи опушені, зісподу повстисто-опушені. Суцвіття-кошики до 5 см в діаметрі. Зовнішні листочки обгортки коротші, загострені, внутрішні – довші, з плівчастим краєм. Квітколоже вкрите плівчастими приквітками, що на верхівці раптово звужуються у довге вістря. Цвітуть рослини роману високого у липні – серпні. Плоди – сім'янки, клиновидні, з 2 вужчими і 4 ширшими гранями, ребристі з коротенькою коронкою, жовто-бурі, голі, матові або трохи блискучі, 2,0-2,75 мм завд.

Проростання у рослин роману високого – надземне. Гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони першими в рослині починають виконувати функції фотосинтезу.

Сім'ядолі овальні, 3-4 мм завд. сидячі. Перші справжні листки з'являються одночасно, перисто-розсічені, 10-12 мм завд. Листки мають блідо-жовто-зелене забарвлення.

Полюбляє роман високий багаті поживними речовинами та вапном кам'яністі ґрунти. Заселяє орні землі, узбіччя, пустирі. Поширений в центральній частині Південного Степу та Південному Криму.

Роман руський – *Anthemis sruthenica* M.B. Однорічні густо – шерстисто – опушені рослини з стоячими від основи розгалуженими стеблами до 45 см завв. Коренева система стрижнева. Листки двічі перисті, з ланцетними гострими частками, сизі від густого опушення. На верхівках стебел розміщені суцвіття – кошики, 2-3,5 см в діаметрі. Листочки обгортки опушені, зовнішні загострені, внутрішні – тупі. З плівчастим торочкуватим краєм. Квітколоже вкрите загостреними зазубленими плівчастими приквітками.

Цвітуть рослини роману руського у червні–серпні. Плоди – сім'янки, клиновидні, ребристі, на поперечному розрізі ромбічні, трохи зігнуті, на верхівці з плівчастою коронкою, жовтувато-бурі, матові, 2 мм завд.

Ярий однорічний бур'ян. Інколи рослини роману руського розвиваються як озими.

Полюбляє легкі, багаті поживними речовинами ґрунти. Заселяє орні землі, сади, пустирі. Поширений роман руський у Лісостепу, Степу та Криму. В інших регіонах рясність незначна. В Карпатах відсутній.

Роман собачий – *Anthemis cotula* L. Однорічні слабко опушені або майже не опушені і трав'янисті рослини – бур'яни з неприємним запахом. Однорічний насінневий, іноді зимуючий бур'ян. Стебла еректоїдні, до 60 см завв. Корінь

стрижневий, веретено видний. Листки двічі або тричі перисті. з вузько – лінійними частками.

На верхівках стебел розміщені суцвіття-кошики, 1,5-2,5 см у діаметрі. Обгортка 2-3 рядна, листочки її з півчастою облямівкою. Язичкові квітки неплідні. Квітколоже конічне. Крайові приквітки вузькі, загострені, внутрішні – трохи ширші. Цвітуть рослини роману собачого у червні – серпні. Плоди – сім'янки злегка клиновидні, ребристі, у поперечному розрізі округло-8-гранні, вкриті бородавочками, жовтувато-коричневі, 1,5-1,75 мм завд. Рослина формує в середньому близько 1200 сім'янок. Пізній ярий однорічний бур'ян, інколи зимуючий.

Сім'ядолі овальні, 3-5 мм завд., сидячі. Перші справжні листки з'являються одночасно, широко яйцевидні, перисто-розсічені.

Полюбляє багаті поживними речовинами ґрунти. Поширений роман собачий майже по всій території України. У високогірних районах Карпат та Криму відсутній.

Роман напівфарбувальний – *Anthemis subtinctoria* Dobrocz. (*Anthemis tinctoria* auch.p.p.). Багаторічні трав'янисті густо опушені рослини з міцним кореневищем і добре розвиненим стрижневим коренем. Стебла еректоїдні, до 60 см завв. Листки двічі перисті, з вузькими загостреними частками, зверху злегка, зісподу густо опушені. Кошики 2,5-3,5 см в діам. Обгортка 3-4 рядна, листочки її зовні опушені, зовнішні-загострені, внутрішні – по краю перетинчасті. Квітколоже слабо випукле. Приквітки ланцетно-лінійні, загострені.

Цвітуть рослини роману напівфарбувального у червні-серпні. Плоди – сім'яники, продовгуваті, клиновидні, у поперечному розрізі ромбічні, борознисті, на верхівці з півчастою коронкою, коричнюваті, 2,0-2,5 мм завд. Рослина формує в середньому близько 40 тис. сім'янок. Рослина, крім насіння, розмножується і частинами (відрізками) кореневищ.

Полюбляє кам'янисті відслонення. Багаті поживними речовинами ґрунти на орних землях, на узбіччях, до житла. Поширений роман напівфарбувальний практично по всій території України крім високогірних районів Карпат та Криму.

Роман польовий – *Anthemis arvensis* L. Однорічні, іноді дворічні негусто-опушені трав'янисті рослини – бур'яни з стоячим від основи розгалуженим стеблом до 50 см завв. Однорічний або зимуючий насіннєвий бур'ян. Коренева система стрижнева, добре розвинена. Листки двічі перисті, з вузько лінійними загостреними частками, не опушені і або негусто волосисті.

На верхівках стебел розміщені квітки, які зібрані у суцвіття – кошики, по 2,5 см у діаметрі. Обгортка 2-3 рядна, листочки її ланцетні або продовгуваті, з півчастою облямівкою по краю. Квітколоже вкрите загостреними цілокрайми півчастими приквітками. В кошиках крайові (жіночі) квітки білі, язичкові, внутрішні – двостатеві, трубчасті, жовті.

Цвітуть рослини роману польового у червні – серпні. Плоди – сім'янки, трохи зігнуті, призматичні, до верхівки розширені, на верхівці вдавнені, ребристі, жовто-коричневі, матові, крайові трохи більші (2-2,5 мм завд.) за серединні (1,5-2,25 мм завд.) Рослина формує в середньому до 40 тис. сім'янок. Насіння у ґрунті зберігає життєздатність більше 10 років. Масові сходи з'являються на

поверхні ґрунту у квітні – травні та у серпні – вересні. Насіння роману польового в ґрунті проростає з глибини до 5 см. Мінімальна температура проростання – +2...3° С.

Проростання у рослин роману польового – надземне. Рожево-зелений Гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони першими в рослині починають виконувати функції фотосинтезу. Епікотиль (надсім'ядольне коліно) нерозвинений. Сім'ядолі еліптичні, 3-6 мм завд. і 2-4 мм завш. Перші справжні листки супротивні, 7-10 мм завд. і 6-8 мм завш. перисто-роздільні. Наступні листки мають чергове розміщення.

Роман польовий полюбає легкі піщані, багаті поживними речовинами ґрунти, що потребують вапнування. Є індикатором кислих ґрунтів. Заселяє орні землі, сади, узбіччя доріг, узлісся.

Поширений у Лісостепу та Поліссі, особливо рясний в західних регіонах.

Види роману є місцевими (аборигенними) рослинами в Україні, тому були відомі нашим предкам дуже давно. Людина емпіричним шляхом вивчала світ рослин, що її оточував і у першу чергу визначила придатність їх до вживання як їстівних. Види роману в їжу були непридатними і людина знайшла їм інше практичне застосування.

Усі види роману містять глікозиди, ефірні олії, алкалоїди, кверцетин і пігменти.

Наприклад, роман напівфарбувальний проявляє високу інсектицидну дію. Порошок з його суцвіть може бути використаний як 25 % піретрин.

У народній медицині кошики квітів роману напівфарбувального застосовували проти алергії, бронхіту, жовтухи, маткових кровотеч, малярії, кашлю.

Роман польовий використовують у народній медицині та ветеринарії як засіб проти глистів та як рослинний відносно безпечний інсектицид.

З кошиків видів роману можна отримати оранжеву та жовту фарбу для вовни. Якість барвника не дуже висока. Барвник досить нестійкий.

Роман напівфарбувальний має досить високі декоративні якості і його використовують у декоративному садівництві та озелененні.

Отже людина раціонально знайшла застосування для більшості видів роману, що на орних землях є просто бур'янами. За масової присутності сходів роману на орних землях їх необхідно контролювати агротехнічними або хімічними прийомами.

Рослини видів роману проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- 2,4Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464 SL, в.р.к.);
- 2 – етилгексилловий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Пріма.с.е.);
- Метсульфурон – метил, 600 г/кг (Ларен про 60 в.г.);
- Амідсульфурон, 50г/кг + йодсульфурон-метил натрію, 12,5 г/кг + антидот (муфенпірдиетил, 125 г/кг) (Гроділ ультра в.г.);
- Трибенурон-метил, 750 г/кг (Штефурон в. г., Гранстар в.г.);
- Клопіралід, 300 г/л (Штефтрел в. р., Лонтрел 300);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Жовтозілля

На орних землях у посівах просапних культур, на городах, садках, до доріг, поблизу житла в сільській місцевості практично по всій території України, за винятком гірської місцевості Карпат, можна зустріти рослини жовтозілля. Як бур'яни в Україні відомі 4 види. В цілому рід жовтозілля має латинську назву, яку дав ще К.Лінней – *Senecio* L. У цьому роді є однорічні і багаторічні трав'янисті рослини з черговими цілісними або перистими листками. Належить рід Жовтозілля – *Senecio* до великої ботанічної родини Айстрові (Складноцвіті) – *Asteraceae* (*Compositae*), клас Дводольні – *Dicotyledones*, ряд Покритонасінні – *Angiospermae*. Серед представників роду Жовтозілля бур'янами є:

Жовтозілля лісове – *Senecio silvaticus* L. – однорічна опушена рослина висотою до 75 см кошики дрібні, до 3 мм у діаметрі, циліндричні. Цвіте червні-вересні. Поширений в лісах і на орних землях. У західній частині України зустрічається спорадично.

Жовтозілля весняне – *Senecio vernalis* Waldst. et. Kit. Однорічна рослина до 60 см завв. Павутинисто – щетиниста з мичкуватим коренем. Кошики до 4 мм у діаметрі на довгих ніжках. Ярий бур'ян, інколи розвивається як зимуючий, поширений по всій території України, крім регіону Карпат.

Жовтозілля звичайне – *Senecio vulgaris* L. однорічна, не опушена або слабо опушена трохи м'ясиста рослина, до 40 см завв. Кошики діаметром 5-6 мм циліндричні нечисленні. Цвіте рослина у квітні-вересні. Як зимуючий бур'ян поширена по всій території України. У зоні Степу зустрічається спорадично.

Жовтозілля Якова – *Senecio jacobea* L. Багаторічна не опушена або рідко-павутинисто-опушена рослина, до 100 см завв. з розгалуженим кореневищем. Кошики 4-8 мм у діаметрі, циліндричні. Цвіте рослина у липні-вересні. Поширена як багаторічний бур'ян по всій території України, особливо у зоні Степу.

Наймасовішим видом жовтозілля на орних землях як бур'ян є **жовтозілля звичайне** – *Senecio vulgaris* L., тому саме на ньому доцільно зупинитись докладніше.

Цей вид жовтозілля є досить відомим для жителів села. Полюбляють рослини бур'яну багаті на азот родючі ґрунти. Вони є індикатором значної присутності сполук азоту у ґрунті. Традиційно однорічна, інколи зимуюча рослина. Стебло голе або слабо опушене, висотою до 40 см, пряме рясно розгалужене, червонувате. Листки перисто-лопатові, з округлими або довгастими частками, нижні і середні черешкові, верхні сидячі. Квітки зібрані у суцвіття кошики. Кошики нечисленні у діаметрі до 5-6 мм. Всі квітки трубчасті, жовті. Цвіте рослина у квітні – вересні. Плід – сім'янка. Вона веретеноподібної форми, 2,0-2,5 мм завд., товщиною до 0,4-0,5 мм, ребристі опушені, сірувато-коричневого кольору, матові, з жовтуватим чубком до 5 мм завд.

Рослина формує до 10 000 шт. сім'янок. Насіння легко розноситься вітром (анемохорія). Жовтозілля звичайне за сприятливих умов дає до 3-х поколінь за вегетаційний період. Його насіння проростає за температури +2...4°C з глибини ґрунту до 3-4 см.

Традиційно масові сходи жовтозілля звичайного з'являються у березні – травні, а також у серпні – вересні. Осінні сходи за умов м'якої зими легко зимують у фазі розетки на поверхні ґрунту.

Проростання у рослин жовтозілля звичайного – надземне. Епікотиль (надсім'ядолне коліно) тонкий, розвинений слабо. Гіпокотиль – (підсім'ядольне коліно) синювато-червоного кольору виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони перші у рослині починають виконувати функції фотосинтезу.

Сім'ядолі видовжено-еліптичні довжиною 5-8 мм і шириною 1,5-2,0 мм. Перші листочки довжиною 10-15 і шириною 5-8 мм, наступні – більш видовжені, нерівномірно виїмчасто-зубчасті, пізніше перисто-роздільні.

Жовтозілля звичайне, як і інші види цього роду рослин, є аборигенними видами в Європі, тобто за час історії людства ці рослини завжди були у неї сусідами. З сивої давнини людина пізнавала світ навколо себе і світ рослин у тому числі. Не залишилося поза увагою і жовтозілля звичайне.

Його давно і широко використовує народна медицина, відомі властивості жовтозілля і медицині науковій. Дослідження біохімічного складу рослин жовтозілля звичайного виявило в ньому багато біологічно активних речовин. Трава містить алкалоїди (листки – 0,49-3,5 %; стебла – 0,2-1,2 %; квітки до 3,0 %) платифілін, сенеціфілін, сарацин, ретрорсин і сенеціонін, аскорбінову кислоту, рутин, барвник, інулін, та мінеральні солі. В листках є 54-61 мг % каротину.

Рослини жовтозілля звичайного сприяють загоюванню ран, ліквідації запалень, спазм, проявляють гіпотензивні та кровоспинні властивості. У малих дозах збуджує, а у великих пригнічує діяльність центральної нервової системи, проявляє дію подібну до дії атропіну.

У народній медицині препарати з рослин жовтозілля звичайного застосовують як засіб, що регулює і зумовлює менструації. Їх використовують проти загострення виразкової хвороби шлунку і дванадцятипалої кишки, запалень товстої кишки і жовчного міхура, проти гострих шлункових і кишкових спазм, гіперацидного гастриту, маткових і різних внутрішніх кровотеч, проти бронхіальної астми і стенокардії. Проти судом ефективний лише сік рослин.

Рослини жовтозілля звичайного для людини мають двоїсте значення. З одного боку це надойдливий і досить шкідливий бур'ян, що істотно знижує продуктивність практично усіх сільськогосподарських культур. Відповідно від масової присутності рослин цього типового бур'яну у посівах сільськогосподарських культур необхідно захищатись.

Рослини жовтозілля проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- 2 – етилгексиловий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Пріма.с.е.);
- 2,4Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464 SL, в.р.к.);
- Препарати на основі 2,4Д у формі диметиламінової солі (2,4Д, 700, в.р. або 2,4Д, 500, в.р.);
- S – метолахлор, 312,5 г/л + тербутизалін, 187,5 г/л (Штефекстра с.е., Примекстра TZ голд 500 SC к.с.);
- Клопіралід, 300 г/л (Штефтрел в. р., Лонтрел 300 в.р.);
- 2 – етилгексиловий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60к.е.);

- Метрибузин, 700 г/кг (Зенкор в.г.);
- Хлоридазон, 520 г/л (Пірамін турбо к.с.);
- Трифлусульфурон – метил + ленацил, 800 г/кг (Карібу екстра + ПАР Тренд-90);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Кульбаба

Належить кульбаба до ботанічної родини Айстрові – *Asteraceae* або складноцвіті *Compositae*. Це найбільша родина класу Дводольні – *Dicotyledones* ряд Покритонасінні – *Angiospermae*. Кульбаба – ботанічний рід рослин, який має офіційну латинську назву – *Taraxacum* Wigg. Традиційно це багаторічні трав'янисті рослини з товстим вертикальним стрижневим коренем і розеткою (вкороченим стеблом) перисто-розділених або струго-видних листків. Квітконосні стебла без листків. На верхівці мають суцвіття характерне для всіх представників цієї ботанічної родини – кошик. Усі квітки язичкові, жовті, дуже рідко – червоні. Рослини роду Кульбаба містять молочний сік. До цього роду належить більше 230 видів рослин. Традиційно поширені вони в Північній півкулі планети. Найбільше видової різноманітності у помірному і субарктичному кліматичних поясах.

В Україні поширені такі види кульбаби:

Кульбаба пізня – *Taraxacum serotinum* (Waldst. Et Kit.) Poir. Трав'яниста рослина сірувато-повстиста, висотою від 5 до 20 см, з стрижневим коренем. Листки майже шкірясті, густо опушені, пізніше майже голі, обернено-яйцевидні, струговидно-надрізані, із спрямованими назад частками, іноді майже цілокраї, по краю хрящувато-зубчасті. Обгортки кошиків темно-буро-червоні. Цвітуть рослини у липні – вересні. Сім'янки майже веретеновидні, 4-5 мм завд., з червоно-бурим чубком.

Поширена як бур'ян на орних землях і на цілих ділянках у зонах Лісостепу, Степу і північному Криму.

Кульбаба лікарська – *Taraxacum officinale* Web. Ex Wigg. (*Taraxacum vulgare* Schrank). Зелена багаторічна трав'яниста рослина висотою від 10 до 30 см. Має товстий стрижневий корінь. Стебло вкорочене – розетка. Листки ланцетні або видовжено-обернено – яйцевидні, струговидно – надрізані, рідше цілісні, зелені з нижнього боку опушені, іноді голі. Квітконоси без листків, трубчасті, під час цвітіння опушені. Суцвіття – кошики 2-2,5 см завд. Обгортка сіро-зелена. Квітки яскраво жовті язичкові, двостатеві. Цвітуть рослини кульбаби лікарської у квітні-серпні.

Плоди сім'янки – продовгуваті 3-4 мм завд., зеленувато-сірі або світло-каштанові, поперечно-зморшкуваті, з носиком, який у 2-3 рази довший за сім'янку і білим чубком, що опадає. Рослина формує від 3 до 12 тис. шт. сім'янок, які легко завдяки наявності парасольок розносяться вітром (анемохорія). Рослина розмножується і вегетативно за допомогою частин кореня, які легко вкорінюються і дають початок новим рослинам.

Мінімальна температура проростання сім'янок $+2...4^{\circ}\text{C}$. У ґрунті насіння проростає з глибини до 4-5 см.

Проростання у рослин кульбаби надземне. Гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) світло-зеленого кольору виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони першими починають виконувати функції фотосинтезу. Сходи не опушені, містять молочний сік. Сім'ядолі широко еліптичні довжиною 4-8 мм і шириною 3-6 мм. Перший листок еліптичний або обернено еліптичний, з декількома зубчиками і шипиком на верхівці. Довжина першого листка 10-15 мм і ширина 7-10 мм.

Кульбаба лікарська – вид дуже поширений і масово присутній практично в усіх регіонах нашої країни. Ця рослина наскільки звичайна, що на її присутність просто не звертають уваги. Водночас необхідно віддати належне нашим далеким предкам, що завжди жили поряд з кульбабою, адже це рослина місцева – абориген і дуже добре її вивчили.

З глибини віків людина використовувала кульбабу у першу чергу як лікарську рослину. На це промовисто вказує сама назва – кульбаба лікарська. Детальне вивчення біохімічного складу рослин кульбаби, проведене в 20-у столітті офіційно на науковому рівні підтвердило наявність в них біологічно активних речовин. Коріння кульбаби лікарської містить гірку речовину тараксацин (до 10 %) три терпенові сполуки (араксерол, андростерол та інші), стерини (бета-ситостерин, стигма стерин), флавоноїди (космозійн, лютеолін-7-глікозит), нікотинову кислоту, інулін, (до 24 %), каучук (до 3 %), жирну олію, слиз.

У суцвіттях і листі рослин є каротиноїди тараксантин і флавоксантин, три терпенові спирти арнідіол і фарадіол, флавоноїди, аскорбінова кислота (до 50 мг %), рибофлавін, та сполуки заліза, кальцію і фосфору.

В науковій медицині препарати кульбаби лікарської застосовують як засіб збудження апетиту і покращення травлення. Біологічно активні компоненти, які є в кульбабі, подразнюють смакові рецептори порожнини рота, стимулюючи при цьому виділення травних соків. Кульбаба посилює творення жовчі, тонізує жовчний міхур, проявляє сечогінні, спазмолітичні та проносні властивості. Тому застосування препаратів кульбаби лікарської дає добрий терапевтичний ефект при холециститах, гепатохолециститах, антацидних гастритах. Ускладнених патологією гепатобіліарної системи та хронічними запорами.

Коріння кульбаби лікарської входить до складу апетитних чаїв, жовчогінних чаїв, сечогінних чаїв. Галенові препарати кульбаби лікарської ефективні в профілактиці загального атеросклерозу. Як окремо, так і в сумішах з листям чорниці звичайної, кропиви дводомної і бобів (стулок) квасолі звичайної, кульбабу лікарську призначають при цукровому діабеті (на початкових стадіях).

Настій коріння кульбаби лікарської рекомендується вживати всередину при вуграх, фурункулах та медикаментозному дерматиті і як зовнішній засіб для знищення ластовиння.

У народній медицині коріння і траву кульбаби застосовують ще і як відхаркувальний засіб при легеневих хворобах, як заспокійливий і снотворний засіб, при водянці, хворобах селезінки з млявим перебігом, нирковокам'яній,

і жовчнокам'яній хворобах, жовтяниці, при хронічних запорах і геморої, при запаленні лімфатичних вузлів, проти глистів і як лактогонний засіб.

Салати з молодого листа вживають проти недокрів'я, загальної слабості, як сечогінний, відхаркувальний, жовчогінний та «кровоочисний» засіб.

Молоді квіткові пуп'янки кульбаби маринують і вживають замість каперсів, підсмажене в духовці коріння використовують як сурогат кави. В країнах Західної Європи з квіток кульбаби виготовляють специфічне вино і варять варення.

Перелік корисних властивостей кульбаби лікарської на цьому не вичерпується. Рослини кульбаби добрі медоноси. Мед кульбаби – світлий, з приємним ароматом, має профілактичні і лікувальні властивості для системи травлення людини. Довгий період цвітіння кульбаби створює добру підтримуючу кормову базу для бджіл в міжсезоння.

Ще у 20-30-і роки 20-го століття в СРСР були спроби промислового використання кульбаби і її родичів з ботанічної родини Айстрові для виробництва природного каучуку. В промислових масштабах в країнах Середньої Азії вирощували **тау-сагиз** – *Scorzonera* – *tausaghys* Lipsch. Et Boste) *ma in.* види, а в Україні з каучуконосів вирощували кок-сагиз – *Taraxacum kok* – *saghis* L. та **крим-сагиз** – *Taraxacum hybernium* L. Проте після розробки вітчизняної технології виробництва синтетичного каучуку, вирощування природних каучуконосів припинене як нерентабельне.

Одночасно кульбаба – це надоїдливий бур'ян з яким доводиться постійна мати справу на орних землях. Контролюють присутність рослин кульбаби на орних землях за допомогою агротехнічних та хімічних прийомів.

Рослини кульбаби проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- 2 – етилгексилловий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Прі-мас.с.е.);
- 2,4Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464 SL, в.р.к.);
- Препарати на основі 2,4Д у формі диметиламінової солі (2,4Д, 700, в.р. або 2,4Д, 500, в.р.);
- Клопіралід, 300 г/л (Штефтрел в. р., Лонтрел 300 в.р.);
- 2 – етилгексилловий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60к.е.);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Осот жовтий

Офіційна українська назва цієї рослини – **Жовтий осот польовий** – *Sonchus arvensis* L. – належить вона до великої ботанічної родини Айстрові – *Asteraceae* або Складноцвітні – *Compositae*, клас – Дводольні – *Dicotyledones*, ряд Покритонасінні – *Angiospermae*.

Рід Осот – *Sonchus* L. має 48 видів однорічних, багаторічних трав'янистих рослин та напівкущів, що у дикуму вигляді живуть на просторах Євразії, Середземномор'я на островах Атлантичного океану і в тропічній Африці.

В Україні одними з найзлісніших видів бур'янів є представники роду Осот – *Sonchus* L., з них три види мають найбільше економічне значення:

Жовтий осот польовий – *Sonchu sarvensis* L.

Жовтий осот шорсткий – *Sonchus asper* (L.) Hill (*Soncus oleraceus* var. *asper* L.) (див. окрему статтю).

Жовтий осот городній – *Sonchus oleraceus* L. (див. окрему статтю).

Жовтий осот польовий – *Sonchus arvensis* L. – рослина багаторічна трав'яниста з однорічними прямими стеблами до 150 см завв., вгорі залозисто-опушені. Рослина має молочний сік. Підземна частина рослин багаторічна з потужною стрижневою кореневою системою.

У перший рік вегетації корінь жовтого осоту польового заглиблюється в ґрунт до 2,1 м. На третій рік вегетації більш як на 4 м глибини. Стрижневий корінь у ґрунті на глибині 6-12 см формує довгі горизонтальні підземні паростки (підземні пагони) до метра і довші, які мають значну кількість придаткових бруньок. Усі підземні частини рослини дуже ламкі і легко обриваються.

Листки почергові, продовгуваті, стругоподібно-перисто-надрізані, з назад спрямованими, дрібно і гостро-зубчастими частками. Стеблові листки сидячі, з округлими вушками при основі, самі верхні – цілісні.

Квітки жовтого осоту польового зібрані у верхівкові суцвіття-кошики, що утворюють суцвіття – волоть. Квітки язичкові, жовті. Цвітуть рослини жовтого осоту польового у липні-вересні. Плоди-сім'янки, овально продовгуваті, сильно сплюснуті, 2,5-3,25 мм завд. і 0,75-1,25 мм завш., з 5-6 реберцями з кожного боку, поперечно-зморшкуваті, коричнюваті.

Рослина жовтого осоту польового формує в середньому до 25 тис. сім'янок, що мають чубки-парасольки і легко розносяться вітром (анемохорія) на значні відстані. В ґрунті насіння осоту польового (жовтого) здатне зберігати життєздатність більше 5 років. Насіння у ґрунті проростає з глибини до 12 см. Мінімальна температура проростання насіння – + 6...8°C.

Масові сходи рослин осоту з'являються з кінця квітня до кінця серпня.

Проростання у рослин жовтого осоту польового – надземне. Блідо-зелений Гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони першими у рослині починають виконувати функції фотосинтезу. Епікотиль (надсім'ядольне коліно) нерозвинений. Сім'ядолі коротко-овальні, 5-7 мм завд., на верхівці з невеликим ледве помітним вдавленням. Перші справжні листки видовжено-обернено-яйцевидні, 10-12 мм завд. і 8-10 мм завш.

Значний потенціал мають рослини жовтого осоту польового і за вегетативного розмноження. Шматки підземних пагонів довжиною 3 і більше см формують з бруньок потужні нові рослини. Навіть відрізки 0,5-0,8 см за втрати до 40 % ваги після підсушування, формують нові життєздатні рослини. Сходи рослин осоту польового без пошкоджень витримують заморозки до –4...6°C. Рослини любляють достатній рівень зволоження і освітлення, одночасно витримуючи значний дефіцит вологи.

Жовтий осот польовий любить багаті поживними речовинами, нормально забезпечені вологою пухкі ґрунти. Заселяє орні землі, городи, узбіччя доріг, молоді перелоги. Рясний в усіх регіонах України. У зоні Степу рясність бур'яну відносно менша.

Як аборигенний (місцевий) вид рослин, жовтий осот польовий був відомий людям на території України дуже давно. У першу чергу його використовувала людина як їстівну рослину. Сучасна народна медицина рекомендує вживати салати з молодого листя і стебел осоту весною. У листках в період цвітіння міститься від 40 до 120 мг/%, аскорбінової кислоти, у надземній частині присутня жирна олія, перилалкоголь, інвертний цукор, холін, винна кислота, алкалоїди. У насінні жовтого осоту польового є 31,5 % жирної олії.

Жовтий осот польовий може бути і кормовою рослиною. Молоді листки добре поїдають усі види домашніх тварин. Сіно, скошене до цвітіння рослин осоту, непогано поїдають травоядні тварини. Жовтий осот польовий добрий нектаронос. Рослини формують багато нектару і пилку, який легко збирають бджоли. Мед з квіток рослин жовтого осоту польового білого кольору, з тонким приємним ароматом.

У природі все знаходиться в гармонії. Втручання людини у природу традиційно таку гармонію порушує. Потім вже самій людині потрібно брати на себе обов'язки регулятора відносин у живих системах.

Наші орні землі – це специфічне порушення людиною природних процесів, що згідно власних законів регулювала природа. Як результат, людині вже протягом як мінімум останніх 10 тисяч років доводиться вести безкінечну війну з бур'янами на полях, одним з яскравих представників яких і є жовтий осот польовий.

Жовті осоти – рослини дуже живучі і значно знижують продуктивність посівів культурних рослин на орних землях.

Рослини осотів проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- 2 – етилгексильовий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Пріма.с.е.);
- 2,4Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464 SL, в.р.к.);
- Препарати на основі 2,4Д у формі диметиламінової солі (2,4Д, 700, в.р. або 2,4Д, 500, в.р.);
- Клопіралід, 300 г/л (Штефтрел в. р., Лонтрел 300 в.р.);
- 2 – етилгексильовий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60к.е.);
- Амідсульфурон, 50г/кг + йодсульфурон-метил натрію 12,5 г/кг + антидот (муфенпірдиетил, 125 г/кг) (Гроділ ультра в.г.);
- Трибенурон-метил, 750 г/кг (Штефурон в. г., Гранстар в.г.);
- Тіфенсульфурон – метил, 500 г/кг + трибенурон – метил, 250 г/кг (Калібр 60, в.г.);
- Метсульфурон-метил, 600г/кг (Ларен про в.г.);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Жовті осоти (однорічні)

На посівах овочевих культур, у садках, на городах, у місцях з достатнім забезпеченням вологою майже по всій території України можна зустріти досить високі до 120 см рослини з характерними для осотів листками.

На перший погляд бур'яни як бур'яни, проте це рослини особливі. На відміну від традиційних багаторічних видів осотів квітконосне стебло у таких рослин формується вже у перший рік життя. Тобто це типові однорічні насіннева рослини що мають міцний конічний корінь і містять молочний сік.

В Україні таких однорічних жовтих остів є два види:

Це **жовтий осот городній** – *Sonchus oleraceus* L., належить рослина до ботанічної родини Айстрові – *Asteraceae* або Складноцвіті – *Compositae*. Інша народна назва – салат заячий.

Стебло у осоту городнього товсте, розгалужене, голе, пряме, порожнисте. Листки почергові, перисто – або ліроподібно розсічені, колючо-зубчасті, тонкі. Перші листки майже круглі, вишукано зубчасті, наступні стругоподібно, а потім вже перисто-дольчаті. Стеблові листки сидячі, до основи мають гострі вушка. Листки можуть мати сизий колір.

Квітки жовті, язичкові, зібрані у суцвіття – кошик. Опилюються комахами. Цвітуть рослини осоту городнього у червні – вересні. Квітконоси та основа кошиків спочатку павутинисто-опушені, іноді з залозистими щетинками, пізніше голі. Плід – овально видовжена коричнево-бура або світло-жовта сім'янка з білими парасольками летючками. Довжина сім'яники – 2,5-3,5 мм, ширина – 1,2-1,3 мм.

Проростає насіння осоту городнього вже за температури +2...4°C з глибини ґрунту до 3-4 см. З'являються сходи нових рослин у квітні – травні або у вересні. Проростання у рослин осоту городнього – надземне. Епикотиль (надсім'ядольне коліно) невисокий. Гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) синювато-червонуватий, виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони першими у рослині починають виконувати функції фотосинтезу. Молоді рослин вже містять молочний сік і мають гіркий смак.

Рослина формує до 15000 шт. насінин, що легко розносяться вітром на значні відстані (анемохорія).

Жовтий осот шорсткий – *Sonchus asper* (L.) Hill (*Sonchus oleraceus* var. *asper* L.). Однорічна рослина з прямим стеблом до 70 см завв. У верхній частині рослина вкрита темними залозистими щетинками. Листки видовжено – яйцевидні, цілісні або виїмчасто – надрізані, з колючими частками, жорсткуваті, стеблові листки сидячі, при основі з округлими вушками. Квітконоси та основа кошиків біло-повстисті. Плоди – сім'янки обернено-яйцевидні, майже плоскі, з трьома реберцями на кожному боці, 2,5-3 мм завд., по краях дрібно-зубчасті, злегка зморшкуваті, жовто-коричневі. Рослина формує в середньому до 5 тис. сім'янок, що легко розносяться вітром (анемохорія).

Проростання у рослин жовтого осоту шорсткого – надземне.

Сім'ядолі коротко-овальні, майже округлі. 5-7 мм завд. Перший листок обернено яйцевидний, на верхівці широко заокруглений.

Полюбляє бур'ян багаті поживними речовинами, пухкі ґрунти. Заселяє орні землі, пустирі, узбіччя. Поширений практично в усіх регіонах України.

Жовтий осот городній і жовтий осот шорсткий є ботанічно близькими рослинами аборигенами, тому землеробське населення на території України знайоме з їх особливостями багато тисячоліть, захищало від них посіви, як від надойдливих бур'янів і застосовувало у народній медицині.

Комплексні біохімічні дослідження рослин жовтих осотів городнього та шорсткого ще недостатні. Встановлено, що рослини містять дубильні речовини, каротин, каучук.

Препарати на основі жовтого осоту городнього та шорсткого проявляють сечогінні, жовчогінні, легкі послаблюючі, молокогінні, кровоспинні та проти-запальні властивості.

У народній медицині настій трави приймають проти простуди, жовтяниці, кровохаркання, болях у сечовому міхурі (зокрема за наявності каменів), проти глистів, як засіб, що посилює процес молока утворення у матерів годувальниць. Свіжий молочний сік використовують за лікування хвороб печінки, а всю рослину для лікування подагри.

Свіже потовчене листя прикладають до ран, що кровоточать. З лікувально-профілактичною метою до харчового раціону включають салати з молодого листя жовтого осоту городнього.

За масового розростання у посівах сільськогосподарських культур рослини осотів проявляють себе як потужні конкуренти за фактори життя. Їх ріст і розвиток необхідно контролювати агротехнічними або хімічними прийомами.

Рослини осотів проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- 2 – етилгексильовий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Пріма.с.е.);
- 2,4Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464 SL, в.р.к.);
- Препарати на основі 2,4Д у формі диметиламінової солі (2,4Д, 700, в.р. або 2,4Д, 500, в.р.);
- Клопіралід, 300 г/л (Штефтрел в. р., Лонтрел 300 в.р.);
- 2 – етилгексильовий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60к.е.);
- Амідсульфурон, 50г/кг + йодсульфурон-метил натрію 12,5 г/кг + антидот (муфенпірдіетил, 125 г/кг) (Гроділ ультра в.г.);
- Трибенурон-метил, 750 г/кг (Штефурон в. г., Гранстар в.г.);
- Тіфенсульфурон – метил, 500 г/кг + трибенурон – метил, 250 г/кг (Калібр 60, в.г.);
- Метсульфурон-метил, 600г/кг (Ларен про в.г.);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Незбутниця

Незбутниця дрібноквіткова (галінсога) – *Galinsoga parviflora Cav.* Адвентивний (прибулий) на територію країни ярий вид рослин бур'янів.

Належить до ботанічної родини Айстрові – *Asteraceae*, клас Дводольні – *Dicotyledone*, відділ Покритонасінні – *Angiospermae*.

Трав'яниста однорічна рослина висотою до 70 см, з еректоїдним стеблом, яке гілкується. Коренева система стрижнева, добре розвинена. Листки прості, яйцевидні або видовжено-яйцевидні, город часто зубчасті, дрібно опушені на черешках. Розміщені на стеблі супротивно.

Квітки дрібні, язичкові білі, трубчасті – жовті, зібрані у суцвіття – кошики. Квітки ентомофільні. Плід – сім'янка, що має клиновидну форму, ребриста,

дрібно опушена, темно-сіра, майже чорна, довжиною 1,25-1,5 мм, шириною і товщиною 0,3-0,5 мм.

Насіннева продуктивність одної рослини до 300 сім'янок.

Мінімальна температура проростання насіння +6...8°C з глибини ґрунту до 3 см. Насіння зберігає здатність до проростання більше 5 років.

На вологому ґрунті рослини незбудниці розмножуються вегетативно. Із вузлів стебел, що лежать на ґрунті, формуються придаткові корені і можуть розвиватись нові рослини.

Проростання насіння незбудниці дрібноквіткової надземне. Епикотиль брудно-зелений, частково опушений. Гіпокотиль дещо потовщений. Сім'ядолі еліптичні, довжиною 4-8 мм, шириною 3-5 мм. Перші справжні листки яйцевидні, довжиною 12-18 мм, шириною 8-12 мм.

Масові сходи у квітні-червні, і в серпні – вересні. Осінні сходи зимою гинуть.

Рослини незбудниці дрібноквіткової віддають перевагу достатньо зволоженому територіям. Заселяють орні землі, сади, городи.

Поширені по всій території країни. Незбудниця масовий і надоїдливий бур'ян, особливо у ширококорядних посівах. Масові сходи незбудниці дрібноквіткової необхідно контролювати агротехнічними або хімічними прийомами.

В західних регіонах країни і на Поліссі спорадично на орних землях зустрічаються рослини близьких видів: незбудниці шафранної – *Galinsiga ciliata Cav.* та незбудниці чотирипроменевої – *Galinsiga quadriradiata Ruiz et Pav.*

Рослини незбудниць проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- 2 – етилгексилловий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Прі-ма.с.е.);
- 2,4Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464 SL, в.р.к.);
- Препарати на основі 2,4Д у формі диметиламінової солі (2,4Д, 700, в.р. або 2,4Д, 500, в.р.);
- Клопіралід, 300 г/л (Штефтрел в. р., Лонтрел 300 в.р.);
- S-метолахлор, 312,5 г/л + тербутилазин 187,5 г/л (ПРімекстра TZ голд 500 SC к.с.);
- 2 – етилгексилловий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60к.е.);
- Амідсульфурон, 50г/кг + йодсульфурон-метил натрію 12,5 г/кг + антидот (муфенпірдиетил, 125 г/кг) (Гроділ ультра в.г.);
- Трибенурон-метил, 750 г/кг (Штефурон в. г., Гранстар в.г.);
- Тіфенсульфурон – метил, 500 г/кг + трибенурон – метил, 250 г/кг (Калібр 60, в.г.);
- Метрибузин, 700 г/кг (Зенкор в.г.);
- Прометрин, 500 г/л (Гезагард 500FW к.с.);
- Метсульфурон-метил, 600г/кг (Ларен про в.г.);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Пижмо

У різних регіонах України ця рослина має низку влучних народних назв: дика горобина, деревій жовтий, протич, приворотень, наворотень, остуда та ін.

Офіційна наукова назва – **пижмо звичайне** – *Tanacetum vulgare* L., що належить до великої ботанічної родини Айстрові – *Asteraceae*, клас Дводольні – *Dicotyledones*, ряд – Покритонасінні – *Angeospermae*.

Пижмо звичайне – багаторічна трав'яниста рослина, що має однорічні еректоїдні, не опушені і трохи здерев'янілі стебла до 150 см завв. Коренева система міцна, потужна, багаторічна, має добре розвинений стрижневий корінь, що глибоко проникає в ґрунт та добре розгалужені бічні корені.

Листки послідовні, двічі перисто-розсічені з ланцетними або видовжено-яйцевидним, по краю пилчастими частками. Нижні листки мають черешки, верхні – сидячі. Верхній бік листків темо-зелений, нижній – сірувато-зелені. Листки мають сильний запах, що нагадує запах камфори. Квітки у пижма звичайного дрібні, трубчасті, зібрані в суцвіття – кошики. Квітки розміщені по краю суцвіття – маточкові, розміщені в центрі кошика – двостатеві. Квітки мають золотисто-жовтий колір. Кошики зібрані в щитки. Цвітуть рослини пижма звичайного з другого року життя в червні – вересні. Плоди – сім'янки, обернено – яйцевидні ребристі з трохи зазубреною коронкою або мають плівчастий крайок не верхівці, зеленувато-сірі. Довжина сім'янки – 1,5-1,75 мм, ширина – 0,4-0,5 мм.

Рослина формує в середньому до 17 тис. сім'янок. Мінімальна температура проростання сім'янок у пижма звичайного $+6...+8^{\circ}\text{C}$. Насіння у ґрунті проростає з глибини 3 см і зберігає здатність до проростання більше 15 років. Масові сходи з насіння та бруньок розміщених на підземних багаторічних частинах рослини з'являються на поверхні ґрунту у квітні – травні, а також у серпні – вересні. В зонах Лісостепу та Степу осінні сходи успішно зимують.

Проростання у рослин пижма звичайного – надземне. Коричнюватого кольору гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони першими у рослині починають виконувати функції фотосинтезу. Епікотиль (надсім'ядольне коліно) нерозвинений. Сім'ядолі еліптичні, заокруглені, 2,5-4,0 мм завд. і 1,5-2,0 мм завш., м'ясисті, сидячі, не опушені, маслиново – зелені. Перші два листки 2-6 мм завд. і 2-3 мм завш. Сходи мають гіркий смак і специфічний камфорний запах.

Полюбляє пижмо звичайне багаті поживними речовинами ґрунти при нормальному зволоженні. Заселяє орні землі, узбіччя доріг, краї полів, чагарники. Поширене пижмо звичайне як бур'ян в усіх регіонах України крім Південного Степу.

Пижмо звичайне – рослина абориген – (місцева), тому наші далекі предки добре вивчили її ще з сивої давнини. Гіркий смак рослини вказував на те, що її не можна використовувати як їстівну. Однак людина знайшла досить широке поле для використання таких рослин з користю для себе. У першу чергу це були лікувальні властивості. Сучасне вивчення біохімічного складу рослин пижма звичайного підтвердило наявність в них цілого ряду біологічно-активних речовин.

Як народна так і наукова медицина використовує суцвіття рослин пижма звичайного. У квітках рослин міститься сесквітерпеновий лактон танацетин, флавоноїди (кверцетин, лютеолін, лютеолін-7-глікозит), леткі алкалоїди (0,04 %), галову, кавову, танацетову, хлорогенову кислоти, дубильні речовини та ефірну

олію (0,1-0,3 %). До складу ефірної олії входить камфора, пінен, борнеол, туйол та біциклічний кетон туйон. В рослинах присутні також каротин, аскорбінова кислота, гіркі речовини. Рослини пижма звичайного накопичують в тканинах марганець. Присутність в тканинах туйону робить рослини отруйними.

Пижмо звичайне включене до фармакопей ряду країн Європи: Бельгії, Фінляндії. Препарати на основі пижма звичайного проявляють добре виражену гіпотензивну дію, збільшують амплітуду серцевих скорочень, уповільнюють ритм серця. В народній медицині рослини традиційно застосовували для боротьби з глистами, як в'язучий засіб, проти гепатиту, ентероколіту, ацидного гастриту, холециститу, епілепсії, гастриту, подагри, виразки шлунку, дизентерії, мігрені, малярії, набряків, для лікування гнійних ран, виразок, корости, фурункулів, як сечогінний засіб, проти ниркової хвороби, метеоризму.

У Франції, США, Англії, Угорщині, пижмо звичайне вирощують в культурі як ефіроолійну рослину.

Пижмо звичайне мало і інше широке використання. Ще древні жителі Єгипту, греки та перси застосовували рослини пижма звичайного в ритуалах для бальзамування трупів покійників. Народи Півночі Європи традиційно використовують листя рослин пижма звичайного для зберігання м'ясних туш від гниття в теплий період року – обкладають м'ясо свіжим листям (на полюванні або за відсутності льоду).

Листя пижма звичайного застосовують для ароматизації лікерів, консервів, салатів, кондитерських виробів. Традиційно листя застосовують як заміник прянощів: кориці, імбиру або мускатного горіха.

З коренів пижма звичайного можна отримати зелену фарбу для фарбування вовни та тканин з льону.

Пижмо звичайне траводіє тварини традиційно не поїдають, за часткового попадання рослин у корм (у вигляді сіна) молоко корів набуває гіркого присмаку. Відомі випадки отруєння тварин (найчутливіші коні) рослинами пижма звичайного за значного попадання в зелений корм.

Пижмо звичайне проявляє добре виражені інсектицидні властивості. Традиційно настої та відвари з надземних частин рослин застосовують як засіб проти бліх, та мух.

Коротке знайомство з пижмом звичайним, рослиною – бур'яном, яка своїм зовнішнім виглядом трохи нагадує рослини горобини переконливо доводить, що це цікава і потрібна людині рослина. У випадках масового розростання в посівах сільськогосподарських культур пижмо звичайне може створювати певні проблеми для землероба і їх необхідно контролювати.

Рослини піжма звичайного проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- 2 – етилгексиловий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Пріма.с.е.);
- 2,4Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464 SL, в.р.к.);
- Препарати на основі 2,4Д у формі диметиламінової солі (2,4Д, 700, в.р. або 2,4Д, 500, в.р.);
- Клопіралід, 300 г/л (Штефтрел в. р., Лонтрел 300 в.р.);
- 2 – етилгексиловий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60к.е.);

- Амідсульфурон, 50 г/кг + йодсульфурон-метил натрію 12,5 г/кг + антидот (муфенпірдиетил, 125 г/кг) (Гроділ ультра в.г.);
- Тіфенсульфурон – метил, 500 г/кг + трибенурон– метил, 250 г/кг (Калібр 60, в.г.);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Лопух

Слово лопухи у множині означає, що їх є більш як один вид рослин. В Україні поширені чотири види рослин, які належать до роду Лопух – *Arctium* L. великої ботанічної родини Айстрові – *Asteraceae* або Складноцвіті – *Compositae*, клас Дводольні – *Dicotyledones*.

Серед них **лопух дібровний (лісовий)** – *Arctium nemorosum* Mill. Поширений в Закарпатті, Поліссі, в Лісостепу, в горах Криму. Має стебло висотою до 250 см, павутинно-опушене з довгими, дугоподібно донизу відігнутими гілками. Традиційно росте в лісах на галявинах та узліссях.

Лопух малий – *Arctium minus* Bernh. Рослина висотою 50-150 см. Росте як бур'ян на городах, у садках, на пасовищах та узліссях по всій території України.

Лопух павутинний – *Arctium tomentosum* Mill. Рослина висотою до 150 см. Обгортка кошика дуже павутинна. Кошики з стиглим насінням добре чіпляються за шерсть тварин та за одяг і таким способом розповсюджують своє насіння (зоохорія) на значні відстані.

Лопух справжній (великий) – *Arctium lappa* L. або *Lappa major* Gaertn. Дворічна рослина висотою 75-180 см, з міцним стеблом, не густо павутинним. Поширений по всій території України. Рудеральний бур'ян, росте па полях, пустирях, вздовж доріг, в садах. Саме цей вид є найпоширенішим і рясним на наших просторах, тому зупинимось на ньому детальніше.

Корінь у лопуха стрижневий, веретеноподібний, добре розвинений, глибоко проникає в ґрунт. Листки великі черешкові широко яйцевидні, із серцевидною основою, на верхівці тупі, по краю дрібнозубчасті. Зверху зелені, зісподу сіруваті.

Квітки зібрані в суцвіття-кошики діаметром 3-4,5,0 см на ніжках від 1 до 15 см, які розміщені у щитко-подібних суцвіттях. Обгортка кошиків гола або мало-павутинна. Квітки пурпурові або малинового кольору, трубчасті, двостатеві, багаті нектаром. Цвітуть рослини лопуха справжнього, як і інших видів лопухів у червні – вересні.

Плоди у лопуха – сім'янки 6-7 мм завд. Здавлені з боків, ребристі, тонко зморшкуваті, матові, коричневі, з темнішим рисунком. На одній рослині формується до 45 тисяч сім'янок. Розповсюдження плодів здійснюється тваринами і людиною (зоохорія). Насіння може проростати на світлі і в ґрунті з глибини до 10 см. Насіння зберігає схожість у ґрунті понад 10 років.

Проростання у рослин лопуха справжнього – надземне. Гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) зверху червонуватий, виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони першими в рослині починають виконувати функції фотосинтезу. Довжина сім'ядоль 15-30 мм і ширина 8-16 мм, вони оберне-

но-яйцевидної форми. Епікотиль (надсім'ядольне коліно) нерозвинений. Рослини лопухів мають гіркий смак.

Першого року життя рослини лопуха формують розетку (вкорочене стебло) листки і потужну кореневу систему з запасом пластичних речовин. Весною наступного року з верхівкових бруньок до поверхні ґрунту виростає генеративне стебло з листками і квітками. Після досягання насіння рослина закінчує свій життєвий цикл і всихає.

Корені лопуха (рослини першого року життя восени) – містять у собі дубильні і гіркі речовини, слиз, флавоноїди ситостерин і стигмастерин, ефірну (до 0,17 %) і жирну олії, інулін (до 45 %). Органічні кислоти (кавова, лимонна, яблучна), глікозит арктиїн, який при гідролізі розщеплюється на лактон арктигенін і глюкозу. Листя містить флавоноїди, антоціани, органічні кислоти, ефірну олію, дубильні речовини, слизи, аскорбінову кислоту (до 350 мг %). Плоди містять глікозит арктиїн, сесквітерпенові лактони та жирну олію.

Рослини усіх видів лопуха широко використовують в народній медицині. Препарати на їх основі проявляють діуретичні, жовчогінні, дезинфікуючі і потогінні властивості. Вони стимулюють утворення протеолітичних ферментів, поліпшують інсуліноутворюючу функцію підшлункової залози, збільшують кількість глікогену в печінці, активно впливають на обмін речовин.

Відвар коріння лопуха п'ють проти хвороб обміну речовин (подагра, суглобний ревматизм, ниркові і жовчні камені, цукровий діабет). Проти захворювань шкіри (фурункули, вугри, сверблячка); при гастритах, і виразковій хворобі шлунку, хронічних запорах, геморої, набряках, рахіті, затримках менструацій.

Порошок кореня лопуха приймають всередину за наявності подагри. Настій листя лопуха п'ють при порушенні функціональної діяльності шлунка та проти гарячки. Настій плодів застосовують проти закрепів. Настій коріння лопуха на оливковій олії «реп'яхова олія» застосовується для лікування кругової або гніздової плішивості, висівковидного лишая обличчя (уражені ділянки змащують олією раз на день), себореї, облісіння (проводять щоденні втирання). Настойкою коренів лопуха на міцній горілці змащують ділянки шкіри вражені вуграми.

Настій листя застосовують для компресів проти екземи, лишайів, виразках та гнійних ранах. Потовчене свіже листя лопуха прикладають до ран, твердих пухлин, і подагричних вузлів. Свіжим соком із листя лікують рани і рак шкіри. Свіже коріння лопуха застосовують і в гомеопатії.

Клінічні дослідження останніх років довели, що алкалоїди з лопуха великого мають протипухлинну активність, а молоді листки проявляють антибактеріальні властивості.

У китайській народній медицині широко застосовують корені, насіння, листя та стебла для внутрішнього вживання при набряках, крововиливах (у поєднанні з іншими ліками), для лікування сифілісу, проти інтоксикації при укусах отруйних змій, та комах. Як послаблюючий засіб. Зовнішньо – проти запалення слизових оболонок статевих органів.

Молоде листя лопуха використовують як салат в лікувально-профілактичному харчуванні. Молоде листя кладуть в борщ як овочі. Зварені і очищені від шкірок черешки листя кладуть в салати і вінегрети. Їстівними є і молоде

коріння лопуха. Корені (першого року вегетації) споживають печеними або підсмаженими як заміник бульб картоплі. Для салатів та вінегретів придатні відварені солодкі корені. Використовують коріння лопуха і як сурогат кави. Для цього очищені корені ріжуть на маленькі шматочки, сушать і підсмажують у духовці.

На Кавказі на невеликих площах лопух великий вирощують як овочеву культуру (для отримання коренів першого року вегетації). В Японії лопух великий вирощують як звичайну овочеву культуру, що має комплексне використання. Жирну олію застосовують для виготовлення мила та оліфи, стебла дають грубе волокно для виготовлення обгорткового паперу. У свіжому вигляді листя лопуха досить погано поїдає худоба, проте силос з листя лопуха досить поживний і його охоче поїдають дійні корови.

Значна присутність рослин лопухів на орних землях вимагає їх контролювання агротехнічними або хімічними прийомами.

Рослини видів лопуха проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- 2 – етилгексилловий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Пріма.с.е.);
- 2,4Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464 SL, в.р.к.);
- Препарати на основі 2,4Д у формі диметиламінової солі (2,4Д, 700, в.р. або 2,4Д, 500, в.р.);
- Клопіралід, 300 г/л (Штефтрел в. р., Лонтрел 300 в.р.);
- 2 – етилгексилловий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60к.е.);
- Амідсульфурон, 50г/кг + йодсульфурон-метил натрію 12,5 г/кг + антидот (муфенпірдиетил, 125 г/кг) (Гроділ ультра в.г.);
- Тіфенсульфурон – метил, 500 г/кг + трибенурон – метил, 250 г/кг (Калібр 60, в.г.);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Полин

Слово полин означає ботанічний рід рослин: Полин – *Artemisia L.* що належить до великої родини Айстрові – *Asteraceae* або Складноцвіті – *Compositae*, клас Дводольні – *Dicotyledones*, ряд Покритонасінні – *Angiospermae*.

Представники роду Полин це традиційно багаторічні та однорічні трав'янисті або напівчагарникові рослини, що поширені в Євразії, Північній та Південній Африці та Північній Америці. Всього полинів відомо 263 види. Латинська назва – *Artemisia*, яку ботанічному роду рослин полинів присвоїв ще у 18-у столітті знаменитий біолог і систематик Карл Лінней, має давню історію і починалась ще з античної Греції.

У давніх греків полини були присвячені богині Артеміді, рідній сестрі одного з найзнаменитіших і могутніх богів грецького Олімпу – Аполлону.

Богиня Артеміда була неперевершеним мисливцем і одночасно покровителькою і захисником дикої природи. Грецькою мовою слово – *artemisia* означає – незайманість і у більш широкому значенні – здоров'я.

Згідно легенд Богиня Артеміда ненавидить чоловіків і є своєрідним антиподом богині кохання Афродіті. За грецьким традиціям Артеміда захищала

незайманих жінок, маленьких дівчаток, допомагала жінкам у час народження дітей. Згідно легенді, Артеміда, у пориві гніву за нанесену їй образу, наслала на місто Афіни чуму і згодилась пожаліти їх жителів лише за умови що їй будуть присвячувати для служби у храмах маленьких дівчаток, які ще не досягли періоду статевої зрілості.

Полини якраз і були, згідно легендам, подарунком жінкам від богині Артеміди. У античній медицині **полин звичайний** – *Artemisia vulgaris* L. вважали засобом, який полегшував проходження пологів у жінок. Особливо широко використовували названий вид полину для регулювання менструального циклу у жінок і переривання вагітності на її ранніх стадіях. Для отримання подібного ефекту в Греції застосовували і **полин гіркий** – *Artemisia absintium* L.

Полин звичайний – *Artemisia vulgaris* L., магічна трава, увійшла в християнський фольклор багатьох народів Європи, як трава Святого Іоанна (Івана Хрестителя) не лише тому, що вона починає цвісти в кінці червня, а і в зв'язку з тим, що траву використовували під час святкувань та розведення вогнищ, якими відмічали літнє сонцестояння (в Україні це дуже давнє свято Купали). Молодь, що танцювала навколо багать, одягала на себе гірлянди з полину, які потім кидала їх у вогонь, для того щоб мати захист від хвороб протягом наступного року. Дуже давній поганський звичай набрав нового християнського звучання.

У поетичній творчості і житті нашого народу полин займає далеко не останнє місце.

В Україні як бур'яни ростуть такі види полину:

Полин австрійський – *Artemisia austriaca* Jacq.

Полин віниковий – *Artemisia scoparia* L.

Полин гіркий – *Artemisia absinthium* L.

Полин звичайний – *Artemisia vulgaris* L.

Полин однорічний – *Artemisia annua* L.

Полин австрійський – *Artemisia austriaca* Jacq. Багаторічна кореневищна рослина з прямим розгалуженим стеблом покритим білими шовковистими волосками, до 70 см завв. Листки перисто-розсічені шовковисто-опушені. Квітки зібрані в дуже дрібні кулеподібно-яйцевидні пониклі кошики. Плоди-сім'янки обернено-яйцевидної або овальної форми, трохи сплюснуті з боків коричневі, 1,0-1,25 мм завд. і 0,4-0,5 мм завш.

Поширений на орних землях, серед чагарників, на сухих пасовищах. Найрясніший на чорноземних і каштанових ґрунтах. Зустрічається практично по всій території України.

Полин віників – *Artemisia scoparia* L. зимуючий однорічний бур'ян, що має пряме розгалужене стебло до 80см завв., корінь стрижневий, добре розвинений. Нижні листки майже супротивні двічі-тричі розсічені, верхні листки трійчастіабоцілісні, майже нитковидні. Квіти трубчасті, зібрані в дрібні кошики, утворюють волоть. Цвітуть рослини в липні-серпні. Сім'янки дрібні, 0,5-0,75 мм завд., обернено-яйцевидні, червонувато-коричневі, тонко-зморшкуваті, блискучі. Розвивається як яра, так і озима форми або як дворічна рослина.

Поширений як бур'ян на орних землях, луках, пасовищах. Надає перевагу кам'янистим, піщаним та солонцюватим ґрунтам. Зустрічається практично по всій території України.

Полин однорічний – *Artemisia annua* L. Яра однорічна темно-зелена, на початку вегетації рідко опушена, пізніше гола рослина до 100 см завв. Стебла еректоїдні. Листки двічі перисті 2,5-7,7 см завд. з довга то-лінійними по краю пилчастими частками. Квіти дрібні, зібрані в суцвіття кошики. Діаметр кошиків 2,0-2,5 мм, вони розміщені на тоненьких ніжках, пониклі. Кошики зібрані у широке волоте-подібне суцвіття. Цвітуть рослини в липні-серпні. Сім'янки дрібні, 1,0-1,2 мм завд., злегка зігнуті, слабо зморшкуваті, коричневі, блискучі.

Рудеральний бур'ян, Поширений до житла, на городах в садах, на полях, на пасовищах. Розсіяно поширений в усіх регіонах України.

Одним з найпоширеніших видів полинів – бур'янів в Україні є **полин звичайний (чорнобиль)** – *Artemisia vulgaris* L. – багаторічна рослина зі стеблами часто каштанового кольору до 200 см завв., і багаторічною підземною частиною, що складається з потужного добре розвиненого стрижневого кореня та кореневища. Стебла прямі, внизу голі, у верхній частині вкриті короткими волосками. Листки великі, 5-10 см завд., перисті з овально або видовжено-ланцетними зубчастими частками, зверху зелені, зісподу білувато-повстисті.

Квітконосні стебла з'являються традиційно на другий рік вегетації рослини, інколи, за сприятливих умов, і в перший. Квіти зібрані в суцвіття-кошики, спрямовані догори, зібрані в нешироке і негусте волотисте суцвіття. Цвітуть рослини полину звичайного у липні-серпні. Плоди-сім'янки, злегка зігнуті, 1,25-2,0 мм завд. зморшкуваті, блискучі, коричневі. Рослина формує до 150 000 сім'янок. В основному розмножується насінням. Мінімальна температура проростання сім'янок – +2...4 °С. Сходи з насіння та з бруньок підземних частин рослин з'являються в квітні – червні. Насіння у ґрунті проростає з глибини до 2-3 см.

Проростання у рослин полину звичайного – надземне. Біднувато-червоного кольору Гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунті вони першими в рослині починають виконувати функції фотосинтезу. Сім'ядолі еліптичні, 3-5 мм завд. і 2-3 мм завш. Перші справжні листки супротивні, еліптичні, 4-5 мм завд., 3-5 мм завш., з двома зубчиками або без них. Наступні листки почергові нерівномірно-велико-зубчасті, покриті волосками. Сходи рослин мають приємний запах.

Полин гіркий – *Artemisia absinthium* L. Багаторічна повстисто-опушена рослина зі стеблом до 120 см завв. Корінь стрижневий, здерев'янілий, міцний, добре розвинений, глибоко проникає в ґрунт. Листки великі, 10-20 см завд., двічі-тричі перисті, з видовжено-еліптичними, тупими кінцевими частками, 1-5 мм завш. Квіти дрібні, зібрані в суцвіття – кошик. Кошики пів кулясті, 3-3 мм завд. і 3-4,5 мм завш., пониклі, численні зібрані у волоте-подібному суцвітті. Цвітуть рослини полину гіркого в червні – вересні. Плоди – сім'янки, клиновидні, обернено-яйцевидні, дещо зігнуті, поздовжньо-зморшкуваті, 0,75-1,0 мм завд., сірувато-коричневі, блискучі. Рослина формує до 100 000 сім'янок. Полин гіркий розмножується і кореневими паростками.

Мінімальна температура проростання насіння полину гіркого $+8...10^{\circ}\text{C}$. Насіння в ґрунті проростає з глибини до 2-3 см. Масові сходи (з насіння і з бруньок підземних пагонів) з'являються в березні–травні та у вересні–жовтні. Осінні сходи успішно зимують.

Проростання у рослин полину гіркого – надземне. Зеленого кольору Гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони першими в рослині починають виконувати функції фотосинтезу. Епікотиль майже нерозвинений. Сім'ядолі еліптичні, 3-4 мм завд. і 1,5-2 мм завш. Перші нижні справжні листки супротивні, ланцетоподібні, цілокраї, 7-10 мм завд., 2-3 мм завш. Друга пара три-п'яти-зубчаста або роздільна, покрита білуватими волосками. Наступні листки почергові.

Поширений практично по всій території країни як бур'ян на орних землях, як компонент природних рослинних угруповань.

Полини в Україні – рослини аборигени, тому місцеве населення в нашій країні знайоме з властивостями таких специфічних рослин, що росли поряд, дуже давно.

Усі види полинів – бур'янів практично людина широко використовує у першу чергу як лікарські рослини. Зупинимось на властивостях найпоширеніших і відомих видів полинів-бур'янів докладніше.

Полин звичайний (чорнобиль) – *Artemisia vulgaris* L. – найпоширеніший і відомий вид для більшості жителів нашої країни. Народна медицина здавна застосовує її як лікарську. Детальне вивчення біохімічного складу рослин полину звичайного виявило в них наявність цілої низки біологічно активних речовин.

У надземній частині рослин полину звичайного присутня ефірна олія (0,1-0,6 %), алкалоїди, каротин, аскорбінова кислота, (в листках до 175 мг %), вітаміни групи В, дубильні речовини, гіркі сесквітерпенові лактони (тауремізін та ін.), слизисті та смолисті речовини. До складу ефірної олії трави входять цинеол, туйон, бронерол, парафін, та альдегіди.

У коренях є слизисті, дубильні та смолисті речовини, інулін, та ефірна олія, до складу якої входять дигідроматрикарієвий ефір і кетон. Препарати з полину звичайного (настойки, відвари) діють заспокійливо на нервову систему, пригнічують судому, виявляють легку снотворну та потогінну дію, збуджують апетит, і регулюють функціональну діяльність травного каналу, нормалізують менструальний цикл, виганяють деякі види глистів. Відвар трави показаний при зниженому апетиті, м'явому травленні, проти епілепсії і інших нервових захворюваннях та при нервовому безсонні.

В акушерстві відвар трави полину звичайного застосовують як засіб, що прискорює і знеболює пологи, а розведеним у воді відваром спринцюються при білях. Настій трави полину звичайного дають пити породіллям для посилення пологових виділень. За відсутності менструацій настій трави з корінням вживають регулярно (через кожні 3 години) до появи менструації. Відвар коріння полину звичайного у білому сухому вині вживають проти туберкульозу легень як тонізуючий засіб. Для лікування алкоголізму застосовують настій із суміші трави полину і чебрецю плазкого. Трава полину звичайного входить до

складу суміші Здренко, яку використовують при лікуванні деяких гастритів і виразки шлунка..

У гомеопатії траву і коріння полину звичайного застосовують проти епілепсії та різних жіночих захворювань. Для лікування бронхіальної астми палять цигарки з сухої трави полину.

Дуже цікавий спосіб використання лікувальних можливостей полинів розробила традиційна китайська медицина. Крім усіх відомих європейській медицині способів застосування полинів, на Сході використовують і свої специфічні. Для цього з листя полину збирають опушення і виготовляють з пуху своєрідний трут. З такого трута роблять маленькі конуси і встановлюють їх в точно визначених місцях на тілі хворого. Конуси трута запалюють і вони повільно тліють поки не почнуть пекти шкіру. Таке специфічне припалювання певних місць, які відповідають акупунктурі людського тіла викликає подразнення локалізованих чутливих нервових закінчень, що передають збудження в нервові центри, які перерозподіляють енергію в організмі людини.

Практика застосування такого способу лікування майже безболісна і досить ефективна. Вперше її детально описав німецький ботанік Енгельберт Камфер ще у 1712 р., коли вивчав японську флору і виконував обов'язки лікаря у голландському посольстві в Японії.

Полин гіркий – *Artemisia absinthium* L. рослина не менш відома жителям нашої країни за полин звичайний. Найчастіше у народних прислів'ях згадують гіркоту саме цього виду полину. Листки та трава полину гіркого містить ефірну олію (0,5-2 %), флавоноїди (артемизетин та ін.) дубильні речовини, лігніни, органічні кислоти, каротин, і вітаміни C₁, B₆ та ін.). До складу ефірної олії входять сесквітерпенові спирти (абсинтин, артабсинтин, сесквітерпенові лактони, туїловий спирт, вуглеводні (бізаболени, пінне, кадинен, феландрен, каріофілен, та сепінен), кетон, туйон, моноциклічні кетони та інші.

Полин гіркий завдяки наявності гіркот збуджує апетит, рефлекторно стимулює діяльність залоз травного каналу, підвищує секрецію жовчі, панкреатичного і шлункового соку. У помірних дозах полин гіркий проявляє заспокійливу дію, а від дії великих доз спостерігається наростання явищ збудження з наступним пригніченням. Полин гіркий проявляє протизапальні, антисептичні, проти виразкові і глистогінні властивості. Полин гіркий у вигляді густого екстракту, настою або настойки як гіркоту, що поліпшує апетит і збуджує діяльність травних органів при гастритах, як з підвищеною, так і недостатньою кислотністю, при захворюваннях печінки, жовчного міхура, при всіх явищах фізіологічної слабості – загальному погіршенні живлення, після тривалих виснажливих хвороб, проти анемії, скрофульозу і диспепсіях.

Крім цього полин гіркий приймають усередину проти гарячки, малярії, туберкульозу, золотухи, захворюваннях печінки, що супроводжуються жовтяницею, хворобах селезінки, запальних процесах в нирках і сечовому міхурі, водянці, геморої, і холері (як дезінфікуючий засіб). Проти безсоння, постійному запамороченні, недостатніх і нерегулярних менструаціях. Для лікування алкоголізму застосовують полин гіркий так як і полин звичайний.

За умов зовнішнього застосування препарати полину гіркого діють знеболююче, антисептичне, протизапальне. Розведену кип'яченою водою настойку

використовують для компресів і примочок проти забиттів, саднен, ран, хворобах очей, та укусів комах. Свіже поточене листя з успіхом застосовують проти крововиливів на тілі внаслідок травм, проти вивихів і розтягу сухожилків.

Полоскання настоєм полину гіркого проводять проти наявності неприємного запаху з рота.

Звичайно, переліком названих цілющих можливостей корисні властивості полинів далеко не вичерпуються. У короткому огляді приведені властивості лише деяких полинів – бур'янів, хоч в Україні присутні і такі види полинів, які не становлять конкуренції культурним рослинам, тобто не є бур'янами.

Наприклад: всім відомий газований тонізуючий напій яскраво зеленого кольору – «Тархун». Багато хто з читачів вважає, що це просто комерційна назва напою, і аж ніяк не конкретна рослина, тим більше з ботанічного роду Полин – *Artemisia* L. Проте це справді так. У процесі виготовлення цього напою застосовують екстракт з рослин **полину естрагону (тархун)** – *Artemisia dracunculul* L.

Полин естрагон росте в Україні не лише як дика рослина, а і як культурна. Її вирощують і використовують у побуті як приправу для квашення огірків (з'являється характерний хруст і своєрідний аромат), помідорів, капусти, для мочення яблук та груш. Застосовують полин естрагон і для ароматизації вин, як пряну приправу до м'ясних блюд, консервів, салатів.

Французька кухня має особливий ароматично-пряний салат з полину естрагону для заправки солоної риби. Ефірну олію цієї рослини застосовують у косметичі та для виготовлення парфумів.

У виноробстві і кулінарії знаходять застосування і всім відомі види полину: полин звичайний та полин гіркий. Загально відоме вино «Вермут» виготовляють з обов'язковим використанням полину. Саме слово «вермут» з німецької мови перекладається як – полин. В Англії традиційні національні сорти пива теж ароматизують полином.

В Німеччині полин використовують і як приправу для приготування домашньої птиці, особливо смажених гусей.

Всім знайомий спиртний напій «Абсент», який виготовляють з обов'язковою участю полину, відомий у Європі ще з раннього Середньовіччя. Зловживання таким тонізуючим напоєм – результат зовсім недалекого минулого. На початку 20-го століття абсент став не менш небезпечним як у наш час наркотики. Його споживання в країнах Західної Європи перед Першою світовою війною зросло за попередні двадцять років у п'ять разів. Зловживання абсентом приводить до незворотних дегенеративних процесів в організмі, набагато більш тяжких порівняно з алкоголізмом. Тому у 1914 р. виготовлення і споживання абсенту в усіх європейських країнах заборонене.

Практично майже всі види полинів є рослинами – піонерами, які швидко освоюють незайняті іншими рослинами екологічні ніші, у тому числі і на орних землях та в посівах.

Полини є потужними, переважно багаторічними видами бур'янів. Вони проявляють високі показники стійкості до високих температур і дефіциту води. За масової присутності рослин полинів у посівах їх необхідно контролювати агротехнічними або хімічними прийомами.

Рослини видів полинів проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- 2 – етилгексилловий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Пріма.с.е.);
- 2,4Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464 SL, в.р.к.);
- Препарати на основі 2,4Д у формі диметиламінової солі (2,4Д, 700, в.р. або 2,4Д, 500, в.р.);
- Клопіралід, 300 г/л (Штефтрел в. р., Лонтрел 300 в.р.);
- 2 – етилгексилловий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60к.е.);
- Амідсульфурон, 50г/кг + йодсульфурон-метил натрію 12,5 г/кг + антидот (муфенпірдиетил, 125 г/кг) (Гроділ ультра в.г.);
- Тіфенсульфурон – метил, 500 г/кг + трибенурон – метил, 250 г/кг (Калібр 60, в.г.);
- Метсульфурон-метил, 600г/кг (Ларен про в.г.);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Череда

Ботанічна українська назва виду рослин: **череда трироздільна** (*Bidens tripartite* L.) належить до ботанічної родини Айстрові – *Asteraceae* або Складноцвіті – *Compositae*, роду Череда – *Bidens* L.

Родова назва складається з двох латинських слів: *bis* – «двічі» і *densb* – зуб, тобто двозубчаста за будовою плода; видова назва: *tripartita* – трироздільна – за будовою листків.

Череда трироздільна однорічна трав'яниста рослина зі стеблом, що супротивно розгалужується, висотою від 15 до 90 см і більше. Корінь веретеноподібний, стрижневий, з великою кількістю дрібних бічних корінців. Листки трьох роздільні, з більшою кінцевою часткою і короткими крилатими черешками, голе або рідко опушене. Листкові частки ланцетовидні, зубчасті. Розміщені листки супротивно, зростаються основами. Квітки дрібні, зібрані у суцвіття – кошик. Квітки темно – жовті, трубчасті, двостатеві. Зовнішні обгортки кошика значно довші за внутрішні. Суцвіття поодинокі і розміщені на верхівках пагонів. Цвіте череда в середині літа-початку осені.

Плоди – сім'янки, клиновидні, майже плоскі, зеленувато-коричневі, довжиною до 6-8 мм. По бокових ребрах вони вкриті донизу спрямованими зубцями, на верхівці є 2-3 щетинки (3-4 мм завд.) також з оберненими донизу зубцями, з яких 2 завжди довші. Насіннева продуктивність рослини в середньому становить 9 тис. шт. на одну рослину. Мінімальна температура проростання насіння +8...10°C. Насіння у ґрунті зберігає життєздатність більше 8-и років. Проростає насіння у ґрунті з глибини до 4 см. Масові сходи з'являються на поверхні ґрунту у квітні – червні.

Проростання у рослин череди три роздільної – надземне. Бурувато – фіолетовий гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони першими в рослині починають виконувати функції фотосинтезу. Епікотиль (надсім'ядольне коліно) вкритий волосками. Сім'ядолі видовжено – обернено-яйцевидні, 9-15 мм завд. і 3-6 мм завш. Перші справжні

листки яйцевидні або майже ромбічні, 12-18 мм завд. і 8-12 мм завш., на черешках, вкриті волосками.

Рослини череди три роздільної полюбують багаті поживними речовинами ґрунти з достатнім рівнем зволоження. Заселяє, городи, посіви, пасовища, узлісся. Поширена практично по всій території України крім Південного берега Криму.

Череда поникла – *Bidens cernua* L. Однорічна трав'яниста рослина з прямим стеблом до 80см завв. Стебло інколи у верхній частині розгалужене. Корінь стрижневий, добре розвинений. Листки супротивні, на довгих черешках, глибоко 3-5-роздільні з ланцетними або яйцевидно-ромбічними, по краю гостро-пилчастими частками. На верхівках пагонів розміщені квітки, що зібрані у суцвіття-кошики, оточені дворядною обгорткою. Зовнішні листочки обгортки (їх 10-14) зелені, листкоподібні, видовжено-лінійні або лінійно-ланцетні. По краю з жорсткими короткими волосками, оточують кошик у формі променів, які значно його перевищують. Всі квітки у кошику трубчасті, двостатеві, жовті. Цвітуть рослини череди пониклої у червні-вересні. Плід – сім'янка, вгорі з двома зазубленими щетинками.

Полюбує багаті поживними речовинами добре зволожені ґрунти. Заселяє луки, городи, узлісся. Заселяє більшість регіонів України. Рясність невелика.

Череда трироздільна – рослина абориген, яка здавна добре відома населенню і широко використовується в народній медицині. Практично кожна людина в Україні з цією рослиною знайомиться ще з самих перших днів свого життя. Процедура знайомства в цілому досить приємна, хоч мало хто з дорослих про таку подію може згадати. Тому вже у більш солідному віці знайомство доводиться повторювати, проте вже за інших обставин. Справа в тому, що відвари з трави череди застосовують для купання немовлят, як ефективний профілактичний і лікувальний захід від всіляких захворювань і запалень на ніжній шкірі маленьких дітей.

Усі немовлята люблять купатись, навіть не усвідомлюючи того, що турботливі дорослі подбали не лише про приємність і гігієнічну цінність цього дійства, а і про його цілющу корисність у випадку купання, чи обливання після водної процедури маленької людини теплим відваром трави череди.

Дослідники доводять, що череда багата каротинами і якраз їм приписують ті цілющі властивості, які має ці скромна трава – бур'ян, що непримітно росте поруч з нами.

Широке застосування має череда і в медицині. Надземну частину цієї рослини застосовують всередину для лікування алергії, як седативний, сечогінний, та потогінний засіб. Череда підвищує апетит і допомагає проти кашлю.

У клінічних випробуваннях препарати з череди три роздільної проявили високу біологічну активність під час лікування псоріазу, стимулюють функції надниркових залоз.

У тибетській медицині препарати з череди три роздільної застосовують для лікування суглобів, анемії, атеросклерозу, сибірської виразки. Китайська народна медицина застосовує череду три роздільну для лікування туберкульозу, екземи, дизентерії.

В українській народній медицині рослини череди три роздільної застосовували для лікування цинги, рахіту, артрити, подагри, захворюваннях печінки, селезінки, покращення травлення, для загоювання ран. Ефективне застосування препаратів з череди три роздільної проти укусів скорпіонів, отруйних змій, корости, лишайів, діатезів, наявності вугрів, себореї голови.

Корисні властивості рослин череди три роздільної можуть бути використані і в іншій площині. З листя та квіток цієї рослини можна отримати кремову, коричневу та жовту фарби для фарбування шовкових та вовняних тканин.

Череди три роздільна може бути і кормовою рослиною. Молоді рослини на пасовищі добре поїдають свині.

Масова присутність сходів череди у посівах сільськогосподарських культур створює необхідність їх контролювати агротехнічними або хімічними прийомами.

Рослини видів череди проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- 2 – етилгексильовий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Пріма.с.е.);
- 2,4Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464 SL, в.р.к.);
- Препарати на основі 2,4Д у формі диметиламінової солі (2,4Д, 700, в.р. або 2,4Д, 500, в.р.);
- Клопіралід, 300 г/л (Штефтрел в. р., Лонтрел 300 в.р.);
- S-метолахлор, 312,5 г/л + тербутилазин 187,5 г/л (Прімакстра TZ голд 500 SC к.с.);
- 2 – етилгексильовий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60к.е.);
- Амідсульфурон, 50 г/кг + йодсульфурон-метил натрію 12,5 г/кг + антидот (муфенпірдиетил, 125 г/кг) (Гроділ ультра в.г.);
- Трибенурон-метил, 750 г/кг (Штефурон в. г., Гранстар в.г.);
- Тіфенсульфурон – метил, 500 г/кг + трибенурон – метил, 250 г/кг (Калібр 60, в.г.);
- Метрибузин, 700 г/кг (Зенкор в.г.);
- Прометрин, 500 г/л (Гезагард 500FW к.с.);
- Метсульфурон-метил, 600г/кг (Ларен про в.г.);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Будяк

Флора України має не один а декілька видів будяків і всі вони належать до роду рослин Будяк – *Carduus* L. Як видно з авторства назви роду, з будяками був знайомий і детально їх вивчав та присвоїв латинські назви ще знаменитий шведський біолог і систематик Карл Лінней.

Рід Будяк входить до складу великої ботанічної родини Айстрові (або Складноцвіті) – *Asteraceae* (або *Compositae*), клас Дводольні – *Dicotyledones*, ряд Покритонасінні – *Angiospermae*.

У будяків є багато знаменитих родичів як серед культурних так і серед диких рослин. Наприклад, розторопша плямиста – *Silybum marianum* L. Рослини цього виду мають зелені блискучі і дуже колючі листки з білими плямами та

розводами. Рослини розторопші плямистої широко використовують у сучасній науковій медицині (входить до складу відомого препарату – холелітин). Сім'янки цієї рослини багато застосовував у медичній практиці ще знаменитий лікар Гален.

Родичем будяків є відома овочева культура – артишок колючий – *Cynariascolymus* L. та його дикий предок – іспанський артишок або кардон – *Cynaracardunculus* L., що поширений у Середземномор'ї. Обидва види в наш час вирощують у Південній Європі як овочеві культури. (В Україні може успішно рости в умовах Криму та Причорномор'я).

Справжній артишок у кулінарії належить до делікатесів. Він цінується як дуже вишуканий овоч, ще з сивої давнини: (зображення артишоку є навіть на руїнах храму до знаменитих Фів. В їжу вживають м'ясисте квітколоже кошиків, які ще не розкрились, разом з потовщеними основами лусок нижніх рядів обгортки. У іспанського артишоку – їстівні черешки і головні жилки листків.

В Україні як бур'яни поширені шість видів будяків:

Будяк акантовидний – *Carduus acanthoides* L. Дворічна трав'яниста темно-зелена рослина з міцним еректоїдним, розгалуженим стеблом, до 180 см завв. Стебло колючо-крилате, трохи павутинне, зелене. Корінь стрижневий, добре розвинений. Листки чергові, виїмчасто – перисто – роздільні, з країв та на верхівці мають колючки, опушені по жилках. Нижні листки мають черешки, верхні – сидячі.

Квітки трубчасті, двостатеві, малинові або пурпурові, зібрані у суцвіття – кошики, які розміщені на верхівках пагонів. Опилення у квіток будяка акантовидного – перехресне, за допомогою комах (рослини ентомофільні), мають запах і виділяють нектар. Цвітуть рослини на другий рік життя у червні – вересні.

Плоди – сім'янки, обернено-яйцевидні, 2,5-3,0 мм завд. і 1,0-1,5 мм завш., трохи вигнуті, сірувато – жовті з темнішими смужками, поперечно-зморшкуваті, з білим чубком до 15 мм завд. Рослина формує в середньому 40 тис. сім'янок. Розповсюдження насіння відбувається за допомогою вітру – (анемохорія). Сім'янки у ґрунті проростають з глибини до 8-10 см. Мінімальна температура проростання насіння у будяка акантовидного – + 2...4 °С. У ґрунті насіння зберігає здатність до проростання більше 10 років. Масові сходи рослин будяка акантовидного з'являються на поверхні ґрунту у квітні-травні та в серпні-вересні.

У зоні Степу осінні сходи успішно зимують. Перший рік життя рослини формують вкорочене стебло-розетку і створюють потужну кореневу систему та запаси пластичних речовин. На другий рік життя розвивається генеративне стебло з квітками і плодами. Проростання і рослин будяка акантовидного – надземне.

Світло-зелений Гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони першими в рослині починають виконувати функції фотосинтезу. Епікотиль (надсім'ядольне коліно) нерозвинений. Сім'ядолі обернено-яйцевидні часто еліптичні, 8-10 мм завд. і 4-6 мм завш. Перші справжні листки широко-яйцевидні, 10-16мм завд. і 8-10 мм завш. Наступні листки обернено-яйцевидні, виїмчасто-зубчасті, зверху вкриті павутинними волосками.

Полюбляє бур'ян багаті поживними речовинами та сполуками кальцію теплі ґрунти. Заселяє орні землі, узбіччя доріг, пустирі, чагарники. Поширений в усіх регіонах України, найрясніше у зонах Степу та Лісостепу.

Будяк аравійський – *Carduus arabicus Jacq. (Carduus albidus M.B.)*. Одно-річна світло-зелена трав'яниста сіро-опушена рослина з прямим стеблом до 100 см завв. Коренева система у рослин бур'яну стрижнева, добре розвинена, глибоко проникає в ґрунту. Листки перисто-розсічені, з колючками до 4 мм завд. по краю листових пластинок. Нижні листки – на черешках, верхні – сидячі. Квітки трубчасті, темно – пурпурові, в суцвіттях – кошиках, 1,5-2,0 см завд. Зібрані кошики по 2-3 на верхівках гілок. Обгортка павутинна. Цвітуть рослини будяка аравійського в травні – липні.

Плоди – сім'янки, обернено-яйцевидні 4,5-6 мм завд. жовтувато-бурі, ребристі, на верхівці сім'янки є світло-димчастий чубок 12-15 мм завд. Розповсюдження насіння здійснюється за допомогою вітру – (анемохорія). Чубок має велику парусність і легко переносить насінину на значну відстань від материнської рослини.

Проростання у рослин будяка аравійського – надземне.

Сім'ядолі овальні, 12-15 мм завд., з дуже короткими черешками, на верхівці заокруглені. Перші справжні листки овально-продовгуваті. У рослин будяка аравійського одна сім'ядоля іноді буває більша за другу.

Полюбляє теплі кам'янисті, багаті сполуками кальцію ґрунти. Заселяє виноградники, сади, кам'янисті схили, узбіччя доріг. Поширений будяк аравійський в Криму.

Будяк гачкуватий – *Carduus uncinatus M.B. (Carduus hamulosus Ehrh.)*. Дворічна світло-зелена трав'яниста рослина з прямим стеблом до 120 см завв. з колючими крилами. Крила на стеблі під кошиком у осоту гачкуватого відсутні. Коренева система рослин бур'яну стрижнева, добре розвинена, потужна. Листки перисто-розсічені, з міцними колючками до 5 мм завд. по краю листових пластинок. Листкові пластинки з обох боків густо-павутинні, з верхнього боку шорсткими волосками. зісподу сіро-повстисті. Квітки трубчасті, двостатеві, малинові, зібрані в суцвіття-кошики, 1,5-3,5 см завд. Розміщені кошики на верхівках пагонів, поодинокі, часто пониклі. Цвітуть рослини будяка гачкуватого у травні-червні.

Плоди – сім'янки, 3-4,5 мм завд. Жовтуваті або коричнюваті, з поздовжніми борозенками, поперечно-зморшкуваті, з білим чубком, до 18 мм завд. Рослина формує в середньому до 30 тис. сім'янок. Мінімальна температура проростання насіння будяка гачкуватого – +4...6°C. Насіння у ґрунті проростає з глибини 8-10 см. Розповсюджуються вітром (анемохорія). Масові сходи рослин будяка гачкуватого з'являються на поверхні ґрунту у березні – травні.

Проростання у рослин будяка гачкуватого – надземне.

Брудно-зелений гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони першими в рослині починають виконувати функції фотосинтезу. Епікотиль (надсім'ядольне коліно) нерозвинений.

Сім'ядолі еліптичні, 12-15 мм завд. і 6-8 мм завш., мають черешки на верхівці заокруглені, голі.. Перші справжні листки еліптично – продовгуваті,

20-30 мм завд. і 9-15 мм завш. по краю щетинисті і зубчасті, з верхнього боку вкриті шорсткими волосками. Зі споду біло-повстистими волосками.

Полюбляє багаті поживними речовинами та сполуками кальцію, теплі і добре дреновані ґрунти. Заселяє орні землі, узбіччя, виноградники, пустирі. Поширений в зоні Степу та в Криму.

Будяк кучерявий – *Carduus crispus* L. Дворічна темно-зелена трав'яниста рослина з прямим стеблом до 200 см завв. Стебло має вузькі крила. Вся рослина бур'яну не дуже колюча. Коренева система стрижнева з веретеноподібним коренем. Нижні листки з черешками, ліроподібні з великою верхівковою частиною і меншими бічними. Середні – сидячі, цілісні, зубчасті, всі з колючками до 2 мм завд. по краю листових пластинок. З нижнього боку листові пластинки сіро-повстисті.

Квітки трубчасті, двостатеві, зібрані в суцвіття-кошики. Кошики, 1,6-1,8 см у діаметрі, розміщені по 2-10 на верхівках пагонів Обгортка павутини ста. Цвітуть рослини будяка кучерявого в липні-вересні.

Плоди – сім'янки, обернено-яйцевидні, 3 мм завд., жовтуваті, дрібно-зморшкуваті, ямчасті, злегка блискучі, з білим чубком 10 мм завд. Рослина формує в середньому 6,5 тис. сім'янок. Мінімальна температура проростання насіння будяка кучерявого 4...5°C. Насіння в ґрунті проростає з глибини 8 см. Зберігає здатність до проростання насіння в ґрунті більше 12 років.

Проростання у рослин будяка кучерявого – надземне.

Сім'ядолі широко-овальні, 15-20 мм завд., злегка обернено-яйцевидні, на верхівці широко-заокруглені. Перші справжні листки продовгуваті, по краю виймчасто-щетинисто-зубчасті.

Полюбляє будяк кучерявий багаті поживними речовинами, пухкі і достатньо забезпечені вологою ґрунти. Заселяє орні землі, пасовища, чагарники, узлісся. Поширений в практично в усіх регіонах України. Особливо рясний в зоні Лісостепу та Полісся.

Будяк пониклий – *Carduus nutans* L. Дворічна темно-зелена трав'яниста рослина бур'яну з прямим павутинно-опушеним стеблом до 100 см і більше завв. Коренева система стрижнева, добре розвинена. Листки перисто – розсічені, іноді майже цілісні, з міцними колючками 2-6 мм зад, по краю листових пластинок, опушені. Квітки трубчасті, малинові, зібрані в суцвіття-кошики, 2-3,5 см завд. і до 7 см у діам., пониклі, поодинокі, на верхівках пагонів. Цвітуть рослини будяка пониклого в червні-серпні.

Плоди – сім'янки, обернено – яйцевидні, до 3 мм завд. коричневі, з білим чубком 20 мм завд. Рослина формує в середньому до 10 тис. сім'янок. Насіння в ґрунті проростає з глибини 8-10 см. Здатність насіння в ґрунті до проростання зберігається більше 12 років. Сходи з насіння і з бруньок на кореневій шийці (у рослин другого року вегетації) з'являються на поверхні ґрунту у квітні – травні.

Проростання у рослин – надземне.

Видовжено-циліндричний гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони першими в рослині починають виконувати функції фотосинтезу. Епікотиль (надсім'ядольне коліно) нерозвинений.

Сім'ядолі 10-17 мм завд., видовжено-обернено-яйцевидні, на верхівці заокруглені і часто злегка виїмчасті, донизу звужені в короткі широкі черешки. Перші листки розвиваються майже одночасно, традиційно один з них буває меншим за другого, листки продовгуваті, по краю виїмчасто-зубчасті, з щетинками на зубчиках.

Полюбляє багаті поживними речовинами та сполуками кальцію теплі ґрунти. Заселяє орні землі, сади, виноградники, пустирі, узбіччя доріг. Поширений в зоні Степу та південного Лісостепу Правобережжя. На Лівобережжі в зоні Степу спорадично.

Будяк Термера – *Carduus thoermeri* Weinm. Дворічна темно-зелена трав'яниста мало опушена рослина з прямим стеблом до 80 см завв. Коренева система рослин бур'яну стрижнева добре розвинена. Листки перисто – розсічені до майже роздільних, з міцними колючками 2-9 мм завд., по краю листових пластинок, не опушені і з обох боків.

Квітки трубчасті, двостатеві, малинові, зібрані в суцвіття – кошики, 3-3,5 см завд. і до 8 см у діаметрі, пониклі, поодинокі, на верхівках пагонів. Цвітуть рослини будяка Термера на другий рік життя в червні-вересні. Плоди – сім'янки, обернено-яйцевидні, 3-4 мм завд. світло-бурі, поперечно-зморшкуваті, з білим чубком 17 мм завд. Рослина формує в середньому до 4,5 тис. сім'янок.

Полюбляє багаті поживними речовинами та сполуками кальцію теплі ґрунти. Заселяє орні землі. Узбіччя доріг, пустирі. Поширений будяк Термера в зоні Степу, Лісостепу Лівобережжя та в Криму. У зоні Полісся на Лівобережжі спорадично.

Будяки – рослини аборигени – (місцеві), тому відомі нашим далеким предкам ще з сивої давнини. На будяки люди звертали увагу і шляхом проб та помилок вивчали та використовували у першу чергу в їжу та в народній медицині як лікарські рослини. Квітучі верхівки традиційно застосовували для лікування бронхіту, проносу.

Офіційна наукова медицина звернула увагу на ці рослини вже у 20-му столітті. В насінні будяків (у першу чергу будяка акантовидного) як і в більшості інших представників ботанічної родини Айстрові, міститься від 20 до 29 % напів-висихаючої олії. Корені містять різні смоли, вуглевод – інουλін. В надземних частинах рослин є невелика кількість алкалоїдів (особливо в листках та суцвіттях).

Мають застосування будяки і як їстівні рослини. Молоді (поки не розкрились) квіткові суцвіття-кошики, особливо їх денця з м'ясистою обгорткою їстівні. Їх очищають від колючок, відварюють і їдять з приправами як гарнір. В їжу також придатні молоді (поки не загубіли) листки і весняні, ніжні та соковиті пагони, з яких готують салати та зелені супи. На Далекому Сході молоді пагони і листя місцеве населення сушить і заготовляє на зиму.

Жирна олія з насіння будяків придатна в їжу і може бути використана для технічних потреб.

Мають практичне значення будяки і як кормові рослини. До настання фази цвітіння рослини добре поїдають свині, зимуючі розетки листків і молоді пагони поїдають на пасовищах вівці. Рослини будяків до фази цвітіння можна з успіхом силосувати.

Практично усі види будяків мають довгий період цвітіння, особливо у другу половину літа. Квітки виділяють багато якісного нектару і пилку. Мед з квіток будяків світлий, з дуже тонким приємним запахом і смаком. Смола з стебел та коренів будяків, особливо будяка акантовидного може бути використана у парфумерній промисловості як фіксатор квіткових парфумів.

Навіть такий короткий перелік позитивних якостей будяків переконливо доводить, що ці рослини мають практичне значення в діяльності людини, повертають йому здоров'я, вносять корисну різноманітність у її раціон і є потрібними у повсякденному житті.

За масового розростання на орних землях з будяками доводиться боротись.

Рослини видів будяків проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- 2 – етилгексиловий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Пріма.с.е.);
- 2,4Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464 SL, в.р.к.);
- Препарати на основі 2,4Д у формі диметиламінової солі (2,4Д, 700, в.р. або 2,4Д, 500, в.р.);
- Клопіралід, 300 г/л (Штефтрел в. р., Лонтрел 300 в.р.);
- 2 – етилгексиловий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60к.е.);
- Амідсульфурон, 50г/кг + йодсульфурон-метил натрію 12,5 г/кг + антидот (муфенпірдиетил, 125 г/кг) (Гроділ ультра в.г.);
- Тіфенсульфурон – метил, 500 г/кг + трибенурон – метил, 250 г/кг (Калібр 60, в.г.);
- Метсульфурон-метил, 600г/кг (Ларен про в.г.);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Волошка

В Україні такі рослини називають волошкою (є деякі регіони, де називають і васильком). Офіційна наукова назва: **волошка синя** – *Centaurea cyanis* L. і належать вони до роду – Волошка – *Centaurea* L. великої ботанічної родини Айстрові – *Asteraceae* або Складноцвіті – *Compositae* клас Дводольні – *Dicotyledones*, ряд Покритонасінні – *Angiospermae*.

До того ж в Україні є не одна всім відома волошка синя, а декілька. Наприклад, у степових районах Криму з кошиками, у яких крайові квітки блакитні, а середні лілово-рожеві, зустрічається **волошка низька** – *Centaurea depressa* M.B.

На цілих землях, вздовж доріг, на схилах у південній частині Лісостепу і в Степу з жовтими квітами росте **волошка салонікська** – *Centaurea salonitana* Vis.

На просторах Північного Степу, у Лісостепу, на Поліссі і в східній частині Криму на перелогах, вздовж доріг на посівах зустрічається з невеликими кошиками і рожевими квітами **волошка несправжньо плямиста** – *Centaurea pseudomaculata* Dobroc.

Найбільше у зоні Степу та Криму, а також у Лісостепу на орних землях та вздовж доріг зустрічається з дрібними кошиками і блідо-рожевими або зовсім білими квітами **волошка розлога (верблюдка)** – *Centaurea diffusa* Lam.

На відкритих місцях у полинових степах поширена двохрічна густо-павутинна рослина, яка має кошики з пурпурними (червоними) квітами: **волошка наслідувальна** – *Centaurea aemulans Klok*.

У південній частині Лісостепу, у Степу і особливо в Криму на посівах, засмічених місцях, на схилах з кошиками, що мають жовті квіти, поширена **волошка літня** – *Centaurea solstitialis* L.

Практично в усіх регіонах України з кошиками рожево-фіолетових квітів поширена **волошка іберійська** – *Centaurea iberica Trev*.

У Криму зазвичай, в інших регіонах України спорадично зустрічається **волошка колючоголова** – *Centaurea calcitrata* L. У неї листки перисто-розсічені з лінійно-ланцетними частками, що закінчуються вістрям. Кошики з рожево-фіолетовими частками.

Як видно з переліку, волошки далеко не усі мають блакитні квітки і не усі такі скромні та красиві.

Наприклад: **волошка наслідувальна** – *Centaurea aemulans Klok*, яка у свого часу разом з українським зерном попала на простори Північної Америки, на новому місці добре акліматизувалась і поширилась. Сьогодні для фермерів багатьох південних штатів США ця рослина стала головним боєм як злісний бур'ян на посівах зернових колосових культур, особливо озимої пшениці і озимого ячменю. До дії більшості гербіцидів цей бур'ян є відносно стійким і тому доводиться розробляти альтернативні шляхи його контролювання за допомогою біологічних прийомів.

На просторах України волошка наслідувальна особливої агресивності як бур'ян не проявляє і не є масовим видом на посівах озимих культур. Як показує практика, за попадання у нові регіони, на другі континенти види рослин ведуть себе по різному.

Наймасовішою і розповсюдженою на наших землях є волошка синя, тому і мова піде в основному про неї.

Волошка синя – однорічний, переважно зимуючий насіннєвий бур'ян з веретеноподібним коренем. Проростає в основному восени, рідше весною. Листки вузько-ланцетні, стебло тонке гранчасте, еректоїдне, вгорі розгалужене, повстисте. Квітки в поодиноких кошиках на верхівках стебел. Крайові квітки збільшені лійковидні, сині, блакитні, серединні фіолетові, двостатеві. Цвіте у червні-липні. Плід – сім'янка.

Волошка синя є бур'яном, який найбільше засмічує посіви озимих зернових культур і ранніх ярих.

Одночасно ця рослина широко і заслужено використовується у народній медицині.

Нею лікують набряки і жовтяниці, простуду, знижують високу температуру. Настої і лосьйони з кошиків волошки синьої широко використовуються у дерматології і косметичі.

Квітки волошки містять багато глікозитів: ціанарин, centaурин, цикорин, антоціани, пеларгонін, і ціанідин. Є також і флавоноїди: лютеолін, астрагалін, кемпферол, апії, космозійн, кверцетин, і рутин. Присутні: барвник ціанін, сапоніни, смолисті і пектинові речовини, алкалоїди, аскорбінова кислота, каротин, та мінеральні солі.

Препарати, виготовлені з рослин волошки синьої мають протизапальні, сечогінні, дезінфікуючі і жовчогінні властивості, поліпшують функції травлення.

Препарати добре діють проти запалення нирок і сечовивідних шляхів (ниркокам'яна хвороба, пієліт, уретрит, цистит, нефроз). Застосовують їх і проти захворювань печінки і жовчовивідних шляхів, кон'юнктивіту, блефариту, герпелопії.

На орних землях, у посівах сільськогосподарських культур волошки є бур'янами, які необхідно контролювати агротехнічними і хімічними прийомами.

Рослини видів волошок проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- 2 – етилгексильовий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Пріма.с.е.);
- 2,4Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464 SL, в.р.к.);
- Препарати на основі 2,4Д у формі диметиламінової солі (2,4Д, 700, в.р. або 2,4Д, 500, в.р.);
- Клопіралід, 300 г/л (Штефтрел в. р., Лонтрел 300 в.р.);
- S-метолахлор, 312,5 г/л + тербутилазин 187,5 г/л (Пріме́кстра TZ голд 500 SC к.с.);
- 2 – етилгексильовий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60к.е.);
- Амідсульфурон, 50г/кг + йодсульфурон-метил натрію 12,5 г/кг + антидот (муфенпірдиетил, 125 г/кг) (Гроділ ультра в.г.);
- Трибенурон-метил, 750 г/кг (Штефурон в. г., Гранстар в.г.);
- Тіфенсульфурон – метил, 500 г/кг + трибенурон – метил, 250 г/кг (Калібр 60, в.г.);
- Метрибузін, 700 г/кг (Зенкор в.г.);
- Прометрин, 500 г/л (Гезагард 500FW к.с.);
- Метсульфурон-метил, 600г/кг (Ларен про в.г.);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Хризантема

Слово хризантема у багатьох людей асоціюється з красивими декоративними рослинами, що традиційно цвітуть від середини літа до пізньої осені на клумбах, рабатках та у дворах або з такими екзотичними місцями на планеті як Країна ранкової свіжості – Корея (батьківщина більшості декоративних видів хризантем), чи Країна сонця що сходить – Японія, де хризантема не лише символ влади імператора, а і дуже шанована декоративна рослина, яку можна також просто з'їсти (в Японії є ціла серія дуже специфічних блюд, наприклад салат з квіток і пелюсток хризантем спеціальних сортів). Тисячоліттями традиційно популярні хризантеми також у Середній імперії – Китаї.

Не можна не згадати ще один унікальний вид хризантем – *Chrysanthemum coccineum* L. З середини 17-го століття подрібнені в порошок рослини цього виду хризантеми купці завозили до Європи з території Ірану і лише у 1940 році почали вирощувати її на Балканах. Таку хризантему ще неправильно інколи називають «далматською або балканською ромашкою», з якої отримували природний компонент дуже ефективних інсектицидів – піретрум. Пізніше

хіміки синтезували цілу низку подібних синтетичних хімічних сполук на їх основі і промислово виготовляють інсектициди – піретроїди, які на сьогодні широко використовують у захисті рослин від комах – шкідників.

Всього відомо 196 видів трав'янистих рослин, що належать до роду Хризантема. В основному вони поширені на просторах Азії та Африки, лише невелика кількість видів є місцевими у помірному кліматичному поясі планети.

Не будемо робити екскурсію у світ декоративного садівництва та квітництва. На таку цікаву тему є досить багато різної і доступної інформації. Зупинимось на висвітленні більш скромних трав'янистих видів рослин, які часто зустрічаємо у повсякденному житті, вони є в Україні нашими зеленими сусідами, проте знаємо їх досить мало. Часто інформація про такі рослини вкладається лише в одне слово – бур'ян.

Наукова офіційна назва – **хризантема звичайна (польова)** – *Chrysanthemum leucanthemum* L. або *Leucanthemum vulgare* Lam., що належить до ботанічної родини Айстрових – *Asteraceae* або Складноцвітих – *Compositae* клас Дводольні – *Dicotyledones*, ряд Покритонасінні – *Angiospermae*.

Хризантема звичайна – багаторічна трав'яниста рослина, що має потужний багаторічний стрижневий потовщений корінь і однорічні надземні частини. Стебло еректоїдне, борозенчасте у верхівковій частині без листків, від 30 до 60 см завв. Нижні листки обернено – яйцевидні, городчасті, на довгих черешках. Листки на стеблах видовжені або лінійно – видовжені, до основи надрізанно-пилчасті, сидячі.

Квітки у хризантеми звичайної, які і в інших представників ботанічної родини Айстрові, зібрані у суцвіття – кошик. Крайові квітки язичкові, білі, виконують сигнальну функцію, середні квітки трубчасті, двостатеві, 5-елементні (пелюстки зрослись у трубочку), жовті. Цвітуть рослини хризантеми звичайної від червня до жовтня. Плід – клиновидна, трохи зігнута, ребристо-блискача, світло-жовто-сіра сім'янка. Довжина сім'янки – 1,75-2,25 мм, ширина – 0,5-0,75 мм Рослина формує в середньому до 12,5 тис. сім'янок.

Сходи рослин з насіння з'являються у травні – червні, а також в серпні – вересні. Осінні сходи успішно зимують. Насіння у ґрунті проростає з глибини до 3-4 см. Проростання рослин хризантеми звичайної надземне. Гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) мармурово – рожевого кольору виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони першими у рослині починають виконувати функції фотосинтезу. Епикотиль (надсім'ядольне коліно) нерозвинений.

Сім'ядолі еліптичні, 4-6 мм завд., і 2-3 мм завш., на коротких черешках. Перші справжні листки видовжено-еліптичні, 5-8 мм завд. і 2-3 мм завш., цілокраї, наступні листки мають зубчасті краї.

Поширена хризантема звичайна у зонах Полісся і Лісостепу, в Степу зустрічається рідко. Засмічує посіви практично всіх польових культур, полюбає ґрунти з нормальним зволоженням.

Хризантема звичайна (королиця звичайна) в Україні здавна використовується як декоративна рослина (її часто називають в народі «ромашкою» і вирощують як зрізну культуру. Є форми рослин з великими і декоративними суцвіттями).

Широко використовують хризантему звичайну і як лікарську рослину. Трава хризантеми містить алкалоїди, інулін, невелику кількість аскорбінової кислоти. Проявляють рослини хризантеми звичайної і препарати на її основі протиспазматичну, сечогінну, болетамувальну і глистогінну дію.

Настій трави п'ють проти простудних захворювань, для лікування гарячкових станів різного походження: трахеїтів, бронхітів, запалення легень, туберкульозу, шлункових захворювань як послаблюючий засіб, нетримання сечі, запалення жіночої статеві сфери, маткових кровотеч, в'ялому скороченні матки після пологів, відсутності менструацій, та як засіб, що заспокоює нервову систему.

Зовнішньо використовують траву хризантеми для ванни проти спазм кишечника і судом у дітей, у формі мазі проти хвороб шкіри (висипи, лишай, виразки).

З молодих стебел хризантеми звичайної готують салати.

Наша місцева хризантема можливо і поступається в декоративному плані своїм заморським родичам, проте має багато власних цінних особливостей, що заслуговують на увагу людини.

Як бур'ян, хризантема звичайна дуже великої проблеми для землеробів не створює, лише за масового розвитку наносить відчутне зниження продуктивності посівів сільськогосподарських культур.

Сходи хризантеми звичайної як небажаних рослин бур'янів у посівах необхідно контролювати агротехнічними і хімічними прийомами.

Рослини хризантеми звичайної проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- 2 – етилгексильовий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Пріма.с.е.);
- 2,4Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464 SL, в.р.к.);
- Препарати на основі 2,4Д у формі диметиламінової солі (2,4Д, 700, в.р. або 2,4Д, 500, в.р.);
- Клопіралід, 300 г/л (Штефтрел в. р., Лонтрел 300 в.р.);
- 2 – етилгексильовий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60к.е.);
- Амідсульфурон, 50г/кг + йодсульфурон-метил натрію 12,5 г/кг + антидот (муфенпірдиетил, 125 г/кг) (Гроділ ультра в.г.);
- Тіфенсульфурон – метил, 500 г/кг + трибенурон – метил, 250 г/кг (Калібр 60, в.г.);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Осот рожевий

Осоти (рожевий та ін.) належать до роду Осот – *Cirsium* L., що входить до складу великої ботанічної родини Айстрові – Складноцвіті – *Asteraceae* – *Compositae*, клас Дводольні – *Dicotyledones*, ряд Покритонасінні – *Angiospermae*.

У роді Осот – *Cirsium* L. за різними оцінками ботаніків є від 250 до 300 видів рослин, що поширені у Євразії, Північній Африці та Північній і Центральній

Америці. Великий біолог і систематик К.Лінней назвав такі рослини словом *Cirsium* – від слова – *cirsos* – пухлина від розширення вен (з грецької мови).

Одними з найпоширеніших є осот польовий – *Cirsium arvense* L., осот городній – *Cirsium oleraceum* L., осот звичайний – *Cirsium vulgare* L. У Східній Африці на території Ефіопії ростуть гігантські осоти, висота яких перевищує 4 м, наприклад, осот Енглера – *Cirsium englerianum* Eng. Традиційно це злісні бур'яни, що створюють значні проблеми для землеробів різних країн.

В Україні як рослини – бур'яни з роду Осот – *Cirsium* L. поширені 6 видів (форм):

Осот польовий – *Cirsium arvense* (L.) Scop. Багаторічна трав'яниста рослина – бур'ян, що має однорічне пряме опушене і розгалужене стебло до 150 см завв. і більше. Підземна частина рослини багаторічна, вона складається з потужної стрижневої кореневої системи, що має вертикальні і горизонтальні корені, які мають бруньки. Нові пагони з бруньок на коренях проростають в ґрунті з глибин до 170 см.

Листки чергові, перисто-розсічені, майже не опушені і або зісподу по середній жилці розсіяно-опушені, по краю з міцним колючками, листки розміщені на стеблах збігають на стебло колючко-зубчастими крилами.

Квітки трубчасті, одностатеві (рослини осоту польового – дводомні) рожеві, зібрані у суцвіття – кошики, виділяють нектар. Кошики невеликі, 1,2-2,3 см завд. Обгортка негусто павутиниста, листочки її загострені, з відігнутою ключечкою на верхівці. Опилюються квітки комахами. Цвітуть рослини осоту польового у червні-жовтні. У деяких випадках рослини цвітуть в перший рік життя. Традиційно цвітіння починається з другого року вегетації.

Плоди – сім'янки, клиновидно здавлені, до 3 мм завд., жовтувато-бурі з сіруватим чубком до 3 см завд. Рослина формує в середньому до 30 тис. сім'янок. Розповсюджується насіння осоту польового – рожевого за допомогою вітру (анемохорія).

Процес розповсюдження дуже інтенсивний. Рослини з 1м² за рік гарантовано заселяють потомством площу поля у радіусі 10 га. Насіння у ґрунті проростає з глибини до 4-5 см. Мінімальна температура проростання + 4...6 °С. Надземні частини рослин осоту витримують заморозки до -2...-4 °С.

У перший рік життя рослин мають форму розетки і формують потужну підземну частину з стрижневого кореня і горизонтальних кореневищ з виводковими бруньками. Кореневища розміщені горизонтально на глибині 30-35 см. На другий рік життя вертикальні корені проникають у ґрунт на глибину до 4 м і більше.

Горизонтальні корені виростають в середньому на метр від центрального кореня і формують самостійні рослини. На третій рік довжина горизонтальних кореневищ сягає більше 7 м. Рослини розмножуються як насінням так і підземними кореневищами або їх відрізками. Весною масові сходи рослин осоту польового – рожевого масово з'являються у квітні – серпні.

Проростання у рослин осоту – надземне.

Гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони першим у рослині починають виконувати функції фотосинтезу. Епікотиль (надсім'ядольне коліно) нерозвинений.

Перші справжні листки яйцевидні, щетинисто-зубчасті, 15-20 мм завд. і 7-12 мм завв, зверху ріденько вкриті волосками, знизу повстисті. Наступні листки голі.

Полюбляє багаті поживними речовинами, близькі до нейтральних, пухкі ґрунти. Злісний бур'ян у посівах польових, овочевих культур, садів та виноградників, росте на перелогах і на узбіччях доріг.

Поширений в усіх регіонах України, найрясніший у зонах Лісостепу і Полісся.

Осот сивий – *Cirsium incanum* Fisch (*Cirsium arvense* var. *incanum* (Fisch.) M.B. Ledeb.). Багаторічна трав'яниста рослина – бур'ян з прямим густо-павутинним або вгорі повстистим не крилатим стеблом до 100 см і більше завв. Коренева система багаторічна. Має міцний головний корінь, що проникає у ґрунт на глибину до 6 м і більше і численними бічними горизонтальним коренями, що розміщені на глибині до 35 см від поверхні ґрунту. Бруньки, розміщені на горизонтальних коренях і кореневищах, формують нові рослини.

Листки продовгуваті, цілісні або перисто-надрізані, зверху розсіяно павутинні, зісподу біло-повстисті, по краю з колючками і шипиками. Квітки зібрані у суцвіття – кошики, 1,5-3,5 см завд. Квітки трубчасті – рожеві або малиново-фіолетові. Обгортка негусто-павутинна. Цвітуть рослини осоту сивого у червні – вересні. Плоди – сім'янки, 3-3,5 мм завд., коричнюваті, із сіруватим чубком до 2,5 см завд.

Сім'ядолі видовжено-обернено-яйцевидні, на верхівці заокруглені, 8-12 мм завд. на коротких черешках. Перші листки супротивні, овальні.

Полюбляє багаті поживними речовинами і сполуками кальцію, нейтральні або слабко лужні пухкі ґрунти. Злісний бур'ян польових і овочевих культур, росте на городах, по берегах річок. Найрясніший в Лівобережному Степу та у Криму.

Осот польський – *Cirsium polonicum* (Petrak) Iljin. Дворічна рослина – бур'ян з прямим опушеним безкрилим стеблом, до 150-200 см завв. Коренева система стрижнева, добре розвинена. Листки перисто-розсічені, зверху шипувато-щетинисті, зісподу сірувато-повстисті, по краю з міцними колючками та шипуватими щетинками, нижні на черешках, решта сидячі. Квітки зібрані у суцвіття – кошик. Кошики великі – 5-6 см завд. Поодинокі Обгортка павутинна, з колючими листочками, середні з них відігнуті назовні. Цвітуть рослини осоту польського у липні – вересні. Плоди – сім'янки, 5-6 мм завд., жовтуватобурі, темнішими поздовжніми смужками, із сіруватим чубком до 3 см завд.

Полюбляє багаті поживними речовинами, нормально зволожені, пухкі ґрунти. Засмічує посіви польових культур, живе на схилах, серед чагарників. Традиційно рясність осоту польського невисока. Поширений у більшості регіонів України крім Карпат та Криму.

Осот щетинистий – *Cirsium setosum* M.B. (*Cirsium arvense* var. *Setosum* Koch). Багаторічна коренепаросткова рослина – бур'ян з однорічним прямим злегка павутинним некрилатим стеблом до 130 см завв. Підземна частина рослини багаторічна, має потужну і глибоко занурену в ґрунт стрижневу кореневу систему (проникає на глибину до 6 м). На глибині близько 35 см розміщена система

горизонтальних коренів і кореневищ з численними виводковими бруньками, що формують нові рослини.

Листки продовгуваті, цілісні або перисто-розсічені, зісподу майже голі або злегка павутинні, по краю з колючками і дрібними шипиками. Суцвіття – кошики, 1,5-2,0 см завд. Квітки рожеві, трубчасті. Обгортка павутинна, листочки її з гачко-подібно зігнутою колючкою на верхівці.

Плоди – сім'янки 3,0 мм завд., коричнюваті із сіруватим чубком, 2,5 см завд. Рослина формує в середньому до 40 тис. сім'янок. Насіння проростає лише з поверхні ґрунту. При загортанні у ґрунт на 5 см глибини і більше, насіння осоту щетинистого не проростає.

Рослини розмножуються як насінням так і вегетативно-відрізками коренів. Від горизонтальних коренів, що в середньому на відстані близько 1 м від центрального кореня рослини повертають вниз, утворюється новий надземний пагін осоту. Відрізки коренів понад 3 см довжиною дають початок новим рослинам. Кореневі паростки утворюються протягом всього вегетаційного періоду.

Через кожні 30-40 діб після появи надземних пагонів починають формуватись нові вторинні підземні пагони. За 4 місяці теплого періоду року вегетативні сходи осоту щетинистого формують куртини діаметром до 6 м. Рослини осоту щетинистого не терплять ущільнення і засолення ґрунту.

Проростання у рослин осоту щетинистого – надземне.

Гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони першим в рослині починають виконувати функції фотосинтезу. Сім'ядолі обернено яйцевидні, інколи видовжені, 7-12 мм завд., на верхівці широко-заокруглені, до основи звужені і дуже короткі черешки. Перші справжні листки обернено яйцевидні, вони швидко видовжуються і стають овальними або видовженими, щетинисто-зубчасті.

Полюбляє багаті поживними речовинами, пухкі ґрунти. Засмічує посіви польових і овочевих культур, зустрічається на узбіччях, пустирях, формує велику щільність заселення. Є злісним бур'яном. Поширений в усіх регіонах України.

Осот український – *Cirsium ucrainicum* Bess. (*Cirsium serrolatum* M.B.). Дворічна трав'яниста рослина з прямим опушеним безкрилим стеблом, до 150 см завв. Коренева система стрижнева, добре розвинена. Листки перисто-розсічені, зверху шипувато-щетинисті, знизу біло – повстисті, по краю з міцними колючками. Квітки зібрані в поодинокі суцвіття – кошики, 3-4 см завд. Квітки трубчасті, рожеві або малиново-фіолетові. Обгортка гола з колючими відігнутими назовні листочками.

Цвітуть рослини осоту українського у червні-вересні. Плоди – сім'янки, 4-4,5 мм завд. світло-бурі з чорнуватими смужками, з білуватим бруднуватим чубком 2 см завд.

Рослина осоту українського формує в середньому до 20 тис. сім'янок. У ґрунті насіння проростає з глибини до 5 см. Масові сходи з'являються на поверхні ґрунту у квітні – червні. У перший рік життя рослини формують розетку листка і кореневу систему. Формування генеративних органів відбувається на другий рік вегетації.

Проростання у рослин осоту українського – надземне.

Сім'ядолі широко-овальні, злегка обернено яйцевидні, на верхівці широко заокруглені, 18-20 мм завд., на коротких широких черешках. Перші справжні листки овальні, з широким черешком по краю злегка хвилясті.

Полюбляє осот український багаті поживними речовинами і сполуками кальцію пухкі ґрунти. Заселяє орні землі, чагарники, пустирі, засмічені місця.

Поширений у зонах Степу і Лісостепу.

Осот звичайний – *Cirsium vulgare* (Savi) Ten. (*Cirsium lanceolatum* (L.) Scop.). Дворічна трав'яниста рослина – бур'ян з прямим опушеним колючо-крилатим стеблом до 150 см завв. Коренева система стрижнева, добре розвинена. Листки перисто-розсічені, зверху шипувато-щетинисті, зісподу злегка павутинні, по краю з колючками, стеблові листки збігають на стебло колючо-крилатими крилами.

Суцвіття – поодинокі (іноді по 2-3 шт.) кошики, 3,5-4,5 см завд. Квітки трубчасті, рожеві або червоно-фіолетові. Обгортка негусто-павутинна, зовнішні та середні листочки її з колючками, відігнуті назовні. Цвітуть рослини осоту звичайного у червні-вересні.

Плоди – сім'янки, 3,5-4,5 мм завд., жовтуваті, з темними поздовжніми смужками, із сіруватим чубком до 2,5 см завд. В середньому рослина формує до 25 тис. сім'янок.

Проростання у рослин осоту звичайного – надземне.

Сім'ядолі обернено яйцевидні, на верхівці широко заокруглені, 8-12 мм завд., до основи звужені в дуже короткі і широкі черешки. Перші листки продовгуваті або овальні, на коротких широких черешках, по краю виїмчасто – зубчасті.

Полюбляє багаті поживним речовинами пухкі ґрунти. Заселяє орні землі, узбіччя, пустирі. Поширений в усіх регіонах України.

Практично всі види осотів – бур'янів, що поширені в Україні є аборигенними (місцевими) видами і були знайомі нашим предкам ще з сивої давнини. Рослину використовує у першу чергу народна медицина, проявляє зацікавленість до таких рослин і офіційна медицина. Комплексне вивчення біохімічного складу рослин осотів виявило у них наявність біологічно активних речовин. Практично всі види осотів, що поширені в Україні мають близький біохімічний склад, тому і застосовують їх практично однаково.

У надземних частинах рослини містять ціаногенні глікозиди і глікозид таліацин. У плодах (сім'янках) є більше 27 % жирної олії, зелені частини рослин осотів містять алкалоїди.

До цвітіння у надземних частинах рослин присутній високий вміст (до 27,5 %) протеїну.

У народній медицині відвар вживають проти різних онкологічних захворювань, вживають всередину від кольок.

У молодому віці рослини осотів добре поїдають домашні тварини. Дорослі рослини (після цвітіння) небезпечні для тварин, оскільки шипики та обгортки кошиків пошкоджують слизові оболонки порожнини рота (в овець викликає закупорка складного шлунку).

Значна присутність рослин осоту рожевого та інших у пору цвітіння є добрим джерелом якісного нектару. Бджоли охоче відвідують кошики з квітка-

ми осотів і збирають нектар. Осот непоганий медонос і дозволяє отримати до 140 кг/га світлого, духмяного і смачного меду.

Пух з кошиків осотів використовують як матеріал для набивання чучел.

Осоти – злісні і надоїдливі бур'яни у посівах сільськогосподарських культур і їх необхідно контролювати агротехнічними або хімічними прийомами.

Рослини видів осотів проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- 2 – етилгексилловий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Пріма.с.е.);
- 2,4Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464 SL, в.р.к.);
- Препарати на основі 2,4Д у формі диметиламінової солі (2,4Д, 700, в.р. або 2,4Д, 500, в.р.);
- Клопіралід, 300 г/л (Штефтрел в. р., Лонтрел 300 в.р.);
- 2 – етилгексилловий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60к.е.);
- Амідсульфурон, 50г/кг + йодсульфурон-метил натрію 12,5 г/кг + антидот (муфенпірдиетил, 125 г/кг) (Гроділ ультра в.г.);
- Трибенурон-метил, 750 г/кг (Штефурон в. г., Гранстар в.г.);
- Тіфенсульфурон – метил, 500 г/кг + трибенурон – метил, 250 г/кг (Калібр 60, в.г.);
- Метсульфурон-метил, 600г/кг (Ларен про в.г.);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Цикорій

Офіційна назва рослини – **цикорій дикий** (Петрові батоги) – *Cichrium intybus* L. Належить вона до роду Цикорій – *Cichrium* L., що входить до складу великої ботанічної родини – Айстрові (Складноцвіті) – *Asteraceae* (*Compositae*), клас Дводольні – *Dicotyledones*, ряд Покритонасінні – *Angiospermae*.

Це рослина багаторічна. Стебло у цикорію дикого шершаво-волосисте до 30-100 см зав., містить молочний сік. Корінь потовщений веретеноподібний, добре розгалужений, проникає вертикально в ґрунт більш як на 1,5 м. Прикореневі листки стругоподібні, ті що розміщені на стеблі – ланцетні, напів-стебло-обгорнуті, виїмчасто-зубчасті. Верхні листки – ланцетні, цільно-краї.

Квітки у цикорію дикого, як і в інших представників ботанічної родини Айстрові, зібрані у суцвіття – кошик. Квітки двостатеві, язичкові, блакитного кольору. Розміщені квітки у пазухах листків по 2-3. Зацвітає рослина цикорію дикого вперше традиційно на другий рік життя. Цвітуть рослини цикорію дикого у червні – вересні. Плід – сім'янка. Вона має призматичну форму, 4-6 гранчаста, 2-3 мм завд., поперечно-зморшківата, жовтуватобура з темними плямами, з тонкою плівчастою коронкою.

Рослина формує до 100000 сім'янок. Розмножується цикорій дикий насінням і вегетативно – відрізками коренів. Після досягання насіння, надземна частина рослин відмирає і на кореневій шийці формується нова розетка, яка і зимує.

Масові сходи із насіння, і відростання пагонів з багаторічних підземних частин рослин цикорію дикого, відбувається у березні – травні, та червні – вересні. Насіння проростає за температури +2...3°C у ґрунті з глибини до 6-8 см і зберігає здатність до проростання протягом 10 років.

Проростання у цикорію дикого – надземне. Епікотиль (надсім'ядольне коліно) нерозвинений. Гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) обернено конічний, виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони є першими фотосинтезуючими частинами рослини. Сім'ядолі вузько-обернено-яйцевидні, 8-14 мм завд., і 2,75-4,0 мм завш. Перші справжні листки еліптичні або обернено-яйцевидні, виїмчасто-зубчаті, 15-20 мм завд. і 8-10 мм завш. Наступні листки більш видовжені і покриті ріденькими волосками.

Крім цикорію дикого і його культурних форм на півдні України росте і інший вид цикорію **цикорій ендівій** – *Cycorium endivia* L., це однорічна рослина, яку широко і давно вирощують в країнах Середземномор'я як салатну культуру.

Цикорій дикий – рослина абориген (місцева), тому відома населенню нашої країни дуже давно. Рослини здавна використовували у їжу (веретеноподібний корінь викопували восени або ранньою весною) і як лікарську рослину в народній медицині.

Проведені дослідження біохімічного складу рослин цикорію дикого виявили у них біологічно активні речовини. Корені (коренеплоди) містять гіркий глікозит інтибін (0,032-0,099 %), фруктозу (4,5-9,5 %), левульозу – (10-20 %) пентозани, (4,7-6,5 %), холін Найбільше в них є інуліну (до 49 %). У культурних формах до 60-65 %. У надземній частині є гіркі речовини лактуцин і лактукопикрин (сесквітерпенові лактони), тритерпени, кумариновий глікозит цикоріїн (у квітках), аскорбінова кислота, вітаміни групи В. У молодих листках присутній каротин і аскорбінова кислота (80мг %). У насінні цикорію присутня жирна олія (14-28 %).

Рослина широко застосовується для збудження апетиту і покращення діяльності органів травлення, особливо при гастритах, ентеритах, колітах. Відвар коренів проявляє гіпоглікемічну дію і використовується при легких формах цукрового діабету. Відвар надземної частини вживають при холециститі (стимулює виділення жовчі).

Корені і надземну частину рослин широко застосовують проти цинги, гастриту, циститу, гепатиту, як сечогінний засіб, проти туберкульозу, анемії, подагри, пітливості, набряках.

Сік рослин цикорію дикого пили проти малярії, зовнішньо застосовували при екземі, фурункульозі, алергії. Попелом рослин лікували лейшманіоз. Настій надземної частини рослин застосовували проти жовчокам'яної хвороби, запорах геморої, захворювань шкіри, проти порушення обміну речовин: (фурункульоз, алергія, екзема)

Підсмажений і розмолотий корінь цикорію використовують як замінник натуральної кави і цінну добавку до сурогатів кави з ячменю.

Цикорій дикий, як бур'ян, особливо великої шкоди посівам не наносить. Створює гостру конкуренцію культурним рослинам він лише у випадку значної присутності на орних землях.

Рослини цикорію дикого проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- 2 – етилгексиловий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Пріма.с.е.);
- 2,4Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464 SL, в.р.к.);

- Препарати на основі 2,4Д у формі диметиламінової солі (2,4Д, 700, в.р. або 2,4Д, 500, в.р.);
- Клопіралід, 300 г/л (Штефтрел в. р., Лонтрел 300 в.р.);
- 2 – етилгексильовий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60к.е.);
- Амідсульфурон, 50г/кг + йодсульфурон-метил натрію 12,5 г/кг + антидот (муфенпірдиетил, 125 г/кг) (Гроділ ультра в.г.);
- Тіфенсульфурон – метил, 500 г/кг + трибенурон– метил, 250 г/кг (Калібр 60, в.г.);
- Метсульфурон-метил, 600г/кг (Ларен про в.г.);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Пушняк

Рослина адвентивна (прибула з Північної Америки), має народні назви: злинка, злинка канадська, пушняк канадський.

Офіційна наукова назва – **пушняк канадський (злинка канадська)** – *Erigeron canadensis L.* Належить до ботанічного роду Пушняк – *Erigeron L.* родини Айстрові (Складноцвіті) – *Asteraceae (Compositae)*.

Сьогодні це один з наймасовіших і всюдисущих видів рослин бур'янів, що присутній як на орних землях, так і на узбіччях доріг, галявинах у лісі, будівельних майданчиках, у містах і селах.

Злинка канадська завжди одна з перших поселяється на ділянках де рослинність з різних причин відсутня або пошкоджена (орні землі). Це рослина – піонер заселення нових територій і в такий його позитивний ролі у природі мало видів здатних бути злинци канадській гідним конкурентом.

Позбутись такого небажаного мешканця на орних землях складно. У злинки канадської є значні можливості протистояти тиску людини завдяки високій насіннєвій продуктивності і легкості його розповсюджувати на значні відстані за допомогою потоків повітря (анемохорія). Для цього насіння забезпечене парасольками летючками, що і надають плодам рослин бур'яну велику парусність і можуть бути перенесені на десятки кілометрів від материнської рослини.

Рослини злинки канадської засухоустійкі, невибагливі до умов вегетації, успішно ростуть навіть на дуже бідних поживними речовинами ґрунтах (оліготрофи).

Це однорічна яра або зимуюча рослина (у південних регіонах розвивається як озима форма), що має пряме шорстке стебло до 100-180 см завв. Коренева система стрижнева, добре розвинена. Листки лінійно-ланцетні, довго-загострені, шорсткі, щетинисто – війчасті. Квітки язичкові, білуваті у дрібних суцвіттях-кошиках, що зібрані у верхівкові волоті. Цвітуть рослини злинки канадської у липні-вересні. Плід – сім'янка, має циліндричну форму від сіро-зеленого до бурувато-сірого кольору з білою летючкою. Довжина сім'янки 1,5-2,0 мм, ширина 0,2-0,3 мм Рослина злинки канадської формує до 260 000 шт. сім'янок. Розмножується рослина виключно насінням. Насіння добре проростає на світлі і з глибини ґрунту не більше 1,5 см, за температури +6...8°C.

Рослини злинки канадської мають надземне проростання. Епикотиль (надсім'ядольне коліно) нерозвинений. Гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) черво-

но-синюватий, виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони перші виконують роль фото синтезуючих органів рослини. Сім'ядолі еліптичні, майже сидячі 3-5 мм завд., і 1,5-3,0 мм завш., не опушені.

Перші листки широко еліптичні, майже округлі, звужені в черешки, 3-5 мм завд., і 2,5-4,4 мм завш., наступні більш видовжені, з яскраво помітною серединною жилкою, покриті білуватими волосками. Масові сходи рослин злинки канадської з'являються у березні – травні, а також у серпні – вересні.

Народна медицина, а пізніше і офіційна наукова, звернули увагу на цілющі можливості злинки канадської і досить детально їх вивчили.

У траві рослин злинки канадської є ціла низка біологічно активних речовин. На час цвітіння рослини містять дубильні речовини, флавоноїди, холін, ефірну олію (0,3-0,6 %) до складу якої входять d- лимонен, дипентен, d-альфа-терпінеол.

Рослини злинки канадської мають добре виражені кровоспинні і протизапальні властивості і використовуються для лікування легеневих, кишкових, геморойдальних, маткових і носових кровотечах, при запаленнях сечового міхура, і передміхурової залози та як ефективний протидезентерійний засіб.

Настоем трави злинки канадської миють голову для зміцнення і стимулювання росту волосся.

Якщо народна назва цієї рослини – злинка, то можна впевнено стверджувати, що таку назву і цілком справедливо їй дали у першу чергу як рослині бур'яну.

За значної присутності у посівах сільськогосподарських культур сходів злинки канадської їх необхідно контролювати агротехнічними або хімічними прийомами.

Рослини пушняка кандського проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- 2 – етилгексильовий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Пріма.с.е.);
- 2,4Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464 SL, в.р.к.);
- Препарати на основі 2,4Д у формі диметиламінової солі (2,4Д, 700, в.р. або 2,4Д, 500, в.р.);
- Клопіралід, 300 г/л (Штефтрел в. р., Лонтрел 300 в.р.);
- S-метолахлор, 312,5 г/л + тербутилазин 187,5 г/л (Прімекстра TZ голд 500 SC к.с.);
- 2 – етилгексильовий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60к.е.);
- Амідсульфурон, 50г/кг + йодсульфурон-метил натрію 12,5 г/кг + антидот (муфенпірдиетил, 125 г/кг) (Гроділ ультра в.г.);
- Трибенурон-метил, 750 г/кг (Штефурон в. г., Гранстар в.г.);
- Тіфенсульфурон – метил, 500 г/кг + трибенурон – метил, 250 г/кг (Калібр 60, в.г.);
- Метрибузин, 700 г/кг (Зенкор в.г.);
- Прометрин, 500 г/л (Гезагард 500FW к.с.);
- Метсульфурон-метил, 600г/кг (Ларен про в.г.);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Жабник

На піщаних місцях різних регіонів України, у змішаних лісах рідко, а на півдні досить часто можна зустріти відносно невисокі з своєрідним виглядом рослини жабника. Ця специфічна рослина має офіційну назву: жабник польовий – *Filago arvensis* L. і належить до ботанічної родини Айстрові (Складноцвітні) – *Asteraceae* (*Compositae*), клас Дводольні – *Dicotyledones*, ряд Покритонасінні – *Angiospermae*. Це зимуючий або ранній ярий однорічний бур'ян.

Стебла у жабника польового еректоїдні, висотою до 40 см. Зовнішній вигляд рослини дуже схожий на дрібненький полин гіркий. Має специфічний запах, що віддалено нагадує запах полину, сірувато – сріблясто – зеленувате забарвлення.

Стебло дерев'янисте сірувато коричневе, вгорі зеленувато-сіре, повстисте. Корінь стрижневий, веретеноподібний добре розвинений. Листки лінійно-ланцетні на дуже коротких черешках, повстисто-опушені, послідовно і густо розміщені на стеблі.

Квіти у жабника польового як представника ботанічної родин Айстрові – зібрані в суцвіття – кошик. Кошики зібрані в пучки, що утворюють волотеподібне суцвіття.. Крайові квітки у кошиках нитковидно-трубчасті, жовтувато – білі. Середню частину кошика займають трубчасті двостатеві квіти. Цвітуть рослини жабника польового у липні – серпні. Плід у рослин жабника польового – сім'янка. Сім'янки циліндричні, трохи здавлені, дрібні, до 0,5-0,75 мм завд., сірувато-зелені, матові. легко розносяться вітром на значні відстані, оскільки мають високу парусність.

Рослина жабника польового формує до 21000 шт. насінин. Проростає насіння за температури +6...8°C з глибини ґрунту до 1-1,5 см. Масові сходи рослин жабника з'являються на орних землях у березні – травні. Може проростати насіння і в кінці серпня-вересні. За умов м'якої зими осінні сходи успішно зимують і продовжують вегетацію наступного року.

Проростання у рослин жабника польового – надземне. Епикотиль (надсім'ядольне коліно) нерозвинений. Гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) брудно-фіолетового кольору виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту, де вони першими починають виконувати функції фото синтезуючих органів.

Сім'ядолі у рослин жабника – еліптично загострені, дрібно опушені, довжиною 2-3 і шириною 1-1,5 мм. Перші справжні листки довжиною 5-8 мм і шириною 1,5-3,0 мм еліптичні, покриті білими короткими волосками, сизувато-зелені.

Як рослина, що має досить своєрідний вигляд, жабник польовий не міг не привернути до себе уваги народних цілителів і офіційної медицини. Проведене вивчення біохімічного складу рослин жабника польового виявило в ньому сапоніни і сліди алкалоїдів.

Галенові препарати жабника польового проявляють протизапальні жарознижуючі, протимікробні, гіпотензивні та заспокійливі властивості.

У народній медицині відвар трави жабника польового вживають проти виразкової хвороби шлунка, при звичайних і кривавих проносах, надмірних місячних, при гіпертонічній хворобі, стенокардії, підвищеній нервовій збудливості.

Зовнішньо у вигляді настою застосовують при корості, гноячкових ураженнях шкіри, для обмивань гнійних виразок. Для полоскань горла і порожнини рота при ангіні і зубному болю.

Як і переважна більшість бур'янів, рослини жабника польового для людини мають подвійне значення, як позитивне так і негативне.

Корисні і часто унікальні цілющі властивості роблять таких зелених помічників незамінними для збереження і повернення здоров'я.

Одночасно на орних землях ті ж самі рослини завдають відчутної шкоди посівам культурних рослин істотно знижуючи їх продуктивність.

На орних землях, де жабник польовий є бур'яном, від нього доводиться захищатись як агротехнічними прийомами так і хімічними.

Рослини жабника польового проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- 2 – етилгексильовий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Пріма.с.е.);
- 2,4Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464 SL, в.р.к.);
- Препарати на основі 2,4Д у формі диметиламінової солі (2,4Д, 700, в.р. або 2,4Д, 500, в.р.);
- Клопіралід, 300 г/л (Штефтрел в. р., Лонтрел 300 в.р.);
- S-метолахлор, 312,5 г/л + тербутилазин 187,5 г/л (Прімекстра TZ голд 500 SC к.с.);
- 2 – етилгексильовий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60к.е.);
- Амідсульфурон, 50г/кг + йодсульфурон-метил натрію 12,5 г/кг + антидот (муфенпірдиетил, 125 г/кг) (Гроділ ультра в.г.);
- Трибенурон-метил, 750 г/кг (Штефурон в. г., Гранстар в.г.);
- Тіфенсульфурон – метил, 500 г/кг + трибенурон – метил, 250 г/кг (Калібр 60, в.г.);
- Метрибузин, 700 г/кг (Зенкор в.г.);
- Прометрин, 500 г/л (Гезагард 500FW к.с.);
- Метсульфурон-метил, 600г/кг (Ларен про в.г.);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Сухоцвіт

На просторах зеленої Волині, у місцях достатнього зволоження в зонах Лісостепу та Степу, на орних землях, до доріг, на городах, на узліссях зустрічаються невеликі оригінальні трав'янисті рослини.

Вони сильно розгалужені і біло-шерстисто-опушені, тому виділяються серед соковитої зелені інших рослин. Це сухоцвіт.

У першу чергу сухоцвіти – рослини аборигени (місцеві), вони поширені в усій Північній півкулі планети у помірному і холодному кліматичних поясах. Це представники роду Сухоцвіт *Gnaphalium* L. великої ботанічної родини Айстрові – *Asteraceae* (Dumort.) або Складноцвіти – *Compositae* (Giseke) клас Дводольні – *Dicotyledones*, ряд Покритонасінні – *Angiospermae*.

Рослин сухоцвітів – бур'янів в Україні є 2 види.

Сухоцвіт жовтуватобілий – *Gnaphalium luteo-album* L. Однорічна біло-повстисто-опушена рослина. Стебла еректоїдні або висхідні, до 50 см завв. Корінь стрижневий, добре розвинений. Листки напів-стебло-обгорнуті, вузькі, відносно прилеглі до стебла, стеблові листки лінійні.

Квітки дрібні, зібрані у суцвіття – кошики діаметром 3-4 мм. Кошики зібрані у пучки по 4-12 шт. Розміщені пучки кошиків на вершинах стебел. Листочки обгортки видовжено-яйцевидні, шкірясті, зовнішні лише до основи опушені. Цвітуть рослини сухоцвіту жовтуватобілого у червні – серпні.

Плоди – сім'янки, 0,5-0,6 мм завд. майже циліндричні, коричневі, коротко-волосисті, з однорядним чубком з білих гладеньких волосків. Зустрічається сухоцвіт жовтуватобілий з малою ясністю практично в усіх регіонах України, крім гірських районів.

Сухоцвіт болотний – *Gnaphalium uliginosum* L. або *Filaginella uliginosa* (L.) *Opiz* або *Gnaphalium rossicum* Kirp.

Однорічна густо опушена – біло-повстиста рослина. Стебло від основи розгалужене, пряме, до 20 см завв. Корінь стрижневий, розгалужений. Листки видовжено – обернено-яйцевидні, з ледве помітними зубцями або цілокраї, павутинисто-опушені, особливо знизу.

Квітки дрібні, крайові – маточкові, серединні – двостатеві, трубчасті, 5-елементні, зібрані у суцвіття-кошики брудно – жовтого або світло-бурого кольору. Розміщені кошики на верхівках стебел у щільних головках або пучках.

Цвітуть рослини сухоцвіту болотного у червні – серпні. Плоди – сім'янки, циліндричні, трохи стиснені, зеленувато-сірі або світло-коричневі. 0,5-0,6 мм завд. На вершині сім'янки є білі волоски і летючки. Рослина формує 6,5-7,5 тис. сім'янок. У ґрунті сім'янки зберігають життєздатність до 5 років. Масові сходи насіння сухоцвіту болотного з'являються у квітні – червні. Проростає насіння у ґрунті з глибини до 2-3 см.

Проростання у рослин сухоцвіту болотного надземне. Світло-зелений Гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони першими у рослині починають виконувати функції фотосинтезу. Епікотиль нерозвинений.

Сім'ядолі продовгуваті, майже сидячі, 2-3 мм завд. і 1,0-1,25 мм завш. Перші справжні листки видовжено-обернено-яйцевидні, цілокраї, на коротких черешках, опушені, сіруваті.

Рослина полюбляє багаті поживними речовинами, глинисті і супіщані ґрунти у помірно вологих та зволжених місцях за умов достатньої кількості тепла.

Місцеве населення на території України здавна знайоме з рослинами сухоцвіту і досить повно їх вивчило та знайшло шляхи застосування. У першу чергу сухоцвіт використовувала народна медицина. Наукова офіційна медицина теж не залишила таку рослину поза увагою.

У надземній частині рослин сухоцвіту болотного є ефірна олія (0,05 %), флавоноїди, дубильні (до 4 %) і смолисті (до 16 %) речовини, сліди алкалоїдів, фітостерини, каротин (12-55мг %), тіамін та аскорбінову кислоту.

Препарати з сухоцвіту болотного розширюють периферичні судини, знижують артеріальний тиск, уповільнюють ритм серця, посилюють перистальтику

кишечника, прискорюють зсідання крові, мають протизапальні, спазмолітичні і заспокійливі властивості.

Олійні екстракти сухоцвіту болотного посилюють репаративні процеси в тканинах. Застосування сухоцвіту болотного показане при гіпертонічній хворобі (у початковій стадії), безсонні, стенокардії.

Настій сухоцвіту є ефективним засобом для лікування виразкової хвороби шлунка і дванадцятипалої кишки (зникають болі і симптоми ніші, покращується загальне самопочуття, хворі набирають вагу). Як зовнішні засіб препарати сухоцвіту болотного (мазь, настій на воді та олії) використовують для лікування ран, що погано гояться, і опіків.

Сухоцвіт болотний має застосування і в гомеопатії.

Сухоцвіт болотний, як і сухоцвіт жовтувато-білий бур'яни, проте за незначної їх присутності на орних землях істотної шкоди посівам культурних рослин вони нанести не можуть через досить низьку власну конкурентну спроможність.

Масова присутність сходів видів сухоцвітів у посівах сільськогосподарських культур вимагає їх надійного контролювання агротехнічними та хімічними прийомами.

Рослини видів сухоцвітів проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- 2 – етилгексиловий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Пріма.с.е.);
- 2,4Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464 SL, в.р.к.);
- Препарати на основі 2,4Д у формі диметиламінової солі (2,4Д, 700, в.р. або 2,4Д, 500, в.р.);
- Клопіралід, 300 г/л (Штефтрел в. р., Лонтрел 300 в.р.)
- S-метолахлор, 312,5 г/л + тербутилазин 187,5 г/л (Прімекстра TZ голд 500 SC к.с.);
- 2 – етилгексиловий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60 к.е.);
- Амідсульфурон, 50 г/кг + йодсульфурон-метил натрію 12,5 г/кг + антидот (муфенпірдиетил, 125 г/кг) (Гроділ ультра в.г.);
- Трибенурон-метил, 750 г/кг (Штефурон в. г., Гранстар в.г.);
- Тіфенсульфурон – метил, 500 г/кг + трибенурон – метил, 250 г/кг (Калібр 60, в.г.);
- Метрибузин, 700 г/кг (Зенкор в.г.);
- Прометрин, 500 г/л (Гезагард 500FW к.с.);
- Метсульфурон-метил, 600 г/кг (Ларен про в.г.);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Гринделія

Гринделія розчепірена – *Grindelia sguarrosa* (Pursh) Dunal (*Donia sguarrosa* Pursh) з ботанічної родини Айстрові *Asteraceae* (Складноцвіті – *Compositae*), клас Дводольні – *Dicotyledones*, ряд Покритонасінні – *Angiospermae*, рослина адвентивна (завезена) на нашу територію не дуже давно.

Вперше її виявлено в Україні у 1949 р. Прибула гостя до нас з Північної Америки. Найвірогідніше, що потрапила вона в Україну з вантажем зерна, що прибув з американського континенту. Сьогодні це досить поширена рослина, що стала масовою у зонах Степу і Лісостепу.

Гринделія розчепірена знайшла для себе на новому місці екологічну нішу як у дикій природі: узбіччя доріг, чагарники, пасовища, береги водойм, лісосмуги, так і на орних землях як бур'ян.

Гринделія розчепірена – багаторічна або справжня дворічна рослина, що має не опушені і еректоїдні або розгалужені у верхній частині стебла висотою до 70 см.

Корінь стрижневий веретеноподібний, потовщений, добре розвинений. Листки почергові, сидячі, ланцетні або видовжено-лопатко-подібні, 5-8 см завд., по краю гостро зубчасті з численними крапко-подібними залозками, особливо на верхньому боці листка. Нижні листки мають крилаті черешки.

Квітки дрібні жовті, зібрані у суцвіття кошик. Кошики розміщені на верхівках стебел поодинокі. Обгортка багаторядна з розміщеними як черепиця лінійно-шиловидними листочками із загнутими назовні кінчиками. Квітколоже голе, плоске або опукле. Крайові квіти у кошиках язичкові, вдвічі довші за обгортку, неплідні, жовті. У серединній частині кошика квіти трубчасті, двостатеві, правильні.

Цвітуть рослини гринделії розчепіреної у липні-вересні. Традиційно зацвітають рослини другого року життя, хоч інколи буває цвітіння і у рослин першого року вегетації.

Плід сім'янка, пірамідальна, трохи сплюснута, до 2 мм завд., на верхівці з чубком із щетинок. Сім'янки темно-коричневі неоднакові за розмірами. Крайні більші, з внутрішньої частини кошика більш дрібні. Насіннєва продуктивність одної рослини дуже висока, близько 260 000 сім'янок. До тепла рослини невибагливі. мінімальна температура проростання насіння гринделії розчепіреної +2...4°C. Сходи з'являються у квітні – травні і у серпні – вересні.

Проростання у рослин гринделії розчепіреної – надземне. Коричневий у верхній частині гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту вони першими у рослині починають виконувати функції фотосинтезу. Сім'ядолі еліптичні, довжиною до 3-7 мм і шириною 2,0-2,5 мм на дуже коротких черешках, часто зрослі при основі у коротку піхву.

У результаті комплексного біохімічного вивчення рослин гринделії розчепіреної в ній виявлено багато біологічно активних речовин.

Надземна частина рослин мстить до 10-12 % смоли, до складу якої входять дитерпенові кислоти з групи ладану (гринделієва, гідроксигринделієва, оксогринделієва та епоксигринделієва), гіркоту гринделін (алкалоїд), глікозити, сапоніни (2 %), вуглеводи, гринделол (стероловий спирт з групи фітостерину), ацетилові сполуки, органічні кислоти, флавоноїди, фітостерол, танін та сліди ефірної олії, у якій є борнеол і фенол.

Гринделія розчепірена використовується для лікування цілого ряду захворювань. Вона проявляє спазмолітичну, антисептичну, відхаркувальну та протиалергічну дію. Проводиться вивчення антибластичних властивостей рослини. Препарати гринделії розчепіреної найефективніші проти фарингі-

ту, ларингіту, трахеїту та бронхіту (особливо у людей похилого віку і в дітей у станах, толи у верхніх дихальних шляхах збирається слиз, який важко виводиться).

Як допоміжний засіб препарати grindelії розчепіреної використовують проти емфіземи легень, силікозу та проти кашлю у хворих на туберкульоз легень. Рослині grindelії властива і легка сечогінна дія, у зв'язку з чим її використовують проти запалень сечового міхура.

Grindelію розчепірену використовують при деяких розладах роботи серця, оскільки її препарати зменшують кількість серцевих скорочень, підвищують артеріальний тиск, ліквідують аритмію і больові відчуття у ділянці серця, покращують самопочуття.

Зовнішньо препарати grindelії розчепіреної використовують як протиотруту при фітодерматозах, зумовлених деякими рослинами, проти алергічних висипів, іритів і кон'юнктивітів.

Широко використовують grindelію розчепірену і у інших країнах. Вона є офіційною рослиною у Великобританії, Франції, Португалії, США, Бразилії, Індії Венесуелі, Іспанії де з неї виготовляють низку медичних препаратів.

Водночас такі цілюща адвентивна рослина новосел в Україні є поширеним бур'яном що заселяє посіви культурних рослин.

Для контролювання сходів grindelії розчепіреної у посівах застосовують агротехнічні або хімічні прийоми.

Рослини grindelії розчепіреної проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- 2 – етилгексировий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Прі-ма.с.е.);
- 2,4Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464 SL, в.р.к.);
- Препарати на основі 2,4Д у формі диметиламінової солі (2,4Д, 700, в.р. або 2,4Д, 500, в.р.);
- Клопіралід, 300 г/л (Штефтрел в. р., Лонтрел 300 в.р.);
- 2 – етилгексировий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60к.е.);
- Амідсульфурон, 50г/кг + йодсульфурон-метил натрію 12,5 г/кг + антидот (муфенпірдиетил, 125 г/кг) (Гроділ ультра в.г.);
- Тіфенсульфурон – метил, 500 г/кг + трибенурон – метил, 250 г/кг (Калібр 60, в.г.);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Латук

Офіційна назва рослини **латук компасний (латук дикий)** – *Lactuca scariola* L. належить до великої ботанічної родини Айсторові – *Asteraceae* або Складноцвіті (*Compositae*), клас Дводольні – *Dicotyledones*, ряд Покритонасінні – *Angiospermae*. Це двохрічна трав'яниста рослина, що може розвиватись і як зимуюча, поширена у зоні Степу і Лісостепу України, на Поліссі зустрічається не так часто. Росте як бур'ян на полях, городах, у садках, до житла, на пустирях.

Стебло латуку пряме, висотою до 140 см, внизу покрите щетинками, листки почергові, виїмчасто – перисто – роздільні, сидячі з колючими і жорсткими

щетинками знизу по середній жилці, верхні листки завжди розміщені вздовж силових ліній геомагнітного поля планети (по меридіану).

Корінь стрижневий, потужний, добре розгалужений, проникає у ґрунт на глибину до 3 м і до метра в радіусі. Сік у рослин латук дикого білий і нагадує молоко. Як і всі інші представники ботанічної родини Айстрових, латук компасний має суцвіття – кошик. Квітки язичкові, двостатеві, блідо – жовті. Цвітуть рослини з липня до пізньої осені.

Плоди – сім'янки – овальні, до 3,0 мм завд., сплюснуті, ребристі, злегка поперечно зморшкуваті, зеленувато-бурі, з тонким, рівним сім'янці, на кінці потовщеним носиком і чубком, який опадає. На одній рослині формується до 52 тис. шт. сім'янок. Плоди латук легко розносяться вітром на значні відстані (анемохорія).

Проростає насіння латук компасного вже за температури +2-4°C у ґрунті з глибини до 4 см. Масові сходи рослин з'являються у березні – травніабоу вересні – жовтні. У зоні Степу осінні сходи і розетки латук успішно зимують.

В Україні крім латук компасного (дикого) поширений у південних областях ще і багаторічний вид – латук (молокан) татарський – *Lactuca tatarica* С.А.М. або *Mulgedium tataricum* D.C. Це багаторічний злісний бур'ян, особливо на зрошуваних землях.

Рослина сизо-зелена, не опушена або розсіяно павутинна містить молочний сік. Стебла висотою до 80 см, листки видовжено – ланцетні, виїмчасто-перисто-надрізані, з частками, оберненими назад.

Коренева система потужна, вертикальна і горизонтальна, формує кореневі паростки, що мають бруньки і служать органами вегетативного розмноження. Підземна частина рослин дуже крихка і легко ламається. Відламані шматки легко вкорінюються і з бруньок дають початок новим рослинам.

Суцвіття – кошик. Кошики невеликі, зібрані у волотеподібні – щиткові суцвіття. Квіти язичкові, двостатеві, блакитні або фіолетово-блакитні. Цвітуть рослини у липні – серпні. Рослина формує від 7 до 24 тис. сім'янок, що легко розносяться вітром, оскільки мають парасольки з великою парусністю (анемохорія).

Крім диких видів бур'янів в Україні є і культурний вид латук, який люди вирощують як овочеву культуру. Це латук посівний – *Lactuca sativa* L. Однорічна трав'яниста рослина, яка має кілька різновидів: латук листовий, латук головчастий і ромен – салат. У дикому стані не зустрічається. Введена у культуру в Середземномор'ї, звідки поширилась по всій Європі, починаючи з древніх єгиптян, греків та римлян. Широко вирощували латук посівний і у Древньому Китаї. В європейських країнах у масовій культурі латук з'явився у середині XVI століття У нашій країні вирощують і використовують латук посівний як салатну вітамінну рослину.

Біохімічний склад рослин латук дикого і посівного досить близький, вони обидва використовуються у народній медицині.

У листках є цукри (0,1-2,3 %) органічні кислоти (яблучна, лимонна, щавлева та ін.) (0,1-0,2 %) бета-каротин – 1,75 мг/%, вітамін Е – 0,66 мг/5 вітамін В₆, – 0,18 мг/%, аскорбінова – 15 мг/%, нікотинова – 0,65 мг/%, пантотенова –

0,1 мг/5 і фолієва – кислоти, біотин, рибофлавін, тіамін, гіркота лактуцин, солі заліза – 600 мкг/100 г, калію, кальцію, магнію, йоду, кобальту, міді і цинку.

З листя і верхівок стебел латуку дикого отримують білий отруйний молочний сік, що після затвердіння утворює смолу з неприємним запахом і гострим смаком – лактукарій. До складу молочного соку входять гіркоти лактуцерин, лактуцин, лактуциктин, алкалоїди, смоли та інші речовини.

Лактукарій проявляє наркотичну дію: він притупляє больову чутливість, знижує рефлекторну та рухому збудливість і викликає сон. У великих дозах лактукарій може бути смертельним.

Латук дикий виявляє седативну, спазмолітичну і сечогінну дію. Настій листя вживають проти нервового безсоння, підвищеної рефлекторній збудливості, болів, бронхітів, ларингітів, коклюшу бронхіальної астми, та як допоміжний засіб проти епілепсії.

Як діуретичний засіб латук дикий рекомендують проти подагри, захворюваннях сечового міхура і проти водянки. Препарати з надземної частини рослини за їх зовнішнього застосування сприяють загоюванню ран.

Латук посівний збуджує апетит, покращує травлення, має легкі проносні і сечогінні властивості. Як салат корисно вживати латук посівний при ожирінні, особливо коли воно супроводжується діабетом, проти атеросклерозу, гіпертонічної хвороби, при нормо і гіпсохромних анеміях, при туберкульозі, вагітним жінкам і виснаженим хворим.

Настій свіжого листя застосовують як заспокійливий, проти спазматичний, анестезуючий і снотворний засіб, а настій плодів як засіб, що підвищує секрецію молока у матерів – годувальниць. У гомеопатії препарати з соку латуку посівного призначають проти захворювань серцево-судинної системи. Латук дикий застосовується і у тибетській медицині.

Протипоказано вживати салат з листя латуку посівного за наявності подагри і ниркової хвороби (при уратних і оксалатних каменях) при загостренні гострих і хронічних колітів та ентероколітів.

Латук (молокан) татарський є потужним бур'яном, що проявляє високу конкурентну спроможність до посівів сільськогосподарських культур. За масової присутності сходів бурну в посівах їх необхідно контролювати агротехнічними та хімічними прийомами.

Рослини латуку (молокана) татарського проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- 2 – етилгексилловий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Пріма.с.е.);
- 2,4Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464 SL, в.р.к.);
- Препарати на основі 2,4Д у формі диметиламінової солі (2,4Д, 700, в.р. або 2,4Д, 500, в.р.);
- Клопіралід, 300 г/л (Штефтрел в. р., Лонтрел 300 в.р.);
- 2 – етилгексилловий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60к.е.);
- Амідсульфурон, 50г/кг + йодсульфурон-метил натрію 12,5 г/кг + антидот (муфенпірдиетил, 125 г/кг) (Гроділ ультра в.г.);
- Тіфенсульфурон – метил, 500 г/кг + трибенурон – метил, 250 г/кг (Калібр 60, в.г.);

- 2,4Д, 360 г/л+ клопіралід, 35 г/кг (Лонтім, в.к.)%;
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Ромашка

У перш чергу необхідно уточнити один цікавий факт: до ромашок належать рослини, що сьогодні рознесені до різних ботанічних родів. Ще у 18-у столітті великий біолог Карл Ліней, що в основному і створив сучасну систематику рослин та дав ботанічним видам бінарні (подвійні) назви, у тому числі і на латині, відніс **ромашку непахучу** – *Matricaria inodora* L. або *Matricaria chamomilla* L. до роду ромашок.

Більш пізні дослідники-систематики виділили цю рослину в окремий ботанічний рід – Триреберник (*Tripleurospermum* Sch. Bip.) і назвали **триреберник непахучий** – *Tripleurospermum inodorum* (L.) Sch. Bip.) або **ромашка продірявлена** – *Matricaria perforata* Merat. Тому у науковій літературі в даний час легко можна зустріти різні назви одної і тої ж рослини.

Ромашка не пахуча – місцевий (аборигенний) у Європі вид – бур'ян, однорічна або дворічна (зимуюча) трав'яниста рослина з прямим до 60-100 см завв. стеблами, що досить розгалужені у верхній частині.

Рослина практично не має запаху (що відображено у назві). Корінь стрижневий, розгалужений, добре розвинений. Листки перисто-розсічені на лінійно-нитковидні частки. Нижні листки з короткими черешками, середні та верхні – сидячі. Квіти дрібні, різні, зібрані в суцвіття – кошик. Кошики поодинокі на кінцях стебел та видовжених гілочок, під час цвітіння мають діаметр 1,5-4,0 см. Обгортка напів-куляста, з тупих блідо-зелених листочків, з перетинчастою буруватою облямівкою по краю.

Крайові квітки – язичкові білі, маточкові, однорядні 10-20 мм завд., довші від обгортки. Вони виконують в першу чергу сигнальну функцію для комах. Середні квіти – трубчасті, двостатеві, жовті, з 5-и зубчастим відгином. Спільне квітколоже широко конічне дрібно-горбкувато-виямчасте, в середині заповнене паренхімою. Цвітуть рослини ромашки не пахучої з травня по жовтень.

Плоди-сім'янки, обернене-пірамідальні, прямі, 1,7-2,2 мм завд. і 0,7-1,0 мм завш. Чорнуваті, впоперек зморшкуваті, на спинці з широкою плоскою або трохи опуклою, без ребер площинкою, вгорі з двома ямочками на ній.

Рослина формує до 1 650 000 сім'янок. Насіння зберігає у ґрунті здатність до проростання більше 5 років. Рослини мають дві форми: озима і зимуюча. У озимих форм рослини добре зимують у формі розетки на поверхні ґрунту, у зимуючих форм короткі потовщені стебла. Рослини розмножуються не лише насінням, а і вегетативно. Частини стебел, що можуть бути відірвані під час проведення весняного боронування посівів озимих культур легко вкорінюються.

Після зрізування надземної частини рослин часто утворюються підземні пагони, що дають початок нових рослин на певній відстані від зрізаної.

Ромашка не пахуча – рослина – бур'ян, що поширена практично в усіх регіонах, проте найрясніше зустрічається в посівах озимих культур у Лісостепу і Поліссі. Поширена вона і у природних рослинних асоціаціях.

Ромашка запашна – *Matricaria matricariodes* (Less.) Porter або **ромашка без'язичкова** – *Matricaria discoidea* DC., (*Matricaria suaveolens* Buchenau). Трав'яниста рослина – бур'ян, що є адвентивною (прибулою) на просторах України. Занесена ромашка запашна з території Північної Америки із товарним зерном і насінням у кінці 19-го століття.

На сьогодні вона поширилась практично по всій території країни, особливо рясно у північних і західних регіонах. Росте у природних асоціаціях рослин, особливо в місцях де проявляється вплив людини: до доріг, під парканами, на пасовищах і найбільше на орних землях як бур'ян.

Традиційно розвивається як яра однорічна рослина, проте може бути і зимуючою та дворічною.

Рослина має пряме ребристо-борозенчасте стебло, що розгалужене від самої основи, до 30 см завв. Корінь стрижневий добре розвинений з значними тонкими бічними розгалуженнями. Листки перисто-розсічені, сидячі.

Квіти дрібні, зібрані на верхівках стебел у суцвіття-кошики. Квітки лише трубчасті, зеленувато-жовті, з коротким 4-х зубчастим відгином. Спільне квітколоже опукле, конічне. Плоди – сім'янки, видовжено-яйцевидні, до 1,5 мм завд. і 0,3-0,4 мм завш., трохи зігнуті, з боків здавлені, на верхівці косо зрізані, з невисоким плівчастим окрайком, темно-сірі. З зовнішнього боку сім'янки опуклі і гладенькі, з внутрішнього – з трьома поздовжніми реберцями.

Рослина формує до 5300 сім'янок. Вже через два тижні після появи сходів рослина ромашки запашної починає цвісти і цвітуть від початку червня до кінця серпня. Рослини дуже стійка до морозу – і посухи.

Масові сходи з'являються у березні – квітні, а також у серпні - вересні. Осінні сходи у зоні Степу успішно зимують. Насіння у ґрунті проростає з глибини до 6-7 см. Мінімальна температура проростання насіння ромашки запашної +2...4 °C.

Проростання у рослин ромашки запашної надземне. Гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) брудно-буро-фіолетового кольору, виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони першими у рослині починають виконувати функції фотосинтезу. Епікотиль (надсім'ядольне коліно) нерозвинений. Сім'ядолі еліптичні, обернено-яйцевидні, 2,0-3,0 мм завд. і 1,5-2,0 мм завш., сидячі. Перші справжні листки супротивні, перисто-розсічені, 5-8 мм завд. і 4-6 мм завш.

Рослин ромашки запашної надають перевагу ґрунтам з достатнім рівнем зволоження.

Ромашка лікарська (ромашка обдерта) – *Matricaria recutita* L. або *Matricaria chamomilla* L. або *Camomilla recutita* (L.) Rauschert. Рослина має низку регіональних народних назв: рум'янка, романець. Зимуюча однорічна майже гола ароматична рослина. Має еректоїдні дуже розгалужені, гостро-ребристо-борознисті стебла. Корінь стрижневий, добре розвинений, з бічними розгалуженнями. Листки перисто-розсічені, сидячі, нижні з напів-стебло-обгорнутою основою. Квіти зібрані у суцвіття – кошики, що поодинокі розміщені на верхівках стебел і гілок. Діаметр кошиків 18-25 мм.

Спільне квітколоже вузько конічне, всередині порожнисте. Обгортка багаторядна, її листочки продовгуваті, тупі, з блідо – зеленою видовженою смужкою і плівчастою буруватою облямівкою. Крайові язичкові квіти маточкові,

білі, вдвоє довші за обгортку, 8-14 мм завд., на кінець цвітіння відігнуті донизу, виконують сигнальну функцію для комах. Серединні квітки золотисто-жовті, 2,0-2,5 мм завд., трубчасті двостатеві.

Плід – сім'янка, циліндрична, трохи викривлена, поздовжньо-ребриста, матова, трохи з полиском, сріблясто-сіра, 0,8-1,25 мм завд., і 0,25 мм завш. Рослина формує до 30 000 сім'янок.

Проростають сім'янки у ґрунті з глибини до 5-6 см. Мінімальна температура проростання – +2...4 °С.

Масові сходи ромашки лікарської з'являються у березні-травні і у серпні-вересні. Літні сходи у зоні Степу успішно зимують.

Проростання у рослин ромашки лікарської надземне. Блідо-зелений гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) виносить сім'ядолі насінин на поверхню ґрунту і вони першими у рослині починають виконувати функції фотосинтезу. Епикотиль (надсім'ядольне коліно) нерозвинений. Сім'ядолі еліптичні, інколи обернено-яйцевидні, 2,0-4,0 мм завд., і 1,0-2,5 мм завш., сидячі. Перші справжні листки три-семи-роздільні, 10-16 мм завд. і 8-12 мм завш. У верхній частині слабо опушені, на довгих черешках.

Як бур'ян ромашка лікарська росте на орних землях, на городах, особливо на ґрунтах з низьким вмістом вапна та достатнім рівнем зволоження.

Як можна легко зрозуміти, всі види ромашок, як аборигенні так і адвентивні види є бур'янами. Особливо досаждає своєю масовістю у посівах культурних рослин ромашка непахуча. Одночасно практично всі види ромашок є цілющими рослинами, що з сивої давнини служили людям і відновлювали їх здоров'я.

Розпочнемо з самого масового виду ромашок – **ромашка непахуча** – *Matricaria inodora* L. Рослини містять у собі цілий багато біологічно активних речовин: піретрин і близькі до нього сполуки, гіркоти, слиз, камедь, алкалоїди, аскорбінову кислоту, ефірну олію. У насінні є до 20 % жирної олії.

В українській народній медицині застосовували препарати (настої і відвари) з рослин ромашки непахучої як протизапальний, пом'якшувальний, обезболюючий і спазмолітичний засіб. Всі названі лікувальні властивості проявляються менш виражено порівняно з препаратами на основі ромашки лікарської.

Надземну частину рослин ромашки непахучої застосовували для промивання ран, полоскання зубів при зубному болю.

Припарки з ромашки непахучої використовують при мокрому лишай. Настій трави вживали всередину як засіб проти кашлю, при бронхіті, при шлункових кольках.

Рослиноїдні тварини свіжі рослини ромашки непахучої не їдять. Задовільно поїдають її домашні тварини лише у сіні.

Ромашка непахуча може бути з успіхом використана для захисту посівів сільськогосподарських культур від листогризухих блішок, і гусениць на ранніх стадіях їх розвитку.

Ромашка запашна – *Matricaria matricarioides* (Less.) Porter – адвентивна (прибула) в Україну рослина швидко була освоєна як народною так і офіційною науковою медициною.

Її суцвіття містять ефірну олію (0,15-0,50 %), флавоноїди (кварциметрин, апігенін, лутеолін-7-глюкозид), холін, умбеліферон, і його метиловий ефір

герніарин, слиз, камедь, гіркоти, дубильні речовини, саліцилова та аскорбінова кислоти. До складу ефірної олії входить бісаболол, сесквітерпени, проте дуже мало хамазулену.

Препарати з ромашки запашної застосовують як спазмолітичний засіб при захворюваннях травного каналу і печінки, спастичному і хронічному коліті, що супроводиться процесами бродіння у кишках, антацидному гастриті та як жовчогінний засіб.

У народній медицині ромашку запашну застосовують від простуди (проти-запальна і потогінна дія), у випадках мігрені і безсоння (заспокійлива дія), при порушенні менструального циклу і як ефективний засіб при гельмінтозах, особливо у дітей (знешкоджує аскариди, гострики та волосоголовці і на відміну від пижма звичайного є нетоксичним засобом).

У формі зовнішнього застосування препарати ромашки запашної виявляють дерматонічну і протизапальну дію і використовуються нарівні з ромашкою лікарською.

Ромашка лікарська – *Matricaria chamomilla* L. сама назва цієї рослини говорить про можливості її використання як цілющої. Квітки (суцвіття-кошики) ромашки лікарської містять до 0,8 % ефірної олії блакитного кольору.

Головними складовими частинами якої є специфічна біологічно-активна речовина хамазулен, сесквітерпенові вуглеводні фарназен і кадинен, сесквітерпеновий спирт бісаболол та його оксиди, лактони матрицин (прохамузулен) і матрикарин, аліфатичний терпен, міоцен, каприлова, неонілова, ізовалеріанова кислоти.

Крім ефірної олії у квітках ромашки лікарської присутні апігенінглікозити (6-7 %), кумаринові сполуки (умбеліферон та його метиловий ефір герніарин), ситостерин, колін, вітамін С, бета – каротин, органічні кислоти, полісахариди, мінеральні солі (12 %).

Ромашка лікарська має різні хімічні раси, тому для отримання якісної сировини під час її вирощування необхідно застосовувати лише відповідні сорти з підвищеним вмістом найцінніших сполук: прохамазулену або бісабололу.

Значний перелік біологічно активних речовин вказує на широкі лікувальні можливості цієї рослини. Ромашка лікарська – одна з найцінніших цілющих рослин, що ростуть у помірному кліматичному поясі планети. Познайомимось з її використанням докладніше.

Препарати ромашки підвищують секреторну діяльність травних залоз, стимулюють жовчовиділення і збуджують апетит, знімають спазми органів черевної порожнини, зменшують утворення газів у кишечнику, виявляють дерматонічну і болетамувальну, протизапальну і антимікробну дію, заспокоюють свербіння, посилюють потовиділення, регулюють менструальну функцію, діють як протиалергійний засіб.

Шкідливої побічної дії після вживання препаратів ромашки не відмічено, проте великі дози викликають головний біль, хрипоту, кашель, кон'юнктивіт, надмірні і болісні менструації і навіть психічні розлади (дратівливість, страх, маячні ідеї).

Застосування ромашки лікарської найефективніше проти захворювань шлунково-кишкового тракту, сечовивідних шляхів, які супроводжуються спаз-

мами, при метеоризмі, захворюваннях печінки, особливо проти жовчокам'яної хвороби, при дитячих поносів, що супроводжуються болями, кольками і здуттям кишечника, при порушенні менструального циклу і запальних захворюваннях жіночих статевих органів, нудотах у вагітних.

Як допоміжний засіб ромашку лікарську використовують за підвищеної кислотності шлункового соку, виразці шлунка і дванадцятипалої кишки, виразковому запаленні кишечника, а в поєднанні з іншими лікарськими рослинами – протихронічного запалення сечових шляхів, особливо ниркових клубочків і сечового міхура.

За зовнішнього застосування препарати ромашки лікарської виявляють протизапальну, знеболюючу, антимікробну, проти паразитичну і протиалергічну дію. Відвар квіток ромашки вживають проти запалення слизових оболонок горла, ясен і рота (полоскання), для омивання гнійних ран, виразок і гемороїдальних вузлів.

Кашкою з суцвіть ромашки лікарської лікують рак шкіри (роблять припарки на ділянках ураження). Гарячий настій суцвіть на олії використовують для натирань при подагричних та ревматичних болях, для компресів на шию при втраті голосу. Ромашка лікарська входить до складу багатьох фармацевтичних препаратів.

Ефірну олію ромашки лікарської широко використовують у лікоро-горілчаній та парфумерній промисловості, в якості розчинника для фарбування виробів з фарфору. Квітки ромашки лікарської, як природний барвник, можна використати для фарбування вовни в жовтий колір.

Види ромашок часто є масовими бур'янами на посівах сільськогосподарських культур і їх необхідно котролювати агротехнічними і хімічними прийомами.

Рослини видів ромашок проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- 2 – етилгексиловий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Пріма.с.е.);
- 2,4Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464 SL, в.р.к.);
- Препарати на основі 2,4Д у формі диметиламінової солі (2,4Д, 700, в.р. або 2,4Д, 500, в.р.);
- Клопіралід, 300 г/л (Штефтрел в. р., Лонтрел 300 в.р.);
- S-метолахлор, 312,5 г/л + тербутилазин 187,5 г/л (Прімаекстра TZ голд 500 SC к.с.);
- 2 – етилгексиловий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60 к.е.);
- Амідсульфурон, 50 г/кг + йодсульфурон-метил натрію 12,5 г/кг + антидот (муфенпірдіетил, 125 г/кг) (Гроділ ультра в.г.);
- Трибенурон-метил, 750 г/кг (Штефурон в. г., Гранстар в.г.);
- Тіфенсульфурон – метил, 500 г/кг + трибенурон – метил, 250 г/кг (Калібр 60, в.г.);
- Метрибузин, 700 г/кг (Зенкор в.г.);
- Прометрин, 500 г/л (Гезагард 500FW к.с.);
- Метсульфурон-метил, 600 г/кг (Ларен про в.г.);

– Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Татарник

В Україні поширені два види татарників. Обидва вони належать до роду Татарник – *Onopordum* L., що входить до складу великої ботанічної родини Айстрові – *Asteraceae* (*Dumort.*) або Складноцвіті – *Compositae* (*Gisece*). Це типові дворічні рослини – бур'яни, що поширені практично по всій території України, проте найбільші і найвеличніші екземпляри виростають у Північному Степу.

Татарник кримський – *Onopordum tauricum* Willd. Дворічна темно-зелена рослина з густим залозистим опушенням. Стебло міцне, пряме до 100 см завв. Корінь стрижневий, добре розвинений. Листки видовжено-ланцетні, збігають на стебла, утворюючи колючі крила. Квітки трубчасті, зібрані у суцвіття – кошик. Обгортка залозисто-опушена. Квітки малинового кольору. Цвітуть рослини татарника кримського у червні-вересні. Плоди-сім'янки. 4-4,5 мм завд. сплюснуті, буруваті або коричневі, з чубком, що втричі перевищує довжину сім'янки.

Поширений у південній частині Криму. Традиційно росте до шляхів, на орних землях як бур'ян, серед чагарників, на узліссях.

Татарник звичайний (колючий) – *Onopordum acanthium* L. Дворічна сіривата або білувата, повстисто-павутинна рослина до 150-250 см завв. із стрижневим потужним коренем. Стебла еректоїдні, розгалужені. На стеблах з 2-3 широкими потужними крилами. Листки великі, почергові, повстисті, видовжено-еліптичні, з міцними жовтими колючками по краях і зубцях. Квітки трубчасті, двостатеві, зібрані у суцвіття-кошик. Кошики великі – 2-3 см в діаметрі, розміщені на вершинах пагонів. Квітки червоні або вишнево-малинові. Цвітуть рослини татарнику звичайного у червні – вересні. Плоди – сім'янки, обернено-яйцевидні, прямі або злегка зігнуті, сірувато-коричневі, та майже чорні. Довжина сім'янки – 4,0-5,5 мм. Рослина татарнику звичайного формує до 10 000 сім'янок.

Масові сходи з насіння та відростання бруньок з підземних частин рослин починається у квітні – травні, а також у серпні – вересні. Осінні сходи успішно зимують у фазі розетки. Мінімальна температура проростання насіння – +5...6 °C. Насіння у ґрунті проростає з глибини до 4-5 см.

Проростання у рослин татарник звичайного – надземне. Потовщений гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони першими у рослині починають виконувати функції фотосинтезу.

Епикотиль (надсім'ядольне коліно) нерозвинений. Сім'ядолі голі, обернено-яйцевидні, 15-22 мм завд. і 8-14 мм завш. Перші справжні листки яйцевидні, павутинисті, 16-24 мм завд. і 8-12 мм завш., виїмчасто-зубчасті, з гострими щетинками на кожному зубці.

Татарник звичайний, рослина розповсюджена досить широко і відома місцевому населенню як рослина абориген (місцева) дуже давно. Відповідно народна медицина використовує цілющі властивості цієї рослини ще з сивої давнини. В останній третині 20-го століття в результаті комплексного вивчен-

ня біохімічних властивостей рослин татарника звичайного встановлено наявність в них багатьох біологічно активних речовин.

У квіткових кошиках татарнику звичайного є сапоніни, інулін, барвник, вітамін Ста ін. сполуки. У листках присутні алкалоїди (0,05 %), сапоніни, гіркий сесквітерпеновий лактон аркціопікрин, вітамін С (47,4-93,3 мг/%), вітамін К, цукри – 1,58 %, смоли – 1,6 %, дубильні речовини, до 5 % білків, 2 % вуглеводів, інулін. Корені татарника звичайного багаті крохмалем. У насінні татарнику звичайного присутня жирна без запаху біло-жовтого кольору олія (15-21 %).

Настойки і відвари татарнику звичайного проявляють сечогінну, в'яжучу кровоспинну, дематонічну та антимікробну дію. Вони тонізують серцеву діяльність, підвищують силу серцевих скорочень, звужують периферичні кровоносні судини, підвищують артеріальний тиск, стимулюють секрецію травних залоз. У малих дозах збуджують, а у великих пригнічують центральну нервову систему.

У численних дослідях встановлено, що препарати татарнику звичайного малотоксичні і навіть за тривалого вживання не виявляють побічного ефекту на організм людини. Препарати татарнику вживають всередину проти запальних захворювань сечового міхура, подагри, ревматизму і слабості серця., від набряків, стійкого спастичного кашлю і астми, як проти судомний засіб проти правцю, у випадку простудних захворювань, проти злоякісних пухлин, зокрема проти раку матки, для профілактики появи метастазів після видалення злоякісних пухлин, як засіб, що усуває пригнічений стан хворого і надає йому бадьорості.

Має широке застосування татарник звичайний і як зовнішній засіб лікування. Свіжим соком лікують (змащують уражені ділянки тіла 1 раз на день) рак шкіри, гноячкові висипи проти імпетиги, фурункулів, гнійних ран, інфекційних тріщин куточків рота, лишая, зокрема вовчого лишая, корости.

Настоем трави татарнику звичайного роблять обмивання і примочки та компреси гнійних ран, фурункулів і набряків запального походження, проти геморою.

Настій квіткових кошиків використовують для примочок проти захворювань очей.

Настойку з свіжої трави татарника звичайного застосовують і у гомеопатії.

Молоді листки і пагони татарників використовують для приготування супів, борщів, супових пюре. У молодих рослин колючки ще м'які і легко розварюються. Для використання у їжу рослини традиційно збирають весною, коли вони ще досить ніжні і не перевищують 15-20 см висоти. Корені однорічних рослин вживають у їжу вареними або печеними, з них можна отримувати крохмаль.

У минулому з них виготовляли також грубу крупу та борошно (висушували і розтирали). Олія з насіння татарнику звичайного може бути використана у їжу і для технічних потреб.

Крім названих корисних властивостей рослин татарників, вони є продуктивними нектароносами. Мед з квіток татарників світлий, має тонкий приємний аромат і відмінний смак.

Рослини татарників, особливо татарнику звичайного, є досить красивими і тому часто їх використовують у декоративному садівництві як своєрідні просторові екзотичні домінанти.

Татарник може бути серйозним конкурентом сільськогосподарським рослинам лише за масової присутності на посівах. Контролювати сходи татарників доцільно агротехнічними і хімічними прийомами.

Рослини видів татарника проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- 2 – етилгексильовий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Пріма.с.е.);
- 2,4Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464 SL, в.р.к.);
- Препарати на основі 2,4Д у формі диметиламінової солі (2,4Д, 700, в.р. або 2,4Д, 500, в.р.);
- Клопіралід, 300 г/л (Штефтрел в. р., Лонтрел 300 в.р.);
- 2 – етилгексильовий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60к.е.);
- Амідсульфурон, 50г/кг + йодсульфурон-метил натрію 12,5 г/кг + антидот (муфенпірдиетил, 125 г/кг) (Гроділ ультра в.г.);
- Тіфенсульфурон – метил, 500 г/кг + трибенурон – метил, 250 г/кг (Калібр 60, в.г.);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Підбіл

Підбіл (мати-мачуха) – кореневищна багаторічна трав'яниста рослина-бур'ян з великої ботанічної родини Айстрові – *Asteraceae* або Складноцвіті – *Compositae*, клас Дводольні – *Dicotyledones*, ряд Покритонасінні – *Angiospermae*. Офіційна назва рослини – **підбіл звичайний**, на латинській мові – *Tussilago farfara* L. Рослина має багаторічну підземну частину у вигляді ламких, покритих лусками видозмінених листків підземних пагонів-кореневищ, що проникають у ґрунт на глибину більше метра.

Листки у рослин підбілу прості, прикореневі округло – серцевидні, зубчасті, знизу біло-повстисті, ніжні і теплі на дотик. Верхній бік листка темно-зелений, гладенький, часто блискучий, на дотик прохолодний. Листкові пластинки розміщені на довгих черешках. Листки розміщені на стеблах ланцетні і значно менші за розміром ніж прикореневі.

Квітки у підбілу звичайного, як і в інших представників ботанічної родини Айстрові, зібрані у суцвіття – кошики, які розміщені на верхівках стебел. Квіти у підбілу різні. По краях суцвіття – квіти язичкові і виконують сигнальну функцію приваблення комах (підбіл – рослина комахозапильна – ентомофільна). Внутрішні квіти – трубчасті – двостатеві. Всі квітки золотисто – медового насиченого жовтого кольору.

Рослина цвіте дуже рано, у березні – квітні, коли ще немає навіть листків. Квіти розміщені на прямих опушених, покритих листковими лусками стеблах.

Плоди у рослин підбілу звичайного – сім'янка. Вона має вигляд циліндра або чотиригранна трохи вигнута, блідо-жовта або бура з великою білою ніжною летючкою. Довжина сім'янки 3-4 мм і ширина – 0,4-0,5 мм. На одній рос-

лині підбілу звичайного формується до 18000 шт. сім'янок кожного року. Завдяки наявності летючки сім'янка має велику парусність і легко переноситься вітром на значні відстані від материнської рослини (анемохорія). Насіння проростає в ґрунті з глибини до 2,0 см. Розмножуються рослини як сім'янками так і вегетативно, підземними кореневищами.

Проростають рослин весною традиційно у березні – травні. Особливо полюбляють рослини підбілу звичайного селитись в місцях з достатнім рівнем зволоження на суглинкових ґрунтах.

Проростання сім'янок – надземне. Потовщений гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони першими починають виконувати функції фотосинтезу. Епікотиль (надсім'ядольне коліно) нерозвинений. Сім'ядолі продовгуваті, 4-6 мм завд. і 1-2 мм завш. Перші справжні листки округло-яйцевидні з зубчиками, опушені, 15-20 мм завд. і 12-18 мм завш. Рослина має гіркий і терпкий смак.

Підбіл звичайний – рослина абориген. Її батьківщина помірна і холодна кліматичні зони Північної півкулі планети. Тобто ця рослина завжди жила поряд з людиною на нашій землі. Відповідно люди знали її зажди і використовували для свої потреб як лікарську. Підбіл звичайний широко використовує як наукова так і народна медицина. Дослідження біохімічного складу рослин виявило наявність в них ряду біологічно активних речовин.

У листі підбілу звичайного є гіркі глікозиди (до 2,63 %), флавоноїди (до 160 мг/%,) ситостерин, сапоніни, каротиноїди, органічні кислоти. Дубильні речовини та вітамін С (до 250 мг/%). У квіткових кошиках є тритерпени фарадіол і арнідіол, тетратерпен тараксинтин, стигмастерин, і ситостерин, вуглевод гептакозан і дубильні речовини.

Підбіл звичайний широко використовують як відхаркувальний, пом'якшувальний, протизапальний, легкий потогінний, жовчогінний та слабкий спазмолітичний засіб. У науковій медицині настій листя підбілу звичайного призначають при ларингітах, трахеїтах, хронічних бронхітах, бронхопневмонії, бронхіальній астмі.

Листя підбілу входить до складу грудних чаїв і потогінних чаїв. В народній медицині настій листя п'ють при гарячці, катарах шлунка, кишок і сечового міхура, при запальних процесах у нирках, водянці, загальній слабості організму, та як гіркоту для збудження апетиту і поліпшення травлення при хронічних ентероколітах.

Свіжий сік підбілу вважають добрим жовчогінним і потогінним засобом; його рекомендують пити проти туберкульозу легень, і скрофульозу.

Зовнішньо підбіл звичайний використовують як засіб проти запалень та для загоювання ран. Розім'яте свіже листя прикладають до наривів, інфікованих ран, виразок, фурункулів. Порошком з листя присипають ділянки шкіри уражені бешихою, одночасно приймаючи всередину настій листя. Настояєм листя полощуть горло при ангіні, обмивають виразки і рани.

Настоем із суміші листя кропиви дводомної і підбілу звичайного миють голову проти лупи, і свербіння шкіри. Цигарки з подрібненого листя курять проти сильного кашлю з спастичними явищами.

Підбіл (мати і мачуха) рослини відомі. Як бур'яни вони в основному найпоширеніші на Поліссі, в інших ґрунтово-кліматичних зонах це традиційно бур'яни у посівах овочевих культур, які висівають у зволожений місцях. Як рослина – бур'ян багаторічник, підбіл є відносно стійким до агротехнічних прийомів догляду за посівами, проте він не такий масовий і шкودливий як інші багаторічні бур'яни.

Рослини підбілу проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- 2 – етилгексиловий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Пріма.с.е.);
- 2,4Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464 SL, в.р.к.);
- Препарати на основі 2,4Д у формі диметиламінової солі (2,4Д, 700, в.р. або 2,4Д, 500, в.р.);
- Клопіралід, 300 г/л (Штефтрел в. р., Лонтрел 300 в.р.);
- 2 – етилгексиловий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60к.е.);
- Амідсульфурон, 50г/кг + йодсульфурон-метил натрію 12,5 г/кг + антидот (муфенпірдиетил, 125 г/кг) (Гроділ ультра в.г.);
- Тіфенсульфурон – метил, 500 г/кг + трибенурон – метил, 250 г/кг (Калібр 60, в.г.);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Нетреба

Нетреби – рослини однорічні, цупкі і міцні, часто утворюють цілі зарості, через які складно, а часто і неможливо пройти людині чи великій тварині. Офіційна назва – **Нетреба**, це назва ботанічного роду – *Xanthium* L. з родини Айстрові – *Asteraceae* або Складноцвіті (*Compositae*).

Всі види рослин – бур'янів ботанічного роду Нетреба в Україні є адвентивними (прибулими) з інших регіонів планети. Потрапили в Україну вони різними шляхами і в різний час. Завдяки сприятливим природним і кліматичним умовам вони не лише прижились, а і знайшли собі в Україні нову батьківщину. Про це указує їх поширення і розповсюдження на території нашої країни.

Нетреба бразильська – *Xanthium brasiliicum* Velloso. Однорічна трав'яниста рослина з міцними стеблами висотою до 120 см, опушена м'якими короткими волосками або відносно шорстка від присутності грубих волосків. Коренева система стрижнева, потужна, добре розгалужена глибоко проникає в землю.

Листки прості, черешкові, при основі клиновидні, 3-5-и лопатеві, причому середні лопать нерідко видовжена, рідше майже цілісні, нерівномірно – виїмчасто-пилчасто-зубчасті, опушені і залозисті. Рослина занесена з Середземномор'я. В Україні зустрічається як бур'ян в Північному і Південному Степу на орних землях, на узбіччях доріг, до залізничних насипів, на пустирях, по берегах річок.

Нетреба західна – *Xanthium occidentale* Bert. Однорічна рослина з прямим, традиційно розгалуженим стеблом до 100-20 см завв. Листки прості, черешкові, гостро 3-5-и лопатеві, до 7-10 см завд., зубчасті, щетинисто-опушені, з домішкою рідких залозок. Адвентивна рослина, занесена з Антилських ос-

тровів. Зустрічається як бур'ян на орних землях і на узбіччях доріг у східній частині Степу.

Нетреба каліфорнійська – *Xanthium callifornicum* Greene. Однорічна жорстко опушена рослина. Має пряме, часто розгалужене стебло червонуватого кольору, висотою від 20 до 200 см. Листки прості, від цілісних широко-ланцетних до 3-5 лопатевих, 5-11 см завд., по краю хвилясті нерівно-пальчасто-зубчасті, на довгих черешках. Сім'янки в обгортках розміщені в пазухах листків по 1-2-4 або значно більше (до 20-30 шт.) з нерівними боками (один бік майже плескатий, другий рівномірно-опуклий). Сім'янки 22-25 мм завд. і 7-9 мм завш., жорстко опушені і густо вкриті шипами. Рослина формує від 300 до 3000 сім'янок. Рослини утворюють придаткове коріння на стеблах при присипанні їх ґрунтом.

Адвентивна рослина, занесена в Україну з Північної Америки в 1928 році. Зустрічається по всій території країни як бур'ян на орних землях, на узбіччях, понад залізницею, на берегах річок, проте в західних регіонах більш рідко.

Нетреба італійська – *Xanthium italicum* Moretti. Однорічна щетинисто опушена рослина до 2 м. завв. Листки на довгих черешках, слабо-3 лопатеві, до трикутних. Обгортки сім'янок тонкі, яйцевидно-продовгуваті, 23-26 мм завд., 6-8 мм завш., жовтувато – бурі, опушені щетинистими волосками. Дзьобики 6-9 мм завд., серповидно зігнуті всередину.

Занесена в Україну в 1949 р. з Північного Середземномор'я. Зустрічається як бур'ян на полях з піщаними ґрунтами, на берегах річок, на місцях з достатнім зволоженням до доріг в Південному Степу, найбільше поширена в приморських регіонах.

Нетреба пенсільванська – *Xanthium pennsylvanicum* Wallroth. Однорічна жорстко опушена рослина, висотою до 100 см. Листки з довгими черешками, яйцевидні, при основі клиновидні, по краю гостро-зубчасті, деякі злегка 3-5 лопатеві, зісподу більш світлі, ясно залозисті з обох боків. Обгортки сім'янок зібрані в пазухах листків по 2-3-4, часто нерівнобокі. 17-26 мм завд. і 4-8 мм завш. Шипи прямі тонкі на верхівці майже завжди гачкуваті. Дзьобики міцні, при основі потовщені, 3-4 мм завд.

Занесена в Україну з Північної Америки, вперше виявлена в причорноморському регіоні в 1962 році. Зустрічається також на Харківщині. Поширена як бур'ян на смітниках, на узбіччях доріг, на орних землях.

Нетреба берегова – *Xanthium riparium* Itz. Et. Hertsch.

Однорічна жорстко опушена з дуже розгалуженим стеблом рослина, висотою до 60 см. Стебло борознисте, жовтувато-зеленувате, з бурими смужками і цяточками, трохи опушене щетинистими коротенькими волосками. Листки трикутні або яйцевидні, слабо 3-5 лопатеві, іноді цілісні, 4-15 см завд., нерівно-пилчато-зубчасті, щетинисто-опушені, вкриті короткими, золотисто-жовтими залозками. Занесена з Північного Середземномор'я. Вперше зафіксована в Україні у 1946 р. Спорадично зустрічається як бур'ян в Північній Україні і на сході Степу.

Нетреба колюча – *Xanthium spinosum* L. (страхополох). Однорічна рослина з прямим розгалуженим притиснуто-опушеним стеблом висотою до 60 см. Корінь стрижневий потужний, добре розгалужений. Листки прості, на коротких

черешках, 3 або 5-и лопатеві, чи цілісні клиновидно звужені, 1-8 см завд., Верхній бік листків зелений, нижній білувато-повстистий, середня лопать значно довша за бокові. до основи листків розвинуті 1 або 2 міцних солом'яно-жовтих гострих 2-3 роздільних колючки, довжиною 1-2,5 см. Квітки зібрані в одностатеві кошики.

Обгортки сім'янок жовті, видовжено – еліптичні, ребристі, вкриті міцними колючими шипами, на верхівці з 1-2 прямими тонкими колючками.

На рослині формується від 2000 до 4500 сім'янок.

Мінімальна температура проростання насіння – +14...16°C, яке проростає в ґрунті з глибини до 18-20 см. Сходи з'являються в кінці квітня – травні. Проростання у рослин нетреби колючої – надземне. Гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) зеленуватого кольору, виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони першими починають виконувати функції фотосинтезу. Епікотиль (надсім'ядольне коліно) розвинений нормально, блідо-зелений, вкритий волосками.

Сім'ядолі продовгуваті, на верхівці тупі, 20-25 мм завд., 5-6 мм завш., звужені в черешки 6-8 мм завд. Перші справжні листки супротивні, трикутно-яйцевидні, до основи з двома більш помітними великими тупими лопатями, 20-25 мм завд., зверху розсіяно-опушені, зісподу повстисті. Колючки наявні вже у пазухах перших листків.

Адвентивна рослина, занесена в Україну з Північної Америки у 1769 р. Поширена практично в усіх регіонах країни як бур'ян на орних землях, на узбіччях, серед чагарників, на пустирях, крім території карпатських лісів.

Нетреба звичайна – *Xanthium strumarium* L. Однорічна сіро-зелена рослина, притиснуто-опушена м'якими волосками. Стебло до 100 см завв., часто розгалужене. Коренева система стрижнева, добре розгалужена, потужна. Листки чергові з черешками, округло-трикутні або яйцевидні, лопатеві. Обгортки сім'янок сіро-зелені, трохи опушені м'якими притиснутими волосками, еліптичні, звужені з обох боків, 11-17 мм завд., і 4-7 мм завш., з 2 невеликими прямими дзьобиками на верхівці. Квітки одностатеві, зібрані в суцвіття – кошики. Чоловічі на верхівках стебел, жіночі в пазухах листків. Цвіте рослина в липні – жовтні. На одній рослині формується в середньому 21000 сім'янок. Мінімальна температура проростання насіння – +14...16°C, яке проростає в ґрунті з глибини 18-20 см.

Рослини нетреби звичайної мають надземне проростання. Гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) зеленуватого кольору виносить сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту і вони першими починають виконувати функції фотосинтезу. Епікотиль (надсім'ядольне коліно) опушений. Сім'ядолі видовжено – еліптичні, 22-36 мм завд. Перші два справжні листки яйцевидні, супротивні, 28-40 мм завд. і 18-30 мм завш. Наступні листки почергові. Сходи мають терпко – гіркий смак.

Занесена в Україну нетреба звичайна з Середньої Азії, тому в нас вона є адвентивною (прибулою) рослиною.

Поширена нетреба звичайна в даний час по всій території України як рудеральний бур'ян, що росте на орних землях, на узбіччі доріг, по берегах річок, на пасовищах.

Як видно з переліку видів нетреби, які сьогодні поширені на території України, всі вони є типовими адвентивними (пришельцями) рослинами, ярими бур'янами, які знайшли для себе прийнятні екологічні ніші серед місцевих аборигенних видів флори. За століття і десятиліття проживання на нашій землі, як на своїй новій батьківщині, ці специфічні рослини не могли не привернути до себе уваги місцевого населення, яке їх вивчало і знаходило практичне застосування для задоволення власних потреб. В даний час практично всі види нетреби вже мають застосування як лікарські рослини в народній медицині. В першу чергу для лікування людей використовують траву нетреби звичайної або інших видів.

У листках і стеблах нетреби звичайної міститься значна кількість сполук йоду, алкалоїди, глікозит ксантострумарин, аскорбінова кислота та інші речовини. Рослини і препарати з них проявляють антимікробну, потогінну, жарознижуючу, та седативну дію. Найчастіше настій трави нетреби п'ють при діарей, дизентерії, проти хвороб простудного характеру, захворювань шкіри, проти хвороб щитовидної залози.

Свіжий сік рослин нетреби звичайної є ефективним засобом від кропив'янки. Як зовнішній засіб використовують свіжий сік і настій трави нетреби звичайної. Ними змащують уражені місця для лікування захворювань шкіри (екземи, лишаї, скофульозні струпи, рак шкіри, вугри, висипи, грибкові ураження і т.д.). Застосовують нетребу звичайну і в гомеопатії.

Користуватись рослиною нетреби звичайної потрібно обережно, оскільки ця рослина отруйна.

Крім здатності лікувати рослини видів нетреби мають і інші корисні властивості. Наприклад, сім'янки нетреби звичайної містять до 20 % жирної рослинної олії, яка придатна для вживання в їжу.

Сім'янки нетреби колючої теж містять високоякісну олію, яка за своїми якостями не поступається оливковій. Молоде листя нетреби колючої багате білками, мінеральними солями та вітамінами і може бути використане для приготування зелених салатів і зелених юшок.

Усі види нетреби є бур'янами, які є потужними конкурентами посівам культурних рослин за фактори життя. Для контролювання сходів нетреби застосовують агротехнічна або хімічні прийоми.

Рослини нетреби проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- 2 – етилгексилловий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Пріма.с.е.);
- 2,4Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464 SL, в.р.к.);
- Препарати на основі 2,4Д у формі диметиламінової солі (2,4Д, 700, в.р. або 2,4Д, 500, в.р.);
- Клопіралід, 300 г/л (Штефтрел в. р., Лонтрел 300 в.р.);
- S-метолахлор, 312,5 г/л + тербутилазин 187,5 г/л (Пріме́кстра TZ голд 500 SC к.с);
- 2 – етилгексилловий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60к.е.);
- Амідсульфурон, 50г/кг + йодсульфурон-метил натрію 12,5 г/кг + антидот (муфенпірдіетил, 125 г/кг) (Гроділ ультра в.г.);
- Трибенурон-метил, 750 г/кг (Штефурон в. г., Гранстар в.г.);

- Тіфенсульфурон – метил, 500 г/кг + трибенурон – метил, 250 г/кг (Калібр 60, в.г.);
- Метрибузин, 700 г/кг (Зенкор в.г.);
- Прометрин, 500 г/л (Гезагард 500FW к.с.);
- Метсульфурон-метил, 600 г/кг (Ларен про в.г.);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Бур'яни, що належать до класу Однодольні – Monocotyledone

Ботанічна родина Тонконогові (Злакові) – Poaceae (Gramineae)

Вівсюг

Види вівсюга – рослини поширені. Вони зустрічаються по всій Європі і Азії, Північній Африці, занесені людиною в Північну та Південну Америку, Австралію, Південну Африку, як злісні однорічні насінневі бур'яни. Особливо страждають від масової присутності вівсюгів посіви пшениці ярої, вівса, ячменю.

Це рослини, зернівки яких самі закопуються у ґрунт, як досвідчені солдати – піхотинці. Навіть за сухої погоди, коли вночі випадає роса, зернівка вівсюга, яка має загнутий або закручений остюк і лежить на поверхні досить твердого сухого ґрунту, закопується у землю. Перепади рівня зволоження приводять у дію механізми в тканинах остюка, якій міняє форму і вгвинчується (у буквальному розумінні) в ґрунт та затягує за собою зернівку.

За випадання навіть незначних опадів зернівка має високі шанси дати початок новій рослині. Проростки вівсюгів виносять листки на поверхню ґрунту для використання енергії світла в процесі фотосинтезу навіть з глибини більше 20 см, звідки переважна більшість рослин – бур'янів інших видів успішно прорости неспроможна. Вівсюги своєрідні рекордсмени і за показниками невибагливості рослин у процесі вегетації до тепла.

Належать вівсюги до роду Вівсюг або Овес – *Avena* L., що входить до ботанічної родини Тонконогові – *Poaceae* або Злакові – *Gramineae*, клас Однодольні – *Monocotyledones*, ряд Покритонасінні – *Angiospermae*.

Як рослини – бур'яни, в Україні поширені такі види вівсюгів:

Вівсюг голий – *Avena nuda* L. Здичавіла однорічна культурна рослина. Стебло – соломину, пряме, до 90 см завв., вкрите сизою восковою поволокою з червонуватими вузлами. Коренева система мичкувата, добре розвинена. Листки лінійні. На вершині стебел знаходиться суцвіття – волоть. Суцвіття відносно стиснене. Колоски з 3-4 квітками, 2 нижні квітки з остюками на лусці. У решти їх немає. Вісь колоска гола, не зчленована з квітками. Нижня квіткова луска на верхівці з 2 довгенькими (до 5 мм) остями. Цвітуть рослини вівсюга голого у червні-серпні. Зернівка гола.

Походить рослина з Атлантичного побережжя Європи. Як рідкісна рослина зустрічається в західних регіонах України.

Вівсюг Людовиків (вівсюг персидський) – *Avena ludoviciana* Dur. або *Avena persica* Steud. Однорічна рослина з прямими стеблами до 100 см завв. та голими вузлами. Коренева система мичкувата, добре розвинена. Листки лінійні з більш-менш волосистими піхвами і голою або у нижній частині з країв війчастою пластинкою. На верхівках стебел розміщені суцвіття – волоть, 40-50 см. завд., багатоколоскова, розлога або напів-однобічна. Колоски 2-3 квіткові; нижні 2 квітки остюкуваті, третя – безоста. Колоскові луски довші за квітки, 25-30 мм завд. З віссю колоска зчленована лише нижня квітка. Нижня квіткова луска лише на верхівці 2-х зубчаста, на спинці волосиста або гола, до основи з волосками 3-5 мм або 1-2 мм завд. з колінчасто зігнутим остюком до 45 мм завд. Цвітуть рослини вівсюга Людовиків у травні – червні.

Плід – плівчаста зернівка, близько 9-11 мм завд. веретеноподібної форми з поздовжніми ребрами, на верхівці з двома зубчиками, вкрита світло-коричневими жорсткими волосками (з шипиками між ними), коричнева або жовто-коричнева з колінчастою закрученою у формі штопора віссю. Розмножуються рослини вівсюга Людовиків насінням. Рослина формує майже 700 зернівок. У ґрунті насіння зберігає життєздатність більше 8 років. Масові сходи з'являються на поверхні ґрунту у березні – травні. Мінімальна температура проростання зернівок +3...4 °С. У ґрунті зернівки проростають з глибини до 22 см.

Проростають рослини вівсюга Людовиків як і інші види злаків шийцем (колеоптиль).

Перші листки – лінійні, 50-60 мм завд., шорсткі, по краю з м'якими волосками. Язичок у вигляді невеликого зубчастого виросту.

Полюбляє вівсюг Людовиків багаті поживними речовинами орні землі, у природних фітоценозах росте на узбіччях доріг, схилах, толоках. Поширений у Південному Степу та в Автономній Республіці Крим.

Вівсюг подібний – *Avena cultiformis* Malz. Однорічна гола рослина з прямими стеблами до 80 см завв. з голими вузлами. Коренева система мичкувата, добре розвинена. Листки лінійні, разом з піхвами голі; язичок 3-4 мм завд. На верхівках стебел розміщені суцвіття – волоть, 15-30 см завд., розлога, стиснута, нерідко однобічна. Колоски грубенькі, всі квітки в них остюкуваті, колоскові луски 17-25 мм завд., вісь колоска під нижньою квіткою гола, під останніми – волосиста, нижня квітка завжди зчленована з віссю, решта квіток зчленовані або незчленовані. Нижня квіткова луска близько 20 мм завд., на верхівці 2 зубчаста, на спинці з колінчасто зігнутим остюком близько 25 мм завд.

Плід – плівчаста зернівка, майже овальна або видовжена, 17-119 мм завд., рідше 14-15 мм завд. Гола зернівка близько 8-10 мм завд. з вузькою борозенкою, на поперечному розрізі майже кругляста. Насіння проростає дуже швидко як і у культурних вівсів.

Полюбляє багаті поживними речовинами з нормальним зволоженням ґрун-ти. Засмічує посіви вівса і інших ярих культур. Поширений на орних землях Правобережного Лісостепу та на Поліссі.

Вівсюг щетинистий – *Avena strigosa* Schreb. Однорічна гола рослина з прямими стеблами до 100 см завв. Коренева система мичкувата, добре розвинена. Листки лінійні, піхви так як і стебла голі, гладенькі. На верхівках стебел розміщені суцвіття – волоть, 12-18 см завд., розлога або однобічна. Колоски до

25 мм завд., 2-3 квіткові, вісь колоска незчленована з квітками., гола або під другою квіткою коротко-волосиста, колоскові луски майже однакові. Нижня колоскова луска закінчується 2 остями, на спинці волосиста або гола, з міцним колінчасто зігнутим остюком, що більш як у двічі перевищує саму луску. Цвітуть рослини вівсюга щетинистого у червні-липні. Плід – зернівка, 6-7 мм завд., вузька сірувата. Розмножується рослина насінням. Кожна волоть дає до 100 зернівок. Зернівки не осипаються і тому засмічують переважно зерно.

Перший листок – лінійний, до 70 мм завд., по краю з дрібними, вниз оберненими зубчиками. Другий листок довший, до основи пластинки листка є волоски. Язичок розірваний на окремі лопаті.

Зустрічається в посівах вівса та інших ярих культур у лісових регіонах України в природних фітоценозах як рідкісна рослина.

Це практично один з дуже давніх видів культурного вівса, який ще і в даний час у деяких місцях Західної Європи висівають на невеликих площах.

Вівсюг звичайний – *Avena fatua* L. Однорічна рослина з прямими стеблами до 120 см завв. Коренева система мичкувата, добре розвинена, добре охоплює шар ґрунту до 160 см глибиною. Листки лінійні, піхви нижніх листків опушені, пластинки до основи по краю війчасті. Язичок 3-4 мм завд. На верхівках стебел розміщена волоть, розлога або стиснута, до 30 см завд. Колоски 20-25 мм завд. 2-3 квіткові. Всі квітки у колоску зчленовані з його віссю, після досягання вільно осипаються. Вісь колоска під нижньою квіткою гола, під іншими волосиста. Нижня квіткова луска близько 20 мм завд., на верхівці 2-зубчаста, на спинці волосиста або гола, з колінчасто зігнутим остюком близько 30 мм завд. Гола зернівка близько 8 мм завд. з вузькою борозенкою, на поперечному розрізі тупо-трикутна.

Розмножується насінням. Рослина формує в середньому до 1000 зернівок. У ґрунті зернівки зберігають життєздатність більше 8 років. Мінімальна температура проростання зернівок вівсюга звичайного – +1...2 °С, які у ґрунті проростають з глибини до 26 см.

Масові сходи рослин вівсюга звичайного з'являються на поверхні ґрунту у березні – травні. Перший листок лінійний, 45-90 мм завд. наступні – більші, шорсткі. Основа листка та іноді піхва вкриті довгими волосками. Язичок високий нерівно-плівчастий. Вушок нема, на їх місці є ледве помітна білувата плямка.

Полюбляє багаті поживними речовинами суглинисті з достатнім вмістом вапна ґрунти. Засмічує посіви ярих культур, особливо вівса. З культурним вівсом легко утворює гібриди.

Поширений вівсюг звичайний практично по всій території України.

Вівсюги є рослинами – аборигенами і тому були відомі жителям Європи, Азії та Північної Африки ще з часів заселення названих територій людьми. Названі рослини, як і багато інших видів, люди емпіричним шляхом вивчали у першу чергу з метою використання їх в їжу. Особливо актуальним використання вівсюгів (як і пізніше введених у культуру форм вівса) в регіонах, де в зв'язку з особливостями місцевого клімату отримати зерно інших видів злакових рослин практично неможливо.

В умовах досить холодного і дуже вологого морського клімату на півночі Шотландії, в Норвегії, гірських районах Швеції рослини вівсюгів і культурного вівса і сьогодні є дуже важливими продовольчими рослинами.

Наприклад зернівки **вівсюга щетинистого** – *Avena strigosa Schreb.* і в наші дні використовують як дику хлібну рослину. У обмежених кількостях його висівають як культурну рослину і збирають урожай зерна. З зернівок вівсюга щетинистого готують борошністі киселі, каші, супи, соуси. В минулому досить обґрунтовано вважали, що вживання зернівок вівсюга щетинистого істотно посилює витривалість і силу атлетів та працівників. Тому вівсянку традиційно виживали воїни, перед змаганнями борці і силачі.

У народній медицині зернівки вівсюга щетинистого застосовували як болетамувальний засіб і проти печії шлунка та інших хворобах системи травлення.

Вівсюг щетинистий, як кормову рослину, вирощують в Англії та Франції на дуже бідних ґрунтах (піски, верескові площі). Зернівки вівсюга щетинистого використовували на корм коням перед далекою дорогою для їх більшої витривалості.

Широке застосування має і **вівсюг звичайний** – *Avena fatua L.* Зернівки використовують для отримання крупи. Каші з крупи вівсюга м'які, не мають неприємного присмаку, який властивий культурним формам вівса, легко розсипчасті. Каші з вівсюга – традиційна їжа для робітників на важких роботах (каменотеси, будівельники, землекопи) і для борців перед змаганнями в країнах Середньої та Малої Азії.

У молодому віці (до появи волоті) рослини вівсюга звичайного добре поїдають усі види домашніх тварин.

Засмічення зерна вівса культурного зернівками вівсюга звичайного небезпечне за умови використання його на корм у першу чергу для коней. Остюки зернівок викликають важкі пошкодження стінок кишечника тварин і їх захворювання та навіть загибель.

У процесі знайомства з різними видами вівсюгів напрошується думка про те, що досить складно, а часто просто неможливо, провести чітку межу між культурними рослинами і бур'янами.

Різні види вівсюгів, це не лише бур'яни, це рослини, що мають значну кількість унікальних властивостей і тому це цінні носії генів для покращення культурних форм вівса, це неповторні продукти харчування, це лікарські рослини.

Проте за масової присутності вівсюгів на орних землях необхідно їх контролювати агротехнічними або хімічними прийомами.

Рослини вівсюгів проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- Ацетохлор, 90 ЕС, к.е. (Штарнес к.е., Торфі 90 к.е.);
- Диметиламід – П, 720 г/л (Фронт'єр Оптіма КЕ);
- Пропазіфоп, 100 г/л (Агіл 100КЕ);
- Тепралоксидим, 45 г/л (Арамо, 45к.е.);
- Римсульфурон, 500 г/кг + тифенсульфурон-етил 250 г/кг (Базис 75, ВГ);
- Метозахлор, 333 г/л + квінмерак, 83 г/л (Бутізан Стар, КС.);
- S-метолахлор, 960 г/л (Дуал Голд 960 ЕС.);
- Мезотріон, 75 г/л + нікосульфурон, 30 г/л (Елюміс 105 OD МД);
- Кломазон, 480 г/л (Штефком к.е, Комманд 48к.е.);

- Амінопіралід, 300 г/л + флорасулам, 150 г/л (Ланцелот, 450 в.д.г.);
- Форамсульфурон, 31,5 г/л + йодсульфуронметил натрію 1 г/л + тіенкар-базон-метил 10 г/л + ципросульфамід, 15 г/л (МайсТер Пауер OD) о.д.;
- Ізоасафлютол, 750 г/кг (Мерлін 750 WG, в.г.);
- S-метолахлор, 312,5 г/л + тербутилазин 187,5 г/л (Пріmekстра TZ голд 500 SC к.с.);
- Феноксапроп-П-етил 69 г/л + антидот (Штума е.в., Пума Супер м.в.е.);
- Клетодим, 240 г/л (Штефодим, к. е. , Центуріон к.е.);
- Пендиметалін, 330 г/л (Стомп, 330 к.е.);
- Хізалофоп – П-етил, 50 г/л (Штарга к. е., Тарга Супер, KE);
- Римсульфурон, 250 г/кг (Тітус 25 в.г.);
- Трифлуралін 480 г/л (Трефлан, 480 KE);
- Флуазифоп – П – бутил 150 г/л (Фюзілад Форте 150 ЕС, к.е.);
- Пропазіфоп, 100 г/л (Шогун 100 к.е.);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Метлюг звичайний

Це однорічний озимий вид бур'янів, що масовим є у північних регіонах країни, особливо у посівах озимих зернових колосових культур.

Метлюг звичайний (озимий) – *Apera spica – venti* (L.) P.B. належить до виду Метлюг – *Apera* ботанічної родини Тонконогові (Злакові) – *Poaceae* (*Gramineae*).

Стебло – соломину з вузлами і міжвузлями, голе, гладеньке, пряме, висотою від 25 до 100 см. Листки прості, лінійно-ланцетні, до 5 мм завш., з язичкам до 5-9 мм завд. Суцвіття – волоть, велика до 30 см завд. з гостро-шорсткими гілочками. Колоски до 2,5 мм завд. зелені або фіолетові, колосові луски ланцетні, верхня на 0,5 мм довша за нижню. Плід – зернівка, вузько веретеновидна, близько 1,5 мм завд., гола. Цвітуть рослини метлюга у червні – липні. Розмножується насінням. Рослина формує до 16000 зернівок. Здатність проростати насіння зберігає в ґрунті більше 10 років.

Проростає зернівка колеоптилем, який виходить на поверхню і виносить перший листок. Листок ниткоподібний, 15-30 мм завд., жолобчастий, на верхівці загострений. Коренева система мичкувата, проникає в ґрунт до 1,5 м глибини.

Поширений у першу чергу на достатньо зволжених, легких ґрунтах Полісся. Зустрічається у Лісостепу і навіть у Степу.

У південних регіонах країни у зволжених місцях спорадично зустрічається близький вид.

Метлюг довгоостюковий – *Apera – longiseta* Klok.

Свинорий

Свинорий – рослина досить оригінальна і по своєму неповторна. Місцеві жителі у регіонах масового поширення цієї рослини про неї мають переважно дуже негативну думку.

Свинорій – бур'ян, який набагато перевершує за величиною шкідливого впливу на сусідів всім відомий пирій повзучий. Це рослина, яку дуже складно вивести з орних земель і яка є дуже живучою. Свинорій легко відновлює втрачені позиції на орних землях, швидко захоплює нові території, відзначається здатністю дуже повно засвоювати всі фактори життя рослин, особливо вологу і поживні речовини.

Види що належать до роду Свинорій (Цинодон) – *Cynodon Rich.*, що в умовах тропіків, субтропіків і помірних широт нараховують 10 видів багаторічних рослин, що належать до великої ботанічної родини Тонконогові – *Poaceae* або Злакові – *Gramineae*, клас – Однодольні – *Monocotyledones*, ряд Покрито-насінні – *Angiospermae*.

В Україні поширений лише один вид з роду Свинорій (Цинодон) – це **свинорій пальчастий** – *Cynodon dactylon* (L.) Pers. рослина у світі досить поширена. На території США її називають «бермудська трава».

Свинорій пальчастий – багаторічна рослина – бур'ян з однорічною надземною частиною і багаторічною підземною. Стебла підведені (висхідні), до 50 см завв. від основи добре розгалужені. Коренева система потужна, мичкувата охоплює шар ґрунту до 1,5 м глибини. Має цілу систему підземних довгих пагонів – кореневищ, що несуть придаткові бруньки.

Листки лінійно – ланцетні, до 10 см завд., не опушені і або волосисті, сизуваті, язичок короткий, війчастий. На верхівках стебел розміщені суцвіття у формі колосовидних гілочок (3-8 шт.) до 7 см завд. Колоски 1(2) – квіткові, сидячі, яйцевидно-ланцетні, як черепиця налягають кінцями нижній на верхній. Колоскові та квіткові луски ланцетні, по кілю жорстко – дрібно – війчасті, 2,5-3,0 мм завд. і до 1 мм завш. Цвітуть рослини цинодону пальчастого у липні-серпні. Плід – зернівка, еліпсоїдальна, близько 1,5 мм завд., темно-бураабо-жовтуватозелено-фіолетова, гола.

Рослина формує в середньому до 6 тис. зернівок, які у ґрунті зберігають життєздатність більше 10 років. Зернівки у ґрунті проростають з глибини до 3 см. Розмножується насінням і вегетативно за допомогою кореневищ. Відрізки в 1-3 см утворюють життєздатні нові рослини.

Кореневища товсті (2-7 мм завт.), розташовані на глибині 15-30 см у ґрунті. За умов значної забур'яненості загальна довжина кореневищ досягає 800 км/га. На кореневищах такої загальної довжини налічується до 4,5 млн бруньок. За сприятливих умов протягом вегетаційного періоду кількість кореневищ може зростати у 40 разів.

Рослини дуже життєздатні. Навіть за післяжнивний період запаси пластичних речовин у кореневищах зростають в 2-3 рази. Відрізки кореневищ легко переносять посуху не втрачаючи життєздатності протягом 15-30 діб, (за умов втрати більше як 60-70 % вологи).

Масові сходи молодих рослин цинодону пальчастого з'являються у кінці квітня – червні. Нові сходи рослин можуть формуватись протягом всього теплого періоду року.

На поверхню ґрунту сходи цинодону пальчастого виходять шильцем (колеоптіль), після розриву плівки якого звільняється спочатку один і потім і наступні листки. Перший листок до 15 мм завд. і 1 мм завш. починає першим у

рослині виконувати функції фотосинтезу. Наступні листки формуються більш великими. Мезокотиль (проміжне коліно) невисокий.

Полюбляє свиновий (цинодон) пальчастий досить пухкі теплі піщані ґрунти. Заселяє еродовані землі, схили, узбіччя, поля, виноградники, сади, городи, злісний бур'ян поливних земель.

Дуже рясний свиновий у Південному Степу, в Автономній Республіці Крим. На сухих і теплих ділянках спорадично зустрічається на території майже всієї України (до Полісся).

Людина знайома з цинодоном давно і навчилася його досить широко використовувати. У першу чергу застосування цієї рослини визначене її біохімічним складом. У кореневищах цинодону є багато крохмалю і цукрів. У надземній частині (в період цвітіння) виявлено до 4,4 мг/% каротину, до 18 % клітковини, більше 7 % білка, і до 3 % жирів (на сиру масу).

Знаходить застосування цинодон пальчастий і у народній медицині як лікарська рослина. Відвар і настій кореневищ цинодону застосовували всередину проти бронхіту, циститу, як тонізуючий засіб. Зовнішньо настій використовують для лікування ряду захворювань очей.

Широке практичне застосування цієї рослини як кормової. В США під назвою «бермудська трава» свиновий пальчастий вирощують як кормову пасовищну культуру. Молоді рослини добре поїдають всі види домашніх тварин, особливо вівці. Сіно з рослин цинодону посередньої якості.

Свиновий рано весною відновлює вегетацію, швидко відростає після скошування, не боїться витоптування худобою на пасовищах. Дуже добре створює рослинний покрив та дернину на схилах, ярах, ґрунтових аеродромах. Рослина придатна для формування газонів. Тонкі і еластичні кореневища цинодону використовують для виробництва дрібних щіток.

Отже навіть така рослина – злісний бур'ян може бути корисною, а часто просто незамінною для людини. Цинодон пальчастий на орних землях доводиться контролювати системою захисних заходів.

Рослини свиновію проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- Тепралоксидим, 45 г/л (Арамо, 45к.е.);
- Клетодим, 240 г/л (Штефодим, к. е. , Центуріон к.е.);
- Хізалофоп –П-етил, 50 г/л (Штарга к. е., Тарга Супер, КЕ);
- Римсульфурон, 250 г/кг (Тітус 25 в.г.);
- Флуазифоп–П– бутил 150 г/л (Фюзілад Форте 150ЕС,к.е.);
- Пропазіфоп, 100 г/л (Шогун 100к.е.);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Очерет

Очерет є потужним і широко розповсюдженим бур'яном, особливо на поливних землях, на берегах водних каналів та на відомих у зоні Степу «подах» на полях – своєрідних широких, проте неглибоких зниженнях рельєфу без стоку і з водонепроникним шаром глини у підґрунті, де вода часто зберігається майже круглий рік.

Очерет – *Phragmites* L., це цілий рід багаторічних трав'янистих рослин, що належить до великої ботанічної родини Тонконогові (або Злакові) – *Poaceae* або *Gramineae*, клас Однодольні – *Monocotyledones*, ряд Покритонасінні – *Angiospermae*.

Ботанічний рід невеликий і нараховує всього 5 видів, два з них поширені у тропічній Африці, два – у Східній Азії та Південній Америці (Аргентина) і один вид – **очерет звичайний** або **південний** – *Phragmites australis* Cav. або *Phragmites communis* (Cav.) Trin. ex Steud. поширений у помірному кліматичному поясі планети майже в усіх регіонах і в Україні у тому числі.

Очерет звичайний – багаторічна трав'яниста рослина з прямим стеблом – соломиную, що має вузли та міжвузля і досягає висоти до 3-5 м. Коренева система складається з потовщених підземних стебел (кореневищ), що проникають у ґрунт на глибину до 3,5 м. Основна маса кореневищ розміщена у ґрунті на глибині до метра. Кореневища є органами накопичення поживних речовин і вегетативного розмноження: на кореневищах є бруньки, що проростають з метрової глибини ґрунту.

У рослин очерету звичайного добре розвинена аеренхима (повітроносна тканина). Його пагони і особливо підземні частини рослини мають трубчасту будову з заповненими повітрям пустотами, що дозволяють тканинам, зануреним у воду або у перезволожений ґрунт, нормально дихати. Листки у очерету звичайного чергові гостро-шорсткі, жорсткі, плескаті, лінійні або лінійно-ланцетні з паралельним жилкуванням.

Квітки зібрані на верхівці стебла в густий, розкидистий султан, що має частково пониклу верхівку та буро-фіолетові або жовтуваті колоски. Колоскові луски нерівні; нижня квіткова луска з шиловидним загостренням, що у три рази перевищує саму луску. Цвітуть рослини очерету звичайного у липні – серпні. Плід – зернівка, сіруватого забарвлення, 1,75-2 мм завд. і 1-1,25 мм завш.

Рослина очерету звичайного формує в середньому до 40 тис. зернівок, які можуть проростати з глибини ґрунту близько 0,5 см або і на поверхні ґрунту за наявності прямого сонячного освітлення. У ґрунті зернівки зберігають здатність до проростання протягом року. Мінімальна температура їх проростання – +8...10°C.

Рослини добре розмножуються і вегетативним способом за допомогою кореневищ. Відрізки кореневищ дають сходи з глибини до 20 см. Сходи на поверхні ґрунту з насіння та бруньок на кореневищах з'являються у квітні-червні.

На поверхню ґрунту проросток очерету звичайного виходить так як і інші представники ботанічної родини Тонконогові – колеоптилем (щільно списоподібно скрученими листками, вкритими захисною плівкою, що після виходу на світло розривається і звільняє листки). Мезокотиль (проміжне коліно) нерозвинений. Перший листок сходів лінійний, вкорочений, наступні більш видовжені. У пазухах листків замість язичка є низка тоненьких волосків. Піхви листків рожево-зелені, пластинки по краю шершаві.

Полюбляє багаті поживними речовинами перезволожені ґрунти (рослини успішно ростуть і на пісках, засолених ґрунтах за наявності достатньої кількості вологи). Заселяє мілководдя річок, озер, каналів, рисові чеки, луки та орні

землі з високим рівнем забезпечення вологою. Успішно вегетує у засолених водах і на засолених вологих ґрунтах, на болотах, у плавнях, на піщаних морських косах.

Поширений в усіх регіонах України, особливо рясний у зоні Степу на зрошуваних орних землях.

Очерет звичайний – рослина абориген (місцева), тому люди, що населяли територію нашої країни, були знайомі з ним ще з сивої давнини. Очерет добре знали і цінували козаки запорожці, що традиційно робили свої Січі в різних місцях Великого Лугу до Дніпра – території близько 50-70 км в ширину та понад 200 км у довжину, яка включала заболочені луки, ліси, безліч проток, острівців, класичні плавні зарослі очеретом, деревами та кущами. Очерет не лише надійно маскував козацькі дозори і секрети, а й за необхідності рятував від голоду і часто рятував саме життя.

Наприклад, очеретяна трубка давала можливість козакам годинами лежати непоміченими під водою, особливо у випадках переслідування ворогами або непомітно підібратись до ворога до води. Всі ці традиції ставлення до очерету збереглися у козаків і на Задунайській Січі та на Кубані, куди запорожці змушені були переселитись.

Очерет і лікував. У народній медицині молоді стебла та листки застосовували як сечогінний та потогінний засіб під час лікування простуди. Слизисті виділення з стебел застосовували як дезінфікуючий засіб від укусів комах, у першу чергу комарів.

Очерет був незамінним будівельним матеріалом, легким, теплим і дешевим. З нього, обмазаного глиною, робили стіни будинків на болотистому ґрунті, а також дахи. Такі будинки були теплими і легкими, вони не осідали на слабких, насичених водою мулистих ґрунтах плавнів.

Сучасний біохімічний аналіз рослин очерету звичайного виявив у них присутність багатьох потрібних людині речовин. У кореневищах очерету є до 50 % крохмалю, близько 5 % білків, до 32 % клітковини. У надземних частинах молодих рослин багато цукристих та білкових речовин. У молодих листках є до 18 % цукрів, 300-500 мг/% аскорбінової кислоти, 3-5 мг/% каротину, та 24,5 % целюлози. Стебла містять до 63,5 % целюлози.

Молоді пагони очерету звичайного в сирому та вареному вигляді їстівні. З молодого листа можна зробити вітамінний напій. З кореневищ очерету після миття і висушування отримували борошно, висівки, січку на корм худобі (за скрутних та голодних часів їли і люди). З кореневищ отримували і напій – на зразок своєрідного сурогату кави.

Молоді рослини очерету (до початку цвітіння) можна силосувати. Такий силос добре поїдає велика рогата худоба. Їх охоче поїдають корови, коні та дикі тварини: лосі, олені. За умов годівлі корів сіном з очерету, молоко може набувати неприємного болотного запаху. На півдні України у водоймах, де живе інтродукована з басейну ріки Амур рослиноїдна риба – амур білий, очерет може бути для неї кормом.

Очерет використовували і використовують у якості підстилки для худоби. Високий вміст целюлози у його стеблах робить цю рослину перспективною і головне, легко відновлюваним джерелом сировини для паперової промисло-



Амарант хвостатий
Amaranthus caudatus L.



Амарант червоний
Amaranthus cruentus L.



Амарант пониклий
Amaranthus hypochondriacus L.



Щириця синювата (блакитна)
Amaranthus lividus L.



Щириця біла
Amaranthus albus L.



Щириця жминдовидна
Amaranthus blitoides S. Wats.



Щириця зігнута
Amaranthus deflexus L.



Щириця лоболова
Amaranthus blitum L.



Щириця загнута
Amaranthus retroflexus L.



Амброзія полинолиста
Ambrosia artemisiifolia L.



Амброзія трироздільна
Ambrosia trifida L.



Амброзія головолютева
Ambrosia psilostachya L.



Барвінок малий (хрещатий)
Vinca minor L.



Барвінок прямий
Vinca erecta L.



Барвінок трав'янистий
Vinca herbacea L.



Березка польова
Convolvulus arvensis L.



Березка чорнильна
(плетуха звичайна)
Convolvulus. sepium L.



Березка шорстка
Convolvulus. hirsutus Stev.



Блекота біла
Hyoscyamus albus L.



Блекота чорна
Hyoscyamus niger L.



Болиголов плямистий
Conium maculatum L.



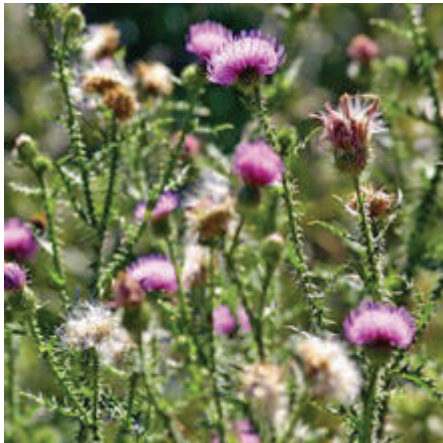
Борищівник європейський
Heracleum sphondylium L.



Борищівник Сосновського
Heracleum Sosnowskyi



Борищівник сибірський
Heracleum Sibericum L.



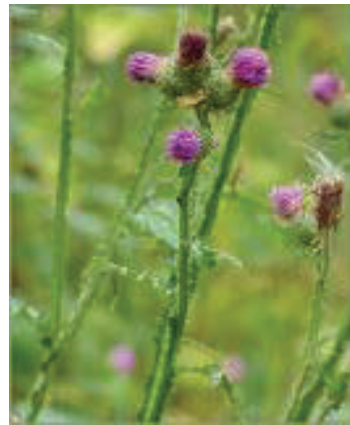
Будяк акантовидний
Carduus acanthoides L.



Будяк аравійський
Carduus arabicus Jacq.



Будяк гачкуватий
Carduus uncinatus M.B.



Будяк кучерявий
Carduus crispus L.



Будяк пониклий
Carduus nutans L.



Будяк Термера
Carduus thoermeri Weinm



Бузина червона
Sambucus racemosa L.



Бузина трав'яниста
Sambucus edulis L.



Буркун зубчастий
Melilotus dentatus Pers.



Буркун білий
Melilotus albus Desr.



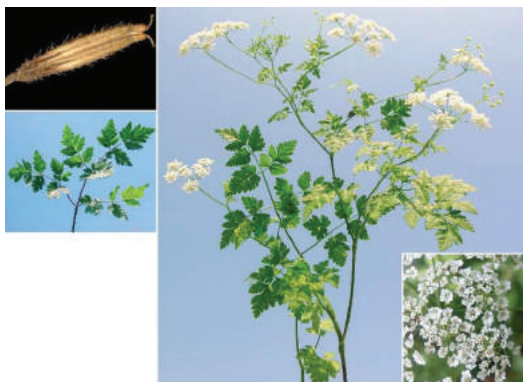
Буркун високий
Melilotus altissimus Pers.



Буркун лікарський (жовтий)
Melilotus officinalis (L.) Pallas



Бутень бульбистий
Chaerophyllum bulbosum L.



Бутень п'яний
Chaerophyllum temulum L.



Бутень Прескотта
Chaerophyllum plescottii DC.



Бутень пахучий
Chaerophyllum aromaticum L.



Ваточник сірійський
Asclepias syriaca L.



Вербена лікарська
Verbena officinalis L.



Вербена гібридна
Verbena hybrida L.



Вербена лежача
Verbena supina L. ?



Вербена лимонна
Lippia citriodora L.



Вівсюг голий
Avena nuda L.



Вівсюг Людовиків
Avena ludoviciana Dur.



Вівсюг щетинистий
Avena strigosa
Schreb.

Вівсюг подібний
Avena cultiformis
Malz.



Вівсюг звичайний
Avena fatua L.



Воловик тонколистий
Anchusa leptophylla Roem. et Schult



Воловик лікарський
Anchusa officinalis L.



Воловик італійський
Anchusa italica Retz.



Воловик світло-жовтий
Anchusa ochroleuca M.B.



Воловик довгостопчиковий
Anchusa stylosa M.B.



Воловик несправжньо світло-жовтий
Anchusa pseudo ochroleuca Shost.



Воловик фесалійський
Anchusa thessala Boiss. et Sprun



Волошка сальнікська
Centaurea salonitana Vis.



Волошка низька
Centaurea depressa M.B.



Волошка синя
Centaurea cyanis L.



Волошка літня
Centaurea solstitialis L.



Волошка іберійська
Centaurea iberica Trev.



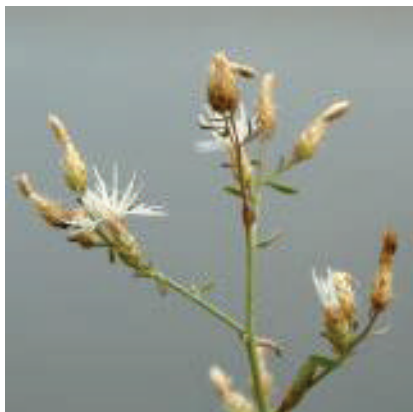
Волошка колючоголова
Centaurea calcitrata L.



Волошка несправжньоплямиста
Centaurea pseudomaculata Dobrocz



Волошка низька
Centaurea depressa M.B.



Волошка розлога (верблюдка)
Centaurea diffusa Lam.



В'язіль різнобарвний
Coronilla varia L.



Лаженарія звичайна
Lagenaria siceraria L.



Телфайрія стовповидна
Telfairia pedata L.



Момордик Гарантія
Momordica charantia L.



Тландіанта сумнівна
Thladiantha dubia B.



Чайот їстівний «Змійний Огірок»
Sechium edule L. *Trichosanthes angiana* L.



«Скажений огірок» звичайний
Ecballium elaterium L.



Кавун їстівний
Citrullus lanatus L.



Диня
Cucumis melo L.



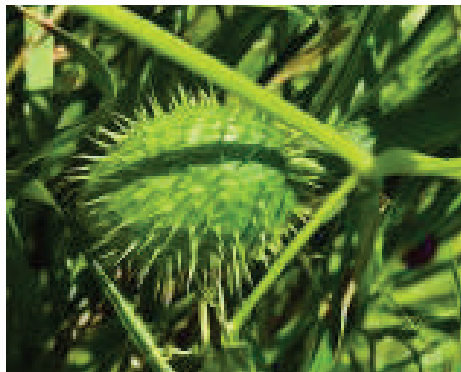
Гарбуз звичайний
Cucurbita pepo L.



Гарбуз великоплідний
Cucurbita maxima L.



Гарбуз мускатний
Cucurbita moschata L.



Ехіноцитис шипуватий
Echinocystis echinata (Mühl.) Vass.



Дикий огірок
Echinocystis
lobata (Mich.)
Torr. et Gray



Сиціос кутастий
Sicyos lobata Mich.



Моморді́ка
шипувата
Momordica
echinata Mühl.



Переступень білий
Bryona alba L.



Переступень дводомний
Bryona dioica Jacq



Сиціос кутастий
Sicyos angulatus L.



Гармала звичайна
Peganum harmala L.



Парнолист звичайний
Zagoryllum fabago L.



Парнолист Станфа
Zagoryllum stapfii



Ларрея тризубчаста
Larrea tridentata L.



Гваякове дерево священне
Guaiacum sanetum L.



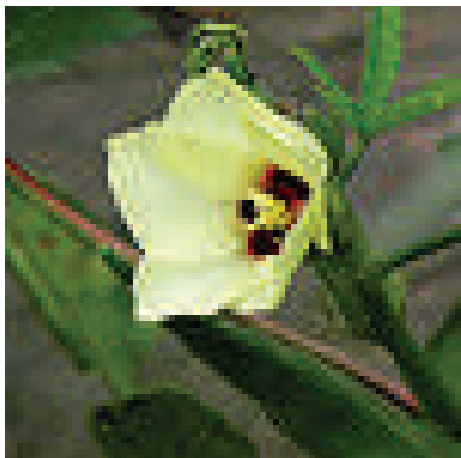
Гваякове дерево лікарське
Guaiacum officinale L.



Гикавка сіра
Berteroa incana L.



Гібіскус трійчастий
Hibiscus trionum L.



Гібіскус їстівний
Hibiscus esculentus L.



Гібіскус розсіченопелюстковий
Hibiscus schizopetalus L.



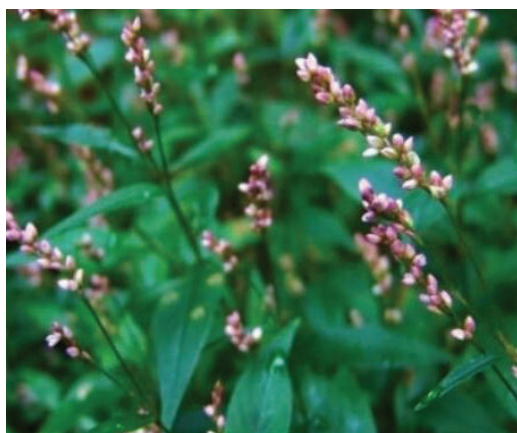
Шток-роза рожева
Alcea rosea L.



Алтея лікарська
Althaea officinalis L.



Гірчиця польва
Sinapis arvensis L.



Гірчак перцевий
Persicaria hydropiper (L.) Delarbre



Лаванда
Lavandula



Глуха кропива гладенька
Lamium laevigatum L.



Глуха кропива пурпурова
Lamium purpureum L.



Глуха кропива
стеблообгортна
Lamium
amplexicale L.



Глуха кропива
біла
Lamium album L.



Глуха кропива Почаського
Lamium raczorskianum Worosch.



Горох польовий
Pisum arvense L.



Горошок (вика) великоквітковий
Vicia grandiflora Scop



Горошок (вика) волохатий
Vicia villosa Roth



Горошок (вика) вузьколистий
Vicia angustifolia L.



Горошок (вика) гібридний
Vicia hybrida L.



Горошок (вика) мишачий
Vicia cracca L.



Горошок (вика) надрізаний
Vicia incisa M.B.



Горошок (вика) нарбонський
Vicia narbonensis L.



Горошок (вика) паннонський
Vicia pannonica Crantz.



Горошок (вика)
чотиринасінний
Vicia tetrasperma
Moench.



Горошок (вика)
шорсткий
Vicia hirsuta
Gray



Горошок (вика) чужоземний
Vicia peregrina L.



Грabelьки звичайні
Erodium cicutarium (L.)



Грabelьки лелекові
Erodium ciconium (L.) Ait.



Гравілат алпський
Geum allepicum Jacq.



Гравілат річковий
Geum rivale L.



Гравілат міський
Geum urbanum L.



Гринделія розчепірена
Grindelia sguarrosa (Pursh)



Грицики звичайні
Capsella bursa-pastoris L.



Деревій верболистий
Achillea salicifolia Bess.



Деревій благородний
Achillea nobilis L.



Деревій хрящуватий
Achillea cartilaginea L.



Деревій цілолистий
Achillea ptarmica L.



Деревій щетинистий
Achillea setacea L.



Деревій
звичайний
Achillea
millefolium L.



Деревій
пагорбовий
Achillea
ranunculica L.



Деревій прямий
Achillea stricta L.



Дивина ведмежа
Verbascum thapsus L.



Дивина
тарганяча
Verbascum
blattaria L.



Дивина
овальнолиста
Verbascum
ovalifolium Don.



Дивина залізняковидна
Verbascum phlomoides L.



Дивина виймчаста
Verbascum sinuatum L.



Дивина волотева
Verbascum lychnitis L.



Дивина скіпетровидна
Verbascum thapsiforme Schrab.



Дурман індійський
Datura innoxia L.



Дурман звичайний або смердючий
Datura stramonium L.



Дягель (дудник) лісовий
Angelica sylvestris L.



Дягель лікарський
Angelica archangelica L.



Енотера дворічна
Oenothera biennis L.



Жабрій звичайний
Galeopsis tetrahit L.



Жабник польовий
Filago arvensis L.



Жито посівне
Secale cereale L.



Жито дике
Secale sylvestre Host.



Жовтий осот городній
Sonchus oleraceus L.



Жовтий осот шорсткий
Sonchus asper (L.) Hill



Жовтець вознистий
Ranunculus flammula L.



Жовтець повзучий
Ranunculus repens L.



Жовтець їдкий
Ranunculus acer L.



Жовтець польовий
Ranunculus arvensis L.



Жовтець загострений
Ranunculus muricatus L.



Жовтозілля лісове
Senecio silvaticus L.



Жовтозілля весняне
Senecio vernalis Waldst. et. Kit.



Жовтозілля звичайне
Senecio vulgaris L.



Жовтозілля Якова
Senecio jacobaea L.



Жовтушник лакфіолевидний
Erysimum cheiranthoides L.



Жовтушник Маршаллів
Erysimum marschallianum Andr.



Жовтушник прямий
Erysimum strictum Gaertn.



Жовтушник розчепірений
Erysimum repandum L.



Залізняк бульбастий
Phlomis tuberosa L.



Залізняк колючий
Phlomis pungens L.



Залізняк кримський
Phlomis taurica Hartwiss ex Bunge



Залізняк злаковидний
Stellaria graminea L.



Зірочник середній
Stellaria media (L.) Vill.



Шпегель великий
Spargula maxima Weihe.



Шпегель городній
Spargula sativa Boenn.



Шпегель звичайний
Spargula vulgaris Boenn.



Шпегель льонівий
Spargula linicola Boreau



Злінка канадська
Erigeron canadensis L.



Канатник (абутилон) Теофраста
Abutilon theophrasti Medikus



Катран татарський
Crambe tataria Seb.



Коноплі посівні
Cannabis sativa L.



Коноплі дикі
Cannabis ruderalis Janisch



Конюшина польова (котики)
Trifolium arvense L.



Конюшина суніцевидна
Trifolium fragiferum L.



Конюшина темнокаштанова
Trifolium spadiceum L.



Конюшина шарудлива
Trifolium strepens Crantz



Конюшина рівнинна
Trifolium campestre Schreb



Конюшина сумнівна
Trifolium dubium Sibth.



Конюшина повзула
Trifolium repens L.



Кропива коноплева
Urtica cannabina L.



Кропива кулястоквіткова
Urtica pilulifera L.



Кропива жалка
Urtica urens L.



Кропива дводомна
Urtica dioica L.



Кукуль звичайний (посівний)
Agrostemma githago L.



Куколиця нічна
Melandrium noctiflorum (L.) Fries



Куколиця лісова
Melandrium silvestre (Schek.) Roehl.



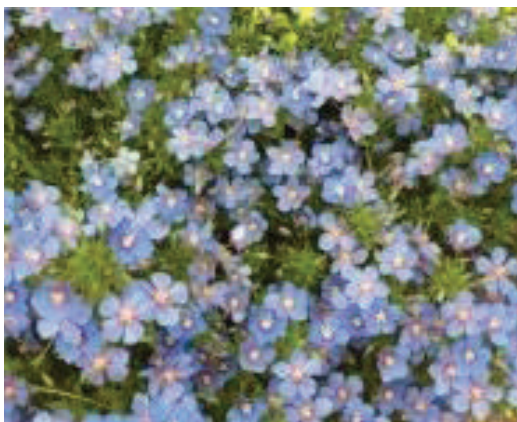
Куколиця біла
Melandrium album Mill.



Кульбаба пізня
Taraxacum serotinum Poir.



Кульбаба лікарська
Taraxacum officinale Web. ex Wigg.



Курячі очки голубі
Anagallis caerulea Schreb.



Курячі очки польові
Anagallis arvensis L.



Кучерявець (кудрявець) Софії
Descurainia sophia (L.) Schur



Латук компасний (дикий)
Lactuca serriola L.



Латук татарський
Lactuca tatarica С.А.М.



Лобода амброзіївидна
Chenopodium ambrosioides L.



Лобода багатоліста
Chenopodium foliosum (Moench) Aschers.



Лобода багатонасінна
Chenopodium polysperum L.



Лобода біла
Chenopodium album L.



Лобода доброго Генріха
Chenopodium bonus-henricus L.



Лобода запашна
Chenopodium botrys L.



Лобода бурякова
Chenopodium betaceum Andr.



Лобода гібридна
Chenopodium hybridum L.



Лобода зелена
Chenopodium viride L.



Лобода міська
*Chenopodium
urbicum L.*



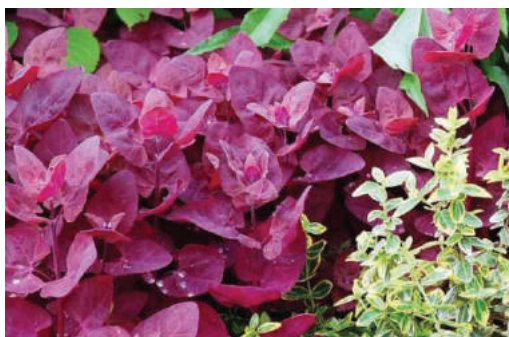
Лобода калинолиста
Chenopodium opulifolium Schrad.



Лобода мурова
Chenopodium murale L.



Лобода остиста
Chenopodium aristatum L.



Лобода червона
Chenopodium rubrum



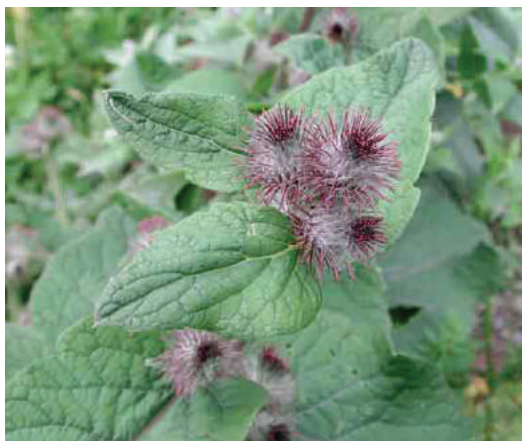
Лобода покривна
Chenopodium vulvaria L.



Лобода смердюча
Chenopodium foetidum Schrad.



Лобода сиза
Chenopodium glaucum L.



Лопух дібровний (лісовий)
Arctium nemorosum Mill.



Лопух малий
Arctium minus Bernh.



Лопух повстистий
Arctium tomentosum Mill.



Лопух справжній великий
Arctium lappa L.



Любисток лікарський
Levisticum officinale Koch.



Лутига блискаucha
Atriplex sagittata



Лутига видовженолиста
Atriplex oblongifolia Waldst. et Kit.



Лутига куляста
Atriplex sphaeromorpha Iljin



Лутига рожева
Atriplex rosea L.

Лутига розлога
Atriplex patula L.



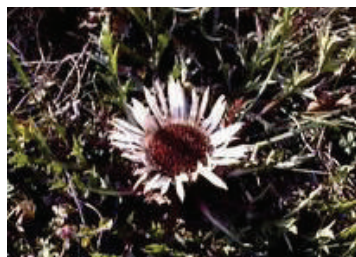
Лутига садова
Atriplex hortensis L.



Лутига татарська
Atriplex tatarica L.



Льонок простий
Linaria vulgaris Mill.



Льонок Біберштейна
Linaria biebersteinii Bess.



Льонок простий
Linaria simplex (Willd) D.C.



Льонок довгошпорковий
Linaria macroura (M.B.) Chav.



Льонок руський
Linaria ruthenica Blonski



Мак сумнівний
Papaver dubium L.



Мак снодійний
Papaver somniferum L.



Мак пухленький
Papaver tumidulum Klok.



Мак польовий
Papaver agremone L.



Мак гібридний *Papaver hybridum* L. Мак дикий *Papaver rhoeas* L.



Мак щетинистий *Papaver strigosum* Schur.



Мак східний *Papaver orientale* L.



Мак прицвітниковий *Papaver bracteatum* L.



Мак лапландський *Papaver lapponicum* L.



Мак Вальполя *Papaver walpolei* Wal.



Миколайчики польві
Eryngium campestre L.



Миколайчики приморські
Eryngium maritimum L.



Миколайчики плескаті
Eryngium planum L.



Мишій сизий
Setaria glauca (L.) Pal. Beauv.



Мишій зелений
Setaria viridis (L.) Pal. Beauv.



Мишій кільчастий
Setaria verticillia (L.) Pal. Beauv.



Переліска однорічна
Mercurialis annua



Молочай марсельський
Euphorbia massiliensis D.C.



Молочай прямий
Euphorbia stricta L.



Молочай плескатолистий
Euphorbia platypholia L.



Молочай сонячний
Euphorbia helioscopia L.



Молочай Калениченка
Euphorbia Kaleniczenkii



Молочай сумний
Euphorbia tristis M.B.



Молочай верболистий
Euphorbia salicifolia Host



Молочай
польовий
Euphorbia
agraria M.B.



Молочай
прутовидний
Euphorbia
virgultosa Klok



Молочай кипарисовидний
Euphorbia cyparissias L.



Молочай алепський
Euphorbia alleppica L.



Молочай дрібненький
Euphorbia exigua L.



Молочай городній
Euphorbia perplus L.



Молочай серповидний
Euphorbia falcata L.



Молочай простертий
Euphorbia humifusa Willd



Молочай дрібноквітковий
Euphorbia chamaesyce L.



Морква посівна
Daucus carota



Дика морква
Daucus carota L.



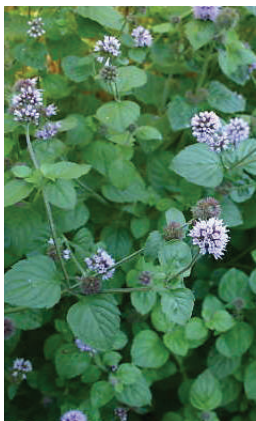
Смовдь руська (лікарська)
Peucedanum ruthenicum (officinale L.)



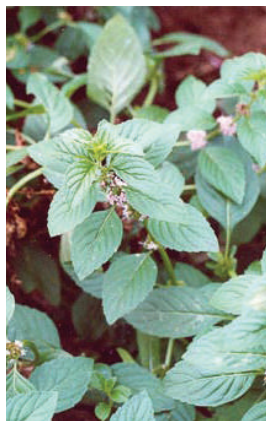
Смовдь гірська
Peucedanum oreoselinum



М'ята кучерява
Mentha crispa L.



М'ята водяна
Mentha aquatica L.



М'ята польова
Mentha arvensis L.



М'ята споріднена
Mentha gentiles L.



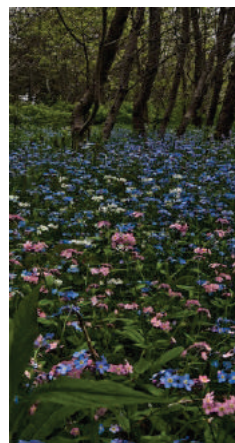
М'ята блошина
Mentha pulegium L.



М'ята перцева
Mentha piperita L.



Незабудка польова
Myosotis arvensis Hill.



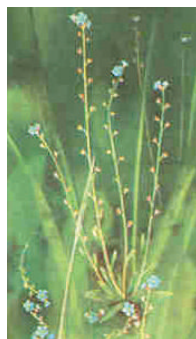
Незабудка лісова
Myosotis sylvatica Pall.



Незабудка
болотна
Myosotis
palustris Pall.



Незабудка
гібридна
Myosotis
hybrida Pall.



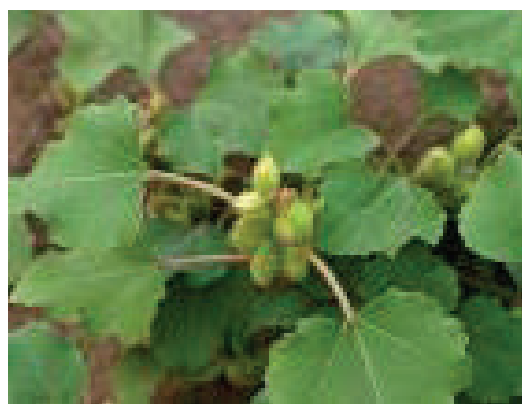
Незабудка
дрібноквіткова
Myosotis
micrantha Pall.



Незабудка
пагорбкова
Myosotis
collina Hoffm.



Нетреба звичайна
Xanthium strumarium L.



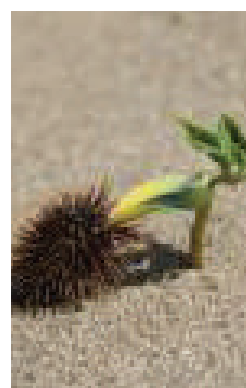
Нетреба бразильська
Xanthium brasiliicum Velloso



Нетреба західна
Xanthium occidentale Bert.



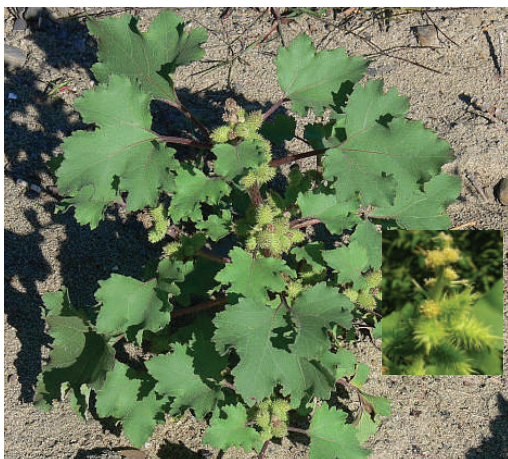
Нетреба
каліфорнійська
Xanthium
callifornicum Greene



Нетреба
італійська
Xanthium
italicum Moretti



Нетреба пенсільванська
Xanthium pennsylvanicum Wallroth



Нетреба берегова
Xanthium riparium Itz. Et. Hertsch



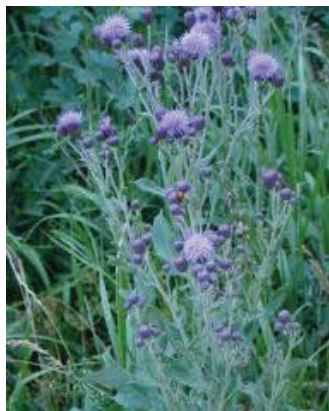
Нетреба колюча
Xanthium spinosum L.



Осот звичайний
Cirsium vulgare (Savi)



Осот польовий
Cirsium arvense (L.) Scop.



Осот сивий
Cirsium incanum Fisch



Осот польський
Cirsium polonicum (Petrak) Iljin.



Осот щетинистий
Cirsium setosum M.B.



Осот
український
Cirsium
ucrainicum Bess.



Жовтий осот
городній
Sonchus
oleraceus L.



Жовтий осот польовий
Sonchus arvensis L.



Жовтий осот шорсткий
Sonchus asper (L.) Hill



Остудник багатошлюбний
Herniaria polygama J. Gay



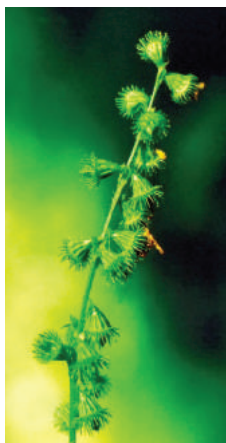
Остудник голий
Herniaria suaveolens Klok



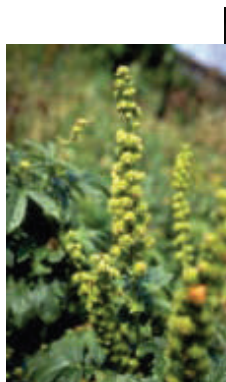
Парило звичайне
Agrimonia eupatoria L.



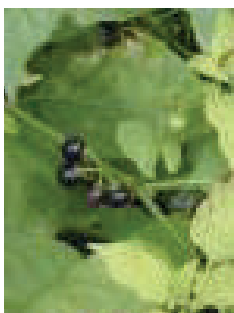
Очерет звичайний
або південний
Phragmites australis



Парило
волосисте
Agrimonia pilosa
Ledeb.



Паслін дзьобатий
Solanum rostratum Dun.



Паслін
крилатий
Solanum alatum
Moench



Паслін
парадоксальний
Solanum
heterodoxum Dun.



Паслін непомітний
Solanum desipiens Opiz



Паслін низький
Solanum humile Bernh



Паслін жовтий
Solanum luteum Mill.



Паслін солодко-гіркий
Solanum dulcamara L.



Паслін чорний
Solanum nigrum L.



Паслін Зеленецького
Solanum zelenetzkyi Pojark.



Синяк звичайний
Echium vulgare L.

вості, отримання віскози, виготовлення будівельних матеріалів. У результаті переробки целюлози з очерету отримують кормові білкові дріжджі, фурфурол, спирт, глюкозу.

На сучасному етапі розвитку людської цивілізації, коли антропний прес на живу природу постійно зростає, очерет виявив ще одну цінну якість як рослина, що дуже ефективно поглинає значну кількість забруднень органічного походження. Зарості очерету інтенсивно очищають забруднені води та природним шляхом відновлюють екологічну рівновагу водойм. Тобто, окрім приведеного переліку корисних якостей очерет звичайний має і вагоме екологічне значення.

Очерет буває своєрідно красивим у різні пори року: і на початку літа, коли стоїть живою темно-зеленою стіною і відбивається у дзеркалі води, і зимою, коли із засніженого льоду піднімаються пружні жовтуваті стебла з своєрідними козацькими оселедцями суцвіть на верхівках, що розвиваються на тлі блакитного неба у холодному повітрі і вперто піднімаються вгору всупереч сильним поривам вітру.

На орних землях, особливо зрошуваних, очерет – потужний конкурент культурним рослинам і його присутність необхідно контролювати агротехнічними або хімічними прийомами.

Рослини очерету звичайного проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- Тепралоксидим, 45 г/л (Арамо, 45к.е.);
- Клетодим, 240 г/л (Штефодим, к. е., Центуріон к.е.);
- Хізалопф – П-етил, 50 г/л (Штарга к. е., Тарга Супер, КЕ);
- Римсульфурон, 250 г/кг (Тітус 25 в.г.);
- Флуазифоп – П – бутил 150 г/л (Фюзілад Форте 150ЕС, к.е.);
- Пропазіфоп, 100 г/л (Шогун 100к.е.);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Пальчатка

Пальчатка лінійна – *Digitaria linearis* (Krock.) Crep. (*Panicum lineare* Krock.). Трав'яниста зелена або червонувата рослина, що має розгалужене колінчасто – висхідне стебло до 50 см висоти. Коренева система мичкувата.

Листкові пластинки лінійно-ланцетні, голі. Лише при основі листової пластинки є кілька відстовбурчених волосків. Язичок 1-2 мм завд. Гілочок суцвіття 2-5. Колоски яйцевидно – еліптичні, 1,5-2,0 мм завд. зеленуваті або фіолетові. Квіткові луски коло плодів темнобурі або чорнуваті. Плід – зернівка, до 2 мм довжини, біла. Цвітуть рослини пальчатки лінійної з липня до жовтня. Розмножується лише насінням.

Зустрічається майже по всій території країни. В зоні Степу переважно в долинах річок і низьких місцях. Полюбить піщані супіщані ґрунти.

Пальчатка червонувата – *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop. (*Panicum sanguinale* L.) ботанічної родини Тонконогові (або Злакові) – *Poaceae* або *Gramineae*, клас Однодольні – *Monocotyledones*, ряд Покритонасінні – *Angiospermae*.

Трав'яниста однорічна темно – сиза або зелена рослина, що має лежачі або висхідні стебла – соломини з вузлами та міжвузлями висотою до 50 см.

Листки прості, лінійно-ланцетні, вкриті як і піхви відстовбурченими волосками. Язичок 1-2 мм завд. Гілочок суцвіття 4-6. Колоски видовжено-ланцетні, 2-3 мм завд., традиційно темно – фіолетові. Нижня колоскова луска дуже маленька, друга колоскова луска з 3 жилками, зазвичай більша і вдовое коротша від колоска. Колоскові луски коло плодів світло-бурі.

Проростає зернівка пальчатки червонуватої у ґрунті з глибини до 3-4 см. Проросток колеоптилем виходить на поверхню ґрунту. Після розривання колеоптиля розгортається перший зелений лінійний листок.

Плід – зернівка, до 2 мм завд., світло – коричнева. Цвітуть рослини з липня до жовтня.

Полюбляє піщані, забезпечені вологою території. Заселяє посіви ярих культур особливо широкоядрні.

Поширена по всій території країни, особливо масова в зоні Степу і Лісостепу.

Пальчатки заселяють орні землі і є бур'янами. За масової присутності у посівах їх необхідно контролювати агротехнічними або хімічними прийомами.

Рослини видів пальчаток проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- Ацетохлор, 90 ЕС, к.е. (Штарнес к.е., Торфі 90 к.е.);
- Диметиламід – П, 720 г/л (Фронт'єр Оптіма КЕ);
- Пропазіфоп, 100 г/л (Агіл 100КЕ);
- Тепралоксидим, 45 г/л (Арамо, 45к.е.);
- Римсульфурон, 500 г/кг+ тифенсульфурон-етил 250 г/кг (Базис75, ВГ);
- Метозахлор, 333 г/л +квінмерак, 83 г/л (Бутізан Стар, КС.);
- S-метолахлор, 960 г/л (Дуал Голд 960 ЕС.);
- Мезотріон, 75 г/л + нікосульфурон, 30 г/л (Елюміс 105 OD МД);
- Кломазон, 480 г/л (Штефком к.е, Комманд 48к.е.);
- Амінопіралід, 300 г/л + флорасулам, 150 г/л (Ланцелот, 450в.д.г.);
- Форамсульфурон, 31,5 г/л+йодсульфуронметил натрію 1 г/л + тієнкарбазон-метил 10 г/л + ципросульфамід, 15 г/л (МайсТер Пауер OD) о.д.;
- Ізоасафлутол, 750г/кг (Мерлін 750 WG, в.г.);
- S-метолахлор, 312,5 г/л +тербутилазин 187,5 г/л (Пріме́кстра TZ голд 500 SC к.с.);
- Феноксапроп-П-етил 69 г/л + антидот (Штума е.в., Пума Супер м.в.е.);
- Клетодим, 240 г/л (Штефодим, к. е. , Центуріон к.е.);
- Пендиметалін, 330 г/л (Стомп, 330к.е.);
- Хізалофоп –П-етил, 50 г/л (Штарга к. е., Тарга Супер, КЕ);
- Римсульфурон, 250 г/кг (Тітус 25 в.г.);
- Трифлуралін 480 г/л (Трефлан, 480 КЕ);
- Флуазіфоп –П– бутил 150 г/л (Фюзілад Форте 150ЕС, к.е.);
- Пропазіфоп, 100 г/л (Шогун 100к.е.);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Просо півняче

На просторах України злакових (тонконогових) рослин є досить велика кількість видів. Серед них представники ботанічного роду Плоскуха – *Echinochloa P.B.*, що є масовими і досить надійливими бур'янами.

Це дикі види, що є складовою частиною великої ботанічної родини Тонконогових – *Poaceae* або Злакових – *Gramineae*, клас Однодольних – *Monocotyledones*, ряд Покритонасінних – *Angiospermae*.

На просторах України як бур'яни поширені три види однорічних рослин бур'янів що належать до цього роду.

Плоскуха рисова (просо рисове) – *Echinochloa oryzicola Vasing*. Однорічна рослина з прямим стеблом-соломиною до 120 см завв. Стебло не опушене або має опушені нижні вузли. Коренева система мичкувата, добре розвинена. Листки сидячі, до 1 см завш. гостро-шорсткі, з густими волосками до основи пластинки. На вершині стебел розміщені суцвіття – волоть, 8-15 см завд. з гостро-шорсткими гілочками. Колоски загострено-яйцевидні, 4-5 мм завд. майже сидячі, у нижній частині гілочки скупчені по 3, вище по 2. Колоскові луски широко яйцевидні, по жилках дрібно-щетинисті. Нижня луска з жилками дорівнює ½ колоска.; друга і третя дорівнюють колоску, загострені або з остюком, друга з 5, третя з 7 жилками. Квіткові луски тверді, голі, блискучі, після досягання темно-сірі.

Цвітуть рослини плоскухи рисової у серпні-вересні. Плід – зернівка, близько 2,5 мм завд., округла, бруднувато-жовта, просвічує, з чималим зародком. Розмножуються рослини насінням. Рослина формує в середньому 5,5 тис. зернівок. У ґрунті зернівки проростають з глибини до 15 см за мінімальної температури +4...6°C. Масові сходи з'являються на поверхні ґрунту у квітні – липні.

Проростають рослини плоскухи рисової як і інші представники ботанічної родини Тонконогові колеоптилем (туго скрученими листками вкритими плівкою, що мають форму списа). Після виходу на поверхню ґрунту плівка колеоптиля розривається і звільняє спочатку один, а потім і наступні листки. Листки сходів вузько лінійні, 20-60 мм завд. і 1,5-2,0 мм завш. Вушок нема. Замість язичка є біла смужка. до основи листків є пучок білих волосків. Мезокотиль видовжений.

Сходи рослин плоскухи рисової легко переносять затоплення і їх сходи важко відрізнити від сходів рису посівного.

Плоскуха рисова – спеціалізований бур'ян посівів рису. Засмічує виключно рисові поля і чеки. Поширений бур'ян в Україні у зонах рисосіяння на півдні (Миколаївська, Запоріжська, Херсонська, Одеська області, та у Автономній Республіці Крим).

Плоскуха великоплідна (курмак) – *Echinochloa macrocarpa Vasing*. Однорічна рослина з прямим стеблом-соломиною, до 120 см завв. Рослина дуже кущиться. Коренева система мичкувата, потужна. Листки лінійні, до 1,5 см завш., голі. На верхівках стебел розміщене багатокоскове суцвіття – волоть, до 20 см завд.

Колоски близько 5 мм завд., колоскові луски дрібно опушені і по жилках коротко-щетинисті, друга і третя з остюками. Квіткові луски загострено-яй-

цевидні, голі, блискучі. Цвітуть рослини плоскухи великоплідної у серпні. Плід – зернівка, округла, близько 3 мм завд., борошніста, з чималим зародком, важчі, порівняно з зернівками у плоскухи рисової.

Спеціалізований засмічувач рисових посівів Найярсніша у посівах Миколаївської та Одеської областей.

Плоскуха звичайна (просо півняче) – *Echinochloa crus-galli* (L.) Pal. Beauv. Найпоширеніший і явний однорічний злаковий бур'ян на орних землях в усіх регіонах України. Має стебло – соломину, голу, з вузлами та міжвузлями, до 100-150 см завв. і більше. Рослини сильно куцяться.

Листки широко-лінійні, з країв гостро-шорсткі, без язичка. На верхівках стебел формують суцвіття – волоть, до 20 см і більше завд., з гостро-шорсткими гілочками. Колоски яйцевидні, загострені, близько 3 мм завд. Колоскові луски широко-яйцевидні, по жилках коротко щетинисті, нижня луска коротенька, з 3 жилками, друга дорівнює колоску з – 5 жилками, третя така ж, проте з 7 жилками. Ці луски тупі, без остюківабоз коротким, чи довгим остюком. Квіткові луски голі, гладенькі, блискучі.

Цвітуть рослин плоскухи звичайної у липні-жовтні. Плід – зернівка, до 2 мм завд., зеленувато-сіра, блискуча, з невеликим зародком до основи. Рослина формує в середньому до 4000 зернівок. У ґрунті насіння зберігає життєздатність більше 15 років. Зернівки проростають у ґрунті з глибини до 12 см за мінімальної температури +5...6°C.

На поверхню ґрунту виходить колеоптиль з якого після розриву плівки звільняється перший і наступні листки. Листки широко-лінійні, 20-50 см завд. і 2-5 мм завш. Листки є першими органами рослин що виконують функції фотосинтезу. Мезокотиль (проміжне коліно) зверху різко потовщується, формуючи перший вузол майбутнього стебла.

Наявність достатньої кількості сполук азоту у ґрунті істотно підвищує проростання зернівок плоскухи звичайної (типовий нітрофіл). У чорноземних ґрунтах з мінімальною вологістю, зернівки краще проростають за умови перебування орного шару у розпушеному стані, за оптимальної вологості краще зернівки проростають у щільному ґрунті.

Полюбляє плоскуха звичайна багаті поживними речовинами теплі ґрунти. Є злісним і масовим бур'яном полів, городів, садів. Засмічує у першу чергу посіви просапних культур. Поширена практично по всій території України.

Плоскуха звичайна, рослина – абориген, тому відома і досить детально емпірично вивчена нашими далекими предками ще багато століть тому. У першу чергу людина вивчала можливість використання всіх рослин і посухи звичайної у тому числі в якості їстівних. Рослина виявилась їстівною і її зернівки протягом багатьох століть збирали для споживання. Зернівки використовували як крупаборозмелювали на борошно. Якісні показники такого борошна досить невисокі, проте це була їжа, яка могла врятувати людину від голоду.

У недалекому минулому на Північному Кавказі, у Поволжі та Криму широко використовували в їжу крупу з зернівок плоскухи звичайної. Така крупа за своїми поживними якостями близька до пшона. У Південній Америці та Австралії плоскуху звичайну вирощують яку культурну кормову рослину, що

дає поживну зелену масу для худоби і зернівки для годівлі домашньої птиці та отримання крупи в їжу.

Молоді рослини плоскухи звичайної добре поїдають домашні тварини на пасовищі і у вигляді сіна. На час цвітіння рослини стають дуже грубі і як зелений корм непридатні. Використання на корм коням плоскухи у великих кількостях шкідливе.

У процесі вегетації рослини плоскухи звичайної виносять з ґрунту значну кількість мінеральних солей, особливо NaCl (кухонної солі), тому у центральних районах Африки попіл з соломи цієї рослини і сьогодні з успіхом замінює для місцевого населення дефіцитну і дорогу кам'яну кухонну сіль.

Навіть короткий перелік корисних властивостей такого злісного бур'яну як плоскуха звичайна (просо півняче) говорить сам за себе. У природі нема непотрібних живих організмів, кожен з них по своєму потрібний і неповторний. Кожен займає, специфічну нішу в природних біоценозах.

На орних землях масова присутність сходів диких видів плоскух (проса) вимагає їх надійного контролювання агротехнічними та хімічними прийомами.

Рослини проса (плоскух) проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- Ацетохлор, 90 ЕС, к.е. (Штарнес к.е., Торфі 90 к.е.);
- Диметиламід – П, 720 г/л (Фронт'єр Оптіма КЕ);
- Пропазіфоп, 100 г/л (Агіл 100КЕ);
- Тепралоксидим, 45 г/л (Арамо, 45к.е.);
- Римсульфурон, 500 г/кг + тифенсульфурон-етил 250 г/кг (Базис 75, ВГ);
- Метозахлор, 333 г/л + квінмерак, 83 г/л (Бутізан Стар, КС.);
- S-метолахлор, 960 г/л (Дуал Голд 960 ЕС.);
- Мезотріон, 75 г/л + нікосульфурон, 30 г/л (Елюміс 105 ОД МД);
- Кломазон, 480 г/л (Штефком к.е, Комманд 48к.е.);
- Амінопіралід, 300 г/л + флорасулам, 150 г/л (Ланцелот, 450 в.д.г.);
- Форамсульфурон, 31,5 г/л + йодсульфуронметил натрію 1 г/л + тієнкарбазон-метил 10 г/л + ципросульфамід, 15 г/л (Майс Тер Пауер ОД) о.д.;
- Ізоасафлютол, 750 г/кг (Мерлін 750 WG, в.г.);
- S-метолахлор, 312,5 г/л + тербутилазин 187,5 г/л (Прімекстра TZ голд 500 SC к.с.);
- Феноксапроп-П-етил 69 г/л + антидот (Штума е.в., Пума Супер м.в.е.);
- Клетодим, 240 г/л (Штефодим, к. е. , Центуріон к.е.);
- Пендиметалін, 330 г/л (Стомп, 330к.е.);
- Хізалофоп –П-етил, 50 г/л (Штарга к. е., Тарга Супер, КЕ);
- Римсульфурон, 250 г/кг (Тітус 25 в.г.);
- Трифлуралін 480 г/л (Трефлан, 480 КЕ);
- Флуазіфоп–П– бутіл 150 г/л (Фюзілад Форте 150ЕС, к.е.);
- Пропазіфоп, 100 г/л (Шогун 100к.е.);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Пирій повзучий

Належить пирій повзучий до великої ботанічної родини – Тонконогові (*Poaceae*) або Злакові (*Gramineae*), роду пирій – *Elytrigia Desv.* Видова назва – пирій повзучий має низку латинських синонімів: *Agropyrum repens* (L.) Pal. Beauv.; (*Elymus repens* (L.) Gould); (*Elytrigia repens* (L.) Nevski). Ботанічна родина Тонконогові – у свою чергу входить до класу Однодольні – *Monocotyledones*, що належить до ряду Покритонасінні – *Angiospermae*, царства рослин.

Усі назви виду підкреслюють специфічну особливість цієї рослини: постійно переміщуватись на полі чи городі. Ще великий натураліст К. Лінней, який ввів подвійні латинські назви більшості відомих у Європі рослин, влучно підмітив і відобразив у офіційній назві цієї рослини її значення і вплив на сусідів. У перекладі на українську латинська назва означає «повзуча пожежа поля». І справді, на грядці, де росте пирій культурні рослини не мають високої продуктивності.

Це дуже сильний і агресивний конкурент для більшості видів культурних рослин. Навіть на ділянках, які захопив пирій повзучий багато років його рослини не однакові за висотою і розвитком. Рослини увесь час поступово переміщуються по території. На місці, де рослина пирію прожила кілька років, її стебла менші і слабші порівняно з тими, що вирости на новому лише освоєному рослиною місці. Відбувається явище автотоксикації (своєрідне самотруєння рослини на постійному місці вегетації) тому і є поступове пересування рослин на нове місце, до таких речовин ще немає жодної концентрації невисока.

Пирій повзучий – багаторічна рослина з довгими повзучими кореневищами. Стебла, типові для злакових рослин і є гладенькою соломиною з вузлами і міжвузлями. Висота стебел від 50 до 150 см (залежно від умов вегетації рослини). Листки лінійно-ланцетні, від 5 до 15 мм шириною з голими, інколи волосистими піхвами, зеленіабо сизуваті.

Суцвіття у рослин пирію повзучого – колос, висотою від 7 до 25 см, колоски ланцетні 10-20 мм довжини. Плід у пирію повзучого – зернівка, лінійно-видовжена, до 4 мм. Зацвітає пирій повзучий у травні – липні (у залежності часу, коли пагони розпочали вегетацію). Рослина може дати за сезон від 300 до 1000 зернівок.

Восени надземна частина рослини відмирає, підземна є багаторічною і добре зимує. Рослина пирію повзучого нагадує своєрідний айсберг: його підземна частина значно більша за надземну. На 1 м² запирієного поля вага кореневищ пирію повзучого може досягати 2890 г і мати загальну довжину до 495 м. На такому кореневищі було 25979 шт. бруньок, кожна з яких дає початок новому надземному стеблу або новій рослині. Шматочок кореневища довжиною всього 0,5 см, що містить бруньку, розвивається у нову рослину пирію повзучого.

У перший рік життя молода рослина формує підземне кореневище і надземні пагони, формувати насіння розпочинає лише на другому році вегетації.

Розмножуватись пирій повзучий може двома способами: насінням і вегетативно, в основному частинами кореневищ.

З багатого досвіду землеробів добре відомо, що пирій повзучий -злісний бур'ян, який досить складно вивести з грядок чи полів. Одночасно ця рослина

є дуже агресивним сусідом. Пирій повзучий, не лише серйозний конкурент за світло, доступну вологу і елементи мінерального живлення культурним рослинам. Він має і інші діючі механізми впливу на сусідів. Серед них необхідно відмітити його високу алелопатичну активність. Корені пирію повзучого у процесі своєї життєдіяльності виділяють у ґрунт органічні сполуки (такі виділення властиві більшості видів рослин і називаються – коліни). У рослин пирію повзучого такі коліни, (серед них найактивнішим є агропірен), належать до фенольних сполук. Якраз ці біологічно активні речовини впливають на активність ґрунтової мікрофлори, гальмують, а часто і зовсім зупиняють ріст кореневих волосків і цілих корневих систем у культурних рослин. Наприклад, кореневі виділення пирію повзучого блокують засвоєння сполук азоту з ґрунту кореням рослин кукурудзи. Тому присутність на посівах кукурудзи пирію повзучого є вагомим фактором зниження продуктивності посівів цієї культури. Кореневі виділення пирію пригнічують не лише культурні, а і дикі рослини. Про такий вплив говорить явище, що часто спостерігають агрономи і городники. Після знищення на полі чи присадибній ділянці пирію, на наступний рік слід чекати більш масової появи сходів малорічних видів бур'янів.

В цілому пирій повзучий дуже досконала, пластична рослина, що постоїть за себе як у природних фітоценозах, так у штучних, створених людиною агрофітоценозах.

Народна мудрість як правило, оцінює кожен витвір природи різнобічно і віддає кожному належне. Не обійдений увагою і наш герой. Пирій повзучий займає досить видне місце в Україні як кормова рослина. Сіно з пирію дуже добре поїдають домашні тварини: корови, коні, кролі, кози, вівці.

Застосовують пирій повзучий і в народній та офіційній медицині. Чим же цінний пирій повзучий? Хімічний склад рослин цього бур'яну досить багатий. Кореневища рослини містять у собі полісахарид тритицин (до 10 %), слизові речовини (до 10 %), фруктозу (до 4 %), маніт (до 3 %), мезоінозит, левульозу, фенольну сполуку авенін, жирну (до 1,5 %) і ефірну олію, тритерпен, агропірен, яблучну кислоту, вітамін С (до 156 мг/%), каротин (до 85 мг/%), кремнієву кислоту та інші речовини.

Така хімічна різноманітність рослин пирію визначає можливості його застосування. Використовують кореневища пирію повзучого при подагрі, ревматизмі, ниркокам'яній хворобі, циститах, запаленні передміхурової залози, каменях у жовчному міхурі, гастриті, ентероколіті та при набряках серцевого походження.

Пирій повзучий проявляє болетамувальні властивості, тому його застосовують при подагричних ломотах, ревматизмі, люмбаго і наслідках артрити. Обгортаючи і пом'якшувальні властивості пирію використовують проти кашлю.

Ефективні препарати пирію при лікуванні рахіту, фурункульозу, золотухи, хронічний екземи, та інших шкіряних захворюваннях. Для посилення терапевтичного ефекту одночасно 1-2 рази на тиждень приймають ванни з відваром кореневищ (50 г подрібнених кореневищ на 5-10 л води). Застосовують відвар кореневищ і як послаблюючий і потогінний засіб та при безплідді.

Галенові препарати пирію повзучого проявляють відхаркувальну, протизапальну, і сечогінну дію, сприяють відновленню порушеного обміну речовин.

Лише перелік хвороб людини, що може вилікувати, абсорбуючи послабити використання можливостей рослин пирію повзучого не може не викликати повагу до цієї рослини. Ще раз підтверджується проста істина: нічого у природі не буває лише погане, чи добре, все залежить від рівня знань і правильного використання.

Наприклад: у друкованих виданнях початку 20-го століття (журнал «Нива» у розділі порад для рибалок рекомендовано рецепт захисту від укусів комарів: відварити (протягом 30 хв.) пригорщу свіжих добре вимитих і подрібнених кореневищ пирію повзучого у літрі води на повільному вогні. Остудити відвар (він набуває солом'яно-жовтого кольору) процідити і змочити ним відкриті частини тіла та обличчя і дати висохнути на шкірі.

Безумовно, на посівах культурних рослин присутність пирію повзучого небажана. Тут не доводиться економити зусилля для того, щоб його виселити як агротехнічними, так і хімічними прийомами. Зрізування пирію значного ефекту не дає, рослини швидко відростають.

Досить чутливі рослини пирію повзучого до значного затінення у процесі вегетації. Тому створення оптично щільних посівів культурних рослин, що забезпечують наявність гострої конкуренції рослинам пирію повзучого за енергію світла з періодичним зрізуванням його надземної частини швидко (за один вегетаційний період) призводить до виснаження кореневищ і наступного відмирання рослин пирію повзучого. Такі умови можна створити посівами озимого жита у поєднанні з посівами гірчиці білої, олійної редьки, гречки посівної. Такий фітоценотичний спосіб очищення орних земель від присутності пирію повзучого дешевий, екологічний і достатньо ефективний.

В цілому присутність рослин пирію повзучого на неорних землях, у лісі, на луках, особливо на ділянках, яким загрожує водна ерозія не лише допустима, а і бажана. Як багаторічна рослина, пирій повзучий створює міцну дернину, добре протистоїть процесам розмивання ґрунту потоками води, добре поїдається як домашніми так і дикими травоядними тваринами.

Отже пирій повзучий може бути для людини як небажаним гостем так і добрим помічником і союзником. Проте на орних землях сходи пірію повзучого необхідно ефективно контролювати як агротехнічними, так і хімічними прийомами.

Рослини пирію повзучого проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- Тепралоксидим, 45 г/л (Арамо, 45к.е.);
- Клетодим, 240 г/л (Штефодим, к. е. , Центуріон к.е.);
- Хізалофоп –П-етил, 50 г/л (Штарга к. е., Тарга Супер, КЕ);
- Римсульфурон, 250 г/кг (Тітус 25 в.г.);
- Флуазифоп–П– бутил 150 г/л (Фюзілад Форте 150ЕС,к.е.);
- Пропазіфоп, 100 г/л (Шогун 100к.е.);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Просо волосовидне

У посівах кукурудзи або іншої пізньої ярої культури центрального Лісостепу, часто можна побачити не зовсім звичні для погляду злакові рослини – бур'яни. Такі рослини по своєму красиві. Стебла – соломини з вузлами та міжвузлями, лінійними листками, що густо вкривають стебло дуже нагадують звичайне культурне просо.

Такі рослин легко можна оцінити як просо – падалицю (відомо, що культурне просо проростає кілька років після його осипання на ґрунт як падалиця). Змінює оцінку рослини якраз суцвіття. Тут кожен колосок розміщено на тоненькій, як волосина, і дуже довгій квітконіжці – гілочці. В той час як у культурного проса формується класична волоть.

Це волосоподібне просо. Рослина з довгою і досить заплутаною історією свого походження. Для наших територій рослина адвентивна – (новоприбула).

Належить вона до відомого роду Просо – *Panicum* L., що має близько 500 видів трав'янистих рослин. Деякі з них як просо звичайне – *Panicum miliaceum* L. у Китаї вирощують вже з 3 тисячоліття до н.е. Його батьківщина Монголія і Китай, у дикій формі воно невідоме.

В Індії і на о. Цейлон з сивої давнини вирощують просо дрібне – *Panicum miliare* L. Серед представників ботанічного роду Просо є багато диких видів, що є кормовими рослинами або бур'янами, наприклад, просо сміттєве – *Panicum spontaneum* L.

Рід Просо – *Panicum* L. входить до складу великої ботанічної родини Тонконогові (або Злакові) – *Poaceae* або *Gramineae*, клас Однодольні – *Monocotyledones*, ряд Покритонасінні – *Angiospermae*.

Незнайому в Україні рослину офіційно називають просо волосовидне – *Panicum capillare* L. Однорічна трав'яниста рослина з прямим, від основи розгалуженим, інколи висхідним стеблом вкритим короткими волосками, до 80 см завв.

Коренева система мичкувата, потужна, глибоко проникає. У ґрунт. Листки широко-лінійно – ланцетні, разом з піхвами густо-волосисті, з коротеньким волосистим язичком. Квітки у проса волосовидного як і в інших представників ботанічної родини Тонконогові – лусковидні зібрані в колоски.

Колоски зібрані у суцвіття – волоть. Волоть у рослин проса волосовидного розлога з дуже тонкими, майже волосоподібними гілочками. Колоски яйцеподібно-ланцетні, близько 2 мм завд.; колоскові луски тонкі, нижня з 1 жилкою, не перевищує середини колоска, друга і третя відповідно з 3 жилками, дорівнюють колоску. Квіткові луски коротші від колоскових, до достиглих зернівок – жовті.

Цвітуть рослини проса волосоподібного у липні-вересні. Плоди – вільні зернівки, округлі, до 2 мм, жовті. Після достигання гілочки з зернівками легко обламуються. Рослина формує в середньому до 12 тис. зернівок. Розмножується просо волосоподібне – насінням. Насіння проса волосоподібного у ґрунті проростає з глибини до 4-6 см за мінімальної температури + 10...14 °C. У ґрунті насіння зберігає здатність до проростання більше 8-и років.

Проростання рослин проса волосовидного типове для представників родини Тонконогові. Колеоптіль (шильце) проростка виходить на поверхню ґрунту

і звільняє перший справжній листок, що починає першим у рослині виконувати функції фотосинтезу. Перший листок овальний, 5 мм завд., наступні листки довші і ширші. Піхви листків густо вкриті щетинистими волосками.

Полюбляє просо волосовидне багаті поживними речовинами та сполуками кальцію ґрунти. Здатне успішно росли в сухих умовах з суворим континентальним кліматом. Заселяє посіви всіх сільськогосподарських культур, особливо пізніх просапних.

В Україні ця адвентивна рослина поступово розширює свій ареал. Високу ярісність цієї рослини у посівах культурних рослин можна зустріти у регіонах Львова, Умані, Харкова. Спорадично зустрічається у зонах Степу і Лісостепу.

У науковій літературі питання походження волосоподібного проса висвітлене неоднозначно. З історичних джерел і результатів археологічних розкопок відомо, що просо волосоподібне було одним з перших їстівних злакових рослин, які людина почала вживати в їжу і цілеспрямовано вирощувати на континентальних просторах Азії.

З Азії його занесли на інші континенти вже люди. Інші джерела стверджують, що просо волосоподібне у Європу занесене з Північної Америки. На Американському континенті крім дикої рослини – теосінте – предка культурної кукурудзи, серед злаків інших їстівних зернових видів рослин не було.

Одночасно необхідно визнати, що у останні століття в американських лісостепах і сухих степах просо волосовидне є досить поширеним. Одночасно азійське походження проса волосовидного підтверджують не лише археологи, а і дуже давні народні традиції на просторах степів Азії. Навіть на території сучасної України (у Криму) існує традиція готувати з зернівок проса волосоподібного легкий спиртний напій – бузу.

Зернівки проса волосовидного здавна в Азії використовували як крупу. За смаком така крупа мало відрізняється від культурного проса звичайного, лише є більш дрібною. У останні десятиліття просо волосовидне майже в усіх країнах традиційного його вирощування у Азії, витіснене просом звичайним, як більш високоурожайною культурою.

Хімічний склад зернівок проса волосовидного докладно ще не вивчений.

Просо волосовидне добре прижилось на просторах України і зайняло певні екологічні ніші у природних фітоценозах і у першу чергу в агрофітоценозах.

Як рослина – бур'ян – волосовидне просо є сильним конкурентом у більшості посівів культурних рослин. Для успішного захисту від непроханих гостей необхідно знати зелених опонентів і їх особливості вегетації.

Рослини проса волосовидного проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- Ацетохлор, 90 ЕС, к.е. (Штарнес к.е., Торфі 90 к.е.);
- Диметиламід – П, 720 г/л (Фронт'єр Оптіма КЕ);
- Пропазіфоп, 100 г/л (Агіл 100КЕ);
- Тепралоксидим, 45 г/л (Арамо, 45к.е.);
- Римсульфурон, 500 г/кг+ тифенсульфурон-етил 250 г/кг (Базис75, ВГ);
- Метозахлор, 333 г/л + квінмерак, 83 г/л (Бутізан Стар, КС.);
- S-метолахлор, 960 г/л (Дуал Голд 960 ЕС.);
- Мезотріон, 75 г/л + нікосульфурон, 30 г/л (Елюміс 105 ОД МД);

- Кломазон, 480 г/л (Штефком к.е, Комманд 48к.е.);
- Амінопіралід, 300 г/л + флорасулам, 150 г/л (Ланцелот, 450в.д.г.);
- Форамсульфурон, 31,5 г/л + йодсульфуронметил натрію 1 г/л + тіенкарбазон-метил 10 г/л + ципросульфамід, 15 г/л (Майс Тер Пауер OD) о.д.;
- Ізоасафлютол, 750 г/кг (Мерлін 750 WG, в.г.);
- S-метолахлор, 312,5 г/л + тербутилазин 187,5 г/л (Пріме́кстра TZ голд 500 SC к.с.);
- Феноксапроп-П-етил 69 г/л + антидот (Штума е.в., Пума Супер м.в.е.);
- Клетодим, 240 г/л (Штефодим, к. е. , Центуріон к.е.);
- Пендиметалін, 330 г/л (Стомп, 330к.е.);
- Хізалофоп –П-етил, 50 г/л (Штарга к. е., Тарга Супер, KE);
- Римсульфурон, 250 г/кг (Тітус 25 в.г.);
- Трифлуралін 480 г/л (Трефлан, 480 KE);
- Флуазифоп –П– бутіл 150 г/л (Фюзілад Форте 150ЕС, к.е.);
- Пропазіфоп, 100 г/л (Шогун 100к.е.);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Тонконіг

Тонконіг однорічний – *Poa annua* L. – вид рослин з ботанічного роду Тонконіг (*Poa*) з родини Тонконогові (Злакові) – *Poaceae* або *Gramineae*, клас Однодольні – *Monocotyledones*, ряд Покритонасінні – *Angiospermae*.

Трав'яниста одно-, дворічна, інколи багаторічна рослина. Утворює невеликі пухкі дернини з корінням. Коренева система – мичкувата. Стебло висотою 5-35 см завв., висхідне, а в перезволожених місцях полегло. Листкові пластинки 0,5-4 мм завш. Піхви не опушені і гладенькі. Язичок 1-3 мм завд. Суцвіття волотисте, під час цвітіння розлоге, пірамідальне. Волоть до 7 см завд., відносно малоколоскова з гладкими гілочками, розташованими у вузлах по 1-2. Колоски 3-6 мм завд., 3-7 квіткові, з тупими колосковими лусками. Нижня колоскова луска з 1 жилкою, верхня з 3 жилками. Нижня квіткова луска з 5 жилками, по кілю і крайовим жилкам зазвичай опушена довгими волосками. Калус завжди голий. Довжина пиляків не перевищує 1 мм. Цвіте у травні – вересні, плодоносить у червні – жовтні. Плід – плівчаста зернівка. Форма – човниково-тригранна, безоста, загострена доверху. Колір – зеленувато-сірий чи світло-коричневий. Розмір – довжина 2,5-3,5, ширина 0,75, товщина 0,75-1 мм. Маса 1000 зернівок – 0,25-0,5 г. Максимальна плодючість – до 1100 зернівок. Глибина проростання – не більше 3-4 см. Життєздатність зернівок у ґрунті – 3,5 роки. Період спокою у насінин – відсутній, літні сходи успішно перезимовують.

Ця вид – космополіт є дуже поширеним і часто трапляється по всій зоні помірного клімату обох півкуль, а також в тропічних високогірних районах. Ймовірно походження тонконогу – Європа. Основні місця зростання розташовані в Європі, Азії, на заході центральної частини Північної Америки, в Південній Америці, Західній, Центральній і Південній Африці, на Азорських островах, в Австралії. Тонконіг однорічний помічений на західних схилах Антарктичного півострова поряд з чотирма дослідницькими станціями, куди його насіння

потрапило на одязі і чоботах дослідників. Ця трава вже колонізувала декілька антарктичних островів, де вона стала панівним видом рослинності.

Вид невимогливий до ґрунтів, мешкає як на небагатих, так і досить багатих ґрунтах. Тонконіг однорічний росте на орних землях, в місцях інтенсивного випасу худоби, на вологих і сирих луках, на городах, у парках, у садах, до доріг, по берегах водойм. Добра кормова рослина на багаторічних пасовищах.

Тонконіг однорічний – рудерально-сегетальний бур'ян. На полях з родючими ґрунтами рослини сильно розростаються. Сходи тонконогу однорічного на орних землях необхідно контролювати агротехнічними та хімічними прийомами.

Рослини тонконогу однорічного проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- Ацетохлор, 90 ЕС, к.е. (Штарнес к.е., Торфі 90 к.е.);
- Диметиламід – П, 720 г/л (Фронт'єр Оптіма КЕ);
- Пропазіфоп, 100 г/л (Агіл 100КЕ);
- Тепралоксидим, 45 г/л (Арамо, 45к.е.);
- Римсульфурон, 500 г/кг + тифенсульфурон-етил 250 г/кг (Базис 75, ВГ);
- Метозахлор, 333 г/л + квінмерак, 83 г/л (Бутізан Стар, КС.);
- S-метолахлор, 960 г/л (Дуал Голд 960 ЕС.);
- Мезотріон, 75 г/л + нікоссульфурон, 30 г/л (Елюміс 105 OD МД);
- Кломазон, 480 г/л (Штефком к.е, Комманд 48к.е.);
- Амінопіралід, 300 г/л + флорасулам, 150 г/л (Ланцелот, 450 в.д.г.);
- Форамсульфурон, 31,5 г/л + йодсульфуронметил натрію 1 г/л + тієнкарбазон-метил 10 г/л + ципросульфамід, 15 г/л (Майс Тер Пауер OD) о.д.;
- Ізоасафлютол, 750 г/кг (Мерлін 750 WG, в.г.);
- S-метолахлор, 312,5 г/л + тербутилазин 187,5 г/л (Пріме́кстра TZ голд 500 SC к.с.);
- Феноксапроп-П-етил 69 г/л + антидот (Штума е.в., Пума Супер м.в.е.);
- Клетодим, 240 г/л (Штефодим, к. е. , Центуріон к.е.);
- Пендиметалін, 330 г/л (Стомп, 330к.е.);
- Хізалофоп –П-етил, 50 г/л (Штарга к. е., Тарга Супер, КЕ);
- Римсульфурон, 250 г/кг (Тітус 25 в.г.);
- Трифлуралін 480 г/л (Трефлан, 480 КЕ);
- Флуазіфоп –П– бутіл 150 г/л (Фюзілад Форте 150 ЕС, к.е.);
- Пропазіфоп, 100 г/л (Шогун 100к.е.);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Мишій

Мишій, це не окремий від рослин, а цілий рід – Мишій – *Setarium* L., що належить до великої ботанічної родини Тонконогові – *Poaceae* або Злакові – *Gramineae*, клас Однодольні – *Monocotyledones*, ряд Покритонасінні – *Angiospermae*.

Рід налічує 123 види однорічних та багаторічних видів трав'янистих рослин, що живуть переважно у тропічному та субтропічному кліматичних поясах

планети. У помірному кліматичному поясі видова різноманітність представників роду Мишій невелика і представлена в основному однорічними бур'янами.

Одночасно тут є рослини представники роду Мишій, які людина вирощує як культурні. Серед них – могар – *Setaria italiccon var. Mogaria* L. – зернова, продовольча та кормова культура з Азії. Кожні 100 кг зеленої маси могогару дають 17 кормових одиниць і 1,8 кг перетравного протеїну, а 100 кг сіна відповідно 55 кормових одиниць і 5,5 кг перетравного протеїну.

Друга культурна рослина з цього роду – чумиза – *Setaria italic maxima* L., яку на великих площах вирощують у Китаї, Кореї, Японії, Індії та ін. країнах, у тому числі і в Україні. Це теж продовольча (крупа, борошно) і кормова культура. У 100 кг зеленої маси чумизи є 15,5 кормових одиниць і 2,1 кг перетравного протеїну, у 100 кг сіна відповідно 55 кормових одиниць та 3,4 кг перетравного протеїну.

В Україні як рослини – бур'яни поширені три види мишіїв:

Мишій зелений – *Setaria viridis* (L.) Pal. Beauv. Однорічна яскраво – зелена рослина з прямим стеблом – соломиною, що має вузли і міжвузля, до 100 см завв. Рослини традиційно кушаться, мають не опушені і стебла, під суцвіттям шорсткі. Коренева система мичкувата, дуже потужна. Листки лінійно-ланцетні, зверху та слабше зісподу шорсткі, з країв гостро-шершаві, язичок війчастий.

Суцвіття розміщене ва верхівках стебел, густе, циліндричне, до 12 см завд., колоски до 2,5 мм завд., оточені щетинками, що перевищують їх у два-три рази. Щетинки мають обернені назад зазублинки, зелені, іноді темно-фіолетові. Квіткові луски з невиразними крапчастими зморшками, зеленуваті, жовтуваті або коричнюваті.

Цвітуть рослини мишію зеленого у липні-вересні. Плід – зернівка, близько 1,7 мм завд. і 0,75-1,0 мм заш., овально-яйцевидна, однобічно випукла, плівчас-та, біла. Після досягання, зернівка випадає разом з квітковими лусками.

Рослина формує в середньому до 7 тис. зернівок. У ґрунті насіння мишію зеленого зберігає життєздатність більше 4-х років. Мінімальна температура проростання насіння + 6...8°C, яке проростає у ґрунті з глибини до 12 см. Масові сходи мишію зеленого на поверхні ґрунту з'являються у квітні – серпні.

Проростання у насінин мишію зеленого типове для злаків: на поверхню ґрунту виходить колеоптіль (списоподібно скручені листки, вкриті захисною плівкою). Після виходу на поверхню колеоптіль розривається і звільняє перший, а потім і другий листки, що починають першими у рослині виконувати функції фотосинтезу.

Перші листки широко-лінійні, 8-16 мм завд. і 2-3 мм завш. їх піхви вкриті волосками. Вушок нема, замість язичка є край, що злегка виступає. Мезокотиль (проміжне коліно) добре розвинений. Рослини мишію зеленого більш ксерофітні (приспособовані до життя за умов дефіциту вологи) порівняно з мишієм сизим, тому він більш рясний у південних регіонах.

Полюбляє мишій зелений багаті поживними речовинами, теплі ґрунти. Заселяє орні землі, городи сади, перелоги. Поширений практично по всій території України.

Мишій кільчастий – *Setaria verticillia* (L.) Pal. Beaev. Однорічна рослина з прямим, не опушеним, під суцвіттям шорстким стеблом-соломиною до 100 см

завв. Коренева система мичкувата, добре розвинена. Листки лінійно-ланцетні, до 15 мм завш., з країв шорсткі, з коротеньким війчастим язичком. На верхівках стебел розміщені суцвіття. У нижній частині суцвіття переривчасте і ніби поділене на кільця. Загальна довжина суцвіття до 15 см. Колоски близько 2,5 мм завд., оточені нечисленними щетинками з назад спрямованими зазублинами. Нижня колосова луска приблизно у 8 разів коротша за наступні. Квіткові луски 1,8-2,5 мм завд., зеленуваті, з невиразними крапчастими зморшками.

Цвітуть рослини мишію кільчастого у липні-серпні. Плід – зернівка, видовжено-яйцевидна, біла, плівчата, 1,75-2,0 мм завд. і 0,75-1,0 мм завш., при досяганні опадає разом з квітковими лусками. Рослина формує в середньому до 2 тис. зернівок. За допомогою щетинок зернівки легко розповсюджуються людиною та тваринами (зоохорія) на значні відстані.

Мінімальна температура проростання насіння у мишію кільчастого – +6...8°C. Проростає насіння у ґрунті з глибини до 8 см. Масові сходи з'являються на поверхні ґрунту у квітні – липні.

Проростання у рослин мишію кільчастого типове для злаків: на поверхню ґрунту виходить колеоптіль (списоподібно скручені листки, вкриті захисною плівкою). Після виходу на поверхню плівка розривається і звільняє спочатку перший, а потім і другий листок, що починають першими у рослині виконувати функції фотосинтезу.

Перший і другий листки широко – лінійні, 8-15 мм завд. і 2-3 мм завш. У місці розриву піхви по краю є дрібні волоски. Вушок нема. Мезокотиль (проміжне коліно) добре розвинений. Сходи рослин мишію кільчастого дуже схожі на сходи курячого проса, проте менш еластичні.

Полюбляє багаті поживними речовинами і добре забезпечені вологою ґрунти. Заселяє орні землі, виноградники, городи. Найрясніший у Лісостепу, в Степу і Криму трапляється спорадично. Поширився в Україні із Закарпаття.

Мишій сизий – *Setaria glauca* (L.) Pal. Beauv. Однорічна рослина, часто кущиста, сизувата з голими стеблами-соломинами до 50 см завв., під суцвіттям шорстке. Коренева система типова для однодольних рослин – мичкувата, добре розвинена, глибоко проникає у ґрунт (до 2-х метрів).

Листки лінійно-ланцетні, до 12 мм завш., зверху шорсткі, з коротеньким війчастим язичком. Суцвіття розміщені на верхівках стебел, майже циліндричні, до 10 см завд., колоски близько 3 мм завд. і 2 мм завш.

Щетинки, що оточують колоски, перевищують їх у 2-3 рази, червонуваті або рудуваті, із спрямованими вперед забублинами. Нижня колоскова луска лише трохи коротша за другу, яка дорівнює приблизно ½ третьої. Квіткові луски 2,0-3,5 мм завд., виразно поперечно зморщені, при достиглих зернівках жовтуваті або буруваті. Цвітуть рослини мишію сизого у червні-серпні.

Плід – зернівка, до 2 мм завд. і 1,5-1,75 мм завш., яйцевидно-овальна, однібічно випукла, поперечно-зморшківата, темно-бура або цитриново-зелена, плівчата. Рослина формує в середньому до 6 тис. зернівок. У ґрунті насіння зберігає життєздатність більше 30 років і не втрачає проростання навіть після тривалого перебування у воді. У ґрунті насіння проростає з глибини до 14 см за мінімальної температури + 6...8°C. Масові сходи з'являються у квітні-серпні.

Проростання у рослин мишію сизого типове для злаків: на поверхню ґрунту виходить колеоптіль (списоподібно скручені листки, вкриті захисною плівкою). Після виходу на поверхню плівка розривається і звільняє спочатку перший, а потім і другий листок, які починають першими в рослині виконувати функції фотосинтезу.

Перший листок сходів – широко – лінійний, 12-30 мм завд. і 2-3 мм завш. до основи листової пластинки тонкі волоски. Мезокотиль (проміжне коліно) добре розвинений. Рослини мишію традиційно формують дуже рясні сходи і на посівах або стерні утворюють суцільну щітку. Вони досить сильно виснажують і висушують ґрунт і погіршують його структуру.

Полюбляє багаті поживними речовинами ґрунти. Заселяє масово орні землі, городи, сади, узбіччя, добре розвивається у посівах рису з періодичним затопленням. Поширений по всій території України. У Південному Степу не такий рясний.

Мишії є рослинами – аборигенами (місцевими), тому населення знало ці рослини з сивої давнини і досить добре вивчило їх властивості. У першу чергу усі види мишіїв людина використовувала для задоволення власних потреб у їжі і як кормові рослини.

Дослідження, проведені вже у 20-у столітті, встановили, що зернівки мишію сизого (інші види мають близькі показники) містять 11,3-12,2 % білків, 2,5-3,3 % жирів, 24,3-35,3 % крохмалю, є клітковина.

У листках рослин присутній каротин. З насіння мишіїв отримують крупу, яка за поживністю не поступається пшону. У західних регіонах України та на Поліссі в минулому з борошна (розмелені зернівки мишію) традиційно випікали млинці.

Мишії можуть бути використані і як кормові рослини. Молоді рослини добре поїдає домашня худоба. Після утворення суцвіть, коли рослини грубіють, рослини мишіїв стають шкідливими для худоби. Жорсткі луски суцвіть пошкоджують слизисті оболонки системи травлення тварин. Плоди-зернівки мишіїв може бути повноцінним концентрованим кормом для домашньої птиці та фазанів.

Мишії – рослини масові і дуже надоїдливі бур'яни, які на орних землях необхідно контролювати як агротехнічними, так і хімічними прийомами.

Рослини видів мишіїв проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- Ацетохлор, 90 ЕС, к.е. (Штарнес к.е., Торфі 90 к.е.);
- Диметиламід – П, 720 г/л (Фронт'єр Оптіма КЕ);
- Пропазіфоп, 100 г/л (Агіл 100КЕ);
- Тепралоксидим, 45 г/л (Арамо, 45к.е.);
- Римсульфурон, 500 г/кг+ тифенсульфурон-етил 250 г/кг (Базис75, ВГ);
- Метозахлор, 333 г/л + квінмерак, 83 г/л (Бутізан Стар, КС.);
- S-метолахлор, 960 г/л (Дуал Голд 960 ЕС.);
- Мезотріон, 75 г/л + нікосульфурон, 30 г/л (Елюміс 105 OD МД);
- Кломазон, 480 г/л (Штефком к.е, Комманд 48к.е.);
- Амінопіралід, 300 г/л + флорасулам, 150 г/л (Ланцелот, 450в.д.г.);
- Форамсульфурон, 31,5 г/л + йодсульфурон метил натрію 1 г/л + тієнкарбазон-метил 10 г/л + ципросульфамід, 15 г/л (МайсТер Пауер OD) о.д.;

- Ізоасафлютол, 750г/кг (Мерлін 750 WG, в.г.);
- S-метолахлор, 312,5 г/л +тербутилазин 187,5 г/л (Пріmekстра TZ голд 500 SC к.с.);
- Феноксапроп-П-етил 69 г/л + антидот (Штума е.в., Пума Супер м.в.е.);
- Клетодим, 240 г/л (Штефодим, к. е. , Центуріон к.е.);
- Пендиметалін, 330 г/л (Стомп, 330к.е.);
- Хізалофоп –П-етил, 50 г/л (Штарга к. е., Тарга Супер, KE);
- Римсульфурон, 250 г/кг (Тітус 25 в.г.);
- Трифлуралін 480 г/л (Трефлан, 480 KE);
- Флуазифоп–П– бутил 150 г/л (Фюзілад Форте 150ЕС, к.е.);
- Пропазіфоп, 100 г/л (Шогун 100к.е.);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Просо алепське (гумаї)

Просо алепське (гумаї) (Джонсонова трава) – *Sorghum halepense* (L.) Pers. (*Andropogon halepensis* Brot.) ботанічної родини Тонконогові – *Poaceae* або Злакові – *Gramineae*, клас Однодольні – *Monocotyledones*, ряд Покритонасінні – *Angiospermae*.

Трав'янистий багаторічний коренепаростковий бур'ян, теплолюбний, віддає перевагу пухким, родючим ґрунтам, не витримує засолених, сухих і щільних ґрунтів. Батьківщина гумаю – країни Середземномор'я, Близький Схід широко розповсюджене в країнах з тропічним і субтропічним кліматом

Адвентивна (прибула) трав'яниста багаторічна рослина, що має товсте коротко-повзуче підземне кореневище. Стебло товщиною до 1 см з вузлами і міжвузлями, не опушене, до 100-200 см висоти. Листки лінійно-ланцетні, язичок короткий, вийчастий. Суцвіття-волоть, багатоколоскова, видовжена, до 40см довжини. Колоски – яйцевидно – ланцетні, буруваті або злегка фіолетові, до 5 мм довжини. При основі колоска є зчленування, через що після досягання колоски легко осипаються. Плід – зернівка обернено-яйцевидна, сплюснена до 3,5 мм завд., коричнева, матова. Після досягання зернівка відпадає разом з лусками. Рослини гумаю цвітуть з червня до вересня.

Розмножуються рослини гумаю зернівками (барохорія) і вегетативно – кореневищами. Цвіте з першого року життя в липні-серпні. Плодоносить у серпні-жовтні. Рослина утворює 8000-9000 шт. зернівок. Насіння має глибокий і розтягнутий період спокою, Завдяки щільній оболонці у ґрунті зернівки зберігають життєздатність до 5 років. Насіння бур'яну, що попадають у бурти гною, силосну масу або воду, втрачає здатність до проростання протягом 3-6 місяців.

Глибина проростання – не більше 10-12 см, відрізки кореневищ приживаються на глибині не більше 30 см. Температура проростання насіння – мінімальна: +10...12°C, оптимальна: +30...35°C. Кореневища проса алепського (гумаю) вимерзають у ґрунті за температури -15°C. Рослини гумаю – віддають перевагу перезволоженим землям. Вони отруйні, відзначаються високою біологічною продуктивністю і конкурентною спроможністю. Небезпечний карантинний вид бур'янів.

Як карантинний об'єкт підлягає безумовному знищенню. Зустрічається на орних землях, садах, виноградниках у зоні Степу.

Рослини гумаю (проса алепського) проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- Тепралоксидим, 45 г/л (Арамо, 45к.е.);
- Клетодим, 240 г/л (Штефодим, к. е. , Центуріон к.е.);
- Хізалофоп – П-етил, 50 г/л (Штарга к. е., Тарга Супер, КЕ);
- Римсульфурон, 250 г/кг (Тітус 25 в.г.);
- Флуазифоп – П – бутил 150 г/л (Фюзілад Форте 150ЕС, к.е.);
- Пропазіфоп, 100 г/л (Шогун 100к.е.);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Ботанічна родина Лілійні – *Liliaceae*

Чемериця

Рослини мають місцеві назви: стародубка, чемерник. Це багаторічні трав'янисті рослини, що мають однорічну надземну частину, що кожної осені відмирає, і багаторічне підземне кореневище. Це дуже отруйні рослини.

Під час будь-яких контактів з чемерицею необхідно захищати від попадання соку або часточок рослин в очі, ніс на губи, обов'язково ретельно мити руки.

У народі про отруйну дію чемериці ходять легенди.

Поширені рослини чемериці традиційно у добре зволжених місцях, на пасовищах, на луках, у вологих лісах та чагарниках.

Великий біолог і систематик К. Лінней дав офіційну латинську назву чемерицям і відніс їх до роду Чемериця – *Veratrum* у ботанічній родині Лілійні – *Liliaceae*, клас Однодольні – *Monocotyledones*, ряд Покритонасінні – *Angiospermae*.

В Україні поширені три види чемериць

Чемериця біла – *Veratrum album* L. Рослини чемериці білої мають пряме циліндричне стебло, яке у верхній частині густо коротко опушене, до 150 см завв. У ґрунті розміщене багаторічне товсте і коротке кореневище, коренева система добре розвинена. Листки у чемериці білої великі, розміщені густо спіралью на стеблі, цілокраї, вздовж складчасті, зверху голі, зісподу густо опушені, внизу звужені у широкі піхви. Нижні листки яйцевидно-еліптичні, верхні – ланцетні. На верхівці стебел формують квіткове суцвіття – волоть.

Квітки у чемериці білої полігамні. Зсередини бруднувато-білі, зовні зеленуваті і злегка опушені. У нижній частині суцвіття квітки двостатеві у верхній лише тичинкові. Квітки 6-елементні. Цвітуть рослини чемериці білої у червні-липні. Плоди – яйцевидно-еліптична, тригранна коробочка.

Полюбляє добре зволожені лісові ґрунти. Поширена на альпійських луках (полонинах) у Карпатах.

Чемериця Лобелієва – *Veratrum lobelianum* Bernh. Потужна багаторічна трав'яниста рослина, що формує порожнисте пряме циліндричне грубе стебло до 1,5-2,0 м завв. У верхній частині стебло опушене.

Підземна частина рослини формує вкорочене вертикальне кореневище. Коренева система добре розвинена і має багато придаткових коренів, що схожі на шнури.

Листки великі 8-12 см довжини і 5-7 завш. прості овальні, верхні листки ланцетоподібні, на верхівках загострені, листові пластинки складчасті за довжиною. з нижнього боку листові пластинки Листки (верхні) мають довгі піхви, нижні листки – короткі. Розміщення листків нас стеблі почергове.

Суцвіття – пірамідальна волоть. Квітки на коротких квітконіжках. Оцвітина проста, жовтувато-зелена, шести-роздільна 2,5 мм у діаметрі, з видовжено-еліптичними вгорі закругленими листочками, по краю дрібнозубчастими, зовні опушеними частками. Квітки двостатеві, крім них є також тичинкові квітки. Формується суцвіття у бруньці рослини ще з осені. Цвіте чемериця Лобелієва у червні-липні. Перше цвітіння рослин настає на 10-30-роки життя. Масове цвітіння повторюється через кожні 2-3 роки. Рослини чемериці довговічні і вегетують більше 50 років. Плід – яйцевидно-тригранна коробочка.

Поширена практично по всій території України, крім південних регіонів. Полюбляє достатньо зволожені і сирі території, росте у лісах, чагарниках, на галявинах, альпійських луках (полонинах), на природних пасовищах. Долинами річок заходить у північну частину Степу.

Чемериця – чорна – *Veratrum nigrum* L. Багаторічна трав'яниста рослина з однорічним круглим стеблом і багаторічним підземним товстим та коротким кореневищем. Стебло пряме до 100-130 см завв. циліндричне, порожнисте, у верхній частині опушене. Листки великі, прості, цілокраї, спіральні розміщені на стеблі. Листків багато і вони густо розміщені. Листкові пластинки цілокраї, мають складки вздовж листка, широко-еліптичні, на верхівці коротко загострені. Листки розміщені на верхній частині стебла – лінійно-ланцетні або лінійні.

Квітки у чемериці чорної темно – пурпурні, з простою оцвітиною, шести роздільні, має еліптичні цілокраї частки. Квітки полігамні. Цвітуть рослини чемериці чорної у липні-серпні.

Плід – яйцеподібна тригранна коробочка.

Поширена чемериця чорна у зоні Лісостепу, у Північному Степу росте по балках і пониженнях (особливо на Лівобережжі), спорадично зустрічається на Поліссі. Росте на лісових галявинах, у чагарниках, на пасовищах, у садах.

Усі види чемериць є аборигенними (місцевими) тому наші далекі предки дуже добре знали їх властивості. Через дуже високу отруйність усіх частин таких рослин, вони не могли бути використані ні як харчові, ні як кормові рослини. Проте усі види чемериць знайшли широке використання як лікарські рослини у народній медицині.

Лікувальна практика використання препаратів з чемериці відома ще з часів Олександра Македонського. Сучасні історичні і судово-медичні дослідження однозначно підтверджують причини його передчасної смерті. В останні роки свого бурхливого, багатого на події і емоції життя, полководець Олександр страждав від тяжкої форми гіпертонії і досвідчені придворні лікарі використовували для полегшення його стану рослинні ліки до складу яких, як головний компонент, входила чемериця. Ліки були досить дієвими, проте навіть невели-

ке перевищення дози могло призвести до летального результату, що і відбулось у реальності.

Проведені вже у 20-у столітті нової ери комплексні біохімічні дослідження підтвердили наявність у рослинах чемериць біологічно активних компонентів (біохімічний склад різних видів чемериць досить близький, тому їх застосовують практично однаково).

Кореневища і корені чемериці містять у складі суму алкалоїдів (у кореневищах до 1,3 %, у коренях до 2,4 %), смоли, дубильні речовини, цукри та пігменти.

На організм людини сума алкалоїдів проявляє збуджуючу дію, яка потім переходить у пригнічення соматичного і вегетативного відділів нервової системи, розширює кровоносні судини, збільшує силу скорочень серцевого м'яза, сповільнює ритм роботи серця, посилює скорочення м'язів кишечника.

У деяких зарубіжних країнах алкалоїди чемериці використовують для лікування тяжких форм гіпертонії (препарати тенсатрин, вералес). У колишньому СРСР успішно пройшов клінічні випробування препарат ловаераїн. Широкого застосування у сучасній медицині препарати на основі чемериці не набули через їх високу токсичність. Високі дози чемериці викликають пронос, блювання і наступну смерть.

Зовнішнє застосування препаратів чемериці виявляє безпечну дію. Настойку чемериці застосовують проти невралгії, артриту, ревматизму (проводять розтирання).

Відвар чемериці є радикальним засобом проти комах паразитів (лобкових, одежних та волосяних вошей), корости (змочують уражені ділянки тіла, намочують і дезинфікують білизну). Як засіб дезінфекції використовують порошок з кореневищ і коренів чемериці (пересипають білизну).

У болгарській народній медицині згущений відвар кореневищ чемериці на винному оцті використовують як засіб що допомагає лікувати себорею і покращує ріст волосся (змочують волосисту частину голови через день).

Відома практика використання настойки з висушених кореневищ і коренів чемериці у гомеопатії.

Використовує лікувальні і дезинфікуючі властивості чемериці і сучасна ветеринарна медицина.

Рослини чемериці чорної є дуже декоративними. Їх оригінальні великі і яскраво зелені листки, високі стебла увінчані темно-пурпурними квітками використовують у декоративному садівництві як своєрідні красиві доміанти на клумбах, рабатках, декоративних гірках.

Присутність рослин видів чемериць на природних пасовищах створює небезпеку отруєння людей і травоядних тварин, тому є необхідність їх контролювання агротехнічними та хімічними прийомами.

Рослини видів чемериць проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- 2 – етилгексильовий ефір 2,4Д, 850 г/л (Естерон, 60 к.е.);
- 2-етилгексильовий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Пріма.с.е.);
- 2,4Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464 SL, в.р.к.);
- Флуороксипір, 333 г/л (Штефаране к.е., Старане преміум 333 ЕС. к.е.);
- Мезотріон, 480 г/л (Каллісто 480 SC. к.с.);

– Римсульфурон, 500г/кг + тіфенсульфурон –метил 250 г/кг (Базис 75в.г. + ПАР Тренд-90);

– Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Ботанічна родина Осокові – Cyperaceae

Бульбокомиш приморський – *Bolboschoenus maritimus* (L.) Pall належить до ботанічної родини Осокові – *Cyperaceae* клас Однодольні – *Monocotyledones*, відділ Покритонасінні – *Angiospermae*.

Багаторічна трав'яниста рослина що заселяє мокрі пасовища, зрошувані території, наносні піски, піщані ґрунти.

Стебло рослин однорічне, пряме, тригранне, голе, висотою від 50 до 120 см. Підземна частина рослин багаторічна, має кілька підземних стебел що залягають на глибині 4-10 см, і мають потовщення у формі бульб.

Листки широко-лінійні, не опушені. Квітки сидять або на коротких ніжках в темно-коричневих головках, що виходять із пазух листків і формують воло-теподібне суцвіття. Квітки анемофільні.

Плід – горішок, що має тригранну форму. З одного боку він плескатий, з іншого – випуклий, до вершини трохи розширений, блискучий. До вершини горішок темно-коричневий, до основи світло-жовтий і містить кілька щетинок. Довжина горішка 2,5-4,0 мм, ширина 1,5-2,5 мм, товщина 1,5-2,0 мм.

Розмножується горішками і вегетативно бульбами. Проростання і появи сходів у квітні – червні. Горішки зберігають здатність проростати більше 4-х років. Проростає насіння з глибини до 7-8 см як на світлі, так і в темряві.

Проростання відбувається колеоптилем, що має синювато-бруднувате забарвлення. Мезокотиль проростка вкорочений. З першого потовщеного вузла стебла формується багато придаткових коренів.

Перший листок сходів голко-подібний загострений, наступні листки видовжено-лінійні. На верхній частині піхви листків по боках плівчасті вирости.

Рослини бульбокомишу (приморського) є сильними конкурентами – бур'янами посівам культурних рослин за фактори життя.

Контролювати сходи бульбокомишу приморського необхідно агротехнічними і хімічними прийомами.

Рослини бульбокомишу приморського проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

– 2-етилгексильовий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Пріма.с.е.);

– 2,4Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464 SL, в.р.к.);

– Флуороксипір, 333 г/л (Штефаране к.е., Старане преміум 333 ЕС. к.е.);

– Мезотріон, 480 г/л (Каллісто 480 SC. к.с.);

– Римсульфурон, 500г/кг + тіфенсульфурон –метил 250 г/кг (Базис 75в.г. + ПАР Тренд-90);

– Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Осока

Осока шершава – *Carex – hirta* L. Багаторічна трав'яниста рослина з родини Осокових – *Cyperaceae*, клас Однодольні – *Monocotyledones*, відділ Покритонасінні – *Angiospermae*. У ґрунті рослини формують довгі, інколи довші за метр дерев'янисті кореневища. Стебло тригранне, гладеньке до 5 мм ширини. Висота стебла до 60 см. Листки лінійні 3-5 мм ширини, довші за стебло. З нижнього боку густо волосисті. Квітки у осоки шершавої одностатеві, без оцвітини, зібрані в колоски. Колоски з тичинковими квітками вузько-циліндричні, світло-коричневі, до 30 мм довжини. Маточкові квітки у коротко-циліндричних суцвіттах, на прямих тонких ніжках. Цвітуть рослини осоки шершавої у травні. Плід – тригранний горішок.

Кореневища осоки шершавої містять дубильні смолисті і слизисті речовини, сапоніни, кумарин та ефірну олію. Препарати з кореневищ осоки проявляють відхаркувальні властивості. У народній медицині настій з кореневищ і коріння осоки п'ють проти бронхіту та нервових захворювань.

Рослини осоки шершавої віддають перевагу достатньо зволоженому місцю. Поширена по всій території країни. На орних землях – бур'ян, який необхідно контролювати агротехнічними і хімічними прийомами.

Рослини осоки шершавої проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- 2-етилгексиловий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Пріма.с.е.);
- 2,4Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464 SL, в.р.к.);
- Флуроксипір, 333 г/л (Штефаране к.е., Старане преміум 333 ЕС. к.е.);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Ботанічна родина Комелінові – *Commelinaceae*

Комеліна

Комеліна звичайна (синьоочка) – *Commelina communis* L. з ботанічної родини Комелінові – *Commelinaceae*. клас Однодольні – *Monocotyledines*, відділ Покритонасінні – *Angiospermae*.

Трав'яниста однорічна рослина, з еректоїдним стеблом, яке гілкується, висотою до 80 см. На стеблі є потовщені вузли від яких відходять листки. Коренева система мичкувата, добре розвинена. Листки прості, яйцевидно-ланцетні, охоплюють стебло, мають розсіяні волоски. Жилкування листкових пластинок – дугове. Квітки на довгих пазушних квітконіжках розміщені на верхівках стебел. Квітки мають широко-яйцевидні прицвітники, пелюстки: дві яскраво блакитні (сині) більш великі, одна пелюстка менша і не така яскрава. Цвітуть рослини у червні – серпні. Плід – багатонасінна коробочка, що має два-три гнізда. Насінини тригранно-яйцевидні, з великими бугорками, землисті-сірі, довжиною 2,5-3,5 мм, шириною 1,5-2,5 мм товщиною 1,25-2,5 мм. У ґрунті насінини зберігають здатність проростати більше 6 років. Насіннєва продуктивність рослини до 1200 шт.

Перший листок загострено – еліптичний має довжину 15-20 мм і ширину 7-10 мм. Наступні листки вузько яйцевидні. Роструб півчастої піхви зверху покритий волосками, до основи стебла пучок тонких придаткових корінців.

Насіння проростає за мінімальної температури 6-8°C в ґрунті з глибини до 10-12 см. Сходи бур'яну з'являються у березні-травні. Віддає перевагу багатим теплим ґрунтам.

Поширена у зоні Степу і Лісостепу на орних землях, у садах, на узбіччі доріг і т.д.

За масового розростання комеліна звичайна – бур'ян проявляє гостру конкуренцію культурним рослинам. Їх необхідно контролювати агротехнічними або хімічними прийомами.

Рослини комеліни звичайної проявляють чутливість до діючих речовин гербіцидів:

- 2-етилгексильовий ефір 2,4Д, 452,42 г/л + флорасулам, 6,25 г/л (Пріма.с.е.);
- 2,4Д, 344 г/л + дікамба, 120 г/л (Діален супер 464 SL, в.р.к.);
- Флуроксіпір, 333 г/л (Штефаране к.е., Старане преміум 333 ЕС. к.е.);
- Мезотріон, 480 г/л (Каллісто 480 SC. к.с.);
- Римсульфурон, 500г/кг + тіфенсульфурон – метил 250 г/кг (Базис 75в.г. + ПАР Тренд-90);
- Ізопропіламінна сіль гліфосату, 360 г/л у кислотному еквіваленті (Капут в.р., Раундап в.р. та ін. препарати на основі гліфосату).

Приведений короткий опис біологічних особливостей не охоплює всієї різноманітності видового складу бур'янів, що присутні на орних землях нашої країни, це лише коротка інформація про самі поширені види, що мають найбільше значення.

Видовий склад таких рослин бур'янів є динамічним і постійно змінюється у конкретних регіонах. Чутливість різних видів до дії гербіцидів теж має зміни в часі. Практика аграрного виробництва останніх десятиліть доводить, що крім ефекту фазової резистентності існує наявність процесів формування у сотень видів бур'янів значної кількості резистентних до певних механізмів дії гербіцидів популяцій.

Відповідно завданням гербології як науки так і аграрної практики виробництва є не знищення рослин бур'янів як видів на орних землях, а за умов розумного контролювання їх росту та розвитку у посівах збереження видової різноманітності рослин у регіонах і підтримання природного гомеостату живих природних комплексів.

Запитання для самоперевірки:

1. В чому проявляються особливості пристосування рослин бур'янів до виживання?
2. Які представники вищих рослин є найдавнішими серед видів бур'янів за походженням? Як вони розмножуються на орних землях?
3. Назвіть форми плодів, що характерні для рослин – бур'янів з ботанічної родини Жовтцеві.
4. У представників якої ботанічної родини з класу Дводольні коренева система у рослин бур'янів має мичкувату будову?

5. Насіння яких видів бур'янів з родини Тонконогові проростає за температури 1...2°C?
6. У рослин яких видів бур'янів у суцвіттях є лише трубчасті квітки?
7. Який спосіб опилення і форма плодів у рослин щиріці звичайної (загнутої)?
8. Назвіть види бур'янів, що проявляють гетероспермію. Яке значення гетероспермії для рослин?
9. Як називаються плоди і який спосіб розмноження є провідним у рослин пірію повзучого?
10. Назвіть види бур'янів, що є гігрофітами. В чому їх пристосування?
11. Барохорні види рослин є одними з наймасовіших груп бур'янів. Назвіть такі види.
12. Які види бур'янів витримують засолення ґрунту? В чому особливості їх фізіології?

Література:

1. Атлас лекарственных растений СССР – М.: Просвещение – 1962. – 487с.
2. Библь Л.Н. Цитологические основы экологии растений. – М.: – 1965. – 450с.
3. Борона В.П. Борьба с сорняками с учетом конкурентной способности культур. // Земледелие. – 1986. №2. – с. 41-42.
4. Бурда Р.І., Власова Н.Л., Мировська Н.В., Ткач Є.Д. Наукові назви бур'янів. – К.: «Колобiг», 2004. – 96 с.
5. Бабарич А.І., Вісюліна О.Д., Воробйов М.Є. та інші. Бур'яни України (визначник-довідник) – К.: Наукова думка, 1970. – 508 с.
6. Василович В.И. Экологическая ниша у растений. // Биология, экология и взаимоотношения ценопопуляций растений: Мат. конф. – М.: – Наука – 1982. – с. 3-6.
7. Веселовський І.В., Лисенко А.К., Манько Ю.П. Атлас-визначник бур'янів. – К.: Урожай. 1998. – 70 с.
8. Горбанець М.О., Запалюк В.Г. Довідник з фітотерапії – К.: Наукова думка, 1981. – 240 с.
9. Горишина Т.К. Экология растений. – М.: Высш. шк. – 1079. – 365 с.
10. Гродзинский А.М. Аллелопатия растений и почвоутомление. – К.: Наукова думка, 1991. – 30 с.
11. Гродзінський А.М. Серед природи і лабораторії. – К.: Наукова думка, 1983. – 159 с.
12. Груздев Г.С. Актуальные вопросы борьбы с сорными растениями. – М.: Урожай 1988. – 223 с.
13. Денисенко П.П. Лекарственные растения – Л.: Медицинская литература, – 1970. – 394 с.
14. Дзюбенко Н.Н., Крупа Л.И. О взаимодействиях культурной и сорной растительности в агрофитоценозах. // Физиолого-химические основы взаимодействия растений в фитоценозах. – К.: Наукова думка, 1974, – Вып. 5. – с. 55-61.
15. Дояренко А.Г. Факторы жизни растений. – М.: «Колос» – 1966. – 278 с.
16. Зуза В.С. К вопросу потерь урожая от сорняков. // Земледелие – 1984. – № 9. – с. 48-49.
17. Іващенко О.О. Наукове обґрунтування контролювання фітоценозу бурякового поля. (монографія) – К.: Деп. в ДНТБ України № 2463. – Ук. 1994. – 442 с.
18. Іващенко О.О., Іващенко О.О. Інтенсивне землеробство – екологічні аспекти // Агроекологічний журнал. – К.: 2010. Спеціальний випуск, – с. 98-101.
19. Іващенко О.О. Зелені сусіди (науково-популярна гербологія) – К.: Фенікс, 2013. – 479 с.
20. Кархут В.В. Ліки навколо нас. – К.: Наукова думка – 1978. – 346 с.
21. Миркин Б.М. Теория и практика фитоценологии. – М.: Знание 1981. – 64 с.
22. Миркин Б.М. О типах эколого-ценотических стратегий у растений. // Журнал общей биологии – 1986. Т. XI. – с. 603-613.
23. Попов О.П. Лікарські рослини в народній медицині. – К.: «Просвіта» – 1971. – 286 с.
24. Смык Г.К. Зеленая аптека – К.: «Наукова думка» – 1970. – 284 с.
25. Фисюнов А.В. Сорные растения – М.: Колос, 1984. – 265 с.

26. Шишкин Б.К. Ботанический атлас – М.: Изд. – с.-х. литературы 1963. – 503 с.
27. Heap I & Le Baron H (2001) Introduction and overview of resistance. In: Herbicide Resistance in World Grains (eds SB Powles & DL Shaner), 1-22: CRC Press, Boca Raton, FL, USA.
28. Holt J.S. & (1992) History of herbicide-resistant weeds. Weed Technology 6, 615-620.
29. Knopf M.J. Simulation of crop competition weed control in vegetable production. 1998. – pp. 73-83.
30. Martin E.T., Juniper B.E. The cuticles of plants (Edward Arnold) (Publishers) IRB. – London, 1970. – 122 p.
31. Norris R.F. Bucovac N.J. Structure of the pear leaf cuticle with special reference to cuticular penetration. Amer. Journal Bot. 1968 – 55. 8 pp. 975-983.
32. Powles S.B. & Shaner D.L. (eds) (2001) Herbicide Resistance and World Grains. CRC Press, Boca Raton, FL, USA.
33. Radler F. The surface waxes of the cotton plant. Austr. Journal Biol. – Science, 1965. – 18. 5. – 1045-1056.
34. Crafts A.S. Weed control: applied botany. Amer. Journal Bot. V.43. 1956.
35. Wiese A.M., Binning D.C. Calculating the threshold temperature of development for weeds. Weed Sc. – 1987. – 35/5: 177-179.



РОЗДІЛ 10.

ЗАМІСТЬ ЕПІЛОГУ

Останній короткий розділ цієї книги автори бажають розпочати з подяки читачу, якому вистачило терпіння і бажання її дочитати та розібратись з думками та науковою інформацією, що викладені у попередніх розділах.

Є сподівання, що мандрівка у світ трав'янистих рослин і їх взаємовідносин була для читача корисною і він зміг отримати для себе цікаву і потрібну інформацію про гербологію і про проблеми, які вирішує ця галузь науки.

Автори віддають собі звіт про те, що в одній книзі не реально детально висвітлити все коло проблем і питань та методологію їх вирішення, які використовують у роботі науковці-гербологи.

Оскільки гербологія є синтетичною наукою, що поєднує в собі комплексні дослідження з використанням методик різних суміжних наук, то у формі подачі наукових матеріалів і коментарях автори дотримувались відомого вислову А. Ейнштейна: «Все необхідно зробити простим, проте не простіше». Тобто навіть досить складний для сприйняття матеріал намагались подавати у формі максимально доступній, проте не спрощеній. Наскільки це вдалося авторам – визначати читачу.

Для полегшення орієнтування читача у науковій інформації, книга містить у короткому викладі довідковий матеріал, як з питань ботаніки, морфології, анатомії, так і з фізіології та біохімії рослин, землеробства і захисту рослин.

У книзі автори узагальнили відомі факти та встановлені закономірності, якими оперує сучасна гербологія.

Бажанням науковців-гербологів, як і практично всіх працівників аграрного виробництва, є забезпечення отримання високого рівня урожайності посівів сільськогосподарських культур і приведення негативного впливу бур'янів на культурні рослини до економічно невідчутного рівня. Водночас такі результати діяльності не мають завдавати довіллю істотних деструктивних ефектів. Відповідно питання взаємовідносин людини і диких небажаних у посівах рослин бур'янів має бути вирішене гармонійно. Досвід багатьох тисячоліть ведення землеробства доводить, що вирішити таку проблему до кінця ще не вдалось.

Сучасні знання дозволяють перемагати дику рослинність у посівах лише на короткий період часу. Проте такі перемоги обходяться людству дуже дорого, як у матеріальній так і в екологічній оцінці.

Природа, використовуючи своїх зелених представників: види рослин – піонерів – ремонтників – експлеренів – бур'янів швидко здатна відновлювати тимчасово втрачені позиції на орних землях. Досягнення таких результатів дика природа здійснює різними шляхами, у тому числі формуванням резистентних популяцій бур'янів до дії конкретного згубного антропоного фактора.

Прикладом можуть бути види, рослини яких стійкі до проведення регулярних культивувань або застосування гербіцидів на орних землях.

Якщо такі адаптації у ботанічних ремонтників рослинного покриву є недостатніми для відновлення природної рівноваги, то природа здатна включати в дію потужніші і дієвіші фактори: заміну чутливих видів рослин бур'янів на стійкіші до дії негативних чинників впливу. Об'єктивний біологічний закон – наявні вільні екологічні ніші на території, де можливе життя рослин, мають бути ними освоєні. Такий закон у природі діє імперативно (обов'язково) і постійно, у тому числі і на орних землях

Як доводить практика ведення сучасного землеробства, тимчасовими успіхами з питань контролювання небажаної на орних землях рослинності не вдається вирішити проблему значної присутності бур'янів у посівах до кінця.

Кожного вегетаційного періоду бур'яни у глобальному масштабі збирають своєрідну данину з аграріїв. Лише на купівлю гербіцидів щорічні витрати становлять від 15 до 17 млрд доларів США. Це без урахування затрат на їх транспортування, застосування і використання комплексу агротехнічних і інших заходів контролювання бур'янів у посівах.

Розроблені агротехнічні системи, механічні, термічні та інші фізичні прийоми контролювання бур'янів дозволяють отримувати урожаї сільськогосподарських культур. Проте такі успіхи людини тимчасові.

Приведені у книзі факти і закономірності впливу факторів контролювання небажаної рослинності у посівах шляхом цілеспрямованого порушення роботи в їх тканинах білків-ферментів, синтезу ліпідів, процесів фотосинтезу, активізації дії АБК, перекисів водню і т.д., дозволять уточнити і більш комплексно розуміти фізіологічні, біохімічні механізми впливу на життєво-важливі процеси у рослинах бур'янів на основі дії гербіцидів, механічних пошкоджень, впливу високих температур, втрати частин молодих рослин.

Широка практика захисту посівів від бур'янів доводить, що природа легко долає наші тимчасові перемоги над ними шляхом зміни поколінь рослин – експерентів, тим більше, що для цього такі спеціалізовані види мають достатньо пристосувань: висока здатність до процесів регенерації втрачених частин, гетероспермія, формування банку насіння в ґрунті, зміни стратегії онтогенезу, зміни у ДНК та інших.

Завданням для себе автори поставили не лише науково обґрунтувати і аргументувати відомі читачеві прийоми контролювання небажаної рослинності у посівах сільськогосподарських культур за допомогою систем агротехнічних і хімічних прийомів, які є сьогодні в умовах виробництва, а й довести необхідність активізації досліджень у площині радикального і не обмеженого в часі вирішення проблеми захисту посівів і його гармонійного поєднання із завданнями екології і збереження самої людини.

Науково-технічний прогрес людства з кожним роком посилює можливості впливати на природу згідно своїх егоїстичних бажань. Водночас навіть сучасний рівень енергетичного і технологічного оснащення людини створює реальну загрозу існуванню у майбутньому як природних комплексів так і самої людини.

Читачам запропонована сучасна систематика гербіцидів, що дозволяє орієнтуватись в особливостях механізмів і сайтах біохімічної і фізіологічної дії різних препаратів.

Проблеми, що нарастають у площині руйнування довкілля і його антропоного забруднення, доводять необхідність розробки принципово нової методології, тобто своєрідної філософії, підходів до вирішення поставлених життям проблем і завдань.

Ключ до успішного контролювання (а не повного знищення) масової присутності бур'янів у посівах сільськогосподарських культур на думку авторів полягає у можливостях творчого і цілеспрямованого моделювання відносин між рослинами у самої природи і дотримання у практичній діяльності людини об'єктивних законів біології.

Тисячолітня практика застосування систем агротехнічних прийомів захисту посівів від бур'янів, багатий досвід широкого використання протягом останніх десятиліть різних за досконалістю і біохімічними механізмами впливу гербіцидів, переконливо доводить, що наша природа здатна успішно долати перешкоди, які створила людина на її шляху до відновлення природної рівноваги. Дії людини традиційно егоїстичні, дії природи об'єктивні.

У шановного читача закономірним є запитання: як сама природа регулює відносини між рослинами компонентами фітоценозів, як перехідних (тимчасових) так і постійних (клімаксових) і робить їх гармонійними та досконалими.

Сучасні комплексні дослідження фізіологів, біохіміків, фітоценологів і гербологів з міченими атомами мінерального живлення, у першу чергу з P^{32} , однозначно доводять, що такі відносини реальні, складні, дуже тонкі та ефективні. Впливи проявляються як на рівні обміну колінами, фітонцидами, маразмінами так і на рівні інтенсивності впливу на процеси фотосинтезу і формування молекул АТФ та інших фізіологічних процесів.

У читача є реальна можливість оцінити ті факти, що завданнями гербології є не лише розробка способів знищення сходів рослин бур'янів, а у першу чергу дослідження шляхів цілеспрямованого впливу на такі небажані у посівах рослини.

Не всі розділи книги розкривають різні складові проблеми присутності у посівах і контролювання бур'янів однаково детально. Головним завданням, яке ставили перед собою автори у процесі підготовки книги, було розкриття головних проблем, якими займається гербологія, методологічних підходів до їх вирішення, фізіологічного, біохімічного обґрунтування можливих шляхів впливу на рослини – експлеренти.

Гербологам доцільно мати комплексне бачення проблем присутності бур'янів на орних землях і їх нерозривний зв'язок з питаннями землеробства та іншими формами впливу людини на природу на орних землях.

Оскільки науковим фундаментом раціонального ведення землеробства за словами К.А. Тімірязєва є перш за все фізіологія рослин, то саме до ключових процесів фізіології рослин і можливостям впливу людини на інтенсивність таких процесів автори акцентували увагу читача.

У складній і тонкій системі взаємодії живих організмів, яка існує у фітоценозах і агроценозах, бажано визначати ті ключові точки впливів, які дозволя-

ють істотно зміщувати ситуацію на користь людини без грубого втручання у живі системи.

Доведено, що у стабільних природних фітоценозах рослини – компоненти різних видів будують етапи свого онтогенезу так, щоб уникати гострої конкуренції із рослинами-сусідами за фактори життя: доступ до енергії ФАР, мінерального живлення, вологи, шляхом використання правила «біологічної черги» за етапами онтогенезу, різної стратегії росту і розвитку рослин, здатності витримувати певний рівень затінення (як види умбіопатіенти). Проте такі пристосування рослин є лише частковими і мають визначені межі

Наприклад, зниження інтенсивності потоку енергії ФАР, що доходить до листків рослин, не лише знижує у них рівень біологічної продуктивності та обсяги фотосинтезу, а й погіршує рівень мінерального живлення. Особливо зменшуються показники засвоєння кореневою системою аніонів, води і здатності утримувати її в тканинах.

Сама природа постійно доводить, що енергетичний фактор у відносинах між рослинами – компонентами фітоценозів є одним з найголовніших. Читач має змогу сам переконатись у неможливості рослин адаптуватись до дефіциту енергії, якщо потік променевої енергії ФАР скорочується більше як на 60-80%. За більшого зниження рівня енергетичного забезпечення для багатьох видів рослин вегетація стає неможливою. Екологічна ніша, у якій нема необхідної кількості променевої енергії, не може бути придатною для успішної вегетації зелених рослин і її неможливо освоїти. Рослини здатні успішно освоювати лише вільні екологічні ніші.

Така особливість взаємовідносин рослин у фітоценозах може бути успішно використана у практиці сучасного землеробства і гербології.

Водночас читач може самостійно переконатись у тому, що такий підхід до можливостей регулювання взаємовідносин між рослинами вимагає інших від традиційних сучасних критеріїв параметрів оцінки посівів сільськогосподарських культур і їх цілеспрямованого формування.

Динаміка процесів забур'янення посівів, особливо ширококорядних: кукурудзи, сої, буряків цукрових та інших, однозначно доводить, що такі процеси відбуваються найінтенсивніше в період від появи сходів протягом наступних 50-60 діб, тобто до надійного змикання міжрядь рослинами культури. Саме у такий період вегетації необхідно активно контролювати сходи бур'янів у посівах шляхом використання агротехнічних і хімічних прийомів. Поява сходів небажаних рослин у посівах відбувається до того часу, поки є вільні екологічні ніші і до поверхні ґрунту може надходити потік прямих сонячних променів (енергії ФАР). Тобто за 100% проективного покриття поверхні ґрунту рослинами поява нових сходів практично припиняється.

У традиційних для сучасного землеробства (моно видових) посівах культурних рослин не здатні від часу проведення сівби, моменту появи сходів, повністю освоювати всі наявні екологічні ніші. Для формування необхідного проективного покриття поверхні ґрунту і достатньої оптичної щільності посівів культурним рослинам потрібен тривалий час вегетації (до змикання листків у міжряддях). Пропущену посівами культурних рослин частину потоку енергії ФАР успішно використовують сходи бур'янів.

Водночас складне для посівів сільськогосподарських культур питання повноти використання потоку енергії ФАР у процесі вегетації успішно вирішує сама природа шляхом формування багатовидових фітоценозів.

Чи можливо таке рішення природи запровадити в агарному виробництві? Можливо. Відомі успішні спроби формування полів агроценозів: вико-вівсяна суміш, кормові трави і т.д. Проте такі полівидові агроценози побудовані людиною емпірично, лише на основі господарській і прикладної доцільності, а не на законах фітоценології та гербології.

Необхідна комплексна система наукових досліджень на основі відомих законів фітоценології, фізіології рослин, біохімії, які дозволять підбирати компоненти майбутніх полі видових агроценозів (з урахуванням частки рослин кожного виду у такій полівидовій системі), що проявляли відповідну біологічну чергу, алелопатичну толерантність, максимальну величину поглинання падаючого потоку енергії ФАР протягом всього теплого періоду року на орних землях і відповідно повного освоєння та утримання наявних на полі екологічних ніш.

Агрофітоценози, що складаються з рослин різних видів, мають можливість максимально повно освоювати наявні екологічні ніші і відповідно диким рослинам бур'янів залишається дуже мало вільного простору. За таких умов бур'яни залишаються в посівах лише інгредієнтами агроценозів (присутні лише у малій кількості).

Якщо така участь бур'янів у житті агрофітоценозів не перевищує 1-3% від величини загальної маси культурних рослин, то реального негативного впливу на рівень урожайності цих рослин не проявляється і такі бур'яни можуть бути присутніми у посівах.

За такого підходу до регулювання взаємовідносин культурних рослин з дикими тисячолітню проблему необхідності активного захисту посівів від бур'янів є можливість успішно та екологічно вирішити. Знання про стратегію проходження етапів онтогенезу рослинами і можливості активно впливати на них навіть без фізичного знищення відкриває нові горизонти побудови взаємовідносин між рослинами на орних землях. Нам необхідно мати в розпорядженні механізми впливу, що дозволяють перетворити високопродуктивну дику рослину у неотенічну форму, знизити її конкурентну спроможність, ослабити можливості таким рослинам формувати великі обсяги маси і негативно впливати на сусідні культурні рослини. Зведена до мінімуму наявність у посівах культурних рослин вільних екологічних ніш позбавить дикі рослини бур'янів можливостей займати вагоме становище в агрофітоценозах без застосування систем захисту. Вирішення питання контролювання бур'янів можливе не на 15-30 діб, як є у сучасних системах, чи навіть на весь вегетаційний період, воно має бути не обмежене в часі. Проте це ніяк не означає, що навіть після повної реалізації таких завдань дослідження у площині гербології стануть неактуальними.

У нашій країні види трав'янистих рослин, що є бур'янами або здатні легко ними стати, становлять майже третину видового складу рослинного світу. Такі види рослин, це не лише джерело проблем для людини у посівах сільськогосподарських рослин, а і носії цінних якостей. У першу чергу фармакологічних, біохімічних, продовольчих, екологічних та інших.

Кожен вид рослин на планеті – це унікальний живий біохімічний комплекс, який природа формувала та удосконалювала протягом мільйонів років. Сам факт їх успішного існування, у тому числі і на орних землях, є підтвердженням їх досконалості.

За умов, що людина завдяки знанням і наполегливості знайде шлях раціонального співіснування з видами – бур'янами на орних землях, так і з природою взагалі, у таких видів залишиться їх традиційна і визначена самою природою головна функція, яку вони успішно виконували мільйони років: бути рослинами – піонерами – ремонтниками порушених природних фітоценозів і тим самим сприяти збереженню здорового довкілля і підтриманню гомеостазу – динамічної рівноваги. Сподіваємось, що таке бачення проблем авторами співпадатиме з точкою зору шановного читача.

Дослідження у галузі гербології дозволяють на якісно вищому науковому рівні оцінювати складність і гостроту проблеми та знаходити раціональні шляхи вирішення сучасних завдань всього ведення аграрного виробництва з його складовими: землеробством, ґрунтознавством, агрохімією, захистом рослин, рослинництвом та іншими.

Тому запропонована система подачі матеріалу з питань гербології у книзі передбачала формування наукового бачення широкого кола питань, які є взаємозв'язані між собою і дозволяють не лише комплексно і творчо сприймати проблеми взаємовідносин рослин з людиною і рослин з рослинами, а і їх нерозривний зв'язок з шляхами удосконалення діяльності всього аграрного виробництва.

Автори щиро бажають читачу вагомих успіхів на цьому шляху до вершин пізнання.

ЗМІСТ

Розділ 1.	
Вплив середовища на бур'яни	7
Розділ 2.	
Вплив людини на видову різноманітність бур'янів	23
Розділ 3.	
Завдання гербології	41
Розділ 4.	
Морфологія і анатомія рослин бур'янів	58
Розділ 5.	
Систематика рослин – бур'янів	92
Розділ 6.	
Основні положення біохімії і фізіології рослин бур'янів	143
Розділ 7.	
Стратегія онтогенезу рослин бур'янів	200
Розділ 8.	
Способи контролювання бур'янів	219
Розділ 9.	
Біологічні особливості видів бур'янів	334
Розділ 10.	
Замість епілогу	696

Науково-популярне видання

Іващенко Олександр Олексійович
Іващенко Олександр Олександрович

ЗАГАЛЬНА ГЕРБОЛОГІЯ

Монографія

Формат 70x108/16. Ум. друк. арк. 65,62.
Наклад 1000 прим. Зам. 19-004.

Видавець і виготовлювач ПП «Видавництво «Фенікс»
03067, м. Київ, вул. Шутова, 13Б
www.fenixprint.com.ua

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до державного реєстру видавців, виготівників
і розповсюджувачів видавничої продукції.
Серія ДК за № 271 від 07.12.2000 р.