



Національна академія аграрних наук України
Інститут захисту рослин
ГО «Українське ентомологічне товариство»



ЗАХИСТ РОСЛИН: НАУКОВІ ЗДОБУТКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ДОСЛІДЖЕНЬ

*Матеріали міжнародної науково-практичної конференції,
присвяченої 75-річчю від дня заснування Інституту
захисту рослин НААН, 150-річчю від дня народження
Поспєлова Володимира Петровича, 100-річчю
від дня народження Арешнікова Бориса Андрійовича,
90-річчю від дня народження Доліна Володимира Гдаліча*

(24–25 травня 2022 року)

Київ – 2022

Національна академія аграрних наук України
Інститут захисту рослин
ГО «Українське ентомологічне товариство»



ЗАХИСТ РОСЛИН: НАУКОВІ ЗДОБУТКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ДОСЛІДЖЕНЬ

*Матеріали міжнародної науково-практичної конференції,
присвяченої 75-річчю від дня заснування Інституту
захисту рослин НААН, 150-річчю від дня народження
Поспелова Володимира Петровича, 100-річчю
від дня народження Арешнікова Бориса Андрійовича,
90-річчю від дня народження Доліна Володимира Гдаліча*

(24–25 травня 2022 року)

Київ – 2022

Захист рослин: наукові здобутки та перспективи досліджень : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 75-річчю заснування Інституту захисту рослин НААН, 150-річчю від дня народження Поспелова Володимира Петровича, 100-річчю від дня народження Арешнікова Бориса Андрійовича, 90-річчю від дня народження Доліна Володимира Ідаліча (24—25 травня 2022 року). — К. : ІЗР НААН, 2022. — 248 с.

Викладено матеріали наукових досліджень із захисту рослин від шкідників, хвороб та бур'янів.

Розраховано на науковців, викладачів і студентів аграрних вищих навчальних закладів освіти, аспірантів, спеціалістів сільського господарства.

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ:

- Борзих О.І.** — директор ІЗР НААН, доктор сільськогосподарських наук, академік НААН, голова оргкомітету;
- Гаврилюк Л.Л.** — заступник директора-учений секретар ІЗР НААН, кандидат сільськогосподарських наук, заступник голови оргкомітету;
- Ткаленко Г.М.** — завідувач лабораторії мікробіологічного методу захисту рослин ІЗР НААН, доктор сільськогосподарських наук;
- Стригун О.О.** — завідувач лабораторії ентомології та стійкості сільськогосподарських культур проти шкідників ІЗР НААН, доктор сільськогосподарських наук;
- Челомбітко А.Ф.** — заступник з маркетингу і господарської роботи ІЗР НААН, кандидат сільськогосподарських наук, заступник голови оргкомітету;
- Федоренко А.В.** — завідувач лабораторії прогнозів ІЗР НААН, кандидат сільськогосподарських наук;
- Шита О.В.** — завідувач лабораторії технології застосування пестицидів ІЗР НААН, кандидат сільськогосподарських наук;
- Бондар Т.І.** — завідувач лабораторії нематології ІЗР НААН, кандидат біологічних наук;
- Лісова Г.М.** — завідувач лабораторії імунітету сільськогосподарських рослин до хвороб, кандидат сільськогосподарських наук;
- Круть М.В.** — в. о. завідувача відділу наукових досліджень з питань інтелектуальної власності та маркетингу інновацій ІЗР НААН, кандидат біологічних наук;
- Шевчук О.В.** — провідний науковий співробітник лабораторії фітопатології ІЗР НААН, кандидат сільськогосподарських наук;
- Гончарук Н.І.** — головний фахівець ІЗР НААН;
- Лебедева Ж.Ю.** — провідний фахівець ІЗР НААН, секретар оргкомітету;
- Власова М.О.** — фахівець ІЗР НААН.

ЗМІСТ

ПЛЕНАРНЕ ЗАСІДАННЯ

ІНСТИТУТУ ЗАХИСТУ РОСЛИН НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ — 75! <i>Борзих О.І., Гаврилюк Л.Л., Круть М.В.</i>	13
ВИДАТНИЙ ВЧЕНИЙ-ЕНТОМОЛОГ В.П. ПОСПЕЛОВ <i>Борзих О.І., Круть М.В.</i>	18
ВІДОМИЙ ВЧЕНИЙ Б.А. АРЄШНІКОВ <i>Круть М.В.</i>	21
ВІДОМИЙ ЕНТОМОЛОГ В.Г. ДОЛІН <i>Стригун О.О., Круть М.В.</i>	24
СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНІ ТА РЕГУЛЯТИВНІ РІШЕННЯ ПЕРЕДУМОВ ПОЯВИ ЗАХИСТУ РОСЛИН В СИСТЕМІ НАУКО-ОСВІТНЬОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА В УКРАЇНІ <i>Вергунов В.А.</i>	27

ПРОГНОЗ ФІТОСАНІТАРНОГО СТАНУ АГРОЦЕНОЗІВ

КЛОП ДОВГОНОГИЙ (<i>AROCATUS LONGICEPS</i> STAL, 1872) — НОВИЙ ШКІДНИК ПЛАТАНУ У ФІТОЦЕНОЗАХ КИЄВА <i>Борзих О.І., Стригун О.О., Чумак П.Я., Вигера С.М., Ківель Є.В., Ткачова С.В.</i>	38
ОСОБЛИВОСТІ МОНІТОРИНГУ КОМПЛЕКСУ ШКІДЛИВИХ ОРГАНІЗМІВ НА НАСІННІ КУКУРУДЗИ В ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ <i>Гуменюк Л.В.</i>	41

ФІТОСАНІТАРНИЙ СТАН ВИНОГРАДНИХ НАСАДЖЕНЬ ПІВДЕННО-ЗАХІДНОГО РЕГІОНУ УКРАЇНИ <i>Клечковський Ю.Е., Шматковська К.А.</i>	44
ВИЯВЛЕННЯ ВОГНИЩ БАКТЕРІОЗІВ У НАСАДЖЕННЯХ ЗЕРНЯТКОВИХ ПЛОДОВИХ ПОРІД <i>Крим І.В.</i>	47
ДИНАМІКА ЧИСЕЛЬНОСТІ ГУСЕНИЦЬ БАВОВНИКОВОЇ СОВКИ В ПОСІВАХ КУКУРУДЗИ В ЛІВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ <i>Ляска Ю.М.</i>	50
ВПЛИВ ЗРОШЕННЯ НА ЧИСЕЛЬНІСТЬ КЛОПА ШКІДЛИВОЇ ЧЕРЕПАШКИ В УМОВАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ <i>Мельничук Ф.С., Алексеєва С.А., Гордієнко О.В.</i>	53
МОНІТОРИНГ ПОШИРЕННЯ ТА РОЗВИТКУ ХВОРОБ СУНИЦІ САДОВОЇ (<i>FRAGARIA ANANASSA</i> DUCH.) <i>Полгороднік О.Г.</i>	56
ВИДОВИЙ СКЛАД ЗБУДНИКІВ ФУЗАРІОЗУ НУТУ В СТЕПОВІЙ ЗОНІ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ <i>Райчук Т.М.</i>	58
ПРОГНОЗ ШКІДНИКІВ І ХВОРОБ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ У 2022 РОЦІ <i>Саблук В.Т., Запольська Н.М., Шендрік К.М.</i>	61
ОЦІНКА ФІТОСАНІТАРНОГО СТАНУ НАСАДЖЕНЬ ГОРІХА ГРЕЦЬКОГО У ЗАХІДНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ <i>Скорейко А.М., Андрійчук Т.О.</i>	63
ЦИКАДКА БІЛА (<i>METCALFA PRUINOSA</i> SAY) — НОВИЙ НЕБЕЗПЕЧНИЙ ШКІДНИК РОСЛИН В ПАРКАХ КИЄВА <i>Стригун О.О., Федоренко В.П., Чумак П.Я., Вигера С.М., Гончаренко О.М., Аньол О.Г.</i>	66
ВИДОВИЙ СКЛАД КОМПЛЕКСУ КОМАХ — ШКІДНИКІВ КОЛОСУ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ <i>Судденко Ю.М., Кириленко В.В., Гуменюк О.В., Стригун О.О.</i>	70
ШКІДНИКИ ЗЕРНОВИХ КОЛОСОВИХ КУЛЬТУР З РЯДУ ТВЕРДОКРИЛИХ. ПРОГНОЗ ФІТОСАНІТАРНОГО СТАНУ НА 2022 РІК <i>Федоренко А.В.</i>	73

ШКІДЛИВІСТЬ ЗЛАКОВИХ ПОПЕЛИЦЬ, ЯК ПЕРЕНОСНИКІВ ВІРУСНИХ ХВОРОБ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ	
<i>Федоренко В.П., Горновська С.В.</i>	76
ПАТОГЕННИЙ КОМПЛЕКС, ЕНЕРГІЯ ПРОРОСТАННЯ ТА СХОЖІСТЬ НАСІННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА ТЕХНОЛОГІЙ ОРГАНІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА	
<i>Фундират К.С., Заєць С.О., Онуфран Л.І., Шкода О.А.</i>	79
ДИНАМІКА ЧИСЕЛЬНОСТІ МИШОПОДІБНИХ ГРИЗУНІВ В РІЗНИХ ПРИРОДНО-КЛІМАТИЧНИХ ЗОНАХ ЗА ПОТЕПЛІННЯ КЛІМАТУ В УКРАЇНІ	
<i>Чайка В.М., Бахмут О.О., Борисенко В.І., Неверовська Т.М.</i>	81
ВПЛИВ ПОГОДНИХ ФАКТОРІВ НА ЧИСЕЛЬНІСТЬ ФРУКТОВОЇ СМУГАСТОЇ МОЛІ У ПІВДЕННОМУ СТЕПУ УКРАЇНИ	
<i>Юдицька І.В.</i>	84
CHANGING IN PHYTOSANITARY STATE IN WINTER WHEAT FIELDS UNDER CLIMATE CHANGE IN LEFT-BANK FOREST-STEPPE OF UKRAINE	
<i>Макаова В., Pospelova G., Tyschen V.</i>	86

СТІЙКІСТЬ РОСЛИН ПРОТИ ШКІДНИКІВ ТА ХВОРОБ

ФІТОПАТОЛОГІЧНА ОЦІНКА СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ	
<i>Біловус Г.Я.</i>	89
СТІЙКІСТЬ ЛЬОНУ ДО ФУЗАРІОЗНОГО ПОБУРІННЯ В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ	
<i>Ващишин О.А., Біловус Г.Я.</i>	91
ПЕРСПЕКТИВИ ФОРМУВАННЯ І ФУНКЦІОНУВАННЯ УРБОФІТОЦЕНОЗІВ З ПІДВИЩЕНОЮ СТІЙКІСТЮ ДО БІОТИЧНИХ ТА АБІОТИЧНИХ ЧИННИКІВ	
<i>Вигера С.М., Ключевич М.М., Чумак П.Я., Столяр С.Г.</i>	94
ДОСЛІДЖЕННЯ ГРУПОВОЇ СТІЙКОСТІ В КОМБІНАЦІЯХ СХРЕЩУВАННЯ F₁	

ПРОТИ ОСНОВНИХ ЗБУДНИКІВ ХВОРОБ

TRITICUM AESTIVUM L.

*Дубовик Н.С., Сабадин В.Я., Гуменюк О.В.,
Кириленко В.В., Лісова Г.М. 97*

ПОШУК ДОНОРІВ СТІЙКОСТІ КАРТОПЛІ

ДО ЗБУДНИКА РАКУ SYNCHYTRIUM ENDOBIOTICUM

(SCHILBERSKY) PERCIVAL

Зеля А.Г., Макар Т.Й., Зеля Г.В., Стоянова К.Е. 100

ОСНОВНІ СКЛАДОВІ СТВОРЕННЯ

СЕЛЕКЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ ЗА КОМПЛЕКСНОЮ

СТІЙКІСТЮ ПРОТИ ОСНОВНИХ ЗБУДНИКІВ

ХВОРОБ ПШЕНИЦІ

*Кириленко В.В., Демидов О.А., Гуменюк О.В.,
Судденко Ю.М., Лісова Г.М. 104*

**ВИЗНАЧЕННЯ НАЯВНОСТІ ГЕНА СТІЙКОСТІ *H1* СЕРЕД
УКРАЇНСЬКОГО СЕЛЕКЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ КАРТОПЛІ**

*Кириченко С.О., Созінова О.І., Бондар Т.І.,
Кучерявий І.І., Созінов І.О., Козуб Н.О., Борзих О.І. 107*

ЗАСТОСУВАННЯ МОЛЕКУЛЯРНИХ МАРКЕРІВ

ДЛЯ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ЗРАЗКІВ КАРТОПЛІ

ЗА ГЕНАМИ СТІЙКОСТІ ДО ВІРУСУ У КАРТОПЛІ

*Кириченко С.О., Созінова О.І., Кучерявий І.І.,
Созінов І.О., Козуб Н.О., Борзих О.І. 108*

АСОЦІАЦІЯ ТРАНСЛОКАЦІЇ *1BL.1RS*

ТА ГЕНА СТІЙКОСТІ *Lr34/Yr18/Pm38/Sr57/Bdv1* У ВИБІРЦІ

СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

*Козуб Н.О., Созінов І.О., Карелов А.В., Созінова О.І.,
Бідник Г.Я., Дем'янова Н.О., Янсе Л.А., Блюм Я.Б. 110*

МОЛЕКУЛЯРНА ОЦІНКА СОРТІВ ПШЕНИЦІ

М'ЯКОЇ ЗА АЛЕЛЯМИ СТІЙКОСТІ ДО ФУЗАРІОЗУ

КОЛОСА ТА БУРОЇ ІРЖІ

*Кучерявий І.І., Кириченко С.О., Созінова О.І.,
Созінов І.О., Козуб Н.О., Борзих О.І. 112*

РЕЗУЛЬТАТИ СЕЛЕКЦІЇ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

НА СТІЙКІСТЬ ДО ЗБУДНИКІВ ХВОРОБ В УМОВАХ

ПІВНІЧНО-СХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

*Леонов О.Ю., Звягінцева А.М., Усова З.В.,
Іодковський В.З., Хухрянська М.М. 113*

ДЖЕРЕЛА СТІЙКОСТІ СЕРЕД СОРТІВ ПШЕНИЦІ ЯРОЇ РІЗНОГО ЕКОЛОГО-ГЕОГРАФІЧНОГО ПОХОДЖЕННЯ ПРОТИ ОСНОВНИХ ЗБУДНИКІВ ЛИСТОВИХ ХВОРОБ В ЗОНІ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ <i>Лісова Г.М.</i>	117
СТІЙКІСТЬ СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ РІЗНОГО ЕКОЛОГО-ГЕОГРАФІЧНОГО ПОХОДЖЕННЯ ПРОТИ ЗБУДНИКІВ ОСНОВНИХ ЛИСТОВИХ ХВОРОБ НА ШТУЧНИХ І ПРОВОКАЦІЙНОМУ ІНФЕКЦІЙНИХ ФОНАХ <i>Лісова Г.М., Бойко І.А., Собко Т.О., Рябчун В.К.</i>	120
КОНТРОЛЬ НАСІННЕВОЇ ВІРУСНОЇ ІНФЕКЦІЇ РІЗНИХ ГЕНОТИПІВ СОЇ <i>Мищенко Л.Т., Дащенко А.В., Таран О.П., Будзанівська І.Г., Дуніч А.А., Кандаурова К.Ф., Моцний І.І., Молодченкова О.О.</i>	123
СТІЙКІСТЬ СЕЛЕКЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ПРОТИ ЛИСТОВИХ ХВОРОБ НА РОЗДІЛЬНИХ ШТУЧНИХ ІНФЕКЦІЙНИХ ФОНАХ ПАТОГЕНІВ <i>Муха Т.І., Мурашко Л.А., Гуменюк О.В., Кириленко В.В., Лісова Г.М.</i>	126
ОЦІНКА ПЕРСПЕКТИВНОГО ВИХІДНОГО СЕЛЕКЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ КАРТОПЛІ НА СТІЙКІСТЬ ПРОТИ СТЕБЛОВОЇ НЕМАТОДИ <i>Писаренко Н.В., Сидорчук В.І., Гордієнко В.В.</i>	128
ОСОБЛИВОСТІ ЗАХИСНИХ РЕАКЦІЙ ГІРКОКАШТАНА ЗВИЧАЙНОГО (<i>AESCLUS HIPPOCASTANUM LINNAEUS, 1753</i>) ДО ЖИВЛЕННЯ ГУСЕНІ КАШТАНОВОГО МІНЕРА (<i>CAMERARIA OHRIDELLA DESCHKA & DIMIČ, 1986</i>) (<i>LEPIDOPTERA, GRACILLARIIDAE</i>) <i>Селютіна О.В., Шупранова Л.В., Голобородько К.К., Пахомов О.Є.</i>	131
СТІЙКІ СОРТИ ПРОТИ ГЛОБОДЕРОЗУ КАРТОПЛІ В УКРАЇНІ <i>Сігарьова Д.Д., Тактаєв Б.А., Бондар Т.І., Нікішичева К.С.</i>	134
ІДЕНТИФІКАЦІЯ ГЕНА СТІЙКОСТІ ДО СЕПТОРІОЗУ ЛИСТЯ <i>Stb6Y</i> СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ	

З ВИКОРИСТАННЯМ МОЛЕКУЛЯРНОГО

МАРКЕРА *ctg8311*

Созінова О.І., Козуб Н.О., Карелов А.В., Созінов І.О. 136

МЕХАНІЗМИ АДАПТАЦІЇ РІЗНОВІКОВИХ

НАСАДЖЕНЬ РОБІНІЇ ЗВИЧАЙНОЇ ДО ІНВАЗІЇ

РОБІНІЄВИХ МОЛЕЙ-СТРОКАТОК (*MACROSACCUS*

ROBINIELLA* (CLEMENS, 1859) ТА *PARECTOPA ROBINIELLA

(CLEMENS, 1863)) (LEPIDOPTERA, GRACILLARIIDAE)

Шупранова Л.В., Голобородько К.К., Шульман М.В. 138

WHEAT DWARF VIRUS IN UKRAINE AND

IMPACT OF VIRAL INFECTION ON THE YIELD

AND PLANT PROTECTIVE REACTIONS

Mishchenko L.T., Dunich A.A., Mishchenko I.A., Dashchenko A.V.,

Kozub N.O., Mukha T.I., Molodchenkova O.O., Motsnyi I.I.,

Rishchakova O.V., Bezukrovna L.Y. 141

БІОЛОГІЧНИЙ МЕТОД ЗАХИСТУ РОСЛИН

ЗАСТОСУВАННЯ БІОФУНГІЦИДІВ ПРОТИ

ҐРУНТОВО-БУЛЬБОВИХ ІНФЕКЦІЙ КАРТОПЛІ

Андрійчук Т.О., Скорейко А.М. 144

ФЕНОЛОГІЧНА СТРУКТУРА ЛАБОРАТОРНОЇ ЛІНІЇ

***PERILLUS BIUCULATUS* ПІСЛЯ ПРОХОДЖЕННЯ**

ДІАПАУЗИ

Баркар В.П., Маркіна Т.Ю. 147

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЕНДОФІТНИХ МІКРООРГАНІЗМІВ

В ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ТОМАТІВ

В УМОВАХ ЗАКРИТОГО ҐРУНТУ

Бородай В.В., Шеметун О.В., Ткаленко Г.М.,

Ліханов А.Ф., Шеметун К.І., Гораль С.В., Козлова С.О. 149

ОРГАНІЧНЕ ЗЕМЛЕРОБСТВО — СУЧАСНИЙ

СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ

Вожегова Р.А., Жуйков О.Г., Заєць С.О., Фундират К.С. 151

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЕКОЛОГІЧНО-БЕЗПЕЧНИХ

ПРЕПАРАТІВ ПРОТИ ХВОРОБ СОЇ В УМОВАХ

ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ

Власюк О.С., Квасніцька Л.С. 154

ВИВЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ДІЇ БІОПРЕПАРАТУ ПЛАНРИЗ У ПОЄДНАННІ ІЗ РЕЧОВИНАМИ ГРУПИ АМОНІЙНИХ СОЛЕЙ ДИГІДРОПРИМІДИНУ, СТИМУЛЮЮЧИХ РЕЧОВИН ТА МІКРОЕЛЕМЕНТІВ <i>Гаврилюк А.Т., Соломійчук М.П., Гунчак В.М., Нікорюк М.Г.</i>	156
НОВИЙ ПЕРСПЕКТИВНИЙ ЕНТОМОПАТОГЕН (LECANICILLIUM SP. (VERTICILLIUM)) У БІОМЕТОДІ КОНТРОЛЮ ІНВАЗІЙНОГО MACROSACCUS ROBINIELLA (CLEMENS, 1859) (LEPIDOPTERA, GRACILLARIIDAE) <i>Голобородько К.К., Дрезваль О.А., Фали Л.І.</i>	159
ВПЛИВ ДЖЕРЕЛ ЖИВЛЕННЯ НА РІСТ ХИЖОГО НЕМАТОФАГОВОГО ГРИБА ARTHROBOTRYS CONOIDES <i>Гораль С.В., Ткаленко Г.М., Киричук І.В.</i>	161
ЗАСТОСУВАННЯ БІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ ДЛЯ ЗАХИСТУ ЯБЛУНЕВОГО САДУ ВІД ЗЕЛЕНОЇ ЯБЛУНЕВОЇ ПОПЕЛИЦІ В ПЕРЕДКАРПАТСЬКІЙ ПРОВІНЦІЇ КАРПАТСЬКОЇ ГІРСЬКОЇ ЗОНИ УКРАЇНИ <i>Гунчак М.В.</i>	164
ЖИТТЄВА СТРАТЕГІЯ APHELINUS MALI HALD (HUMENOPTERA, CHALCIDOIDEA) СПЕЦІАЛІЗОВАНОГО ПАРАЗИТА КРОВ'ЯНОЇ ПОПЕЛИЦІ (ERIOSOMA LANIGERUM HAUSM.) <i>Дрозда В.Ф.</i>	167
ВПЛИВ БІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ ФУНГІЦИДНОЇ ДІЇ НА УРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ <i>Заїма О.А., Дергачов О.Л.</i>	170
ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ ЕНТОМОФАГІВ З РОДИНИ TRICHOGRAMMATIDAE <i>Ігнат В.В., Москалюк С.В.</i>	171
ПЛОТНА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ МІКРОБІОЛОГІЧНОГО ПРЕПАРАТУ НА ОСНОВІ VACILLUS THURINGIENSIS У СТРИМУВАННІ ПАВУТИННИХ КЛІЩІВ TETRANYCHUS TURKESTANI (ACARI: TETRANYCHIDAE) <i>Калюжна М.О., Жовнерчук О.В., Кулініч В.М., Кулініч А.В., Гумовський О.В.</i>	173

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СПЕЦІАЛІЗОВАНОЇ РАСИ ВИДУ <i>TRICHOGRAMMA EVANESCENS</i> ПРОТИ БАВОВНИКОВОЇ СОВКИ (<i>HELI COVERPA ARMIGERA</i>) В АГРОЦЕНОЗІ КУКУРУДЗИ <i>Калюжна М.О., Кулініч В.М., Васильєв О.О., Фурсов В.М., Гумовський О.В.</i>	174
ПЕРСПЕКТИВНІ МІКРООРГАНІЗМИ ДЛЯ СТВОРЕННЯ НА ЇХ ОСНОВІ КОМПЛЕКСНИХ ПРЕПАРАТІВ ДЛЯ БІОЛОГІЧНОГО ЗАХИСТУ РОСЛИН ВІД ШКІДНИКІВ ТА ХВОРОБ <i>Пиляк Н.В., Бакреу С.П.</i>	176
ЗАХИСНИЙ ЕФЕКТ БІОПРЕПАРАТІВ ЕНДОФІТНИХ БАКТЕРІЙ ПРОТИ ЗАХВОРЮВАНЬ СОЇ <i>Титова Л.В., Сергієнко В.Г., Тищук О.П., Іутинська Г.О.</i>	178
СКРИНІНГ ШТАМІВ ХИЖИХ НЕМАТОФАГОВИХ ГРИБІВ, ПЕРСПЕКТИВНИХ В ЯКОСТІ ПРОДУЦЕНТУ БІОЛОГІЧНОГО ПРЕПАРАТУ ДЛЯ ЗАХИСТУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР ВІД ФІТОПАРАЗИТИЧНИХ НЕМАТОД <i>Ткаленко Г.М., Гораль С.В., Борзих О.І.</i>	181
БЕЗПЕСТИЦИДНА ТЕХНОЛОГІЯ ЗАХИСТУ СЛИВИ ВІД ГОЛОВНИХ ШКІДНИКІВ ПРИ ОРГАНІЧНОМУ ВИРОЩУВАННІ ПРОДУКЦІЇ <i>Шевчук І.В., Денисюк О.Ф., Кожокар З.М., Тонконоженко А.А.</i>	184
АКТИВНІСТЬ РОСЛИННИХ ЕКСТРАКТІВ ЩОДО ЗБУДНИКА АЛЬТЕРНАРІОЗУ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ <i>Шевчук О.В., Голосна Л.М., Афанасьєва О.Г., Заславський О.М., Приведенюк Н.В., Куцик Т.П.</i>	187

ХІМІЧНИЙ МЕТОД ЗАХИСТУ РОСЛИН

МОНІТОРИНГ РЕЗИСТЕНТНОСТІ ДО ІНСЕКТИЦИДІВ В ПРИРОДНИХ ПОПУЛЯЦІЯХ ШКІДЛИВИХ ЧЛЕНИСТОНОГИХ <i>Власова О.Г., Секун М.П., Зацеркляна М.Д.</i>	190
ЗАХИСТ БУРЯКА СТОЛОВОГО ВІД КІВСЯКІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ІНСЕКТИЦИДНИХ ПОТРУЙНИКІВ <i>Киричук І.В., Ткаленко Г.М.</i>	191

ВПЛИВ ФУНГІЦИДІВ НА ПЛЯМИСТОСТІ ЛИСТЯ ЯЧМЕНЮ ОЗИМОГО В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ	
<i>Михайленко С.В.</i>	193
ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ГЕРБИЦИДІВ НА ПОСІВАХ СОЧЕВИЦІ НА ПІВДНІ УКРАЇНИ	
<i>Орехівський В.Д., Кривенко А.І., Соломонов Р.В.</i>	195
ЕФЕКТИВНИЙ ЗАХИСТ РІПАКУ ВІД ХВОРОБ І ШКІДНИКІВ	
<i>Сергієнко В.Г., Шита О.В., Бащенко М.М.</i>	197
ДОСЛІДЖЕННЯ В УМОВАХ <i>IN VITRO</i> ВЛАСТИВОСТЕЙ ГЕРБИЦИДІВ ПОХІДНИХ СУЛЬФОНІЛСЕЧОВИНИ НА ПРОРОСТАННЯ НАСІННЯ ЩИРИЦІ ЗВИЧАЙНОЇ	
<i>Сторчоус І.М.</i>	199
КОНТРОЛЬ ЧИСЕЛЬНОСТІ ЗВИЧАЙНОГО ПАВУТИННОГО КЛІЩА <i>TETRANYCHUS URTICAE</i> КОСН. НА СОЇ	
<i>Стригун О.О., Аньол О.Г., Ківель Є.В.</i>	202
СИСТЕМАТИЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВМІСТУ ПЕСТИЦИДІВ В МАТРИЦЯХ	
<i>Черв'якова Л.М., Панченко Т.П., Цуркан О.В.</i>	205
ІНТЕГРОВАНІЙ ЗАХИСТ І КАРАНТИН РОСЛИН	
ФІТОСАНІТАРНИЙ СТАН ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ ЩОДО ПОШИРЕННЯ КАРАНТИННИХ БУР'ЯНІВ	
<i>Балан Г.О., Серова В.В.</i>	208
QUARANTINABLE PESTS OF ODESA REGION	
<i>Balan G.O., Serova V.V.</i>	211
КАПРОВИЙ ЖУК (<i>TROGODERMA GRANARIUM</i> E.) НЕБЕЗПЕЧНИЙ ШКІДНИК ПРОДУКТІВ ЗАПАСУ	
<i>Большакова В.М., Клечковський Ю.Е.</i>	214
ШКІДЛИВІ ОРГАНІЗМИ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В ПЕРІОД ВЕСНЯНО-ЛІТНЬОЇ ВЕГЕТАЦІЇ У ЗОНІ ПІВНІЧНОГО ЛІСОСТЕПУ ТА СИСТЕМА ЗАХИСТУ В УМОВАХ ЗМІНИ КЛІМАТУ	
<i>Гаврилюк Н.М., Кузьменко Л.А.</i>	216

ШКІДЛИВІСТЬ БІЛОЇ ГНИЛІ У ПОСІВАХ СОЇ <i>Дудченко В.В., Марковська О.Є., Макуха О.В.</i>	219
ВИКОРИСТАННЯ МЕБРОКАРБОНОВИХ СУМІШЕЙ ПРОТИ ПЕРСИКОВОЇ ПЛОДОЖЕРКИ У СВІЖИХ ФРУКТАХ <i>Няміцун Є.Ф., Клечковський Ю.Є.</i>	222
ОРГАНІЧНЕ ЗЕМЛЕРОБСТВО — ОСНОВА ІНТЕГРОВАНОГО ЗАХИСТУ РОСЛИН <i>Писаренко В.М., Піщаленко М.А.</i>	225
ОБГРУНТУВАННЯ ІТ-ТЕХНОЛОГІЙ У ЗАХИСТІ КУКУРУДЗИ ВІД КОМПЛЕКСУ ШКІДЛИВИХ ОРГАНІЗМІВ В ЗАКАРПАТТІ <i>Попович М.В.</i>	227
РОЗВИТОК АЛЬТЕРНАРІОЗУ РІПАКУ ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ ТА НОРМ ВИСІВУ НАСІННЯ <i>Пристацька О.Н., Біловус Г.Я.</i>	230
МОНІТОРИНГ КОМПЛЕКСУ ФІТОПАРАЗИТИЧНИХ НЕМАТОД В АГРОЦЕНОЗАХ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ <i>Сігарьова Д.Д., Бондар Т.І., Нікішичева К.С.</i>	232
ВІРУС ВІСПИ КОМАХ (<i>ENTOMOROVIRUS</i>) — ЗБУДНИК ВІРУСНОГО ЗАХВОРЮВАННЯ АМЕРИКАНСЬКОГО БІЛОГО МЕТЕЛИКА (<i>HYRHANTRIA CUNEA DRURY</i>) <i>Сікура О.А.</i>	235
ОСОБЛИВОСТІ СТАТУСУ БОРЩІВНИКА СОСНОВСЬКОГО В УКРАЇНІ <i>Соломійчук М.П.</i>	237
<i>GRAPEVINE RODITIS LEAF DISCOLORATION-ASSOCIATED VIRUS</i> — ЗБУДНИК РАНІШЕ НЕВІДОМОГО ЗАХВОРЮВАННЯ ВИНОГРАДУ <i>Тітова Л.Г., Клечковський Ю.Є., Палагіна О.В.</i>	240
ВПЛИВ СИСТЕМИ ЗАХИСТУ РОСЛИН ТА ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА ЗАБУР'ЯНЕНІСТЬ ПОСІВІВ КУКУРУДЗИ <i>Фурманець М.Г., Фурманець І.Ю.</i>	243
ОСОБЛИВОСТІ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕННЯ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ЗАХОДІВ ЗАХИСТУ ПОЛЬОВИХ КУЛЬТУР ВІД ХВОРОБ <i>Шевчук О.В.</i>	245

ПЛЕНАРНЕ ЗАСІДАННЯ

ІНСТИТУТУ ЗАХИСТУ РОСЛИН НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ — 75!

О.І. Борзих, Л.Л. Гаврилюк, М.В. Круть

*Інститут захисту рослин НААН
e-mail: plant_prot@ukr.net*

Історія Інституту захисту рослин Національної академії аграрних наук України своїм корінням сягає в глиб десятиліть. В 1946 році, згідно з рішенням Ради Міністрів СРСР і постанови Президії Академії наук Української РСР (протокол № 9 від 7 червня 1946 р.), на базі трьох лабораторій Інституту зоології АН УРСР був створений Інститут ентомології і фітопатології, завдання якого полягало у вдосконаленні методів захисту рослин та розробці захисних заходів проти найбільш небезпечних шкідників і хвороб сільськогосподарських культур. У 1956 р. ця установа була реорганізована в Український науково-дослідний інститут захисту рослин, підвідомчий спочатку Українській академії сільськогосподарських наук, згодом — Міністерству сільськогосподарства УРСР. З січня 1971 р. Інститут став складовою Південного відділення Всесоюзної академії сільськогосподарських наук (ВАСГНІЛ), а з 1992 р. — Української академії аграрних наук, яка в 2010 р. набула статусу Національної. Інститут захисту рослин Національної академії аграрних наук України (ІЗР НААН) був і залишається головною установою Науково-методичного центру в нашій країні з виконання програми наукових досліджень «Захист рослин», координує роботу близько 20 установ.

У свій час Інститут захисту рослин був однією із провідних установ СРСР. Існували тісні зв'язки установ колишнього СРСР з Українським науково-дослідним інститутом захисту рослин, що дозволяло успішно виконувати широкомасштабні наукові й практичні проблеми.

Впродовж 26 років Український науково-дослідний інститут захисту рослин очолював академік Національної академії наук України Вадим Петрович Васильєв. Це були роки будівництва нинішнього комплексу інституту, створення й комплектації нових наукових під-

розділів, а саме: лабораторій біологічного та біофізичного методів, імунітету рослин до хвороб, стійкості рослин проти шкідників, аналітичної хімії пестицидів, захисту зернових культур від шкідників, відділу хімічного методу.

На всіх етапах своєї історії ІЗР НААН успішно вирішував важливі завдання, пов'язані з розробкою ефективних заходів захисту сільськогосподарських культур від найбільш небезпечних шкідників та хвороб, зокрема вдосконаленням хімічного методу захисту, розробкою та впровадженням біологічних заходів захисту. Певний час в установі існували проблемні лабораторії по боротьбі з буряковим довгонощиком (керівник — В.П. Васильєв), колорадським жуком (М.П. Дядечко, згодом — В.А. Санін), шкідливою черепашкою (Б.А. Арешніков), пероноспорозом тютюну (В.А. Мархасьова), які з вирішенням поставлених перед ними завдань розформувувались або реорганізовувались.

Що стосується вдосконалення хімічного захисту рослин, то були розроблені і впроваджені у виробництво: метод малооб'ємного обприскування польових культур та садів від шкідників; метод токсикації рослин способом обробки насіння інсектицидами для захисту сходів від шкідників; системи захисту кукурудзи, соняшнику, сої, овочевих культур та картоплі від шкідливих організмів; способи сумісного застосування пестицидів із регуляторами росту рослин та біологічними препаратами та інше. Стосовно біологічного захисту рослин було розроблено і впроваджено: технології виробництва мікробних препаратів та масового розмноження трихограми; технології комплексного застосування ентомофагів та біопрепаратів проти шкідників плодових та овочевих культур, а також біопрепаратів проти хвороб зернових та овочевих культур; інтегровану систему захисту овочевих культур закритого ґрунту з переважним використанням біологічних засобів.

Важливими досягненнями широкомасштабної наукової роботи колективу Інституту під керівництвом академіка В.П. Васильєва стали теоретичне обґрунтування економічної доцільності застосування інсектицидів для захисту сільськогосподарських культур від шкідників, розроблені економічні пороги шкідливості фітофагів, показники екологічної безпеки хімічного методу за дотримання регламентів застосування пестицидів та теоретичні основи інтегрованого захисту рослин від шкідливих організмів. Було намічено шляхи оптимального застосування сучасних методів захисту рослин (організаційно-господарського, агротехнічного, імунологічного, біологічного й хімічного), виявлено їх реальні можливості.

Проводиться величезна робота з наукового забезпечення селекції сільськогосподарських рослин на стійкість проти збудників хвороб та шкідників. Так, розроблено методи селекції рослин на стійкість до основних збудників хвороб, складено карту поширення різних рас

збудника бурої іржі пшениці на території України, розроблено експрес-методи оцінки й добору форм рослин з груповою стійкістю до збудників хвороб, методу створення комплексних штучних інфекційних фонів, створено банки генів стійкості. В результаті багаторічних досліджень із вивчення стійкості пшениці, картоплі до шкідників була сформована база даних із характеристиками сучасних сортів цих культур для комп'ютерного моделювання селекційного процесу створення комплексно стійких сортів.

За потреби у вирішенні нових важливих завдань в Інституті захисту рослин із часом створювались і відповідні наукові підрозділи. Так, у зв'язку із аварією на Чорнобильській АЕС у 1987 р. була організована лабораторія сільськогосподарської радіології, яка функціонувала протягом 15 років. В 1991 р. складовою установи стала лабораторія нематології, в 1992 — відділ карантину рослин, в 2003 р. — лабораторія гербології, в 2004 р. — лабораторія екологічної генетики рослин та біотехнології.

Співробітниками лабораторії сільськогосподарської радіології здійснено комплекс наукових досліджень із проблем контролю формування видового складу бур'янів, шкідників, збудників хвороб рослин на вилучених із сільськогосподарського користування угіддях 30-кілометрової зони ЧАЕС, а також вдосконалення еколого-безпечних методів захисту вирощуваних культур за умов радіоактивного забруднення. Лабораторією нематології розроблено системи моніторингу та контролю чисельності паразитичних фітонематод на пшениці озимій, картоплі, буряках цукрових, овочевих культурах закритого ґрунту, а також взято участь у створенні понад 50 нематодостійких сортів картоплі та інших культур. В результаті проведених численних наукових досліджень із карантину рослин Інститутом захисту рослин та його мережею було розроблено численні методичні рекомендації та інструкції з процедур проведення: аналізу фітосанітарного ризику, діагностики та контролю розвитку карантинних шкідників, хвороб рослин та бур'янів, обстеження сільськогосподарських угідь та складських приміщень на виявлення карантинних організмів, випробування сортів та гібридів рослин на стійкість, оздоровлення сортів картоплі та створення банку сортів — диференціаторів патотипів раку та видів і рас цистоутворюючих нематод, дослідження імунологічних основ паразитизму збудників карантинних хвороб рослин. Розроблено нові та гармонізовано існуючі національні стандарти із серії «Карантин рослин». В лабораторії гербології проводяться роботи щодо створення бази даних про шкідливість різних видів бур'янів на різних польових культурах, прогнозування забур'яненості посівів, удосконалення хімічного захисту посівів від бур'янів. В лабораторії екологічної генетики рослин та біотехнології провадяться наукові дослідження,

пов'язані з аналізами колекційного та селекційного матеріалу пшениці за допомогою молекулярно-генетичних маркерів та використанням цих маркерів для вивчення генів стійкості пшениці до збудників хвороб та шкідників, чим робиться значний внесок у процес створення стійких сортів.

На різних етапах проведення дослідницьких робіт у нашій установі сформувалися наукові школи: *ентомологів* (керівники — В.П. Поспелов, З.С. Голов'янка, М.А. Теленга, Д.Ф. Руднєв, В.П. Васильєв, Б.А. Арешніков, В.Г. Долін, В.П. Приставко, В.А. Санін, М.П. Дядечко, В.П. Смілянець, М.П. Секун, В.М. Чайка, С.О. Трибель, В.П. Федоренко), *фітопатологів* (В.П. Муравйов, В.П. Пересипкін, М.П. Лісовий, С.В. Ретьман), *хіміків* (Є.С. Косматий), *екотоксикологів* (Л.І. Бублик), *нематологів* (Д.Д. Сігарьова).

Нині в структуру Інституту захисту рослин НААН входять 13 наукових підрозділів. Інституту підпорядковані Дослідна станція карантину винограду і плодкових культур (м. Одеса), Українська науково-дослідна станція карантину рослин (м. Чернівці), Державне підприємство «Дослідне господарство «Тахтаулово» (м. Полтава), ДП «ДГ «Зорі над Бугом» (Вознесенський р-н, Миколаївська обл.) та ДП «ДГ «Агрономія» (Арбузинський район, Миколаївська область). В установі працює 137 осіб, серед яких 78 — наукового персоналу (з них 11 докторів, зокрема 2 академіки і 2 члени-кореспонденти, і 33 кандидати наук).

На рахунку вчених Інституту та його мережі за останні 10 років близько 80 винаходів та понад 200 наукових розробок, які апробовані та рекомендовані для широкого впровадження у виробництво. За цей період також видано близько 120 книг, серед яких брошури, монографії, довідники, рекомендації, атласи, визначники, підручники для вищих навчальних закладів, опубліковано понад 2000 статей у наукових збірниках, газетах і журналах.

За визначні досягнення в розробці теорії і практики захисту рослин вченим Інституту В.П. Васильєву, М.П. Лісовому, Н.В. Лаппі й В.М. Горалю присуджено Державні премії України в галузі науки і техніки, а В.П. Федоренку — премію імені І.І. Шмальгаузена НАНУ. До того ж В.П. Васильєв, М.П. Лісовий, В.П. Федоренко та Д.Д. Сігарьова мають почесне звання «Заслужений діяч науки і техніки України».

Протягом 70-річної історії Українського ентомологічного товариства (УЕТ) Інститут захисту рослин НААН завжди був на лідируючих позиціях у цій громадській організації. Керівники та вихованці інституту майже весь час її очолювали — це Є.В. Зверезомб-Зубовський, В.П. Васильєв, В.Г. Долін. Нині президентом УЕТ є академік НААН В.П. Федоренко.

Інститут захисту рослин НААН підтримує творчі зв'язки з науковими установами й фірмами понад 20 країн світу, серед яких Польща,

Молдова, Казахстан, Грузія, Угорщина, Чехія, Франція, Німеччина, Нідерланди, Ізраїль тощо. Разом із мережею Інститут виконує також міжнародні проекти.

Готує фахівців через аспірантуру за галуззю знань 20 «Аграрні науки та продовольство» зі спеціальності 202 «Захист і карантин рослин» за двома спеціалізаціями: фітопатологія і ентомологія.

Щорічно Інститутом організуються курси підвищення кваліфікації працівників агропромислового виробництва, семінари, наради, науково-практичні конференції національного та міжнародного рівнів. Співробітники також беруть участь у десятках всеукраїнських та міжнародних конференцій, симпозіумів, з'їздів, круглих столів, засідань Робочих груп, семінарів, нарад, сесій. Свої досягнення Інститут захисту рослин НААН постійно демонструє на спеціалізованих виставках.

Інститут видає часопис «Карантин і захист рослин» (4 номери на рік), міжвідомчий тематичний науковий збірник «Захист і карантин рослин» (1 випуск) та Український ентомологічний журнал (2 номери на рік).

Надає допомогу Державній службі України з безпечності харчових продуктів та захисту споживачів, агрофірмам, спеціалістам-аграрникам, садівникам-дачникам консультуванням, проведенням науководослідних робіт, аналізів. Пропонує послуги, пов'язані з проведенням оцінки фітосанітарного стану агроценозів, здійсненням ентомологічного та фітопатологічного аналізу посівного та посадкового матеріалу сільськогосподарських культур, аналізу стійкості рослин проти шкідливих організмів, проведенням консультацій з питань інтегрованого захисту основних сільгоспкультур від шкідливих організмів, захисту овочевих та плодкових культур із переважним застосуванням біологічних засобів, захисту гіркокаштана звичайного від каштанової мінуючої молі, розробки та впровадження технології малотоннажного виробництва мікробіологічних препаратів для захисту сільгоспкультур від шкідників та хвороб, контролю якості виробленої сільгосппродукції та стану агроценозів за критерієм вмісту залишкових кількостей пестицидів, здійсненням аналізів пестицидних препаратів на вміст діючих речовин, аналізу фітосанітарного ризику, аналізу сортової чистоти зразків пшениці та багато інших.

Широке впровадження наукових досягнень Інституту захисту рослин НААН дозволяє знизити потенційні недобори врожаїв сільськогосподарських культур від шкідливих організмів на 70—75%, пестицидне навантаження на агроєкосистему — на 30%. Це дає можливість сприяти успішному вирішенню як локальних, так і глобальних продовольчих, екологічних та соціальних проблем.

ВИДАТНИЙ ВЧЕНИЙ-ЕНТОМОЛОГ В.П. ПОСПЕЛОВ

О.І. Борзих, М.В. Круть

*Інститут захисту рослин НААН
e-mail: plant_prot@ukr.net*

Виповнилося 150 років від дня народження Поспелова Володимира Петровича (23.03.1872 — 01.02.1949) — видатного вченого-ентомолога, доктора сільськогосподарських наук, професора, академіка Національної академії наук України. Діяльність його була спрямована на вирішення цілої низки найважливіших проблем теоретичної і прикладної ентомології. Він є одним із ініціаторів організації місцевих установ із захисту сільськогосподарських рослин, створення в СРСР у 1931 р. служби карантину рослин та організатором робіт із біологічного методу боротьби з шкідливими комахами.

Народився В.П.Поспелов у м. Богородицьку (тепер Тульська обл.). У 1896 р. закінчив Московський університет, після чого зайняв місце асистента по кафедрі зоології і ентомології в Московському сільськогосподарському інституті (нині — Російський державний університет «Московська сільськогосподарська академія ім. К.А. Тімірязєва»). З 1904 р. — приват-доцент Московського університету і старший спеціаліст із прикладної ентомології Департаменту землеробства.

В 1904 р. В.П. Поспелов організує першу ентомологічну дослідну станцію в Києві, якою завідує до 1913 р. одночасно будучи приват-доцентом Київського університету. В цей період діяльності він здійснив ряд поглиблених досліджень. Опублікував близько 50 робіт, зокрема велику монографію про бурякового довгоносика (1906), в якій, крім нових даних щодо біології, морфології й анатомії, вперше сформульовано комплексну систему заходів боротьби. Також виконав велике теоретичне дослідження про метаморфоз комах «Постембріональний розвиток та імагінальна діапауза у лускокрилих» (1910), результатом чого стало відкриття явищ зупинки в розвитку комах — діапаузи.

Крім того, Володимир Петрович розпочав дослідження з розробки біологічного методу боротьби з шкідниками сільськогосподарських культур. Ним вперше було закладено вдалі досліди щодо штучного зараження озимої совки трихограмою й іншими паразитами (1911—1913). Одночасно проведено вивчення видового складу паразитів інших шкідників і здійснено масове виведення паразитів непарного шовкопряда. Ряд паразитів виявилися новими для науки видами, і частину їх було названо іменем В.П. Поспелова. Такі, наприклад, *Gyrocampa pospelovi* Kurd., *Tetrastichus pospelovi* Kurd.

В 1912 р. за дорученням Департаменту землеробства В.П. Поспелов вивчає постановку справи захисту рослин в Італії й Німеччині та відвідує з цією метою ентомологічні станції у Флоренції, Ліворно, Портічі, Римі, Галле, Бадені, біологічний інститут у Далемі й сільськогосподарський інститут у Бромберзі.

В цей період організує й редагує перший у тодішній Росії спеціальний журнал із прикладної ентомології «Энтомологический вестник» (1912—1914), який пізніше перетворився в «Журнал прикладной энтомологии». Останній став органом створеного за ініціативою вченого першого в Росії Товариства діячів прикладної ентомології. Потім за його ж ініціативою в 1913 р. в Києві проводив роботу перший Всеросійський з'їзд працівників із прикладної ентомології, а в 1916 р. — другий.

Впродовж 1913—1920 рр. В.П. Поспелов працював на посадах професора Воронежського, 1930—1938 рр. — Ленінградського сільськогосподарських інститутів. У 1920—1930 рр. очолював відділ прикладної ентомології Державного інституту дослідної агрономії. Під його керівництвом виконувались крупні дослідження стосовно сарани, філоксери, злакових мух, що стало основою відповідних систем заходів захисту рослин.

В період завідування відділом прикладної ентомології Володимир Петрович був відряджений у Північну Америку (1923) для ознайомлення з роботами по боротьбі з шкідниками і в Англію (1925) для роботи з вивчення хвороб комах. Одним із практичних результатів першої поїздки стало створення в СРСР у 1931 р. служби карантину рослин у зв'язку з небезпекою, що загрожувала нашому молодому бавовництву від завезення разом із імпортною бавовною рожевого черва — бича бавовництва в Єгипті, Індії, Мексиці, США й інших країнах.

З 1927 і до 1940 рр. В.П. Поспелов завідував організованою ним лабораторією з вивчення хвороб комах у новоствореному Всесоюзному інституті захисту рослин (м. Ленінград). Він займався вивченням хвороб комах та розробкою мікробіологічного методу боротьби з шкідниками рослин. Закладені ним досліди щодо застосування різних видів бактерій для боротьби з багатьма шкідниками овочівництва й рільництва виявилися успішними як у лабораторних, так і польових умовах. Були також проведені успішні роботи із застосування грибних хвороб проти таких шкідників, як цитрусові червці, озима совка, лучний метелик та інші.

На початку 1940 р. Володимир Петрович переїхав до Києва. Почав працювати в Інституті зоології Академії наук УРСР. В лабораторії з вивчення хвороб комах він здійснив ряд важливих досліджень, головним чином стосовно небезпечної хвороби гусениць дубового й шовковичного шовкопрядів — жовтухи.

В 1946 р. Академія наук УРСР доручила В.П. Поспелову організацію Інституту ентомології і фітопатології (нині — Інститут захисту рослин Національної академії аграрних наук України), завданням якого було вивчення питань загальної біології комах та збудників хвороб рослин, а також розробка теоретичної сторони різних проблем щодо захисту рослин від шкідників та хвороб. Він був призначений директором установи і, крім того, завідувачем лабораторії фізіології і токсикології комах. Та не встиг Володимир Петрович організаційно зміцнити Інститут та сформував в ньому науковий колектив, оскільки дуже скоро помер.

Як професор В.П. Поспелов за понад 30 років педагогічної діяльності підготував велику кількість ентомологів, у тому числі багато видних спеціалістів, які працювали в різних кутках колишнього Радянського Союзу. З його учнів в Інституті захисту рослин НААН кандидати біологічних наук Н.Л. Захарченко, М.І. Сиротина і К.А. Орлачова здійснювали комплекс науково-дослідних робіт із вивчення патології комах (буряковий довгоносик, озима й капуста совки, попелиці, шовкопряди, білани, колорадський жук) з метою обґрунтування мікробіологічного й хімічного методу захисту сільськогосподарських рослин від шкідників.

Володимир Петрович був членом багатьох наукових товариств, зокрема Всесоюзного ентомологічного товариства (член Ради).

Величезний науковий спадок академіка Володимира Петровича Поспелова. Кількість друкованих його праць перевищує 150, зокрема понад 30 в галузі мікробіометоду. Для них характерний тісний зв'язок чисто теоретичних досліджень із нагальними потребами народного господарства свого часу. Вони належать до таких, за якими завжди треба вчитись молодим вченим-ентомологам, особливо причетним до галузі захисту рослин. Цінними вони можуть бути в наш буремний час, коли треба вирішувати цілу низку глобальних проблем розвитку суспільства, і перш за все продовольчої, екологічної та соціальної безпеки.

ВІДОМИЙ ВЧЕНИЙ Б.А. АРЕШНІКОВ

М.В. Круть

*Інститут захисту рослин НААН
e-mail: m.v.krut@ukr.net*

Виповнюється 100 років від дня народження відомого вченого у галузі ентомології та захисту рослин, доктора біологічних наук, професора Арешнікова Бориса Андрійовича (20.10.1922 — 23.11.1998). Народився в м. Добрянка Чернігівської області в робочій родині. По закінченні середньої школи в 1940 р. був призваний до лав Радянської Армії. Воював на фронтах Великої Вітчизняної війни 1941—1945 рр.

В 1951 р. Б.А. Арешніков закінчив агрономічний факультет Білоцерківського сільськогосподарського інституту. Працював науковим співробітником Поліської науково-дослідної станції рільництва, одночасно читав лекції із захисту рослин у Поліській школі рільників. В 1955 р. закінчив аспірантуру Українського науково-дослідного інституту соцземлеробства (науковий керівник — вчений-ентомолог Є.М. Савченко). Провів науково-дослідну роботу щодо вивчення біології люпинового довгоносика та порівняльної оцінки ефективності інсектофунгіцидів у боротьбі з ним, на підставі чого підготував кандидатську дисертацію за темою «Біологія люпинового довгоносика і заходи боротьби з ним у поліській зоні УРСР». Обіймаючи посаду молодшого наукового співробітника цієї ж установи, продовжував наукову роботу з ентомологічної токсикології, провадив випробування нових органосинтетичних пестицидів у боротьбі з дротяником та стебловою нематодою.

З вересня 1956 по 1991 рр. Б.А. Арешніков свою діяльність пов'язав з Українським науково-дослідним інститутом захисту рослин. Обіймав посади молодшого та старшого наукового співробітника відділу сільськогосподарської ентомології, виконував обов'язки завідувача лабораторії прогнозу. Розробив новий метод захисту зернових культур від клопа шкідливої черепашки й інших шкідників — застосування Хлорофосу. Багато досліджено з питань розробки та впровадження малооб'ємного обприскування посівів пшениці. Все це знайшло своє відображення у виданій книзі «Хлібні клопи та боротьба з ними» (в співавторстві з М.Д. Таранухою, 1961) та десятках опублікованих ним наукових статтях.

Борис Андрійович надавав кваліфіковану допомогу господарствам України та інших країн з питань захисту рослин та впровадження досягнень науки в виробництво. Направлявся у відрядження в Алжир (1965 р.), на Кубу (1967 р.).

З організацією в Інституті захисту рослин у 1969 р. лабораторії по боротьбі з клопом-черепашкою завідувачем був призначений Б.А. Арешніков. Згодом цей науковий підрозділ трансформувався в лабораторію по боротьбі з шкідниками зернових культур, яка в 1986 р. стала складовою відділу з розробки систем захисту зернових культур, вирощуваних за інтенсивними технологіями. Тепер Борис Андрійович очолював як лабораторію, так і цілий відділ.

Проблема шкідливої черепашки мала всесоюзне значення. В результаті сумісних інтенсивних досліджень, здійснюваних вченими двох науково-дослідних інститутів захисту рослин (Всесоюзного та Українського) в Україні, Поволжі й Північному Кавказі, були обгрунтовані зональні системи заходів захисту зернових культур від шкідливої черепашки, хлібних жуків, попелиць й інших шкідників. На підставі отриманих численних наукових матеріалів Б.А. Арешніков підготував і в 1976 р. захистив докторську дисертацію «Теоретичні основи прогнозу чисельності клопа шкідливої черепашки (*Eurygaster integriceps* Put.), розробка й обгрунтування системи заходів щодо боротьби з нею на Україні».

Борис Андрійович теоретично обгрунтував та розробив більш досконалі методи захисту пшениці озимої від комплексу шкідників — клопа шкідливої черепашки, злакових попелиць, мух, листовійки, хлібної жужелиці тощо. Розроблена за його безпосередньою участю «Комплексна система захисту зернових колосових культур від шкідників, хвороб та бур'янів в Українській РСР» в другій половині 1970-х років була впроваджена на площі понад 7,5 мільйонів гектарів з економічним ефектом 67,7 млн. рублів і в 1981—1982 рр. на площі понад 10 млн. га з ефектом біля 3 млн. руб. У 1983 р. за планом Міністерства сільського господарства України в південних областях країни впроваджувалася наукова розробка з хімічного захисту зернових колосових від злакової листовійки.

Багато зусиль приклав Б.А. Арешніков для розробки методу захисту сходів пшениці озимої від хлібної жужелиці способом передпосівної обробки насіння інсектицидами. Впровадження у виробництво цього заходу забезпечувало надійний захист рослин від ушкоджень у найбільш чутливий період їх розвитку (від сходів до куціння), давало можливість скоротити витрати пестицидів у 2—3 рази й тим самим зменшити забруднення навколишнього середовища.

Накопичений науковий та практичний досвід Б.А. Арешніков успішно використав для розробки системи захисту зернових культур від шкідників, хвороб та бур'янів при інтенсивних технологіях та широкого її впровадження у виробництво. Результати наукових досліджень найбільш активного періоду його діяльності знайшли своє відображення у виданих книгах («Вредная черепашка и меры борьбы

с ней», 1982; «Вредная черепашка», 1992; «Захист зернових культур від шкідників, хвороб та бур'янів при інтенсивних технологіях», 1992), численних фундаментальних статтях (зокрема — «Основные проблемы защиты растений», 1983; «Проблемы борьбы с черепашкой на Украине», 1984; «Проблемы разработки и применения экономических порогов вредоносности», 1985; «Как оптимизировать борьбу с черепашкой», 1987; «Нужен экологический подход», 1989, «Хлеб и пестициды», 1989) та рекомендаціях. Значна увага приділялася автором системному підходу до захисту зернових культур. Він вказував на неспроможність традиційних принципів розробки хімічного методу, спрямованих на тотально-максимальне придушення розмноження шкідників. На його думку, в основі даного методу захисту повинні бути *біоценологічні принципи* застосування інсектицидів, тобто заходи, спрямовані на регулювання чисельності шкідників на господарчо невідчутному рівні з урахуванням використання природних факторів саморегулювання.

За Б.А. Арешніковим, важливими принципами раціоналізації хімічного методу захисту зернових культур проти шкідників повинні бути такі: обробки посівів у найбільш чутливі для пошкоджень фази рослин і в стислі строки; дотримання економічних порогів шкідливості; підбір препаратів із вибірковою та нетривалою токсичною дією, які швидко розкладаються в природних умовах та малотоксичні для ентомофагів і теплокровних тварин; застосування сумішей різних пестицидів за потреби комплексного придушення шкідливих організмів; локалізація хімічних обробок посівів, тобто за можливості заміна суцільних обробок інсектицидами локальними.

Б.А. Арешніков був наполегливим і послідовним пропагандистом прискореного розвитку та впровадження науково-технічного прогресу в галузі захисту рослин від шкідників. Створив наукову школу, підготувавши 7 кандидатів наук, серед яких М.Г. Костюковський, С.М. Вигера, О.П. Знаменський, Д.М. Фецин, С.М. Бабич, В.О. Круть та автор статті М.В. Круть.

Бойові та трудові його заслуги відмічені багатьма урядовими нагородами, серед яких — орден Вітчизняної війни II ступеня, Слави III ступеня, «Знак Почета», медалі «За победу над Германией», «За доблестный труд. В ознаменование 100-летия со дня рождения В.И. Ленина» та інші. За розробку ефективних заходів боротьби з шкідниками зернових культур нагороджений Золотою та Срібною медалями ВДНГ СРСР.

Надзвичайно вагомий внесок Бориса Андрійовича Арешнікова в розвиток науки. Творчий його спадок завжди буде приносити неоцінену користь аграрному виробництву. Добра ж пам'ять про нього буде передаватись із покоління в покоління як зразок величезних досягнень ВЧЕНОГО.

ВІДОМИЙ ЕНТОМОЛОГ В.Г. ДОЛІН

О.О. Стригун, М.В. Круть

*Інститут захисту рослин НААН
e-mail: strygun@meta.ua*

Виповнилося 90 років від дня народження відомого ентомолога, доктора біологічних наук, професора, члена-кореспондента Національної академії наук України, лауреата Державної премії УРСР, премії ім. Д.К. Заболотного Доліна Володимира Гдаліча (09.01.1932 — 25.02.2004). Народився майбутній вчений у с. Торків Шпиківського району Вінницької області. В 1955 р. закінчив Київський державний університет ім. Т.Г. Шевченка. Згодом у цьому ж закладі він працював молодшим науковим співробітником та під керівництвом відомого ентомолога О.П. Криштала закінчив аспірантуру.

З 1959 по 1975 рр. трудова та наукова діяльність В.Г. Доліна була пов'язана з Українським науково-дослідним інститутом захисту рослин (нині — Інститут захисту рослин Національної академії аграрних наук України). Тут він обіймав посади молодшого наукового співробітника відділу ґрунтової ентомології, старшого наукового співробітника та завідувача відділу сільськогосподарської ентомології, завідувача лабораторії прогнозів, а впродовж 1967—1975 рр. — заступника директора з науки. В 1961 р. захистив кандидатську, а в 1974 р. — докторську дисертацію за темою «Жуки-ковалики (Elateridae, Coleoptera) (морфологія, екологія, систематика, філогенія, господарське значення, заходи боротьби)».

З 1975 р. й до останнього В.Г. Долін працював в Інституті зоології ім. І.І. Шмалгаузена НАНУ, де завідував відділом загальної та прикладної ентомології і до того ж протягом 1976—1980 рр. виконував обов'язки заступника директора з науки.

Предметом наукових інтересів В.Г. Доліна ще із студентських років була ґрунтова ентомологія, зокрема родина жуків-коваликів (Elateridae). Саме дослідженню цієї групи комах він присвятив усе своє життя. Розпочавши вивчати елатерид України, в подальшому працював над світовою їх фауною.

Як відомо, багато видів жуків-коваликів є надзвичайно небезпечними шкідниками сільськогосподарських культур. У 50—60-ті роки минулого століття в окремі роки практично на всій території колишнього СРСР вони спричиняли значну шкоду сільському господарству. Тому в кожній республіці проводилися дослідження з метою розроблення ефективних заходів щодо попередження втрат рослинницької продукції від личинок жуків-коваликів та супутньої шкідливої ґрунтової фауни.

Характерною особливістю наукової діяльності В.Г. Доліна була комплексність. Причому працював учений у двох напрямках — фундаментальному й прикладному. На основі результатів численних досліджень він прийшов до висновку про перспективність передпосівної обробки насіння просапних та зернових культур інсектицидами як заходу щодо зниження шкідливості дротяників та інших ґрунтових комах-фітофагів. В 1964 р. на XII ентомологічному конгресі в Лондоні його доповідь на цю тему отримала міжнародне визнання. Так, Володимир Гдаліч з'явився перед світовим ентомологічним товариством як молодий і перспективний ентомолог-систематик. Протягом наступних 30—40 років по праву був провідним систематиком елатерид світу.

Дослідження В.Г. Доліна щодо морфології личинок елатерид стали класичними. На їх основі ним видано дві монографії — «Личинки жуков-шелкунов (проволочники) Европейской части СССР» (1964) та «Определитель личинок жуков-шелкунов фауны СССР» (1978), які на сьогодні є бібліографічною рідкістю.

Не менш важливими й продуктивними були його еколого-фауністичні дослідження, результатом яких стали видання двох випусків із серії «Фауна України» («Жуки-шелкуны», 1982; 1988) та «Жуки-шелкуны (Elateridae) Туркменистана» (1994).

В.Г. Доліним уперше описано викопну родину твердокрилих-елатерид із нижньої юри Каратау, яка є предковою для елатеридних та близьких до них груп жуків. У цілому ним також уперше описано одну надродину, 4 триби, 32 викопних і 14 рецентних родів, 112 викопних і понад 200 нових видів сучасної фауни жуків-коваликів. Ним же вперше ідентифіковано й описано більш як 200 їх личинок.

Друкowana спадщина В.Г. Доліна складає: 12 монографій (16 книг), 4 з яких написано ним особисто, 5 — у співавторстві, а в 3-х він був упорядником; 197 статей, значна частина з яких опублікована в престижних виданнях за кордоном. Ним створено 3 повноцінні колекції, а саме: жуків-коваликів, жужелиць та личинок жуків-коваликів.

Широкою була географія експедиційних виїздів В.Г. Доліна — це вся Україна, Росія, Молдова, Грузія, Вірменія, Азербайджан, Туркменістан, Таджикистан, Узбекистан, Кіргізія, Казахстан, Алтай, Курили, Сахалін, Камчатка, Мадагаскар. Своїми ентомологічним зборами він щедро ділився як із вітчизняними, так і з зарубіжними колегами. Часто під час проведення експедиційних робіт, знайомлячись із місцевими молодими ентомологами, відбирав для себе учнів. Ним підготовлено 6 докторів і 30 кандидатів біологічних наук.

Із його учнів В.М. Стовбчатий, О.Г. Шеліхов, Я.Ф. Красюкова і О.М. Кравченко впродовж певного періоду часу працювали в Інституті захисту рослин НААН. Вони проводили наукові дослідження з

питань розвитку шкідників сільськогосподарських культур, зокрема личинок жуків-коваликів, та розробки ефективних захисних заходів.

Володимир Гдаліч брав участь у виконанні багатьох договірних тематик, різних за задачами екологічних експертизах, зокрема й проекту водогосподарського комплексу Дунай-Дніпро. Йому також випало взяти участь у ліквідації наслідків аварії на Чорнобильській АЕС.

В.Г. Долін був активним учасником роботи багатьох наукових зборів, нарад, симпозіумів, конгресів. Обирався в склад Ради Російського ентомологічного товариства, членом редколегій багатьох наукових журналів, був також редактором багатьох монографій, в тому числі цілого ряду ентомологічних томів серії «Фауна України», першого й другого томів другого видання «Вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаждений». Протягом 3-х термінів обирався Президентом Українського ентомологічного товариства, був членом Постійного оргкомітету міжнародних симпозіумів з ентомофауни Середньої Європи, Почесним членом Польського ентомологічного товариства.

Практично щорічно Володимир Гдаліч відвідував зоологічні музеї в західних країнах — Угорщині, Німеччині, Чехії, Австрії, Франції, Швейцарії й ін. Багатьом із них він надавав допомогу в постановці ентомологічних колекцій та визначенні колекційного матеріалу.

Науковий спадок В.Г. Доліна буде служити нинішнім і майбутнім поколінням ентомологів. Особливо велике значення мають і будуть мати його визначники личинок жуків коваликів, без чого було б дуже складно працювати прикладним ентомологам і спеціалістам із захисту рослин.

СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНІ ТА РЕГУЛЯТИВНІ РІШЕННЯ ПЕРЕДУМОВ ПОЯВИ ЗАХИСТУ РОСЛИН В СИСТЕМІ НАУКО-ОСВІТНЬОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА В УКРАЇНІ

В. А. Вергунов

*Національна наукова сільськогосподарська бібліотека НААН
e-mail: dnsgh_uaan@ukr.net*

Сучасне аграрне виробництво в Україні неможливо уявити без системи захисту рослин і навіть органічне землеробство, оскільки застосовуються природні, а не синтезовані компоненти. Хоча, як доводить історія, в гонитві за надприбутком, у всі часи, не зупинялися ні перед чим! Є всі підстави стверджувати, що саме з формуванням вітчизняної сільськогосподарської промисловості з'явилася державницька потреба мати спеціальний напрям знань та вмінь, який ми узагальнюємо називаємо — захист рослин. Як галузь науки напрям формується по мірі еволюції організаційних основ нової складової культури та сучасного природознавства — сільськогосподарської дослідної справи, що вийшла з лона галузевої вищої освіти в першій половині 80-х рр. XIX ст.

Законодавчим актом, що дав відлік переформатування вітчизняного сільського господарства на промислову основу, із витікаючими з цього ринковими умовами, стала аграрна реформа 1861 року. Уже через двадцять років після неї, населення країни збільшилося з 50 до 64 млн осіб і, як наслідок, відбулося скорочення середнього наділу на одну душу з 4,8 до 3,8 десятин. Гостро постало питання щодо продовольчої безпеки. Тим паче, що за словами депутата Державної Думи на одному із її засідань в 1895 р. — голови Слов'яносербської повітової земської управи В. М. Родакова в доповіді: «Про можливе підняття добробуту в сільському господарстві», між іншим, наголошувалося про «...десятикратне відставання руського хліборобства від фермерства США за продуктивністю праці» [1]. Аграрна реформа, насамперед, через створення в 1864 р. територіальних громад у вигляді губерній і особливо їх економічні ради (губернські та повітові) розпочали пошук шляхів популяризації новітніх агрономічних знань для підняття продуктивності полів та ферм для отримання максимально вигідної експортної продукції або доданої вартості. Серед пріоритетів процесу змін — нове наповнення запровадженої ще в 1803 р., так

званої, французької системи освіти замість «пруської». Як наслідок, наприкінці 80-х рр. XIX ст. освіченість населення країни з 6 % збільшилася до 28,4 % взагалі. З'явилась система підготовки фахівців через законодавче регулювання нижчої, середньої та вищої аграрної освіти. Нового змісту набули розпочаті на кошти держави ще в 1829 р. різноманітні виставки, ярмарки, з'їзди, конкурси тощо, а також з появою в 70-х рр. XIX ст. складів сільськогосподарських машин і знарядь, добрив, насіння. Було розпочато з 1872 р. системні широкомасштабні осушувальні та водні меліорації. Бурякоцукрове виробництво, яке свій відлік в країні веде з 1802 р., після аграрної реформи 1861 р., на українських землях взагалі отримало системне наповнення. Тим не менше, практично сьогодні забутому П'ятому з'їзді руських господарів, що пройшов в Одесі 5—20.12.1878 р. з нагоди 50-річчя Імператорського товариства сільського господарства півдня Росії, зоною дії якого були сучасні південні області України та сучасна Республіка Молдова, головним питанням стояло розгляд проблем кризи сільськогосподарської промисловості. Серед них виділялися — недостатня регуляція зернового ринку, недолугість «землеробського кредиту», недостатня популяризація новітніх агрономічних знань, відсутність фахівців та ... крадіжки. Серед чинників регуляції ситуації, що склалася, доповідь: «Про необхідність посилення сільськогосподарських знань для підняття нашого сільського господарства» зробили директор Херсонського земського сільськогосподарського училища М. В. Неручев та доцент кафедри агрономії Харківського університету А. Е. Зайкевич [2]. По них було прийнята спеціальна постанова зібрання (на той час вона була обов'язковою для виконання урядовими інституціями) до прем'єр-міністра країни про необхідність запровадження за державні кошти мережі сільськогосподарських дослідних установ. Тим самим, долучившись до аналогічного зробленого класиком світової агрономії німця Юстуса фон Лібіха на початку 60-х років XIX ст. до міністра державних маєтностей Петра Валуєва, а також від учасників Міжнародного конгресу сільських господарів у Відні після Всесвітньої виставки 1872 р. Усі вони наголошували, що їх діяльність чи не головний важіль для підняття: «...головної галузі промисловості — землеробства...», яке, на той час, значно поступалося не тільки провідним країнам Європи, й «...другорядним, як: Швейцарія, Швеція і Норвегія, Данія, Голландія, Румунія і навіть маленької Болгарії...» [3]. Такі ж рекомендації згодом висловлювали й інші зібрання. Потрібно тільки згадати для прикладу Обласні з'їзди сільських господарів в Одесі (1879) та Харкові (1882).

Враховуючи затребуваність результатів від діяльності приватних дослідних ферм та полів, а саме: П. А. Кочубея з 1872 р. у вигляді Згурівської сільськогосподарської дослідно-навчальної ферми (яку

розглядаю, як прототип сучасної «університетської науки») [4], князя В. О. Кудашева через його Кириївське дослідне поле з 1878 р. у Кременчуцькому повіті Полтавської губернії [5] та авторитетні звернення практично від різноманітних зібрань, у 1884 р. відкривається перша постійно діюча казенна галузева інституція — Полтавське дослідне поле. З виходом в 1883 р. праці В. В. Докучаєва «Російський чорнозем», що ствердила морфолого-генетичне ґрунтознавство, сформувалася вітчизняна сільськогосподарська дослідна справа як організація та галузь знань. Із появою в 1878 р. повітових, а з 1888 р. — губернських земських агрономів та суспільної агрономії як такої, вже на початку 90-х рр. XIX ст., за твердженням Д. І. Менделєєва, вдалося сформуватися сільськогосподарській промисловості в країні з відповідними запитами до всіх складових аграрного виробництва, включаючи наукове забезпечення та освітню підготовку фахівців. До речі, через предметну підготовку останніх, можливо говорити про рівень накопичення знань про той чи інший напрям наукових досліджень. У доповіді «Агрономія, як наука взагалі й університетська зокрема» на Другому Київському обласному сільськогосподарському з'їзді, що пройшов 15.02—01.03.1892 р. фундатор сільськогосподарської дослідної справи в Україні, 180-річчя від дня народження якого цьогооріч святкується на державному рівні — зав. кафедрою агрономії Харківського університету професор А. Є. Зайкевич (1842—1931) не тільки дав їй визначення як «біологія і фізіологія культурних рослин і тварин», а поділив на три основних підрозділи: 1) фітотехніка — наука про добування рослинних продуктів; 2) зоотехнія — наука про добування тваринних продуктів і 3) сільськогосподарська економія — наука про організацію обох видів добування на економічних початках виробництва» [6].

До головних додає й другорядні, а саме: 1) агрономічна хімія, 2) фізіологічна хімія, 3) технічна (фізикоїдна) хімія, 4) бактеріологія (мікробіологія), 5) вчення про сільськогосподарські знаряддя й машини, 6) огляд корисних для землеробства рослин й бур'янів (рослинництво), 7) огляд корисних й шкідливих тварин (тваринництво), 8) епізоотія сільськогосподарських тварин (ветеринарія), 9) політична економія та 10) сільськогосподарська статистика. Включення цих напрямів галузевого дослідництва в освітню підготовку агрономів на природничих відділеннях фізико-математичних факультетів класичних університетів доводить, що теоретико-методологічні їх засади та практичні основи концептуально стверджені. На 1892 р. предмету — захист рослин не викладається. Тим не менш, основи гербології розглядаються як складова рослинництва, а те що ми називаємо сьогодні — ентомологією взагалі знаходиться в сфері дисципліни тваринництво. По іншому на той час і не могло бути, враховуючи рівень загально-

державних рекомендацій в питаннях захисту рослин. Характерним прикладом є 1250 сторінкове видання «Виробничі сили Росії. Коротка характеристика різних галузей праці — відповідно класифікації виставки» підготовлена за редакцією директора Департаменту торгівлі та мануфактур Міністерства фінансів, харків'янина В. І. Ковалевського, підготовлене до Всеросійської промислової і художньої виставки 1895 року в Нижньому Новгороді. Його головною метою стало «... відмітити успіхи в тій чи іншій галузі руської творчості й кращі з часу останньої Виставки...», а саме 1882 року [7]. Збірник складається з десяти розділів. Перший з них присвячений сільському господарству. Питання захисту рослин розглянуть в п'ятому підпункті підготовленого А. Д. Педашенко «Сільськогосподарські рослини і їх вороги» [8]. Останнє питання розкрито як окремо із наголосом, що польові рослини «...страждають від деяких грибкових хвороб, засмічують, а іноді зовсім заглушаються бур'янами і піддаються нападу різних ворогів, які наносять їм великі пошкодження, часто в значному ступені, зменшуючи очікуваний збір або навіть зовсім зменшуючи його» [8, с. 46]. Представляють інтерес тодішні методи боротьби, так, наприклад, з грибковою хворобою зернових — іржею виключно шляхом осушення ґрунтів. У випадку, коли жниво таки вражено — суцільне спалювання. Як, до речі, рекомендувалося для боротьби з бур'янами.

Що стосувалося заходів захисту від сажки мокрої та летючої на пшеницях та ячменю, вівсі і просі — то, крім осушення ґрунту, рекомендувалося перед сівбою насіння обробляти розчином мідного купоросу. Ідентифікували ще одну хворобу — ріжки, насамперед, на зерні жита, але без способів боротьби з нею, за виключенням сортування.

Серед бур'янів для зернових вказувалися полин (*Artemisia*), стоколос (*Bromik rocalinn*), мітлиця (*Agroatic spica venti*), свербига (*Bonias orientalis*), осот (*Sonchus olerucena*), кукіль (*Agrostemma Githago*), сурипиця (*Sinapis arvensis*) та ін. До методів боротьби рекомендувалося випалювати посіви та очищати зерно. Як допоміжний — високоякісний обробіток ґрунту. Було також відмічено, що на тютюнових плантаціях шкодить вовчок (*Orobanche ramoga*), а на конюшинових — повитиця (*Cuscuta trifolii*) без методів боротьби з ними.

Шкідники представлені, насамперед, безподзвонковими. На першому місці — ховрах (*Spermophilus*) на зернових. Серед способів боротьби: «...вбивати, травити різними способами і, на кінець, штучне зараження деякими інфекційними хворобами, напр. куриною холерою» [8, с. 47]. Серед інших шкідників цієї групи — польові миші (*Apodemus agrarius*), з припискою про відсутність заходів боротьби, оскільки штучне їх зараження виявилось неефективним. Серед найшкідливіших виділено — озимий і ярий черви, що знищують ранні сходи зернових. Теж саме стосується і проволочного чер-

вяка (*Elateridae*). Осередом доводиться про кузьку, або хлібного жука (*Anisoplia austriaca* Hrbst.) для степу, різних видів хлібного пильщика (трача) (*Cephus pygmeus*) в центральних регіонах. Але особливо вказується на шкоду від італійської саранчі та різних видів кобилок. Стосовно галузі буряківництва — головний шкідник — довгоносик, або жук-слоник (*Curculionidae*), а льонарства — льоновий жук. Згадувалася величезна шкода, що приносить при зберіганні зерна різні види молі та комірний довгоносик без вказівок як з ними боротися. Досить детально, як для довідникового видання, зупинено на найбільш поширених шкідниках зернових — шведська муха (*Oscinella*), зеленоочка і гессенська муха (*Mayetiola destructor*) для чорноземної смуги. Ось фактично і весь арсенал знань та вмінь боротися тогочасної системи знань про захист рослин від хвороб, шкідників та бур'янів. Зрозуміло, що існували спеціальні вміння по проблемі в розрізі вирощування, насамперед, спеціальних культур. Підтверджує таке, наприклад, наявність спеціального предмету в освітній підготовці віднесеного до числа вищих навчальних закладів — Вищих курсів із виноробства при Нікітському ботанічному саду. На них навчалися два роки випускники по І розряду середніх сільськогосподарських училищ та інших середніх та вищих навчальних закладів в яких викладалися природничі науки та хімія. На них викладалося і проводилися практичні заняття по дев'яти дисциплінах. Серед них і «...хвороби виноградної рослини і його вороги» [9, с. 77]. Зрозуміло, що такий стан справ аж ніяк не задовольняв активно розвиваючу вітчизняну сільськогосподарську промисловість. Тому на державному рівні розпочався процес, як кажуть, — «онаучування» 90 % населення і, насамперед, — проживаючого на селі та тих хто займається аграрним виробництвом, через різноманітну систему популяризації агрономічних новинок та вмінь. Мова йшла про: 1) сільськогосподарські навчальні заклади; 2) дослідні станції та поля; 3) сільськогосподарські товариства та 4) сільськогосподарську літературу. Так, до 1894 р. до моменту появи вперше в історії країни спеціального Міністерства землеробства та державних маєтностей (заснованого наслідками посухи та потребами розвиваючої сільськогосподарської промисловості) в країні функціонував один вищий аграрний заклад (в Москві), 8 середніх та 59 нижчих з фінансуванням 555,7 тис. крб. в рік, то на 1896 р. їх загальна кількість досягла цифри — 115 при витратах 776,08 тис. крб. Ще 50 закладів знаходилося в стадії відкриття. На українських землях, на той час, не функціонував ні один галузевий вищий навчальний заклад. Українці навчалися в реформованому в 1894 р. із Петровсько-Розумовської землеробської академії — Московському сільськогосподарському інституті на загально сільськогосподарському та сільськогосподарсько-інженерному відділеннях з чотирьохрічним терміном навчання, а також

реформованому в 1893 р. на чотирьохрічний термін навчання — Ново-Олександрійському інституті сільського господарства та лісівництва з оплатою 50 крб. в рік. Одиниці навчалися на сільськогосподарському відділенні Ризького політехнічного училища з оплатою 150 крб. на рік. З дев'яти середніх сільськогосподарських навчальних закладів, що функціонували згідно Положення від 30.05.1878 р. з навчанням в шість років, на українських землях готували відповідних фахівців — Харківське, Уманське та Херсонське училище. Згідно законодавчих актів від 27.08.1869 р. та 27.12.1883 р. чотири роки готували «...нижчих діячів і техніків сільського господарства...» з поділом на 1) загальні та 2) спеціальні заклади — нижчі сільськогосподарські школи [9, с. 79]. Серед них, на українських землях: Майнівська (Чернігівська губернія), Білокриницька (Волинська губернія) та садівництва біля Ялти. На щорічне утримання такого типу закладів з бюджету Департаменту землеробства кожному виділялося 1,5—3,5 тис. крб. Теж саме стосувалося і жіночої школи домоводства та сільського господарства в маєтку М. М. Неплюєва (Чернігівська губернія).

Серед інших заходів із розповсюдження новітніх агрономічних знань через освітню складову на кошти бюджету слід виділити: 1) публічні лекції та бесіди в губернських містах з 1896 р.; 2) земські сільськогосподарські школи при музеях чи, як у випадку з Мошно-Городищенською школою (Київська губернія), а також курси садових учнів; 3) викладання основ сільського господарства на вчительських семінарах шкіл Міністерства народної освіти; 4) церковно-приходські школи відомства Св. Синоду; 5) початкові загального змісту училища; 6) сільськогосподарські курси для народних вчителів, облаштованими Міністерством землеробства, земствами, навчальними закладами тощо; 7) пересувні школи маслосієні. Крім цього, діяльність діячів суспільної агрономії (повітових та губернських агрономів) «... по розповсюдженню сільськогосподарських знань серед населення» [9, с. 80].

Якщо освітня підготовка фахівців розглядалась як щось вже відпрацьоване та ефективне, то діяльність дослідних станцій та полів виключно в якості «...придбання сучасного часу...», що виникло «...п'ятдесят років тому...» в Західній Європі в приватних маєтках «...окремих видатних господарів (напр. Теер, Лавуазьє, де-Домбаль, Шверц, Бургер й ін.)...» [9, с. 80]. Вони проводили найпростіші дослідження. Однак після відкриття насамперед швейцарцем Н. де Соссюром (1709—1791), французом Ж.-Б. Буссенго (1802—1887), німцем Юстусом фон Лібіхом (1803—1873) основних законів фізіології рослин і тварин, виникла потреба в проведенні спеціальних дослідів для перевірки та практичного застосування вчення про живлення організмів, з добривами, по культурі рослин і тому подібні. Першу в світі постійно

діючи, в класичному розумінні, організував Ж.-Б. Бусенго в 1842 р. в Бешельбранте (Франція). Друга в Ротамстеді Лоозом і Гільбертом в 1843 р. (Англія). Наступну в 1851 р. відкрито біля Лейпцига (Німеччина). Після цього в світі їх кількість стрімко зростає. Так, на 1861 р. — їх 20, у 1871 р. — 67, а на 1881 р. 170. До 1889 р. їх кількість досягла відмітки 229. Особливого розвитку в їх організації, як законодавчого так і системного, було отримано в США. Хоча перша станція в цій країні відкрилася в 1875 р. в штаті Коннектікуті. Уже в 1895 р. їх налічують (без філіалів) — 54. Усі разом отримані значну кількість результатів, включаючи знання про теорію і методологію з питань захисту рослин, які в кожній країні із-за різних ґрунтово-кліматичних та економічних умов, потребували уточнень або взагалі перегляду. Як кажуть, перша вітчизняна дослідна станція, але «... контрольна та аналітична...» відкривається в Ризі в 1864 р., а друга в Гельсінгфорсе в 1876 р. [9, с. 82]. Наприкінці 70-х рр. ХІХ ст. відкриваються, насамперед, для потреб галузевого освітнього процесу дослідні поля при Ново-Олександрійському інституті сільського господарства та лісівництва та Петровсько-Розумовській землеробській академії. Однак перша класична галузева казенна інституція в межах спільної з Росією Вітчизни відкривається 28 жовтня 1884 р. у вигляді Полтавського дослідного поля [10]. Потім на українських землях вони відкриваються в Харківській губернії, Деречинське в Ямпольському повіті Подільської губернії, а в 90-х рр. — при Херсонському земському сільськогосподарському училищі та Імператорському товаристві сільського господарства Півдня Росії біля Одеси. Окремо слід згадати контрольно-насінневі станції; при університетах в тому числі й Київському.

Із створенням галузевого Міністерства, змінюється стратегія відкриття нових дослідних станцій та полів. Тепер вони засновуються по головним фізико-географічним районам країни. Частина з них фінансуються виключно з бюджету. Серед 20 таких: Каменський казенний маєток в Бахмутському повіті Катеринославської губернії; дослідне поле по культурі тютюну і олійних культур Лохвицького товариства сільського господарства (Полтавська губернія); Дослідна станція в маєтку князя П. П. Трубецького «Люти» в Балтському повіті Подільської губернії та дослідне поле Херсонського губерніального земства. Такі зусилля та зацікавленість в результатах стала не випадковою. Уже на початок 90-х рр. зросла середня врожайність озимини від 7,1 ц/га на 1861 р. до 9—11 ц/га. Особливо зиск від новітніх знань аграрне виробництво відчуло на українських землях, на яких почали формуватися принципи культури кожної сільськогосподарської рослини. Мова, насамперед, йшла про цукровий буряк та кормовий буряк, озима та яра пшениці, жито, кукурудза та інші. У її основі відпрацьо-

вана агротехніка з елементами захисту рослин. Потім всі ці знання, насамперед, через друковані засоби інформації розповсюджувалися на всю Російську імперію. Зрозуміло, що їх перевіряли на місцях із-за строкатості природньо-історичних та сільськогосподарських районів і особливо ґрунту, клімату, можливостей технічного забезпечення, економічних та побутових факторів тощо. Головним завданням при цьому залишилася можливість «...удосконалити прийоми культури, ввести найбільш пристосовані до місцевих умов сівозміни, позбавитися від різних негараздів, як посуха, захворювань культурних рослин тощо» [9, с. 82]. Видатну роль в цих процесах, починаючи зі створення в 1765 р. Вільного Економічного товариства, відіграли такого типу творчі об'єднання небайдужих. Якщо на 1861 р. аграрного спрямування їх існувало 21, то в середині 80-х рр. XIX ст. функціонувало в країні 164 із 67 філіями (відділами). З них 108 товариств і 28 відділів були присвячені сільському господарству взагалі, 16 товариств і 18 відділів — садівництву та виноробству, 1 товариство та 1 відділ — плодівництву, 3 товариства і 3 відділи — лісівництву, 1 товариство — акліматизації тварин і рослин, 1 товариство з 1 відділом — скотарству, 1 відділ — молочному господарству, 17 товариств і 8 відділів — бджільництву, 2 товариства — шовківництву та голубиному спорту. Найбільше товариств розміщувалися в Прибалтійському регіоні — 44 товариства та 22 відділи. Тим самим доводячи, що цей регіон, як і українські землі, в питаннях запровадження сільськогосподарської дослідної справи як організації та галузевих товариств виступили не просто ініціаторами, а й рушійною силою повноцінного існування сільськогосподарської промисловості в Російській імперії. Що стосується товариств — то вони, часто-густо в своїй діяльності вирішували й наукові питання як, наприклад, «...загальноекономічного характеру...» поряд з виконанням «різних дослідів і спостережень стосовно сільського господарства» [9, с. 84]. На перших місцях тут із Імператорським Ліфляндським загальнокорисним та економічним, Полтавське й Харківське, що створили дослідні станції та поля, а також відкрили метеостанції. Харківське, Лохвицьке товариства були попереду інших і в питаннях допомоги господарюючим по закупівлі високоякісного насіння, землеробських знарядь та т. ін., а також реалізації вирощеної сільськогосподарської продукції. З цієї метою вони створювали відповідні склади, комісійні бюро або контори. Для посередницьких дій в Київській губернії взагалі було створено спеціальне товариство.

Але свою популяризаційну діяльність товариства ще репрезентували й через відкриття спеціальних шкіл, особливо в питаннях садівництва й городництва. Під час навчання в них, між іншим, розглядалися й методи захисту насаджень від шкідників та хвороб. У цьому відношенні вважалося престижним пройти навчання, наприклад, в

Катеринославському та Одеському відділах Імператорського Російського товариства садівництва. На таку форму популяризації новітніх агрономічних знань та вмінь Департамент землеробства виділяв спеціальні кошти.

Тривалий час, із об'єктивних обставин, а саме — елементарної безграмотності аж 85 % населення країни, практично в стані — «застою» знаходилося питання книговидавництва спеціальної літератури. Як, до речі, й видання галузевих періодичних видань. Заважала такому також сувора цензура. Тому пріоритет був за перекладними виданнями, які мало допомагали господарюючим на землі із-за неможливості застосування запропонованих прийомів для місцевих умов клімату та ґрунтів. Після аграрної реформи 1861 року розвиваюча сільськогосподарська промисловість ситуацію змінила, насамперед, висунув нові вимоги як економічного, так і технічного характеру. Як наслідок, пріоритет отримало все, що рекламувало результати, отримані науковим та практичним шляхом в умовах Вітчизни. Якщо до 1861 р. в країні фактично сільське господарство передовим забезпечувало три видання, а саме: 1. «Праці Вільного Економічного Товариства» (з 1765 р.). 2. «Землеробська газета» (з 1834 р.) та «Журнал Міністерства державних маєтностей» (з 1841 р.), то протягом 60—70 і особливо 80-х рр. XIX ст.: почали активно і головне — періодичні виходи «Праці» різних суспільних організацій та окремих вчених із різних галузей агрономічних знань. Так, на 1890 р. — їх виходило — 30 (урядових — 18), а через п'ять років — 40. Серед них, насамперед, для потреб українських земель виходили: 1. «Журнал Полтавського товариства сільського господарства». 2. «Записки Імператорського товариства сільського господарства Півдня Росії» в Одесі. 3. «Землеробство» в Києві. 4. «Південно-Російська сільськогосподарська газета» в Харкові. 5. «Вісник виноробства» в Одесі. 6. «Вісник голубиноного спорту» в Києві. 7. «Записки Київського відділення Імператорського Російського технічного товариства по цукровій промисловості» в Києві. До них потрібно додати «Збірник Херсонського земства», «Земський збірник Чернігівської губернії», в яких існували спеціальні розділи, присвячені сільському господарству. Зрозуміло, що такаж ситуація стосувалася й місцевої періодики.

Підсумовуючи, слід наголосити, що Російська імперія до складу якої входило 85 % сучасних українських земель, значно поступаючи по рівню ведення сільського господарства від країн Європи, в 1861 р. змушена була провести радикальну аграрну реформу. Вона, не тільки відмінила кріпацтво, а й ввела європейські товаро-грошові відносини, які дозволили формувати повноцінну вітчизняну сільськогосподарську промисловість, з відповідними запитам до товаровиробників галузевої продукції. З цією метою були створені регулятивні можливості, які

дозволили формалізуватися в 80-х рр. XIX ст. сільськогосподарській дослідній справі або аграрній науці взагалі та її окремим напрямам. Серед них — теоретико-методологічним і практичним основам захисту рослин. Не випадково цей напрям знань як складова при викладанні «рільництва» в частині сучасної гербології, а також напряму — «ентомологія» дотичності до зоотехнії, на початку 90-х рр. XIX ст. викладається на природничих відділеннях фізико-математичних факультетів університетів, які готували агрономів на українських землях — Харківському, Святого Володимира в Києві та Новоросійському в Одесі. Величезну роль в остаточному ствердженні в імперській Росії в популяризації новітніх знань та умінь для аграрного сектору економіки за рахунок системного запровадження можливостей галузевої науки, разом із Прибалтійським регіоном, відіграли й українські губернії. Усе разом дало можливість на початку 90-х рр. XIX ст. ствердитися в країні сільськогосподарській промисловості. Її фінансові відрахування до бюджету за рахунок зменшення собівартості виробництва тільки зернової продукції з 60-х рр. до 90-х рр. XIX ст. з 1 крб. до 60 коп. [11] спонукали владу виділяти необхідні кошти для потреб науки та освіти взагалі й для розвитку системи захисту рослин. Протягом 1861 — початку 90-х рр. XIX ст. були закладені передумови її подальшої диференціації на окремі напрями знань як в дослідницькому процесі, так освітній підготовці фахівців.

ЛІТЕРАТУРА

1. 3 віку у вік! 2006 (за ред. В. Г. Ткаченко). Київ: Вид-во «Арістей», 2006. С. 56.
2. Отчёт о действиях Императорского Общества сельского хозяйства южной России за 1878 г. Записки Императорского общества сельского хозяйства южной России. 1879 (май — июнь). С. 57.
3. Зайкевич А. Е. Об исследовании культуры русских пшениц. Харьков. Тип.: А. Н. Гусева, 1891. С. 2.
4. Вергунов В. А. Аграрні студії у житті та творчій спадщині П. А. Кочубея (до 150-річчя створення Полтавського товариства сільського господарства). *Вісник аграрної історії*. 2014. Вип. 8—9. С. 251—271.
5. Вергунов В. А. Князь-експериментатор: агроекономічні експерименти князя Володимира Кудашева на Полтавщині. *Зерно*. 2017. № 11 (140). С. 46—53.
6. Зайкевич А. Е. Агрономия, как наука вообще и университетская в частности. *Труды Второго Киевского областного сельскохозяйственного съезда* (сост. под. Ред. С. М. Богданова). Киев: Тип. П. Барского, 1893. С. 37.

7. Педашенко А. Д. Сельскохозяйственные растения и их враги. *Производственные силы России. Краткая характеристика различных отраслей труда — соответственно классификации выставки* (сост. под общ. ред. В. И. Ковалевского). Санкт-Петербург: Тип А. Лейферта и Тип. Исидора Гольденберга «Экономическая», 1896. С. 46—48.

8. В. И. Ковалевский От редакции. *Производственные силы России. Краткая характеристика различных отраслей труда — соответственно классификации выставки* (сост. под общ. ред. В. И. Ковалевского). Санкт-Петербург: Тип А. Лейферта и Тип. Исидора Гольденберга «Экономическая», 1896. С. I.

9. Мещерский И. И., Мамонтов Н. Н. Ученая и учебная деятельность по сельскому хозяйству. *Производственные силы России. Краткая характеристика различных отраслей труда — соответственно классификации выставки* (сост. под общ. ред. В. И. Ковалевского). Санкт-Петербург: Тип А. Лейферта и Тип. Исидора Гольденберга «Экономическая», 1896. С. 79—87.

10. Вергунов В. А. Полтавське дослідне поле: становлення і розвиток сільськогосподарської дослідної справи в Україні (до 125-річчя державного дослідництва в агрономії та тваринництві). Київ, 2009. 220 с. (Іст-бібліогр. сер. «Аграрна наука України в особах, документах, бібліографії», кн. 28).

11. Салов В. В. Земледелие — главная основа благосостояния России: Сравнительный очерк состояния в США и в России по новейшим данным Пролы и поднятия в России сельскохозяйственной промышленности и связанных с ней отраслей народного труда. Санкт-Петербург: Тип. Мин-ва путей сообщения. 1909. С. 1.

ПРОГНОЗ ФІТОСАНІТАРНОГО СТАНУ АГРОЦЕНОЗІВ

КЛОП ДОВГОНОГИЙ (*AROCATUS LONGICEPS* STAL, 1872) — НОВИЙ ШКІДНИК ПЛАТАНУ У ФІТОЦЕНОЗАХ КИЄВА

О.І. Борзих, О.О. Стригун, П.Я. Чумак, С.М. Вигера,
Є.В. Ківель, С.В. Ткачова

Інститут захисту рослин НААН
e-mail: strygun@meta.ua, chumakp@i.ua

Платан кленолистий або лондонський (*Platanus × acerifolia* (Ait.) Willd) світло — і вологолюбний, вибагливий до родючості ґрунту, найбільш витривалий в умовах культури, досить широко використовується в озелененні, не пошкоджується фітофагами та збудниками захворювань рослин (Грабовий, 2000, 2007). До сьогодні панувало подібне уявлення про цю породу у багатьох спеціалістів з озеленення міст і селищ України. З різних причин (стрімка зміна клімату, значне зростання інтенсивності міжконтинентального та міждержавного перевезення живих рослин і продуктів рослинництва тощо) значно погіршився фітопатологічний стан, в першу чергу, рослин-інтродуцентів, що широко використовуються в озелененні. Так, наприклад, на платанах в Києві виявлено борошністу росу (*Erysiphe platani*) (Kliuchevych et al, 2021), міль-строкатку (*Phyllonorycter platani*) (Лісовий та ін., 2017, Lesovoy et al., 2019), клопа (*Corythucha ciliate*) (Борзих та ін., 2022).

В 2019 р. обстеження платанів, що зростають в ботанічних садах, парках і вуличних насадженнях Києва, окрім наведених шкідливих організмів було вперше виявлено клопа довгоногого *Arocatus longiceps* Stal. Вважається (Aukema, Hermes, 2009; Achtziger, Nigmann et al., 2008; Gil et al., 2011), що комаха є Середземноморським монофагом східного платану (*Platanus orientalis*). З 1995 р. фітофаг швидко поширився в країнах Центральної Європи (Угорщина, Австрія, Польща, Словаччина, Чехія, Німеччина, Бельгія та Великобританія). Ряд дослідників (Saga-

tay, 1995; Barclay, 2007; Aukema, Hermes, 2009; Achtziger, Nigmann, 2008; Gil et al., 2011) відмічають складність ідентифікації даного виду клопа у зв'язку з високим рівнем мінливості ознак. Нам відомо три ключі ідентифікації *Arocatus longiceps* Stal, що наведені в роботах (Сагатая, 1995; Nigmann et al., 2008; Gil et al., 2011). Одними із основних морфологічних ознак клопа вважаються коефіцієнт співвідношення довжини голови до ширини (1,27), зовнішня смуга коріума (одна із частин надкрил: клавіус, коріум та емболіум) жовто-коричнева або червонувата. Критерієм є також ознаки особливостей будови статевих органів самців, що наведено в роботі (Сагатая, 1995). Так як клоп вважається монофагом, то з практичної точки зору трофічний фактор також може бути орієнтиром ідентифікації даного виду.

Метою досліджень було вивчення фітосанітарного стану платанів, які є одними із компонентів фітоценозів Києва.

Методика досліджень. Вивчення фітосанітарного стану платанів (*P. × acerifolia*) проводили методом маршрутних обстежень в ботанічних садах (Ботанічний сад імені академіка О.В. Фоміна, Ботанічний сад імені М.М. Гришка НАН України), парках та вуличних насадженнях Києва (2019—2021 рр.). Обстеження стовбурів рослин проводили в осінній та весняний період. У цей час клопи знаходяться під прикриттям кори, неактивні і можуть бути легко зняті зі стовбура на липку плівку (Чумак та ін., 2020). Під мікроскопом за збільшення $\times 200$ розглядали особин фітофага, прилиплих до плівки, та вивчали і проводили фотофіксацію усіх ознак зовнішньої будови імаго.

Результати досліджень. З проведених обстежень платанів, які зростають в Національному ботанічному саду імені М.М. Гришка НАН України, Ботанічному саду імені академіка О.В. Фоміна, парку М. Заньковецької, біля метро «Виставковий центр» впливає, що впродовж усіх років спостережень клопа довгоногого не виявлено. На рослинах, які зростають в Голосіївському парку ім. М. Рильського, на Голосіївському проспекті, 82 і Голосіївському проспекті, 93 серед виявлено особин клопа довгоногого — *Arocatus longiceps* Stal серед колоній клопа мереживного (*Corythucha ciliata* Say) (рис.).

Співвідношення особин клопа



Рис. Особини клопа довгоногого — *Arocatus longiceps* Stal (помічено стрілкою) серед колонії клопа мереживного — *Corythucha ciliata* Say

довгоногого і клопа мереживного в колоніях на стовбурах платанів, як правило, становило 1:2,47. Встановлено, що клоп довгоногий спочатку живиться на молодих листках, а потім — на квітках, які зібрані у великі суцвіття (одностатеві кулясті головки) та пошкоджує насіння.

Окремо слід зазначити особливості утворення київської субпопуляції клопа — в північних районах України, що характеризуються більш суворими зимовими умовами, ніж в країнах Центральної Європи (Угорщина, Австрія, Польща, Словаччина, Чехія, Німеччина, Бельгія) (Sagatay, 1995; Barclay, 2007; Aukema, Hermes, 2009; Achtziger, Nigmann, 2008; Gil et al., 2011). Так, з аналізу температурних умов зими в період спостережень випливає, що в 2019 р. температура не була нижче -14°C , у 2020 — не нижче -8°C , а у 2021 — до -22°C . З проведеного нами обстеження платанів весною 2022 року випливає, що київська популяція фітофага витримала зниження температури до -22°C у 2021 р. Це вказує на те, що діапазон екологічної валентності цієї комахи досить широкий.

В опрацьованих нами літературних джерелах з питань поширення і біологічних особливостей клопа довгоногого відсутні відомості про заходи захисту платанів від цього шкідника. Нами помічено, що серед насаджень платанів є екземпляри рослин з різною структурою кори на стовбурах (тонка, як папір або значно товща). На рослинах з тонкою корою відсутні ніші для зимування клопів. Тому на таких рослинах цих клопів не відмічали. На рослинах з товстою, потрісканою корою спостерігали колонії як клопа довгоногого, так і клопа мереживного. Тому, для зменшення щільності цих двох клопів слід використовувати для озеленення рослини платанів із тонкою структурою кори стовбура. Одним із важливих прийомів регулювання щільності клопів може бути накладання поясів (в другій половині серпня) з подальшою їх утилізацією. Також можна (в цей же період) закрити всі шпарини кори на стовбурі платанів.

Таким чином, в 2019 році в Києві на платанах вперше виявлено клопа довгоногого — *Arocatus longiceps* Stal. Це найбільш північна зона поширення шкідника в Європі.

Шкідника виявлено на рослинах, які зростають в Голосіївському парку ім. М. Рильського, на Голосіївському проспекті, 82 і 93.

Більшість особин клопа зимують під товстим пробковим шаром кори на старих рослинах, що сприяє виживанню комахи за зниження температури до -22°C .

Для регулювання щільності шкідника рекомендується використовувати для озеленення рослини платанів з тонкою корою та накладати в другій половині серпня пояси або закривати всі шпарини кори на стовбурі платанів.

ОСОБЛИВОСТІ МОНІТОРИНГУ КОМПЛЕКСУ ШКІДЛИВИХ ОРГАНІЗМІВ НА НАСІННІ КУКУРУДЗИ В ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Л.В. Гуменюк

Українська лабораторія якості та безпеки продукції АПК України
e-mail: L.Gumenuk@ukr.net

У 2017—2022 рр. проведені спостереження щодо розмноження комплексу шкідливих організмів на насінні вітчизняних та іноземних гібридах і окремих сортах кукурудзи. Дослідження проводили за загальноприйнятих методик у 4-кратній повторності та порівняльною оцінкою за ДСТУ 4138-2002 «Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості». Всього проведено експертизу у понад 920 зразків, в яких виявлені збудники хвороб царства грибів в середньому до 73%, а також бактеріози до 19% та інші від 3,3 до 8%. При цьому пошкодженість окремих зразків шкідливими видами комах фітофагів і кліщів коливалася від 0,6 до 5,2% досліджуваних зразків.

Доцільно відмітити, що динаміка ураження насіння кукурудзи комплексом збудників хвороб коливалася по роках спостережень і превалювала у 2017 і 2019 роках в порівнянні з іншими періодами обстежень, що корелювало із коливанням погодно-кліматичних та інших чинників. Встановлено, що у порівняно вологі роки ураженість збудниками роду *Fusarium* sp., *Alternaria* sp. та окремими видами бактерій зростала, а у посушливі роки в окремих зразках виявлені і збудники сажкових хвороб, а також пошкодженість насіння шкідливими видами членистоногих.

Вперше узагальнені показники щодо впливу сучасних протруйників на схожість та енергію проростання насіння кукурудзи. Однак, кількісні варіації цих змін також коливалися по роках спостережень. Встановлено порівняно висока енергія проростання понад 93%, що свідчить про системність селекційно-генетичних розробок на отримання високих рівнів стійкості кукурудзи як закордонної, так і вітчизняної селекції.

Відмічено, що особливого значення набувають і окремі нові ознаки фітосанітарного стану насіння, зокрема, на вірусні та фітоплазмові хвороби, які набувають певної динаміки зростання і проявляються, головним чином, у період перших етапів органогенезу сучасних гібридів кукурудзи.

Заслугове на увагу і порівняльна оцінка польової та лабораторної схожості кукурудзи, що за нашими даними практично не відрізняється

і також підтверджує особливість високого рівня селекційно-генетичного рівня у підвищенні стійкості кукурудзи до комплексу шкідливих організмів, загальна кількість яких коливалась від 14 до 27 видів і підвидів. Відмічені показники ефективності технологій вирощування насіння кукурудзи із вірогідним впливом засобів інтенсифікації на механізми стійкості досліджуваних гібридів до збудників хвороб і заселеності кукурудзи попелицями. Це, в першу чергу, відмічено на фоні порівняно високих норм туків, а також за короткоротаційних сівозмін із превалюванням кукурудзи. Визначені нові чинники, що впливають на динаміку поширення комплексу шкідливих організмів із насінням кукурудзи, що заслуговує уваги для розробки моделей прогнозу розвитку хвороб за регіональними змінами і коливанням погоди.

Вперше узагальнені багаторічні дані щодо виживання комплексу шкідливих організмів на насінні, що зберігається більше 10 місяців із визначенням ефективності дії протруйників на схожість та енергію проростання насіння кукурудзи. Встановлено, що за порівняно довготривалий період збереження спостерігається зниження досліджуваних рівнів якості насіння в середньому на 2,4 і 3,7% відповідно. Це доцільно урахувати у сучасних моделях логістики та новітніх технологій вирощування кукурудзи із застосуванням заходів контролю шкідливих організмів, що поширюються із насінням гібридів і сортів кукурудзи.

Багаторічні дослідження фітосанітарного стану насіння свідчать про важливість проведення спостережень на видовому рівні і визначення життєздатності збудників хвороб, що поширюються насінням окремих селекційно-генетичних центрів та обґрунтуванням систем захисту як насіння, так і сходів кукурудзи до формування фази 5—7 листків культури.

Відомо, що насіння кукурудзи можуть уражувати понад 120 видів фітопатогенних грибів із 284 видів, виявлених та ідентифікованих на кукурудзі. Найпоширенішими в Україні є близько 30 видів. На кукурудзі їх дев'ять: бактеріоз, сіра гниль, червона гниль качанів, диплодіоз, нігроспороз, летюча та пухирчаста сажки, фузаріоз і біла гниль. Крім того, насіння кукурудзи колонізують гриби, що спричиняють пліснявіння. Фузаріозні гриби розвиваються в широкому діапазоні температур $-3...30^{\circ}\text{C}$ (оптимум — $20-22^{\circ}\text{C}$). Сильний розвиток фузаріозу качанів спостерігається в роки з підвищеною кількістю опадів у період досягання. Ураження качанів відбувається за допомогою спор, що розносяться комахами, вітром і дощем із уражених вегетативних органів кукурудзи та рослинних решток. Уражуються насамперед травмовані качани, пошкоджені здебільшого лускокрилими шкідниками.

Характерно, що червона гниль качанів (*Fusarium graminearum* Schwabe) поширена в зонах вирощування кукурудзи з помірним кліматом. Гриб відомий як паразит інших злаків. Уражене хворобою

насіння набуває червоно-цегляного кольору, стає крихким, із пустотами, які заповнені сплетінням грибниці. На поверхні такого насіння за підвищеної вологості утворюється яскраво-рожевий наліт спороношення гриба. Уражені зернівки здебільшого не дають сходів і повністю руйнуються, а уражені качани не зберігаються — швидко пліснявляють. Уражене зерно з неушкодженим зародком може давати проростки, але вони чорніють у період між утворенням первинних і вторинних корінців і незабаром гинуть.

Вказується, що при ураженні ризоктоніозом (*Rhizoctonia zeae* Voorhees) обгортки качанів вкриваються блідо-рожевою слабorozвинutoю грибницею, яка пізніше набуває темно-сірого відтінку. На її поверхні формуються склероції гриба — спочатку світлі, а з часом темніють до майже чорного забарвлення. Більшість зернівок ураженого качана втрачає життєздатність, оскільки збудник проникає в ендосперм і зародок. Насіння, в якому міститься міцелій гриба, є основним джерелом інфекції.

Заслуговує на увагу і бактеріоз качанів (*Bacillus mesentericus vulgatus* Flugge), що передається від хворої до здорової рослини хлібним клопом *Trigonotylus ruficornis*. Унаслідок пошкодження клопом насінневої оболонки відбувається зараження зернівок. Також із насінням передаються й інші бактеріальні захворювання, такі як бактеріальна плямистість листя (*Pseudomonas syringae* pv. *syringae* van Hall) та бактеріальне в'янення, або вілт (*Erwinia stewartii* (Smith) Dye.) [Голосна Л., 2019].

До хвороб, які передаються із насінням, також можна віднести летючу та пухирчасту сажки, цефалоспороз, південний гельмінтоспориоз, ризоктоніоз.

Відмічено, що цефалоспороз (*Cephalosporium acremonium* Corda) під час проростання насіння проникає в проросток і дифузно поширюється рослиною. На ураженому насінні в умовах вологості камери в процесі пророщування спостерігається утворення білого павутиноподібного нальоту. Шкідливість хвороби полягає в тому, що дифузно уражені рослини не плодоносять, а рослини, уражені до викидання волоті, формують у качанах плюскле насіння. Основне джерело інфекції — заражене насіння та уражені рослинні рештки, в яких зберігається грибниця, а також інші шкідливі організми [Піковський М. та ін., 2018].

Таким чином, в Лісостепу України пріоритетним є проведення експертизи насіння гібридів і окремих сортів кукурудзи із визначенням структури шкідливих видів та оцінкою ефективності дії комплексу захисно-стимулюючих речовин як на їх розмноження, так і на посівні якості.

ФІТОСАНІТАРНИЙ СТАН ВИНОГРАДНИХ НАСАДЖЕНЬ ПІВДЕННО- ЗАХІДНОГО РЕГІОНУ УКРАЇНИ

Ю.Е. Ключковський, К.А. Шматковська

*Дослідна станція карантину винограду і плодкових культур ІЗР, НААН
e-mail: oskvpk@te.net.ua*

Проблема хвороб і шкідників була і залишається однією з актуальних у зв'язку з тим, що шкідливі об'єкти завдають величезної шкоди сільськогосподарському виробництву. На півдні України постійно або періодично відзначається сильне ураження виноградних насаджень такими захворюваннями — мілдью, оїдіумом, а також пошкодження гроновою листовійкою.

Для боротьби зі шкідливими об'єктами винограду використовують комплекс захисних заходів з урахуванням максимального використання природних факторів регулювання їх чисельності та шкідливості. Проведення хімічних обробок тільки при наявності шкідливих організмів в кількості, яка перевищує ЕПШ та в оптимальні строки їх використання. Оптимальні строки проведення хімічних обробок визначаються спостереженнями за біофенологією шкідливих організмів.

Спостереження за фітосанітарним станом виноградних насаджень Одеської області проводили впродовж 2019—2021 років.

На виноградних насадженнях Південно-Західного регіону України основне значення в комплексі грибних хвороб, які завдають серйозні збитки та погіршення якості врожаю, становить епіфітотійна хвороба — мілдью (*Plasmopara viticola* Berl. et Toni).

Слід зазначити, що розвиток мілдью в ампелоценозах Південно-Західного регіону України є безперервним та нерівномірним й залежить від кількості опадів у період з травня по серпень. Тому сезонна динаміка перших проявів хвороби дуже сильно варіює по роках.

Першу половину 2019 року вегетації можна охарактеризувати як контрастну, посуха змінювалась рясними опадами. Такі метеорологічні умови створили сприятливий фон для мілдью та загрозу масового розвитку і поширення.

Погодні умови вегетаційного періоду 2020 року були несприятливими для розвитку мілдью. Прохолодна погода в квітні — травні на фоні низької вологості повітря і ґрунту, а також пізній початок вегетації винограду посприяли пізньому первинному прояву хвороби на листках у вигляді поодиноких маслянистих плям, поява спороншення на яких виступила у першій декаді липня.

Протягом попереднього вегетаційного періоду склалися сприятливі погодні умови для розвитку несправжньої борошністої роси (мілдью). Рясні опади та зростаюча температура повітря, створили оптимальні умови для розвитку хвороби за типом ранньої епіфітотії.

Так, на півдні України умови для первинного зараження рослин мілдью склалися у II декаді травня. Перші ознаки хвороби на листках у вигляді зеленуватих або жовтуватих «маслянистих» плям різної величини, які з'являлися на верхній їх стороні. На нижньому боці листка утворювався білий наліт спороношення гриба. Подальше підвищення температури та опади призвели до утворення масової кількості конідій гриба. При цьому спостерігалась на деяких кущах майже повна втрата листового апарату (сильно уражені листки опадали).

Основним методом боротьби з мілдью є обприскування виноградників фунгіцидами. Ефективною є одна обробка насаджень перед початком цвітіння винограду. В подальшому, незалежно від погодних умов обробітки слід здійснювати одразу після фази цвітіння, потім з інтервалом у 12—15 днів при епіфітотійному розвитку або через 18—22 днів при депресивному розвитку.

Збудник оїдіуму (*Uncinula necator* Schwein., Burril) відноситься до групи справжніх борошністо-росяних грибів. В окремих господарствах Одеської області первинні ознаки оїдіуму зазвичай проявляються у другій половині червня або липні на гронах у вигляді сіруватого нальоту, що вкриває зелені ягоди й гребні. Погодні умови весняно-літніх місяців поточного року були несприятливі для розвитку збудника оїдіуму на рослинах винограду. Режимі зволоження та температури сприяли сильному росту вегетативної маси та обмежували розвиток хвороби (згідно літературних джерел міцелій оїдіуму краще проростає при температурі 25—35°C, коли листкові пластинки втрачають тургор).

Первинні ознаки пошкодження виноградних кущів оїдіумом спостерігалися на стадії — початок росту ягід, опадання тичинок квіток. Хвороба розвивалась на ягодах грон у вигляді білого або сіро — білого нальоту, на деяких сортах в сильному ступені. Ознаки хвороби на листках були відсутні. В кінці липня — на початку серпня ситуація кардинально змінилась, відбувся початок масового поширення та розвитку оїдіуму по пагонах та перехід міцелія на листки нижнього ярусу.

Шкідливість, спричинена оїдіумом, полягала у зменшенні інтенсивності процесу фотосинтезу хворими листками та ураженню грон, що призводило до зменшення врожайності та погіршення якості врожаю. Також розвиток хвороби на зелених пагонах кущів сприяв зниженню сили росту, визрівання і підготовки до зимівлі та закладки ембріональних суцвіть.

Фунгіциди використовуються по мірі розвитку хвороби, яка здебільшого має осередковий характер. На таких ділянках профілак-

тичні обробки доцільно проводити при довжині зеленого приросту 10—15 см, перед цвітінням та одразу після цвітіння. У подальшому у осередках ураження обробітки повторюють з інтервалом два тижні.

При відсутності осередків ураження оїдіумом виноградних насаджень, обробки проводять після фази цвітіння винограду, поєднуючи з обприскуваннями проти мілдью.

Гронова листовійка (*Lobesia botrana* Schiff.) поширена у всіх зонах виноградарства. За даними численних досліджень розвивається в трьох генераціях, а у роки з підвищеною температурою дає чотири генерації за період вегетації виноградних насаджень.

В результаті фітосанітарного моніторингу встановлено динаміку розвитку, строки та тривалість розвитку всіх стадій шкідника.

Так, у попередньому 2021 році виліт метеликів першої генерації гронової листокрутки почався у I декаді травня, був значно тривалішим порівняно з попередніми роками та становив 45 днів. Масовий літ метеликів за результатами феромонного моніторингу був відзначений у II декаді травня, кількість метеликів на 1 пастку в цей період становила 43 метелика на добу й перевищувала економічний поріг шкідливості. Початок льоту другої генерації шкідника було зафіксовано у II декаді липня і тривав 18 днів. Через більш високі температури в цей період розвиток другої генерації гронової листовійки проходив активно і в стислі терміни.

Метелики третьої генерації почали вилітати в першій декаді серпня, літ тривав 30 днів. Розвиток третьої генерації перебігав у менш сприятливих умовах і був сильно розтягнутим.

Першу та подальші обробки проти першої генерації проводять на початку відродження гусениць, яке визначається по строкам льоту метеликів польовим феромоніторингом. На великих масивах виноградників проти листокруток проводять до чотирьох обробок, залежно від економічних порогів шкідливості.

ВИЯВЛЕННЯ ВОГНИЩ БАКТЕРІОЗІВ У НАСАДЖЕННЯХ ЗЕРНЯТКОВИХ ПЛОДОВИХ ПОРІД

І.В. Крим

Українська науково-дослідна станція карантину рослин
Інституту захисту рослин НААН

Впродовж останніх років відбувається розвиток садівничої галузі та збільшення площ насаджень зерняткових плодкових культур у західних областях України. Для підтримання стабільної урожайності та одержання високоякісної товарної продукції велике значення має ефективний і своєчасний захист садів від шкідливих організмів, в тому числі збудників бактеріальних захворювань.

Найбільш поширеним у плодкових насадженнях бактеріальним патогеном є збудник бактеріального раку (некрозу) кори *Pseudomonas syringae* van Hall з родини Pseudomonadaceae. Серед асортименту зерняткових культур, що використовуються у промисловому виробництві та вирощуються у приватних господарствах західних регіонів України (Тернопільська, Хмельницька та Чернівецька обл.), сприйнятливими до хвороби вважаються яблуня сортів Джонатан, Ренет Симиренко, Голден Делішес, Ред Делішес, Старкінг, Мутсу, Вагнера Призове та груші Вільямс, Бере Боск, Улюблена Клаппа. Розвиток бактеріального некрозу викликає засихання бруньок та молодих пагонів внаслідок ураження кори, а також формування виразок на скелетних гілках, що призводить до значного ослаблення дерев, а отже зниження врожайності та стійкості до несприятливих умов.

Також значну небезпеку становить загроза поширення небезпечного карантинного захворювання — бактеріального опіку плодкових (збудник *Erwinia amylovora* (Burrill) Winslow et al. із родини Enterobacteriaceae), оскільки кліматичні умови західних областей України сприятливі для його розвитку і збереження, а більшість вирощуваних сортів не достатньо стійкі до ураження, що може призвести до швидкої загибелі дерев та втрати значних площ насаджень.

На відміну від бактеріального некрозу, прояви якого малопомітні, бактеріальний опік досить легко виявити за характерними ознаками, такими як гачкоподібний згин верхівки пагону, поява краплин ексудату на уражених частинах рослин, утворення водянистих темно-зелених плям на поверхні недостиглих плодів та корі зелених пагонів. Висохле листя тримається на гілках, не опадаючи впродовж тривалого часу, що також полегшує виявлення хворих дерев під час огляду насаджень.

З метою своєчасного виявлення вогнищ бактеріозів впродовж вегетаційного періоду 2021 р. було проведено обстеження насаджень зерняткових порід у фермерських господарствах Чернівецької області та у науково-виробничому саду дослідного господарства Придністровської дослідної станції садівництва під час проходження фенофаз цвітіння, зав'язування плодів та активного росту пагонів. Всього було обстежено 5,5 га груші та 61 га яблуні, а також прилеглі вітрозахисні смуги, до складу яких входять рослини родини Rosaceae, зокрема види *Crataegus* sp., що можуть слугувати резерваторами фітопатогенних мікроорганізмів та комах-переносників. Для лабораторного визначення бактеріальних патогенів відібрано 32 зразки рослинного матеріалу різних сортів груші, яблуні, а також кореневої порослі.

Під час проведення обстежень в насадженнях інтенсивного типу ураження бутонів, суцвіть та плодів бактеріозами не виявлено. Зав'ядання суцвіть відмічене лише на окремих деревах глоду та дикої груші у складі вітрозахисних смуг. Так само, не було виявлено уражень з симптомами, характерними для бактеріального опіку плодів, такими як поява краплин ексудату, водянистих плям на плодах та утворення гачкоподібного згину верхівок пагонів. На окремих пагонах обстежених дерев спостерігалось засихання частини молодих листків, які набували коричневого кольору у яблуні та майже чорного у груші.

Пошкодження кори мало вигляд виразок, чітко відокремлених від здорової тканини або тріщин з відшаруванням верхньої частини кори, що всихала, набуваючи цегляного або світло-коричневого кольору. З найбільш свіжих виразок виступала рідина з кислуватим запахом, що вважається однією з ознак ураження бактеріальним некрозом. Такі самі ураження були виявлені і на деревах вітрозахисної смуги (дика черешня, вишня), які можуть слугувати резерваторами інфекції. Найбільший прояв хвороби спостерігався у сортів яблуні Айдаред, Джонатан, Вагнера Призове, Лігольд та Чемпіон, переважно на тих деревах, що зазнали механічних пошкоджень або постраждали від несприятливих умов зимового періоду.

З грибкових хвороб у насадженнях найбільш поширеними виявились парша яблуні та борошниста роса. На деревах груші було виявлене ураження бурою плямистістю, а на кущах айви — моніліозом.

В умовах Чернівецької області серед комах-шкідників, що можуть бути переносниками фітопатогенних бактерій, найбільш поширеними видами є грушева листоблішка та зелена яблунева попелиця. У промислових насадженнях яблуні інтенсивного типу чисельність шкідливих комах незначна завдяки використанню хімічних засобів захисту. З цієї причини можливість переносу бактеріальних патогенів комахами низька. Натомість в таких насадженнях спостерігаються значні механічні пошкодження пагонів та кори гілок багаторічного приросту

і стовбурів, особливо у випадку застосування великогабаритної техніки для обробітку міжрядь. Через порізи кори може відбуватись зараження збудником бактеріального раку. Так само, надмірна обрізка під час формування крони створює ворота для проникнення патогенних мікроорганізмів і може стати причиною поширення бактеріозів. Особливу небезпеку це становить у випадку появи вогнищ бактеріального опіку, оскільки обрізка стимулює посилений ріст молодих пагонів, які є більш сприйнятливими до хвороби.

Бактерії, виділені з відібраних зразків, за результатами лабораторного дослідження морфо-культуральних та фізіолого-біохімічних властивостей ідентифіковані як збудник бактеріального раку (некрозу) кори *Pseudomonas syringae* van Hall. Жоден із одержаних бактеріальних ізолятів не призводив до утворення ексудату при зараженні плодів груші і не формував характерних колоній на діагностичному середовищі ММ2Су. Таким чином, збудник бактеріального опіку плодів *Erwinia amylovora* (Burrill) Winslow et al. не виявлений, проте імовірність його присутності в насадженнях висока, оскільки під час обстежень, що проводились з 1998 по 2015 рр., неодноразово спостерігалось ураження зерняткових плодів з характерними для цієї хвороби симптомами (зав'ядання верхівок пагонів, поява ексудату).

Якщо враховувати такі фактори, як присутність на прилеглих до садів територіях потенційних резерваторів інфекції (глід та горобина), наявність комах-переносників, сприятливі для патогену погодні умови в період найбільшої чутливості рослин до зараження, високу щільність насаджень інтенсивного типу та можливість переносу бактерій при виконанні робіт по догляду за рослинами (особливо під час формування крони), ризик появи вогнищ бактеріального опіку слід вважати високим. Таким чином, для запобігання поширення небезпечної карантинної хвороби доцільне щорічне обстеження насаджень зерняткових порід з відбором зразків для лабораторного визначення видової приналежності патогену. Строки проведення обстежень — відповідно до проходження деревами фенофаз зав'язування плодів та росту зелених пагонів.

ДИНАМІКА ЧИСЕЛЬНОСТІ ГУСЕНИЦЬ БАВОВНИКОВОЇ СОВКИ В ПОСІВАХ КУКУРУДЗИ В ЛІВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Ю.М. Ляска

*Інститут захисту рослин НААН
e-mail: juljabug@ukr.net*

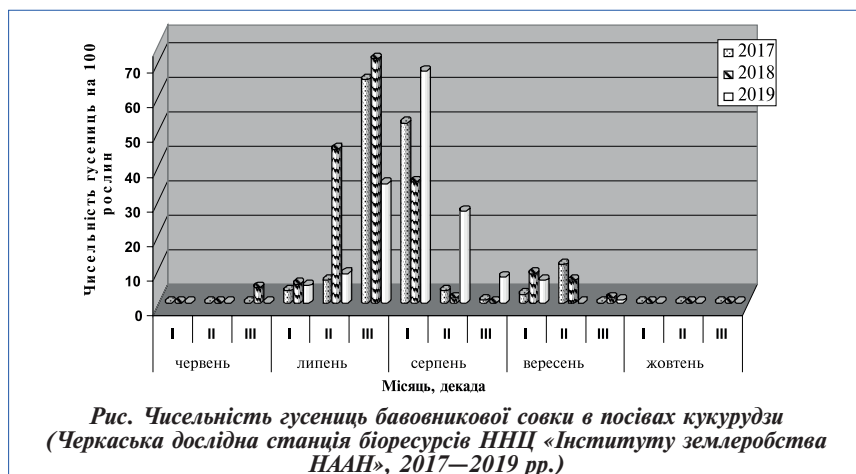
Бавовникова совка (*Helicoverpa armigera* Hbn. Lepidoptera, Noctuidae). Поліфаг, гусінь може живитися більш ніж 120 видами рослин. На території Лівобережної України віддає перевагу кукурудзі, соняшнику, сої, гороху, томатам, люцерні, а також таким видам бур'янів: щиріця, паслін, дурман та амброзія.

Багато авторів відмічають, що бавовникова совка віддає перевагу в першу чергу кукурудзі, яка сприяє розвитку найбільш чисельного і життєздатного потомства [1, 2]. Також вченими були проведені лабораторні дослідження, результати яких засвідчили, що гусениці, які живилися зерном кукурудзи на 5—6 днів швидше закінчували свій розвиток, і заляльковувалися в порівнянні з іншими варіантами запропонованого корму [3, 4].

За роки досліджень відмічено, що гусениці фітофага в основному пошкоджують на рослинах кукурудзи рильця, обгортки та зерно в качанах.

У 2017 та 2019 рр. початок відродження гусениць на рослинах кукурудзи відмічали в I декаді липня, а у 2018 р. — в III декаді червня, за чисельності 3,5—5,5 екз./100 рослин (рис.). Необхідно відмітити, що в цей період кукурудза знаходилася на початку фази викидання мітелок, а яйця шкідника розміщувалися на верхніх листках культури. О. Гончаров відмічає, що самиці бавовникової совки намагаються поєднати «місце народження» гусениці з її місцем проживання, тому найбільші шанси на виживання (близько 90 %) у яєць, відкладених на прилистки качана й маточкові нитки. Майже половина яєць, відкладених на листках і стеблах, не виживає [5].

Під час масового льоту, метелики інтенсивно починають відкладати яйця на рильця та обгортки качанів. У 2018 році масове відродження гусениць бавовникової совки спостерігали з середини II декади липня, а в 2017 та 2019 рр. з III декади липня. Щільність гусениць становила 44,5, 64,5 та 34,5 екз./100 рослин відповідно. Пік чисельності гусениць припав у 2018 р. на початок III декади липня, щільність популяції становила 70,5 екз./100 рослин, у 2017 р. — пік чисельності припав на кінець III-ї декади липня — 64,5 екз./100 рос-



лин та у 2019 р. — на I декаду серпня, щільність гусениць відповідно становила 67,0 екз./100 рослин. Кукурудза знаходилася у фазі молочної стиглості зерна.

Спочатку гусениці об’їдають рильця качанів, потім переміщуються в сам качан та починають поїдати молоде зерно, і живитися ним аж до залялькування. Необхідно зауважити, що у гусениць бавовникової совки розвинений канібалізм, тому в основному в середині одного качана зосереджувалася одна гусінь, рідко дві, але на різних частинах качана. Так, гусениці старших віків були всередині, а молодших на рильцях чи обгортках качана. Також гусениці шкідника відрізняються за забарвленням, в залежності від віків. Новонароджені — більш темні без виражених ліній на тілі, а з линанням вони набувають різноманітного забарвлення від зеленого до темно-коричневого з трьома широкими темними поздовжніми лініями на тілі. Гусениці II покоління відрізнялися своїм яскраво-зеленим забарвленням. Довжина тіла дорослої гусениці — 32–42 мм.

Починаючи з II декади серпня гусениці масово відходили на залялькування, і їх чисельність в посівах кукурудзи різко знизилася, і становила 3,5, 1,5 та 26,5 екз./100 рослин відповідно по роках. У 2017 та 2018 рр. у I та II декадах вересня спостерігали незначну кількість гусениць II покоління на рослинах кукурудзи — 11,0 та 8,5 екз./100 рослин відповідно.

Найбільшої шкоди рослинам кукурудзи завдавали гусениці I генерації, які пошкоджували в основному рильця та зерно в качанах. В Лівобережному Лісостепу України найвищий поріг шкідливості гусениць бавовникової совки в посівах кукурудзи, припадає на кінець II декади

липня по I декаду серпня, коли рослини кукурудзи знаходять у фазі наливу зерна (молочна та молочно-воскова стиглість). Такий період для рослин є критичним, а пошкодження спричинені гусеницями фітофага прямо впливають на втрати врожаю, та його якість.

ЛІТЕРАТУРА

1. Миралиев Г. Значение посевов кукурузы для размножения хлопковой совки. *Перспективные методы защиты хлопчатника, предотвращающие загрязнение внешней среды*. Ташкент. 1979. С. 85—87.
2. Duffield S.J., Steer A.P. The ecology of *Helicoverpa* spp. (Lepidoptera: Noctuidae) in the Riverina region of south-eastern Australia and the implications for tactical and strategic management. *Bull. Entomol. Res.* 2006. V. 96. N. 6. P. 583—596.
3. Gu H., Walter G.H. Is the common sow thistle (*Sonchus oleraceus*) a primary host plant of the cotton bollworm, *Helicoverpa armigera* (Hubner) (Lepidoptera: Noctuidae). Oviposition and larval performance. *II J. Appl. Entomol.* 1999. V. 123. № 2. P. 99—105.
4. Казанок Т. С. Биоэкологические особенности хлопковой совки в агроценозе сахарной кукурузы и меры борьбы с ней в условиях Западного Предкавказья. дис.... кан-та с.-х. наук: 06. 01. 11. / Кубанский государственный аграрный университет. Воронеж, 2009. 151 с.
5. Гончаров О. Бавовникова совка: життя та смерть у фотографіях. *Agro-expert: практичний посібник аграрія*. 2017. № 7. С. 28—33.

ВПЛИВ ЗРОШЕННЯ НА ЧИСЕЛЬНІСТЬ КЛОПА ШКІДЛИВОЇ ЧЕРЕПАШКИ В УМОВАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Ф.С. Мельничук, С.А. Алексеєва, О.В. Гордієнко

Інститут водних проблем і меліорації НААН України

Озима пшениця є однією з найбільш поширених сільськогосподарських культур, вирощуваних в Україні. За даними Держстату посівні площі під цією культурою впродовж останніх 10 років варіювали в межах 5,796—6,851 млн. га, а у 2021 році сягали 6,907 млн. га. Як відомо, до регіонів із недостатнім та нестійким зволоженням належать 70% земельних угідь країни, тому зрошення є умовою стабільного виробництва продукції цієї культури. Адже за відсутності можливості поливу сільськогосподарських культур, виробник зіштовхується із проблемою недоотримання врожаю, незважаючи на забезпеченість рослин культур усіма іншими необхідними елементами технології їх вирощування: обробіток ґрунту, якісне насіння, застосування добрив, пестицидів і т.д.

Насичення сівозміни зерновими злаковими культурами (кукурудза, озима пшениця) призводить до створення сприятливих умов для розвитку фітофагів і, відповідно, до збільшення їх чисельності та шкідливості на посівах озимої пшениці [1]. У фазу виходу рослин у трубку посіви заселяються та пошкоджуються клопом шкідливою черепашкою (КШЧ). На середину вегетації, в фазу колосіння і наливу зерна, генеративні органи заселяються злаковими попелицями та пшеничним трипсом. У фазу наливу зерна — молочно-воскової стиглості шкоди зерну завдають личинки клопа-черепашки. Перед збиранням урожаю зерна частина його пошкоджується імаго хлібних жуків та хлібного туруна. Живлення фітофагів рослинами озимої пшениці призводить до недобору урожаю зерна або повної його втрати. Зокрема, за даними Інституту захисту рослин НААН України пошкодження стебла культури лише клопом шкідливою черепашкою може знизити урожайність на 50—54% [2].

Дослідження із впливу зрошення на розвиток певних видів комах проводилися вченими з різних країн. Відмічено, що за зрошення забезпечується подовження періоду вегетації зернових культур. Більша вологозабезпеченість рослин та ґрунту покращують умови живлення фітофагів, сприяючи накопиченню необхідних для перезимівлі жирних резервів, підвищуючи плодючість імаго [3].

Вплив поливів на особливості розвитку клопа шкідливої черепашки досліджено недостатньою мірою. Навесні заселення клопами зрошуваних і незрошуваних посівів пшениці відбувається майже од-

ночасно, причому шкідника більше приваблюють розріджені та добре прогріті посіви. Накладання строків поливів на масові перельоти клопів-черепашок сприяють меншому заселенню ними полів. Умови стресу, викликані посухою, негативно відображаються на стані посівів при звичайному вирощуванні пшениці та побічно впливають на поведінку шкідників, які трофічно пов'язані з рослинами. Відомо, що в посушливих умовах різко зростає витрата вологи рослин на випаровування. Це змушує клопів дотримуватися більш зволжених стацій [4].

Метою досліджень було встановити вплив зрошення дощуванням на фенологічні та біологічні особливості розвитку фітофагів озимої пшениці, зокрема клопа шкідливої черепашки, а також визначити залежність коливання чисельності фітофага від наявності та відсутності зрошення культури.

Польові дослідження проводили за загальноприйнятими методами впродовж 2015—2020 рр. в умовах Бориспільського р-ну, Київської обл. на посівах пшениці озимої. Для виявлення й обліку комах на рослинах використовували метод ентомологічного косіння, під час яких визначали кількість дрібних, а також рухливих комах (трипси, попелиці, блішки, листоблішки, сонечка, клопи, бджоли, золотоочки) на 100 помахів. Косіння проводили у всі фази розвитку культури, починаючи з фази сходів і до збирання врожаю [5—8].

В умовах Центрального Лісостепу України впродовж 2015—2020 рр. серед клопів за видовим складом переважав клоп шкідлива черепашка (*Eurygaster integriceps* Put.). З інших видів клопів зустрічалися: маврський (*Eurygaster maura* L.), австрійський (*Eurygaster austriaca* Schrank) та інші. Середні показники чисельності личинок КШЧ в 2015—2020 рр. становили 0,7 та 2,7 екз./м² на посівах озимої пшениці без зрошення та 0,8—3,8 екз./м² при зрошенні. При цьому різниця склала 14,3—33,3%, залежно від погодних умов років досліджень. Так, у більш посушливі (ГТК=1,0—1,12) роки різниця між чисельністю фітофагів збільшувалася, у більш вологі (ГТК=1,43—1,7) — зменшувалася.

Початок масової міграції клопа шкідливої черепашки з місць зимівлі на посіви озимої пшениці припадав на I, II, III декади місяця, необхідна для цього сума ефективних температур >10°C (СЕТ) складала 109,3—141,3°C. Відкладання яєць клопами відбувалося під час масового заселення посівів культури. При цьому сума ефективних температур складала 124,5—153,2°C.

Стадія відродження личинок фітофага розпочиналася в середині травня — першій декаді червня, що збігалось з фазами розвитку озимої пшениці: кінець цвітіння — молочно-воскова стиглість зерна. Сума ефективних температур, необхідних для початку цієї фази складала в умовах без зрошення 177,8—233,8°C, тоді як в умовах зрошення — 275,5—349,1°C.

Сума ефективних температур, необхідних для початку окрилення та перетворення личинок п'ятого віку в імаго, склала на незрошуваний культурі 410,5—481,5°C, що припадало на II декаду червня, а в умовах зрошення — 545,7—630,4°C, що припадало на середину III декади червня.

В умовах озимої пшениці без поливу строки міграції КШЧ припадали на III декаду червня — I декаду липня, тоді як в умовах зрошення — на I—II декади липня. Сума ефективних температур, необхідних для початку міграції фітофага у місяці додаткового живлення та зимівлі склала: у умовах без зрошення — 521,2—567,3°C, в умовах зрошення — 612,2—712,5°C.

Встановлено, що найбільш доцільно застосовувати хімічні заходи захисту проти КШЧ у період фенофаз розвитку фітофага: відродження личинок — до початку окрилення клопів, тобто за середніх сум ефективних температур 203,9—451,5°C на посівах озимої пшениці без зрошення та 309,6—599,9°C — при зрошуванні.

ЛІТЕРАТУРА

1. Melnichuk F., Melnichuk L., Alekseeva S., Retman S., Hordiienko O. Neonicotinoids against sucking pests on winter wheat stands in the Forest-Steppe Zone of Ukraine. *Annals of agrarian science*. — 2019. — Vol.17, — N2. — P. 175—179.
2. Секун М.П. Шкідлива черепашка / М.П. Секун — К.: Світ, 2002. — С. 9—11.
3. Миноранский В.А. Энтомофауна и орошение. Материалы VII Международн. симп. по энтомофауне Средней Европы. Ленинград: Наука, 1979. С. 101—104.
4. Агроэкологическое обоснование адаптивно-интегрированной защиты зерновых культур от комплекса вредителей в орошаемых и богарных агроценозах Нижнего Поволжья: автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук: 06.01.11 / Каменченко Сергей Емельянович. — Саратов, 2006. — 48 с.
5. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур / За ред. В.П. Омелюти. — К.: Урожай, 1986. — 294 с.
6. Методики випробування і застосування пестицидів / С.О. Трибель, Д.Д. Сігарьова, М.П. Секун, О.О. Іващенко та ін. За ред. проф. С.О. Трибеля. — К.: Світ, 2001. — 448 с.
7. Станкевич С.В., Забродіна І.В. Моніторинг шкідників сільськогосподарських культур: навч. посібник / Харк. нац. аграр. ун-т ім. В.В. Докучаєва. — Х.: ФОП Бровін О.В., 2016. — 216 с.
8. Палий В.Ф. Методика изучения фауны и фенологии насекомых. Воронеж: Центрально-чернозёмное кн. издат-во, 1970. 192 с.

МОНІТОРИНГ ПОШИРЕННЯ ТА РОЗВИТКУ ХВОРОБ СУНИЦІ САДОВОЇ (*FRAGARIA ANANASSA* DUCH.)

О.Г. Полгороднік

Інститут садівництва НААН України
e-mail: onbt@ukr.net

Розвиток ягідництва в певній мірі ускладнюється комплексом хвороб, що мають значний негативний вплив на продуктивність рослин. Том, однією з головних умов збільшення виробництва екологічно чистої продукції ягідництва є застосування систем інтегрованого захисту рослин від хвороб з урахуванням екологічних і економічних вимог. У 2020 році загальна площа ягідних насаджень в українських господарствах усіх категорій становила 21,2 тис. га із яких, найбільша частка припадала на суницю — 8,2 тис. га. Для збільшення валового виробництва ягід насамперед необхідно поліпшити захист насаджень від шкідливих організмів, втрати від яких можуть досягати до 35—38%. Науці відома значна кількість фітопатогенів, що завдають великої шкоди ягідним культурам. Однак, у процесі філогенезу, збудники хвороб здатні міняти не лише органотропні властивості (переходити від ураження листків до стебел і плодів), а й саму рослину-живителя, внаслідок чого змінюються їхні патогенні властивості. За таких обставин зусилля фахівців, спрямовані на усунення проблеми масового поширення і розвитку одних хвороб, часто призводять до зростання шкідливості інших, які до певного часу не мали господарського значення, проте за сприятливих умов здатні викликати значні втрати врожаю. Таким чином, метою наших досліджень було дослідити динаміку поширення і розвитку основних збудників хвороб в агрофітоценозах суниці садової у відповідності з фенофазами рослин та абіотичних чинників.

Дослідження проводились в насадженнях суниці садової Інституту садівництва НААН. Технологія вирощування — дворядна загущена посадка, відстань між рядами — 0,9 м, між рослинами в ряду — 0,3 × 0,3 м (55 тис. кущів на 1 га). Використовувався трирічний цикл експлуатації ягідника.

Для вивчення динаміки поширення та розвитку хвороб на суниці проводили маршрутні обстеження, починаючи з періоду відокремлення квітконосів, цвітіння і до кінця вегетаційного періоду відмічали строки прояву та поширення хвороб на листі, квітконосах, квітках і ягодах. Одночасно проводились щоденні спостереження за метео-

рологічними умовами та фенофазами досліджуваних рослин, згідно міжнародній шкалі фаз росту і розвитку рослин (ВВСН).

В Україні в насадженнях суниці садової зафіксовано до десятка збудників найбільш небезпечних хвороб. Звичайно, не всі вони характеризуються масовим поширенням і постійною шкідливістю, але в залежності від обставин щороку створюють значну небезпеку.

Спостереження за поширенням білої плямистості (*Ramularia tulasnei* Sacc.) вивчали на пізньостиглому сорті суниці садової Мальвіна. Погодні умови початку вегетаційного періоду помірно сприяли масовому розвитку цієї хвороби. Появу перших симптомів білої плямистості спостерігали вже на початку росту рослин, в фазу 5 або більше листків розкриті (ВВСН 13—19). Ураження листків суниці хворобою та її розвиток, на початок червня, в фазу розвитку рослин ВВСН 55—59 не перевищували 2,5% і 0,6%, відповідно. Аналізуючи ураження і розвиток хвороби за літній період, варто відмітити, що умови погоди вегетаційного періоду суниці характеризувались низькими для даного періоду температурами (порівняно з багаторічними показниками) за середньої вологості повітря 48—77 %, що не сприяло стрімкому розвитку білої плямистості суниці садової. Так, на момент обліку на початку червня в період цвітіння (ВВСН 65—67) ураження листків суниці становило 6,8%, а розвиток хвороби не перевищував 1,7%. Протягом наступних місяців стояла тепла і суха погода, внаслідок чого ураження рослин і розвиток хвороби був помірним. Максимального значення показники ураження (21,8%) та розвитку (12,5%) білої плямистості суниці садової досягли на початку другої декади серпня, в фазу: всі ягоди забарвлені, збір ягід (ВВСН 89).

За поширенням та розвитком бурої плямистості (*Marssonina potentillae* Desm.) спостерігали на ранньостиглому сорті суниці садової Ольвія. Хвороба інтенсивного розвитку не набула. Перші ознаки бурої плямистості проявились на листках суниці в фазу висування квітконосів (ВВСН 55—59). Ураження рослин хворобою не перевищувало 2,3%, а розвиток бурої плямистості суниці — 0,6%. В період розвитку ягід (ВВСН 71—72) спостерігали значне зростання поширення бурої плямистості на листі суниці садової. Цьому сприяла помірна тепла (17,1—19,4°C) і дощова погода при вологості повітря від 78 до 88%. Так, ураження і розвиток хвороби досягли показників 5,5% та 1,8%, відповідно. На початок стиглості плодів (ВВСН 71—72) збільшення ураження і розвитку бурої плямистості суниці садової було не значним. Тепла і волога погода кінця першої декади червня сприяла росту показників поширення хвороби. Так, в фазу достигання ягід (основний збір — ВВСН 87—89) ураження бурою плямистістю листя суниці було — 10,3%, а розвиток хвороби — 5,0%. Максимального значення показники ураження (13,2%) та розвитку (7,8%) бурої плямистості

суниці садової досягли в кінці липня, в фазу новоутворення листків з меншими розмірами пластинок і скороченими черешками (ВВСН 92).

За поширенням сірої гнилі (*Botritis cinerea* Fr.) спостерігали на ремонтантному сорті суниці садової Мурано. Результати досліджень свідчать про те, що до цвітіння і під час цвітіння суниці ураження її хворобою практично відсутнє. Кількість пошкоджених ягід сірою гниллю збільшується з початку їх дозрівання, а максимальне ураження спостерігається під час дозрівання ягід (ВВСН 81—85). Прохолодна і дощова погода кінця травня сприяла розвитку хвороби. Ураження сірою гниллю ягід суниці першого збору врожаю було на рівні 17,7%. Подальші обліки ураження ягід суниці хворобою при другому (8,6%) та третьому (6,5%) зборах урожаю засвідчили про зниження ураження сірою гниллю плодів. Це пов'язано з погіршенням умов поширення хвороби. Червень був теплим і сухим. Середньомісячна температура перевищувала на 3,2°C багаторічний показник, а дефіцит вологи за місяць склав 66,4 мм.

Таким чином, у зоні правобережної частини західного Лісостепу України визначено видовий склад і шкідливість найбільш поширених фітопатогенів в агроценозах суниці садової, що необхідно для подальшого вдосконалення систем захисту насаджень від них й обмеження негативного впливу захисних заходів на довкілля.

ВИДОВИЙ СКЛАД ЗБУДНИКІВ ФУЗАРІОЗУ НУТУ В СТЕПОВІЙ ЗОНІ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Т.М. Райчук

*ННЦ «Інститут землеробства НААН»
e-mail: raichuk@ukr.net*

Нут одна із культур, що має важливу роль у біологізації землеробства. Завдяки симбіозу з бульбочковими бактеріями він здатний засвоювати атмосферний азот і накопичувати його в кореневих та поживних залишках.

Відомо, що в насінні зберігаються багато збудників хвороб рослин, що можуть викликати загибель насіння, зниження його схожості, служити причиною ураження і загибелі проростків або уражують рослини в більш пізні фази їх розвитку. Збудники хвороб можуть бути на поверхні насіння, під насінневою шкіркою або в тканинах насіння.

У період спокою часто патоген і насіння співіснують, але при проростанні насіння патогени здатні активуватися та уражувати молоді проростки до або після появи сходів.

Однією з найбільш шкодочинних хвороб є фузаріоз (телеоморфа — *Gibberella*). Збудниками є недосконалі гриби роду *Fusarium*. Щорічно в посівах нуту спостерігається ураження рослин фузаріозом [1, 2]. За сильного розвитку хвороби рослини гинуть. Відомо, що факторами передачі збудників захворювання є заражене насіння та ґрунт. Фузарієві гриби, що уражують рослини, розрізняються за біологічними властивостями та адаптовані до певних умов біоценозу. Коренева гниль може уражати рослини протягом всього вегетаційного періоду. Особливо небезпечна вона для сходів, спричиняючи загнивання проростків, коренів і сім'ядолей [1, 2, 3]. Вивчення видового складу патогенного комплексу — перший та необхідний етап у системі захисту рослин.

Матеріалу та методи. З метою уточнення видового складу грибів роду *Fusarium* на нуті під час маршрутних обстежень 2017—2019 рр. відібрали понад 1000 уражених фузаріозом зразків рослин. Для уточнення видового складу збудників фузаріозу нуту, їх поширення в степовій зоні Полтавської області проведені мікологічні аналізи уражених рослин. Виділення збудника в чисту культуру, вивчення його морфологічних, культуральних властивостей, ідентифікацію здійснювали за методиками Наумова [4], Білай [5, 6, 7], Райло [8], Шипілової, Івашенка [9], Нельсона [10]. Виділення та культивування чистих культур гриба здійснювали на картопляному, суловому та голодному агарях. При ідентифікації грибів роду *Fusarium* враховували мікроморфологічні та макроморфологічні ознаки. Пігментацію та забарвлення повітряного міцелію встановлювали на 15-й день інкубування гриба при 24°C на КДА та СА.

Результати досліджень. В чисту культуру було виділено 107 ізолятів та ідентифіковано 6 видів грибів з роду *Fusarium* (2017—2019 рр.): *F. oxysporum* f. *ciceri* Schlecht, *F. culmorum* Sacc., *F. avenaceum* Sacc., *F. solani* f. *ciceri* (Nart) App. et Wr., *F. sambucinum*, *F. sporotrichioides*.

За результатами досліджень домінуючим видом, що паразитував на нуті, був вид *F. oxysporum* (Schlecht.). В досліджуваних зразках його частка становила 64,8%. На нуті було виявлено два види грибів секції *Discolor*: *F. culmorum* (W.G. Sm.) Sacc., *F. sambucinum* Fuckel. Поширеність видів становила 19,2% та 2,8% відповідно. Третім за розповсюдженням став *F. avenaceum* Sacc. — 8,1%. Частка інших видів становила: *F. sporotrichiella* — 5,2%, *F. solani* f. *ciceri* (Nart) App. et Wr. — 3,5%, *F. sambucinum* — 2,8%, *F. sporotrichioides* — 1,7%.

Зараженість насіння нута фузаріозною інфекцією становила 5—25%. За результатами мікроскопічного аналізу домінуючими видами були вид *F. oxysporum* (Schlecht.), *F. culmorum* Sacc., *F. sambucinum*.

За даними мікологічного аналізу види *F. oxysporum* (Schlecht.), *F. solani* (Mart.) App. et Wr., *F. sambucinum*, *F. sporotrichioides* виділялися із коріння нуту. Найбільше ізолятів виду *F. oxysporum* (Schlecht.) було виділено з коріння — 65,5%. Близько 4,5% ізолятів було виділено з листя. В основному це були види *F. oxysporum* (Schlecht.) та *F. avenaceum* Sacc.

Висновки. Таким чином, дослідження 2017—2019 рр. показали, що в степовій зоні Полтавської області на нуті рід *Fusarium* був представлений 6 видами: *F. oxysporum* f. *ciceri* Schlecht, *F. culmorum* Sacc., *F. avenaceum* Sacc., *F. solani* f. *ciceri* (Nart) App. et Wr., *F. sambucinum*, *F. sporotrichioides*. Найбільш поширений вид *F. oxysporum*.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бушулян О. Принц бобового царства. Хвороби нуту та боротьба з ними. Пропозиція. 2017. № 6. С. 109—113.
2. Попова Л.В., Бушулян О.В., Немерицька Л.В., Бойчук Р.Ю. Фузаріоз різних сортів нуту в 2016—2017 роках в умовах Одеської області. Збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції «Сучасні аспекти захисту рослин в Україні» (14—15 березня 2018 року). Уманський НУС, 2018. С. 3—6.
3. Younesi H., Chehri Kh., Sheikholeslami M., Safaee D., Naseri B. Effects of sowing date and depth on Fusarium wilt development in chickpea cultivars. *Journal of Plant Pathology*. 2019.102 (2). 343—350.
4. Наумов Н.А. Методы микологических и фитопатологических исследований. — М.-Л.: Сельхозгиз, 1937. 272 с.
5. Билай В.И. Методы экспериментальной микологии: справочник. Киев: Наукова думка, 1982. 550 с.
6. Билай В.И. Микроорганизмы — возбудители болезней растений. Киев: Наукова думка, 1988. С. 147—182.
7. Билай В.И. Фузариозы. Киев: Наукова думка, 1977. 442 с.
8. Райлло А.И. Грибы рода *Fusarium*. М.: Изд-во сельскохозяйственной литературы, 1950. 416 с.
9. Шипилова Н.П. Систематика грибов рода *Fusarium*. Новое в систематике и номенклатуре грибов. — М.: Национальная академия микологии. Медицина для всех. 2003. С. 192—218.
10. Nelson P.E., Toussoun T.A., Marasas W.F.O. *Fusarium* species: An Illustrated Manual for Identification. Pennsylvania State University Press, University Park and London. 1983. 193 p.

ПРОГНОЗ ШКІДНИКІВ І ХВОРОБ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ У 2022 РОЦІ

В.Т. Саблук, Н.М. Запольська, К.М. Шендрик

*Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН
e-mail: zapolska_katerina@i.ua*

За даними обліків і спостережень щодо резервації шкідників і хвороб буряків цукрових, проведених в осінній період 2021 р., обґрунтовано ступінь загрози культурі від них у 2022 р. Зокрема, посівам буряків цукрових у 2022 році можуть загрозувати багато видів шкідливих комах.

Найнебезпечнішими серед них є звичайний і сірий бурякові довгоносики, буряковий довгоносик — стеблоїд, бурякові блішки, щитоноси, крихітка ті інші.

Найнебезпечнішим шкідником сходів цієї культури у всіх зонах бурякосіяння України є звичайний буряковий довгоносик. За даними осінніх обстежень цим шкідником було заселено 6—100% бурякових площ з середньою чисельністю 0,3—1,4 макс. — 2—8 екз. на кв. м. Жуки у популяції склали 72%, лялечки 13%, личинки 15%.

Стан популяції довгоносика характеризується високою життєздатністю: основна маса комах у доброму фізіологічному стані, має достатню кількість жирового тіла, статевий індекс нахилений у бік самиць (65%), тому у цьому році передбачається значна щільність і шкідливість фітофага у визначеному його ареалі (Київська, Полтавська, Черкаська, Сумська, Чернігівська обл.). Збереженість сходів від цього фітофага гарантується за умов використання для сівби буряків цукрових насіння, що оброблене захисно-стимулюючими речовинами, а також дотримання технології вирощування культури відповідно до зони бурякосіяння.

Сірий буряковий довгоносик — типовий поліфаг, має дворічний цикл розвитку, широку екологічну валентність, підвищену резистентність до інсектицидів і за значного забур'янення посівів осотом, безрезкою залишається масовим шкідником культур бурякової сівозміни у центральному Лісостепу і Поліссі.

Осінніми обстеженнями шкідника виявлено у всіх бурякосійних регіонах, де ним заселено 5—100% обстежених площ за середньої чисельності 0,1—0,6 екз. на кв. м. В окремих областях, таких як Житомирська, Івано-Франківська, Чернігівська і Черкаська у ґрунті виявлено 1—2 екз. жуків сірого довгоносика на кв. м. У поточному році у цих та ряді інших, передусім, лісостепових та поліських областях існує велика ймовірність збереження значної чисельності сірого довгоноси-

Прогноз фітосанітарного стану агроценозів

ка, особливо у тих господарствах, де поля сівозміни забур'янені осо- том, березкою, гірчаком та іншими рослинами, якими він живиться.

Зимуючий запас блішок становить 1,0—2,0, максимально 3,0—5,0 екз./м², що відповідає багаторічним показникам. У цьому році загроза сходам буряків цукрових від цих шкідників можлива за сприятливих умов для їх розвитку і масовій відсутності заходів контролю чисельності цих фітофагів, основними з яких є токсикація рослин системними інсектицидами.

За результатами осінніх обстежень щитоноски виявлено на 13% заселених площ, за середньої чисельності 0,1—0,3 екз. на кв. м., а максимальна їх чисельність виявлена в Хмельницькій, Київській, Сумській, Полтавській і Вінницькій обл. — 0,5—0,8 екз. на кв. м. У більшості областей переважала лободова щитоноска.

За сприятливих для розвитку шкідників погодних умов (помірно тепла та волога погода) вони можуть представляти загрозу посівам буряків цукрових в осередках, перш за все за умови неякісної обробки насіння цієї культури інсектицидами, а також на полях, засмічених лободовими бур'янами.

Чисельність жуків бурякової крихітки, у вогнищах Вінницької, Тернопільської, Хмельницької і Івано-Франківської областей становить 28—102 екз. на кв. м., що може загрожувати сходам культури за відсутності їх токсикації системними інсектицидами.

Попелиця листкова бурякова, за сприятливих умов перезимівлі, теплої та помірно вологої погоди весняно-літнього періоду можливий спалах масового розмноження та значної шкідливості цього фітофага у посівах буряків цукрових у більшості бурякосійних областей, передусім лісостепової зони.

Крім названих посівам буряків цукровим у поточному році можуть наносити шкоду попелиця коренева, мінуючі мухи та міль, довгоносик-стеблоїд, а також ґрунтові фітофаги і листогризучі та підгризаючі совки та інші.

Щодо хвороб то рослинам буряків цукрових у поточному році можуть загрожувати такі з них як коренейд сходів, плямистості листового апарату, гнилі коренеплодів тощо.

Зокрема, коренейд сходів матиме місце практично в усіх господарствах, де висіватиметься культура. Це зумовлено значним погіршенням фітосанітарного стану та агроценозів та значною інфікованістю ґрунтів грибами. Посилить розвиток хвороби недотримання агротехніки вирощування та неякісна обробка насіння фунгіцидами.

Крім коренейду сходів у поточному році можливий інтенсивний розвиток хвороб листового апарату, таких як церкоспороз, борошніста роса, алтернаріоз, фомоз та інші. Так, у поточному році розвиток церкоспорозу слід очікувати перш за все у господарствах зони

Лісостепу та Полісся за умов сприятливих для розвитку збудника гриба *Cercospora beticola* — відносній вологості повітря 80% та вище, наявності ранкових рос та температури повітря +15...20°C, а також порушення агротехнічних умов вирощування культури та відсутності превентивного обробітку посівів хімічними препаратами.

Поширення борошнистої роси (ерізіфозу) у цьому році можливе за настання високих температур та відносної вологості повітря 70%, що є важливим для збудника хвороби.

Фомоз або зональна плямистість у посівах буряків цукрових може проявитися у більшості областей у серпні осередками, головним чином на листках нижнього ярусу. Посилить розвиток хвороби нестача елементів живлення та підвищена вологість ґрунту.

Крім названих хвороб сходів і листкового апарату коренеплоди можуть вражатися гнилями, а також дуплистістю, що негативно позначиться на якості сировини.

Таким чином у поточному році рослини буряків цукрових можуть пошкоджувати комплексом фітофагів і урахуватись патогенами, тому слід здійснювати систематичний моніторинг за їх розвитком і за потреби проводити заходи щодо зниження шкідливості.

ОЦІНКА ФІТОСАНІТАРНОГО СТАНУ НАСАДЖЕНЬ ГОРІХА ГРЕЦЬКОГО У ЗАХІДНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

А.М. Скорейко, Т.О. Андрійчук

Українська науково-дослідна станція карантину рослин ІЗР НААН

e-mail : askoreiko50@gmail.com

На сьогодні горіх грецький є поширеною культурою і займає значні площі в країнах Європи, Північної та Південної Америки, Ірані та інших азійських країнах.

В Україні площі, зайняті під садами горіха грецького, станом на 2019 р. становили 13,9 тис. га. Найбільша площа в структурі усіх горіхоплідних насаджень знаходиться у Чернівецькій (10,2%), Вінницькій (7,8%), Закарпатській (6,6%), Львівській (6,6%) і Черкаській (6,0%) областях.

Перехід розсадницьких господарств в Україні на вирощування садів інтенсивного типу в останні десятиліття зумовлює потребу вивчен-

ня шкідливих організмів (фітопатогенного комплексу) горіха. Тому **метою** наших досліджень була оцінка фітосанітарного стану насаджень горіха грецького у західному Лісостепу України.

Впродовж вегетаційного періоду проведено маршрутні обстеження насаджень горіха грецького на виявлення ураження хворобами в Чернівецькій обл. (с. Звенячин, ДП «ДГ ПДСС ІС» 12 га, с. Бояни, УкрНДСКР ІЗР, 7 га). Обстежено 320 рослин горіха грецького з різним ступенем стійкості до патогенів.

При обстеженні горіхових насаджень у дослідному саду УкрНДСКР ІЗР та промислового саду с. Звенячин ДП «ДГ ПДСС ІС» виявлено 7 видів грибів та 1 вид бактеріозу. На стеблах горіха спостерігали наступні патогени *Melanconium juglandinum* Kunze, *Cytospora juglandina* Sacc., *Nectria cinnabarina* (Tode ex Fr.), *Tubercularia vulgaris* Tode, *Xanthomonas juglandis* Sacc.; на гілках — *Melanconium juglandinum* Kunze, *Cytospora juglandina* Sacc., *Nectria cinnabarina* (Tode ex Fr.), *Tubercularia vulgaris* Tode, *Xanthomonas juglandis* Sacc.; на листках — *Ophiognomonina leptostyla* (Fr.) Sogonov., *Marssonina juglandis* (Lieh.) Magn., *Xanthomonas juglandis* Sacc.; на плодах — *Marssonina juglandis* (Lieh.) Magn, *Phoma juglandis* (Preuss.) Sacc., *Septoria epicarpii* Thüm., *Xanthomonas juglandis* Sacc.

Бура плямистість горіха грецького *Ophiognomonina leptostyla* (Fr.) Sogonov, анаморфа *Marssonina juglandis* Lieh. Magn. Збудник бурої плямистості горіха грецького в конідіальній стадії *Marssonina juglandis* (Lieh.) Magn. протягом всієї вегетації спричиняє зараження листків, плодів та пагонів, сприяючи поширенню хвороби.

Збудник бурої плямистості горіха *Marssonina juglandis* (Lieh.) Magn. вперше виявлений в першій декаді травня у вигляді поодиноких плям на сприйнятливих формах горіха. Ураження плодів у цей період обстеження не відмічено. До кінця вегетаційного періоду патоген зустрічався практично на всіх деревах горіха, які були уражені тією чи іншою мірою і призводив до втрат врожаю впродовж вегетаційного періоду на 55—85% на сприйнятливих формах горіха. На уражених деревах відмічено передчасне обпадання листя, що призводить до поганого виповнення та зниження якості та потемніння ядра горіха. В результаті раннього зараження рослин спостерігали передчасне старіння та обпадання плодів.

Бактеріоз *Xanthomonas juglandis* Sacc. або бактеріальна плямистість. Хворобу відмічено майже на всіх надземних органах рослин — листках, черешках, плодах, сережках, бруньках, стеблах сіянців трохи вище кореневої шийки, одно-дворічних гілках та пагонах поточного року. На молодих пагонах горіха інфекція проявляється або в міжвузлях і на верхівках стебел, які вкрилися чорними плямами, оточеними облямівкою жовтого відтінку. На хворих листках з'являються дрібні прозорі плями, які поступово набувають темно-бурого забарвлення.

На уражених плодах також з'являються невеликі водянисті плями, які з часом чорніють, вміст ядра стає рідким і з'являється гнилісний запах. Плоди зморщуються, стають однобокими, відстають в рості.

Поширення і шкідливість його може варіювати з року в рік, а під час епіфітотії цієї хвороби може загинути більш, ніж 75% урожаю плодів. Найбільш інтенсивно хвороба проявляє себе під час формування плодів, при цьому відсоток зараження листя може досягати 100%.

Досить поширеною в горіхових насадженнях у 2021 р. була **плямистість листя — філостиктоз**, яка викликається грибом *Phyllosticta juglandis* Sacc. Спостерігали випадання тканин у місці ураження листків. Хвороба призводить до відмирання значної частини листової поверхні, що ослаблює дерево.

Небезпечним і широко розповсюдженим є **цитоспоровий некроз** *Cytospora juglandina* Sacc. При обстеженні виявлено, що він уражує ослаблені і механічно ушкоджені стовбури молодих дерев. Часто цитоспоровий некроз спостерігають на обморожених рослинах горіха, що в подальшому прискорює процес їх відмирання.

Шкідливим і поширеним грибом, що викликає **відмирання гілок** є *Tubercularia vulgaris* Tode. (сумчаста стадія *Nectria cinnabarina* Fr.). Останній зустрічається переважно на мертвих гілках горіха, але може викликати засихання живих гілок в кроні дерева.

Меланконіум *Melanconium juglandinum* Kunze. Виявляли на кінцях гілок буру кору, на якій спостерігається спороношення у вигляді чорних скупчених подушечок, спори яйцевидні димчасті, 23—26 × 14—15 мкм. Гілки були засохлі.

Ураження горіха **сірувато-бурою плямистістю** *Septoria epicarpii* Thum. спричиняє на плодах сірувато-бурі плями, округлі або неправильної форми, що часто зливаються, з тонкою чорною облямівкою; спори циліндричні, прямі або зігнуті безбарвні, з двома-трьома перегородками 22 × 4,5 мкм.

Дослідження рослинного матеріалу з різними симптомами ураження показало домінування фітопатогенних грибів: бура плямистість *Marssonina juglandis* (Lieh.) Magn., філостиктоз *Phyllosticta juglandis* Sacc., цитоспоровий некроз *Cytospora juglandina* Sacc. та бактеріозу *Xanthomonas juglandis* Sacc.

ЦИКАДКА БІЛА (*METCALFA PRUINOSA* SAY) — НОВИЙ НЕБЕЗПЕЧНИЙ ШКІДНИК РОСЛИН В ПАРКАХ КИЄВА

О.О. Стригун, В.П. Федоренко, П.Я. Чумак,
С.М. Вигера, О.М. Гончаренко, О.Г. Аньол

Інститут захисту рослин НААН
e-mail: strygun@meta.ua; chumakp@i.ua

Дослідження фітосанітарного стану рослин в Києві у 2019 р. показали, що в деяких парках виявлено пошкодження рослин новим небезпечним інвазійним видом — цикадкою *Metcalfa pruinosa* (Say, 1830). Слід зазначити, що до наших досліджень цикадку в Україні вперше було виявлено в 2011 р. в Одесі (Ужевская і др., 2012) на 182 видах покритонасінних рослин з 58 родин та у 2018 р. у Садовому господарстві «Вишеньки» Київської області (Трибель, Федоренко, Стригун, 2018). Найбільша щільність заселення рослин фітофагом спостерігалось на: *Ailanthus altissima*, *Broussonetia papyrifera*, *Rosa canina*, *Rubus idaeus*, *Sorbus aucuparia*, *Viburnum fragrans*, *Viburnum opulus*, *Parthenocissus quinquefolia*, *Vitis vinifera*. В середній ступені були заселені рослини семи видів: *Humulus lupulus*, *Lonicera tatarica*, *Swida sanguinea*, *Robinia pseudoacacia*, *Deutzia scabra*, *Philadelphus coronarius*, *Paulownia tomentosa*. Серед наведених рослин є види, які не лише широко використовуються в озелененні, а й в промисловому рослинництві (*Vitis vinifera* та *Humulus lupulus*). Через шість років цикадку білу було виявлено в Донецькому ботанічному саду (Мартынов, Никулина, 2018) та в Національному ботанічному саду імені М.М. Гришка НАН України (Kushnir, Bondareva, 2022). Отже, спостерігається швидке поширення інвазійного шкідника в фітоценозах деяких міст України. Нативний ареал *Metcalfa pruinosa* є Північна і Центральна Америка. На європейський континент (Італія) комаха потрапила приблизно в 1979 р. (Zangheri, Donadini, 1980). Це широкий поліфаг, пошкоджує понад 200 видів рослин та є серйозною загрозою, як для урбофітоценозів міста, так і для багатьох плодових, ягідних і овочевих культур. В Румунії цикадку білу віднесено до найбільш агресивних видів серед інших інвазійних фітофагів (Grozea et al., 2011).

З огляду на сказане, нашою метою було вивчення питання поширення і трофічних зв'язків цикадки білої в парках, скверах і ботанічних садах Києва.

Обстеження рослин з метою виявлення цикадки білої (рис.) проводили відповідно до методики виявлення шкідників паркових на-



Рис. Цикадка біла — *Metcalfa pruinosa* (Say, 1830)
на пагонах хмелю — *Humulus lupulus* L.

саджень (Дмитриев, 1975). Ідентифікацію комахи здійснювали за описом морфологічних ознак, наведеним в роботі (Giustina, 1987). Ступінь заселення рослин фітофагом визначали за шкалою (Трибель та ін., 2008).

З моніторингу фітопатологічного стану рослин, що зростають в п'яти парках Києва (Голосіївський парк ім. М. Рильського; парк імені М. Заньковецької, парк імені Тараса Шевченка; парк Кинь Грусть; парк Кіото) та двох ботанічних садів (Національний ботанічний сад імені М.М. Гришка НАН України; Ботанічний сад ім. акад. О.В. Фоміна) впливає, що поширення цикадки білої — *Metcalfa pruinosa* та ступінь заселення фітофагом рослин в більшості випадків має локальний характер.

Так, шкідника не виявлено в двох парках (парк імені Тараса Шевченка та парк Кинь Грусть), незначне заселення (до 1 балу) відмічено в парку Кіото. До 2-х балів зареєстровано заселення свидини білої та кизилу звичайного в Національному ботанічному саду імені М.М. Гришка НАН України та Ботанічному саду ім. акад. О.В. Фоміна відповідно. Сильне заселення рослин (1–3 бали) спостерігали в Голосіївському парку ім. М. Рильського (табл.).

Прогноз фітосанітарного стану агроценозів

Поширення цикадки білої — *Metcalfa pruinosa*
та ступінь заселення рослин в парках
та ботанічних садах Києва
(2019—2021 рр.)

Рослина	Родина	Ступінь заселення, бал
Голосіївський парк ім. М. Рильського		
Акація біла — <i>Robinia pseudoacacia</i> L.	Fabaceae	1
Бирючина звичайна — <i>Ligustrum vulgare</i> L.	Oleaceae	1
Граб звичайний — <i>Carpinus betulus</i> L.	Betulaceae	2
Дереза звичайна — <i>Lyrium barbarum</i> L.	Solanaceae	2
Жасмин — <i>Jasminum fruticans</i> L.	Oleaceae	1
Калина звичайна — <i>Viburnum opulus</i> L.	Adoxaceae	1
Осот городній — <i>Sonchus oleraceus</i> L.	Asteraceae	3
Ожина звичайна — <i>Rubus caesius</i> L.	Rosaceae	2
Платан лондонський — <i>Platanus x acerifolia</i> (Ait.)	Platanaceae	1
Свидина біла — <i>Swida alba</i> (L.) Opiz	Cornaceae	2
Садовий жасмин — <i>Philadelphus coronarius</i> L.	Hydrangeaceae	1
Таволга японська — <i>Spiraea japonica</i> L.	Rosaceae	1
Хміль — <i>Humulus lupulus</i> L.	Cannabaceae	3
Щириця звичайна — <i>Amaranthus retroflexus</i> L.	Amaranthaceae	2
Інститут захисту рослин НААН		
Клен ясенелистий — <i>Acer negundo</i> L.	Sapindaceae	1
Національний ботанічний саду імені М.М. Гришка НАН України		
Кизил звичайний — <i>Cornus mas</i> L.	Cornaceae	1
Свидина біла — <i>Swida alba</i> (L.) Opiz	Cornaceae	2
Парк «Киото»		
Слива — <i>Prunus</i> sp.	Rosaceae	1
Хміль — <i>Humulus lupulus</i> L.	Cannabaceae	1
Ботанічний сад ім. акад. О.В. Фоміна		
Кизил звичайний — <i>Cornus mas</i> L.	Cornaceae	2

Слід зазначити декілька особливостей розширення трофічних зв'язків цикадки білої та біологічні особливості розвитку в нових умовах існування. Так, в інших джерелах з питання трофічних зв'язків комах (Ужевская, 2012; Kushnir, Bondareva, 2022) у списку з понад 180 видів рослин відсутні такі представники місцевої флори: дереза звичайна — *Lycium barbarum* L. та осот городній — *Sonchus oleraceus* L.

Вивчення питання впливу низької температури на виживання цикадки білої в кліматичних умовах Києві показало, що субпопуляцій фітофага в більш північних районах (лісостепова зона, 50°43' N) України, які характеризуються більш суворими зимовими умовами, ніж в південних районах (46°29' N, м. Одеса) вказує на діапазон екологічної валентності комах. Нами встановлено, що київська популяція фітофага витримали зниження температури до -22°C у 2021 р.

Висновки. В парках і ботанічних садах Києва набув значного поширення інвазійний шкідник — цикадка біла (*Metcalfa pruinosa*). Масове розмноження та високий ступінь заселення рослин фітофагом впродовж періоду дослідження відмічено в Голосіївському парку ім. М. Рильського.

Київська субпопуляція комах характеризується високим діапазоном екологічної валентності. Зниження температури у 2021 р. до -22°C не вплинуло на потенціал масового розмноження наступного року.

ЛІТЕРАТУРА

1. Дмитриев Г.В. Вредители парковых насаждений. — Вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаждений. В трех томах. Том 3. — К.: Урожай, 1975. — С. 343 — 367.
2. Мартынов В.В., Никулина Т.В. Первая находка инвазивного вида *Metcalfa pruinosa* (Say, 1830) (Hemiptera: Auchenorrhyncha: Flatidae) в фауне Донбасса // В.В. Мартынов, Т.В. Никулина / Промышленная ботаника, 2018. — Вып. 18, №. 4. — С. 44—62.
3. Трибель С.О., Гаманова О.М., Светославскі Я. Каштанова мінуюча міль. — К.: Колобiг, 2008. 72. с.22.
4. Ужевская С.Ф., Попова Е.Н., Рыжко В.Е. Белая цикадка *Metcalfa pruinosa* (Say, 1830) в Одессе // Вісник Харківського національного аграрного університету. Серія «Фітопатологія та ентомологія» 2012. 11. С. 123—133
5. Трибель С.О., Федоренко В.П., Стригун О.О. Цикадка цитрусова (*Metcalfa pruinosa* Say) — небезпечний шкідник // Карантин і захист рослин. 2018. № 6/7. С. 1—4.
6. Giustina W. della. *Metcalfa pruinosa* (Say 1830), nouveaute pour la Faune de France (Hom.: Flatidae). — Bull. Soc. ent. Fr. — 1987, 91(3—4). — P. 89—92.

7. Grozea I. Metcalfa pruinosa Say (Insecta: Homoptera: Flatidae): A new pest in Romania // I. Grozea, A. Gogan, A.M. Virteiu, A. Grozea, R Stef, L. Molnar, A. Carabet and S. Dinnesen. — African Journal of Agricultural Research, 2011. — Vol. 6 (27). P. 5870—5877. Doi:10.5897/AJAR11.478

8. Kushnir N.V., Bondareva L.M. Propagation, Trophic Connection, and Phenology of Metcalfa pruinosa (Say, 1830) (Auchenorrhyncha: Hemiptera) in the Gryshko National Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Ukraine // Russian Journal of Biological Invasions.- 2022, vol. 13. — P. 74—80.

9. Zangheri S, Donadini P (1980). Appearance of nearctic homopterous Metcalfa pruinosa Say (Homoptera:Flatidae), 63: 301—305.

ВИДОВИЙ СКЛАД КОМПЛЕКСУ КОМАХ — ШКІДНИКІВ КОЛОСУ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

**¹Ю.М. Судденко, ¹В.В. Кириленко,
¹О.В. Гуменюк, ²О. О. Стригун**

¹*Миронівський інститут пшениці імені В.М. Ремесла НААН*
e-mail: suddenko.j@gmail.com

²*Інститут захисту рослин НААН*
e-mail: strygun@meta.ua

В сучасних умовах в структурі експорту сільськогосподарської продукції зерно пшениці посідає одне із провідних місць, а культура займає близько 30 % посівних площ і забезпечує продовольчу безпеку України (В. В. Сахненко, 2020). Зміни у структурі землекористування, висока концентрація посівів зернових колосових культур, особливо пшениці озимої, поряд із низкою кліматичних і екологічних чинників (зокрема, м'які нетривалі зими, високе теплозабезпечення, тривалий вегетаційний період) сприяють розвитку і повсюдному розмноженню багатьох видів шкідників (І. І. Мостов'як, 2020). У свою чергу, фітофаги завдають значних збитків зерновому господарству країни.

Загальновідомо, що погодні умови істотно впливають на багаторічну динаміку чисельності шкідників пшениці. Клімат України в останні десятиріччя характеризується тенденцією до потепління. У Лісостепу України середня річна температура повітря зросла на 0,5—1,0°C. Таке підвищення температури позначається на перебігу фенофаз розвитку посівів, може зумовлювати збільшення чисельнос-

ті популяцій шкідливих організмів, зміни економічних домінантів (В. М. Чайка, 2014). Зони екологічного оптимуму різних домінантних видів фітофагів розширюються на північ, що призводить до перебудови видової структури ентомокомплексів та збільшення потенційних втрат урожаю (О. І. Борзих, 2015).

Однією з основних цілей розробки інтегрованих систем захисту сільськогосподарських культур згідно з вимогами Європейського союзу є забезпечення збереження врожаю з мінімальним застосуванням пестицидів, що впливає на виживання корисних видів комах, як важливого елементу в складній системі трофічних зв'язків в агроценозах, та беруть безпосередню участь у природних процесах регулювання чисельності шкідників (J. R. Lamichhane, 2016).

За таких умов виникає потреба в уточненні видового складу шкідливих і корисних комах зернового агроценозу, їх співвідношення, динаміки чисельності, біологічних і екологічних особливостей, біоценотичних зв'язків у даній агроекосистемі, що дає змогу раціонально вирішувати питання оптимальної стабілізації фітосанітарного стану посівів (В. І. Оничко, О. А. Коваленко, 2012).

Метою досліджень було вивчення видового складу шкідливої ентомофауни колосу пшениці озимої в Правобережному Лісостепу України.

Дослідження проводили впродовж 2014—2017 рр. у сівозмінах Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла НААН України. Для встановлення видового складу фітофагів колосу пшеничного агроценозу були використані загальноприйняті в ентомології методи досліджень: косіння ентомологічним сачком, пробні майданчики, візуальний огляд рослин, ґрунтові розкопки. Встановлення таксономічної належності комах здійснювали за допомогою визначників та за участі спеціалістів лабораторії ентомології та стійкості сільськогосподарських культур проти шкідників Інституту захисту рослин НААН.

За результатами проведених досліджень виявлено, що в 2014—2017 рр. основними і найбільш небезпечними шкідниками, які завдавали значної шкоди посівам пшениці озимої в Правобережному Лісостепу був комплекс комах-шкідників колосу: трипси, злакові попелиці, хлібні клопи та хлібні жуки.

Встановлено, що найчисельнішими з комплексу шкідників колосу пшениці озимої є трипси ряду трипси (Thysanoptera) родини флеотрипіді (Phloeothripidae). За результатами досліджень виявлено чотири види трипсів: пшеничний (*Haplothrips tritici* Kurd.), пустоцвятий (*Haplothrips aculeatus* Fabr.), польовий (*Chirothrips manicatus* Halid.) та житній (*Limothrips denticornis* Halid.).

Як свідчать отримані дані домінантним видом ряду Thysanoptera був трипс пшеничний (*Haplothrips tritici* Kurd.). Його частка у структурі

видового складу становила 90 %. Чисельність личинок цього шкідника в середньому за роки досліджень становила 30,7 екз./колос, за сто відсоткового заселення посівів пшениці озимої.

Чисельність популяції трипса пустоцвітого спостерігали на рівні 2,7 екз./колос, тобто 8 % від загальної кількості. Трипс польовий та трипс житній були малочисельними та не завдавали значної шкоди пшениці озимій.

На основі проведених спостережень видовий склад попелиць представлений трьома видами: велика злакова (*Sitobion avenae* F.), черемхово-злакова (*Rhopalosiphum padi* L.) та ячмінна (*Brachycolus noxius* Mordv.) попелиці, які відносяться до ряду рівнокрили (Homoptera) родини попелиці (Aphididae).

Результатами досліджень встановлено, що домінуючим видом ряду Homoptera виявлено попелицю велику злакову (*Sitobion avenae* F.). Їх чисельність на посівах пшениці озимої сягала 5,1 екз./колос і становила 81 % у структурі видового складу попелиць.

Слід відмітити, що частки у структурі видового складу попелиці ячмінної та попелиці черемхово-злакової складали 13 та 6 % від загальної кількості відповідно, тобто 0,8 та 0,4 екз./колос.

Ентомокомплекс ряду клопів або напівтвердокрилих (Hemiptera) був представлений 11-ма видами з трьох родин. Більша частина фітофагів відносилися до родини щитники (Pentatomidae) — 46 %. Частки щитників-черепашки (Scutelleridae) та сліпняків (Miridae) становили по 27 %.

Представниками домінуючої родини щитників виявилися такі шкідники колосу пшениці озимої, як елія гостроголова (*Aelia acuminata* L.), елія носата (*Aelia rostrata* Boh.), щитник гостроплечий (*Carpocoris fuscispinus* Boh.), щитник звичайний (*Carpocoris pudicus* Poda.) та щитник ягідний (*Dolycoris baccarum* L.).

За порівняння щільності популяції клопів-елій на посівах пшениці озимої відмічено, що особини виду елії носатої (*Aelia rostrata* Boh.) зустрічалися у 3 рази рідше порівняно з елією гостроголовою (*Aelia acuminata* L.). За роки досліджень щільність популяції елії гостроголової становила 0,3 екз./м².

Найбільш поширеним видом на посівах пшениці озимої був щитник гостроплечий (*Carpocoris fuscispinus* Boh.), чисельність якого в середньому складала 0,5 екз./м².

Чисельність особин видів щитник звичайний (*Carpocoris pudicus* Poda.) та щитник ягідний (*Dolycoris baccarum* L.) виявлена незначна — 0,2 та 0,1 екз./м² відповідно.

До родини щитники-черепашки належать черепашка шкідлива (*Eurygaster integriceps* Put.), черепашка австрійська (*Eurygaster austriaca* Schrank.) та черепашка маврська (*Eurygaster maura* L.). З них найчас-

тіше зустрічається у посівах пшениці озимої *Eurygaster integriceps* Put. — 0,4 екз./м².

Представники видів сліпняк мандрівний (*Notostira erratica* L.), сліпняк хлібний рудовусий (*Trigonotylus ruficornis* Geoffr.) та лігус шкідливий (*Lygus rugulipennis* Popr.), які відносяться до родини сліпняки, були малочисельними та не завдавали значної шкоди пшениці озимій.

Варто зазначити, що за результатами моніторингу шкідників колосу, проведеного на посівах пшениці озимої за роки досліджень виявлено два види хлібних жуків, які належать до ряду жуки, або твердокрили (Coleoptera), родини пластинчастовусі, або скарабеїди (Scarabaeidae): кузька хлібний (*Anisoplia austriaca* Hrbst.) та кузька посівний, або красун (*Anisoplia segetum* Hrbst.). Проте їх чисельність була незначна — 0,2 та 0,1 екз./м² у кузьки та красуна відповідно.

Отже, в інтегрованому захисті зернових культур особливу увагу слід приділяти моніторингу фітофагів пшениці озимої, щоб забезпечити контроль чисельності шкідників на економічно доцільному рівні без шкоди навколишньому природному середовищу.

ШКІДНИКИ ЗЕРНОВИХ КОЛОСОВИХ КУЛЬТУР З РЯДУ ТВЕРДОКРИЛИХ. ПРОГНОЗ ФІТОСАНІТАРНОГО СТАНУ НА 2022 РІК

А.В. Федоренко

*Інститут захисту рослин НААН
e-mail: Komanche2017@ukr.net*

В останні роки зміни клімату в Україні проявились через підвищення середньої річної температури, та збільшення суми ефективних температур. Відзначено зменшення зони достатнього зволоження ґрунту, її межа зміщується на північ. Під впливом абіотичних чинників, шкідники змінюють свій ареал та зони шкідливості, тому надійний захист культур неможливий без постійного моніторингу, уточнення видового складу фітофагів, та фітосанітарного прогнозу.

Хлібні жуки: кузька (*Anisoplia austriaca* H.), красун (*Anisoplia segetum* H.), осередково хрестоносець (*Anisoplia agricola* P.). Впродовж останніх років заселеність полів хлібними жуками відносно низька. Черговий спад чисельності розпочався з 2012 р., і триває до нинішнього часу.

У 2021 році домінантним видом в усіх ґрунтово-кліматичних зонах України, як завжди, лишався жук кузька, становлячи частку в межах 60—100% від усіх інших представників роду *Anisoplia*. За даними осінніх ґрунтових розкопок у 2021 році, личинки хлібних жуків виявлені повсюдно в межах свого ареалу. В порівнянні з попереднім роком, дещо збільшився процент загальної заселеності ними площ (на 1,6%), становлячи 20,2%, показники їх загальної середньої чисельності (на 0,1 екз.), та максимальної чисельності в осередках (на 0,3 екз.), становлячи у 2021 р. — 0,6 екз. на кв.м. і 2,2 екз. на кв.м. відповідно. Найбільше заселення шкідником території було відмічено в Лісостепу — 22,9%. В Степу та на Поліссі — 16,1% і 21,5% площ відповідно. Щодо середньої чисельності зимуючого запасу цих комах: в Степу — 0,5 екз. на кв.м.; у Лісостепу — 0,7 екз. на кв.м.; на Поліссі — 0,5 екз. на кв.м. За детального розгляду, більша щільність популяції (1,0 екз. на кв.м.) відмічена у Черкаській області. Щодо максимальної чисельності в осередках, найвище значення цього показника, як і попереднього року, зафіксовано на Сумщині — 8,0 екз. на кв.м. В середньому по території України переважали личинки I року — 51,1%. Не зважаючи на те, що чисельність шкідника досить низька, і вже шостий рік поспіль істотно не змінюється, слід обов'язково враховувати погодні умови зимового періоду 2021/2022 рр. Як відомо, саме промерзанням ґрунту на глибину до 1,0 м і більше — один із основних факторів, що контролює шкідливість хлібних жуків. Проте, цьогорічної зими низькі й критичні для даного фітофага температури співпадали з достатнім покривом снігу на полях. Отже, враховуючи вищесказане, не варто виключати ймовірність осередкового збільшення чисельності хлібних жуків. Ризик існує, насамперед, у традиційних для фітофага областях Степу та Лісостепу, і особливо — безпосередньо на полях, де за осінніх обстежень, переважали личинки II року. Вирішальним критерієм ще лишатиметься період травня-червня. Адже помірно-тепла дощова погода в цей час з ГТК 0,6—1,0 — другий, після зими, фактор, що визначає спалахи чисельності.

Хлібний турун (жужелиця) мала (звичайна) (*Zabrus tenebrioides* Goese.) розвивалась та шкодила в більшій мірі на полях озимих зернових культур, розміщених після колосових попередників, майже в усіх областях Степу, Лісостепу, включаючи західні регіони, а також, вже традиційно, в зоні Полісся — на Волині. Останні п'ять років посушлива погода липня — вересня стримувала активність цього фітофага, проте погодні умови минулого року (тепла зима 2019/2020 рр., достатнє зволоження ґрунту та невисокі температури в липні) дещо сприяли його розвитку. Заселеність полів з озиминою під урожай 2022 р. становила 22%. Середня ж чисельність шкідника на 0,1 екз. перевищувала відповідний показник попереднього року, становлячи 0,6 (екз.

на кв.м.), будучи найбільшою на Поліссі — 0,7 екз. на кв.м., а в зонах Степу та Лісостепу становлячи 0,5 і 0,6 (екз. на кв.м.) відповідно. За результатами осінніх обліків у 2021 р., показник середньої чисельності туруна продовжує лишатися в межах діапазону відповідних низьких значень за попередні роки. Проте не слід забувати про погодні умови зими 2021/2022 рр., що відзначалися достатньою кількістю снігового покриву на полях, що збільшує ймовірність виживання личинок. Іншими сприятливими для розвитку шкідника факторами у 2022 р. можуть стати ГТК весняно-літнього періоду, та недотримання агро-техніки навесні, що є передумовою появи осередків із підвищеною чисельністю. Загроза від хлібної жужелиці можлива насамперед в зоні її «значної шкоди», на озимині, що висіяна по зернових попередниках, на знижених рельєфах, на місцях втрат зерна після збирання, поблизу скірт з соломою, куди турун мігрував з полів пророслої падалиці.

Щодо хлібних блішок, за даними 2021 року, на полях зернових-колосових переважала **смуґаста** (*Phyllotreta vittula* Redt.), шкодячи здебільшого осередково на рівні минулорічних показників. Запас шкідника, що зимував (зима 2021/2022 рр.), був дещо меншим ніж попереднього року, становлячи в середньому 0,2—3,5 (екз. на кв.м), максимально — 4,0—6,0 (екз. на кв.м) (Луганська, Хмельницька обл.). Проте за оптимальних погодних умов весняного періоду 2022 року, цілком можливе осередкове збільшення чисельності хлібних блішок. Так, захисні заходи проти них будуть доцільними за наявності їх надпорогової чисельності, здебільшого у крайових смугах полів.

Злакові п'явиці: червоногруда (*Oulema melanopus*) і **синя** (*Oulema lichenis* Voet.). За даними осінніх обстежень 2021 р. чисельність п'явиць у місцях їх зимівлі лишалася в межах відповідних значень минулорічних показників — 0,2—2,0 (екз. на кв.м). Але у 2022 р., за сприятливої для фітофага, помірно-вологої й теплої погоди у весняно-літній період, ймовірно заселення жуками посівів озимини, та за більш високої ймовірності — ярих зернових (у фази кушіння — вихід в трубку).

Висновки. Погодні умови зазвичай призводять до змін екологічного оптимуму більшості видів шкідників і розширення їх ареалів у північному напрямку. Саме тому надзвичайно важливим лишається інформаційне забезпечення щодо видового складу шкідників, їх чисельності, поширення, і в подальшому, складання прогнозу фітосанітарного стану. Оперативне доведення цієї інформації до різних категорій виробників с.-г. продукції, дозволить вчасно визначати доцільність застосування оптимальної комбінації заходів і засобів захисту рослин.

ШКІДЛИВІСТЬ ЗЛАКОВИХ ПОПЕЛИЦЬ, ЯК ПЕРЕНОСНИКІВ ВІРУСНИХ ХВОРОБ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

В.П. Федоренко, С.В. Горновська

*Інститут захисту рослин НААН
Білоцерківський національний аграрний університет
e-mail: tana57-2009@ukr.net
gornovskayasvetlana@ukr.net*

Глобальні зміни клімату — одна з найгостріших екологічних проблем які стоять перед людством. Згідно прогнозів провідних міжнародних наукових центрів з дослідження клімату, протягом століття середня температура на планеті підвищиться на 2—5°C.

Клімат України змінюється як і глобальний клімат, однак потепління на нашій території відбувається навіть швидше, ніж в інших регіонах Північної півкулі. Починаючи з 1989 року, у нашій країні спостерігається майже безперервний період потепління, і упродовж цього часу середня річна температура повітря в Україні у 70% випадків була вищою за норму. Комахи належать до пойкилотермних тварин і тому сильно залежать від температури. Певний температурний режим є специфічним для розвитку різних стадій життя комах [1, 2].

Потепління клімату сприяє розповсюдженню в зоні Лісостепу теплолюбних шкідників. Зокрема, відмічено зміни в динаміці чисельності попелицьзлакових — зростання їх шкідливості та економічне значення.

Зменшення у декілька разів суминегативних температур за зимовий період послабило їх дію на шкідливі організми, при цьому фітофаги краще перезимовують (80—95%) [3].

Останніми роками на посівах озимих раннього оптимального строку сівби спостерігається масове розмноження попелиць, що в свою чергу призводить до поширення ними вірусних захворювань. Ураження рослин пшениці озимої вірусами призводить до значних змін у їх онтогенезі.

Відмічено, як обов'язковим заходом захисту озимих культур від шкідників є своєчасний фітосанітарний моніторинг та контроль фітофагів, що сприяють поширенню вірусних хвороб рослин. Зокрема, своєчасний моніторинг і контроль злакових попелиць (велика та звичайна злакові, черемхова).

В Україні налічується 12 видів злакових попелиць, їх них 7 видів живиться на надземних органах рослин.

За нашими дослідженнями в зоні Лісостепу на посівах пшениці озимої домінуючими видами листових злакових попелиць були велика злакова (*Sitobion avenae* F.), звичайна злакова (*Schizaphis graminum* Rond), черемхово-злакова (*Rhopalosiphum padi* L.).

Звичайна злакова попелиця, велика злакова попелиця, мають одностадійний життєвий цикл, протягом усього життя розмножуються на озимих і ярих злаках. Зимують яйця на листках сходів озимих, падалиці, дикорослих злаків. Навесні з'являються личинки. Розмножуються партеногенетично. Протягом вегетаційного періоду може розвиватися у 12 генераціях.

Черемхова попелиця має двостадійний цикл розвитку. Зимують яйця в основі бруньки на верхівці пагінців черемхи. Самки можуть відкласти яйця на глоді, яблуні, груші. На черемсі відбувається розвиток кількох весняних генерацій. Потім крилаті попелиці перелітають на злакові культури, особливо пшеницю та кукурудзу, де утворюють колонії по всій рослині. Восени самки — носії статевих генерацій знову мігрують на черемху, де відбувається статевий цикл розвитку, і відкладають яйця, що зимують. Частина популяції може залишатися на озимині, де зимує у фазі самки або личинки. Ознаки пошкодження: висмоктуючи поживні речовини із рослин впливають на урожай зерна та його якість, є переносниками вірусних хвороб типу мозаїки та карликовості. Пошкодження рослин у період від появи сходів до виходу в трубку може призвести до загибелі рослин, перед колосінням — до повного або часткового не викалошування та пустоколосості [4].

Всі види злакових попелиць висмоктують поживні речовини з рослини, пригнічуючи їх ріст і розвиток. Шкідливість їх зумовлена також токсичністю дією слини, яку вони вводять у рослини під час живлення [5]. Крім того падеві виділення комах порушують процеси фотосинтезу і є живильним середовищем для патогенних мікроорганізмів, що сприяє розвитку різних захворювань коріння, листків і стебел. На сходах пшениці озимої злакові попелиці впливають на деякі показники параметрів листків, їх сирої та сухої маси, вмісту хлорофілу. Втрати листової поверхні і сирої маси корелюють з чисельністю попелиць. Все це негативно впливає на урожай. В посушливі роки шкідливість попелиць різко зростає, оскільки зменшується стійкість рослин проти пошкоджень, а інтенсивність живлення комах у зв'язку з великою потребою вологи підвищується [6].

Під час досліджень було встановлено, що чисельність і поширення попелиць активізується особливо у фазу молочної стиглості. Результати досліджень показали, що у 2021 році шкідником заселено всі посіви пшениці озимої. Заселення становило від 5 до 70% рослин за чисельності 6—42 екз./рослину.

За чисельністю на рослину 10—15 особин злакової попелиці під

час молочної стиглості зерна втрати становили 3—6%, 20—35 особин у пору цвітіння — до 12%, молочної стиглості — 20%, 60—80% під час молочної стиглості — 42%, понад 80% за молочної стиглості — 30%.

В обмеженні чисельності і шкідливості попелиць важливе значення мають строки сівби, застосування фосфорних та калійних добрив. Лушення стерні й рання глибока зяблева оранка, за якої попелиці, що залишаються на падалиці злаків гинуть.

Таким чином, при плануванні захисних заходів на посівах зернових колосових культур від шкідників — переносників збудників вірусних хвороб слід звернути увагу на низку чинників. По-перше, необхідно враховувати особливості біології та екології розвитку комплексу шкідливих об'єктів, які мають місце на конкретному полі, в кожному конкретному агроценозі. Сигналом для початку проведення обов'язкових захисних заходів є дані моніторингу шкідників та хвороб, які проведені безпосередньо в господарстві. По-друге, вибирати найбільш ефективні препарати для обробітку зернових культур.

Необхідно пам'ятати, що максимального біологічного і економічного ефекту від застосування засобів захисту можна досягти тільки при використанні комплексного підходу та врахуванні екологічних чинників, що впливають на урожайність зернових колосових культур.

ЛІТЕРАТУРА

1. Bajwa A.A. et al. Impact of climate change on biology and management of wheat pests. *Crop Protection*. 2020. Vol. 137. P. 105—304.
2. Екологія життя. Клімат майбутнього. URL: <http://www.ecolive.com.ua/content/blogs/klimat-maybutnogo>.
3. Стригун О.О., Судденко Ю.М. Видовий склад шкідливої ентомофауни агробіоценозу пшениці озимої в Правобережному Лісостепу України. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2016. № 3. С. 15—18.
4. Федоренко В.П., Й.Т. Покозій, М.В. Круть *Ентомологія* — К: Фенікс, Колобів, 2013. — 344 с.; іл. 48 с.
5. Шевченко Ж.П. Екологічні аспекти захисту зернових колосових від вірусних і мікоплазмових хвороб // 36. *Наук. пр. Сільгоспосвіта*, 1994. С. 48—51.
6. Чоловський С.М. Чисельність злакових попелиць і цикадок в осінній період вегетації озимої пшениці залежно від строку сівби // *Наукові проблеми виробництва зерна в Україні та сучасні методи їх вирішення: Тези Всеукраїнської наук.-практ. конф. Молодих вчених і спеціалістів (10—11 лютого 2000 р.)*. — Дніпропетровськ. — 2000. — С. 18.

ПАТОГЕННИЙ КОМПЛЕКС, ЕНЕРГІЯ ПРОРОСТАННЯ ТА СХОЖІСТЬ НАСІННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА ТЕХНОЛОГІЙ ОРГАНІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА

К.С. Фундират, С.О. Заєць, Л.І. Онуфран,
О.А. Шкода

Інститут зрошуваного землеробства
Національної академії аграрних наук України
e-mail: kfundirat@gmail.com

На кожному етапі органічного виробництва існують певні обмеження в технологічних засобах і методах, що супроводжується ризиками втрати врожайності та погіршення якості отриманої продукції. В умовах створення вітчизняної органічної насінневої бази вважаємо актуальним здійснення фітопатологічного аналізу насіння та встановлення впливу збудників на енергію проростання та схожість насіння.

Дослідження з наукового обґрунтування та розроблення систем біологічного захисту пшениці озимої проти основних фітопатогенів та фітофагів в органічному землеробстві півдня України проводиться в Інституті зрошуваного землеробства НААН. Для визначення насінневої інфекції, енергії проростання та схожості проводили лабораторний аналіз зразків насіння пшениці вирощеного за п'ятьма варіантами, три з них комплексні біологічні системи захисту вітчизняних виробників: 1. препарати інституту «Біотехніка» та Інституту с.-г. мікробіології та агропромислового виробництва (ІСМАВ); 2. препарати компанії «БТУ- центр»; 3. препарати ТОВ «Органік-синтез»; 4. Без застосування препаратів захисту — контроль № 1; 5. Традиційна хімічна технологія захисту для зони Південного Степу — контроль № 2.

Слід зазначити, що погодні умови весняно-літнього періоду 2021 року були аномальними для зони Південного Степу — за березень-червень температура повітря була на 0,86°C нижчою за норму, тоді як опадів відмічено 331 мм, що перевищує норму більш ніж в двічі, а це негативно позначилось на фітосанітарному стані агроценозів пшениці озимої.

В лабораторних умовах за допомогою мікологічного аналізу згідно ДСТУ 4180-2003 п.6.3, 6.4 у зразках насіння пшениці озимої за всіх варіантів досліду виявлено збудники грибів *Alternaria tenuis*, *Alternaria tenuissima*, *Cladosporium herbarum*, *Fusarium graminearum* та *Tilletia laevis*, а також *Penicillium expansum* та інші види роду *Penicillium*.

Встановлено, що при вирощуванні за органічними технологіями насіння пшениці озимої мало енергію проростання від 84,0 до 86,0 % та схожість від 91,0 до 93,0 %. У свою чергу на контрольних варіантах ці показники відповідно становили 83,5% та 90,0 % (без застосування препаратів захисту, №1) і 84,0 та 93,5 % (традиційна хімічна технологія, №2).

Найбільшою енергією проростання характеризувалося насіння, вирощене згідно органічної системи та використання препаратів захисту впродовж вегетаційного періоду пшениці від ТОВ «Органік-синтез» — 86%, що на 2,5(№1) та 2,0 %(№2) більше за контрольні варіанти. При застосуванні екологічної технології із застосуванням препаратів компанії «БТУ- центр» також відмічено позитивну дію на цей показник — він становив 85,5 %, що більше за контроль №1 на 2 % і №2 на 1,5 %. На показник енергії проростання насіння в цьому році не встановлено позитивної дії препаратів інституту «Біотехніка» та ІСМАВ — він був в межах контрольних варіантів.

Під час аналізу лабораторної схожості встановлено, що використання біологічних препаратів за технологій органічного виробництва «БТУ- центр», «Біотехніка» та ІСМАВ і ТОВ «Органік-синтез» сприяло отриманню насіння з більшою схожістю. Відповідно, 93,0, 92,5 і 91,0 %, що на 3,0—1,0 % більше порівняно з контролем без застосування препаратів захисту (№1), але на 0,5—2,5 % менше порівняно з хімічною технологією (№2).

Найкраще поєднання показників енергії проростання та схожості насіння пшениці озимої відмічено при застосуванні органічної системи від компанії «БТУ- центр».

Отриманні данні є попередніми, і потребують подальших досліджень із визначення видового складу збудників, співвідношення їх видів на насінні та їх шкодочинний вплив на посівні якості, що дозволить обґрунтувати та визначити кращу систему біологічного захисту рослин, придатну для застосуванні у сфері органічного насінництва.

ДИНАМІКА ЧИСЕЛЬНОСТІ МИШОПОДІБНИХ ГРИЗУНІВ В РІЗНИХ ПРИРОДНО-КЛІМАТИЧНИХ ЗОНАХ ЗА ПОТЕПЛІННЯ КЛІМАТУ В УКРАЇНІ

В.М. Чайка, О.О. Бахмут, В.І. Борисенко,
Т.М. Неверовська

Інститут захисту рослин НААН
e-mail: vchaika28@gmail.com

Мишоподібні гризуни надзвичайно агресивні шкідники сільсько-господарських культур. Серед видового складу мишоподібних гризунів на території України переважають звичайна (*Microtus arvalis*) і гуртова (*Microtus socialis*) полівки, та курганчикова (*Mus spicilegus*), польова (*Apodemus agrarius*), лісова (*Apodemus sylvaticus*) і хатня (*Mus musculus*) миші. Ці гризуни шороку масово розмножуються. Наприклад, курганчикова миша в рік дає до 7 виплодів; майже щомісяця вона приносить від 4 до 8 малят. Вагітність триває біля трьох тижнів. Мишенята швидко ростуть і вже на третьому місяці стають цілком дорослими. Найбільше розмножуються курганчикові миші в роки з багатим на опади літом і теплою осінню (Зверозомб-Зубовський, 1948). Через високу міграційну здатність мишоподібні гризуни постійно завдають шкоди всім сільськогосподарським культурам. Аналіз багаторічної динаміки чисельності популяцій шкідників агроландшафтів має практичне значення для складання надійних прогнозів ступеня загрози агроценозам.

Мета роботи полягала у визначенні основних тенденцій багаторічної чисельності популяцій мишоподібних гризунів в умовах потепління клімату в різних природно-кліматичних зонах України за останні 10 років. Матеріалом дослідження слугувала база даних результатів фітосанітарного моніторингу, який проводять спеціалісти обласних управлінь Державної служба України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів. Дані представляють собою результати методологічно стандартизованих щорічних осінніх обліків чисельності жилих колоній на 1 га полів сівозмінні. Для аналізу змін клімату використовували базу даних Гідрометеоцентру України.

Аналіз динаміки потепління клімату за показником СЕТ в різних природно-кліматичних зонах України впродовж 2012—2021 рр. засвідчив, що в Україні сума ефективних температур майже постійно перевищувала кліматичні норми природно-кліматичних зон, але показники потепління були різними. Так, наприклад, в Поліссі перевищення відносно норми складало максимальньо +331⁰ у 2012 р. В середньому за роки аналізу сума температур збільшилась на 207°. В Лісостепу мак-

Прогноз фітосанітарного стану агроценозів

симальне перевищення суми ефективних температур зареєстровано у 2012 р. і складало $+726^{\circ}$. В середньому по зоні відносно кліматичної норми сума температур збільшилась на 230° . В степовій зоні максимальне збільшення тепла ($+700^{\circ}$) також зареєстровано у 2012 р. В середньому по зоні Степу сума температур збільшилась на 368° . Таким чином найбільше збільшення суми тепла в порівнянні з кліматичною нормою за останні роки було зареєстровано у Степовій зоні.

Відомо, що зміни клімату супроводжуються збільшенням частоти погодних аномалій, які впливають на фізіологічний стан популяцій гризунів. В Україні за даними Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України середня річна температура з початку ХХ століття зросла більш ніж на 2°C , в тому числі на $1,2^{\circ}\text{C}$ — за останні 30 років. За останні роки майже вдвічі зросла повторюваність днів з максимальними температурами влітку понад 35 і 40°C , що належить до екстремальних погодних явищ. На більшій частині України вже спостерігається тенденція до посилення посух, збільшення кількості та тривалості спекотних періодів та посилення пожежної небезпеки, зросла повторюваність та інтенсивність гроз, сильних злив, граду,

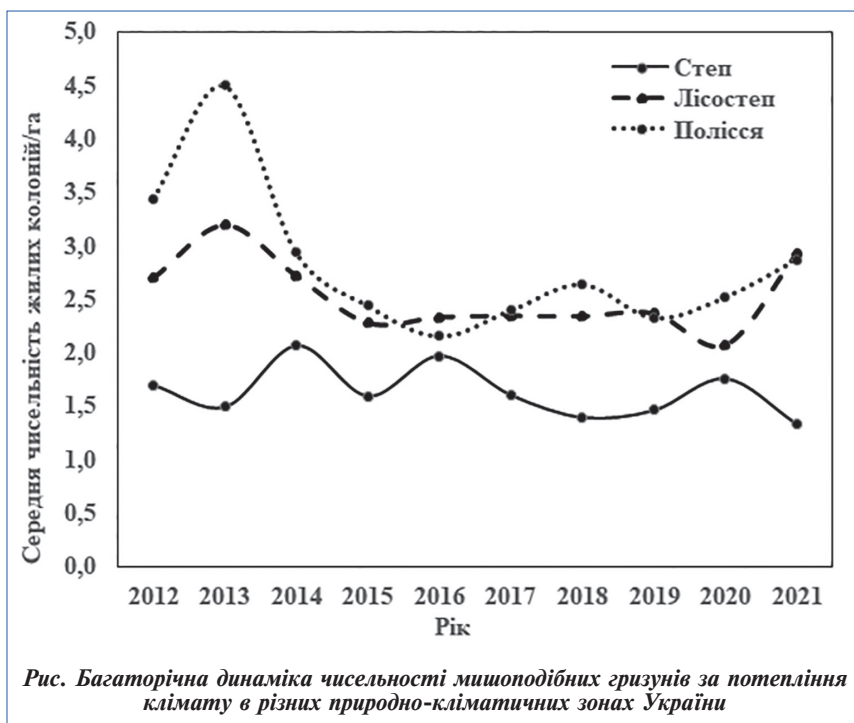


Рис. Багаторічна динаміка чисельності мишоподібних гризунів за потепління клімату в різних природно-кліматичних зонах України

шквалів (Іванюта та ін., 2020). Кліматичні і погодні зміни визначають чисельність популяцій шкідників, їх біотопічний розподіл, інтенсивність харчування, змінюють імунні реакції організмів, швидкість розвитку та плодючість. Тепловий ефект може призвести до зміни статусу шкідливого організму шляхом пригнічення або стимуляції генетичного потенціалу, а також відносин з кормовою рослиною (Гавей, 2019).

Багаторічна динаміка чисельності мишоподібних гризунів за потепління клімату в різних природно-кліматичних зонах наведено на рис.

Як видно з наведених даних, максимальна чисельність гризунів була зареєстрована в Поліссі у 2013 році, коли вона досягала порогу шкідливості (3—5 жилих колоній на 1 га). В подальші роки чисельність мишей в Поліссі зменшилась та коливалась на рівні 2,2—2,9 одиниць обліку. В Лісостепу чисельність гризунів також була максимальна у 2013 р., вона досягала 3,2 жилих колоній на 1 га. В подальшому чисельність дещо знизилась та коливалась у межах 2,1—2,9 жилих колоній на 1 га (на допорогових рівнях). В Степу чисельність мишоподібних гризунів була найменшою, за всі роки аналізу вона не досягала порогових рівнів, коливалась на рівні 1,3—2,1 жилих колоній на 1 га. Таким чином, за роки аналізу спалахів масового розмноження мишоподібних гризунів не реєстрували.

За даними Держпродспоживслужби взимку поточного року чергування холодної морозної погоди з відлигами, опади у вигляді дощу та мокрого снігу, подекуди затоплення нір талою водою, викликало порушення терморегуляції мишоподібних гризунів, що своєю чергою негативно вплинуло на їх життєдіяльність. Популяція гризунів призупинила активне розмноження і розселення. Так, на посівах сільськогосподарських культур загинув через затоплення талими водами становить від 7—20% (Волинська, Луганська обл.) до 25—50% (Івано-Франківська, Київська, Миколаївська обл.). У посівах озимої пшениці та ріпаку заселення мишоподібними гризунами становило 12—61%, за середньої чисельності 1—3, осередково 4 жилих колоній на 1 га у господарствах Запорізької області. Незначне збільшення чисельності шкідника спостерігалось у посівах багаторічних трав, неорних землях та садах. Так, на 10—56% обстежених площ обліковували 2—5, макс. 6 (Донецька обл.) жилих колоній на 1 га, з 4—8 жилими норами в кожній. За таких умов перезимівлі спалах чисельності гризунів в Україні у 2022 р. маловірогідний.

ВПЛИВ ПОГОДНИХ ФАКТОРІВ НА ЧИСЕЛЬНІСТЬ ФРУКТОВОЇ СМУГАСТОЇ МОЛІ У ПІВДЕННОМУ СТЕПУ УКРАЇНИ

І.В. Юдицька

*Мелітопольська дослідна станція садівництва
імені М.Ф. Сидоренка ІС НААН
e-mail : i.uditskaia@ukr.net*

У плодкових насадженнях небезпечним лускокрилим шкідником є фруктова смугаста міль (*Anarsia lineatella* Zell.), що відноситься до родини виїмчастокрилих молей Gelechiidae. Даний вид має широкий ареал розповсюдження на різних континентах світу. Кормовими рослинами для фруктової смугастої молі в більшій мірі є абрикос, персик, слива, а також айва, алича, мигдаль, рідше — вишня, черешня, яблуня. Гусениці шкідника пошкоджують молоді однорічні пагони, що за зовнішнім виглядом подібне до східної плодожерки. Влітку шкідник пошкоджує зелені і дозріваючі плоди. За даними дослідників на Півдні України пошкодженість пагонів і плодів персика та абрикоса гусеницями фруктової смугастої молі становить 6,1—14,8% та 5,3—21,4% відповідно.

В різних регіонах світу фруктова смугаста міль розвивається у 1—5 поколіннях, на Півдні України відмічається 2—3. Початок льоту метеликів шкідника у Південних областях спостерігається з середини травня, другого покоління — 1—2-й декадах липня, третього — протягом серпня при сумі ефективних температур (СЕТ) (нижній поріг розвитку 8°C) відповідно 267⁰, 896⁰ і 1480⁰С. Дані показники можуть суттєво варіювати протягом вегетаційного періоду, що визначається впливом різних факторів, серед яких найголовнішим є метеорологічні умови.

Для здійснення прогнозування будь-яких шкідливих організмів з метою науково-обґрунтованого забезпечення захисту рослин та стримування небезпеки втрат врожаю необхідно проводити багаторічні спостереження за їх розвитком та інтенсивністю розмноження в залежності від прояву абіотичних, біотичних та антропогенних чинників.

Польові дослідження щодо уточнення особливостей сезонної динаміки розвитку фруктової смугастої молі було проведено протягом 2018—2020 рр. у насадженнях персика, що розташовані на НВД «Наукова» Мелітопольської дослідної станції садівництва (МДСС) імені М.Ф. Сидоренка ІС НААН. Визначення динаміки льоту метеликів шкідника здійснювалося за допомогою феромонно-пасткового методу за загальноприйнятими методиками. Для цього було використано

Прогноз фітосанітарного стану агроценозів

феромонні пастки типу Атракон А з синтетичним феромонним диспансером відповідного виду шкідника.

Визначено, що у роки досліджень літ метеликів фруктової смугастої молі розпочинався за середньодекадної температури повітря 14,9—20,3°C з I—II декади травня та тривав до II—III декади вересня, що в середньому становило 134—141 добу. У сезонній динаміці льоту імаго шкідника простежувалося три піки (кінець травня, III декада червня — I декада липня, III декада липня — I—II декада серпня) з чисельністю від 11,0 до 45,0 екз./пастку за 10 діб.

Детальний аналіз льоту метеликів шкідника за роки досліджень дозволив визначити основні періоди в його сезонній динаміці. При цьому за критерій значимості було взято показник накопичення СЕТ вище порогового температурного показника (>8°C) розвитку виду за 10 діб ($T_{\text{эф}>8}$). Отримане рівняння є нелінійним і найкраще описується кубічною функцією виду:

$$M_{\text{д}} = 0,00001 \times (T_{\text{эф}>8})^3 - 0,0031 \times (T_{\text{эф}>8})^2 + 0,3924 \times (T_{\text{эф}>8}) - 16,589, \\ (\text{r} = 0,8660)$$

де, $M_{\text{д}}$ — кількість імаго фруктової смугастої молі, екз./облік;

$T_{\text{эф}>8}$ — суми ефективних температур повітря більше 8°C за 10 діб.

Визначено, що в сезонній динаміці льоту імаго шкідника можуть спостерігатися три потенційно можливі періоди — найменший, середній та найбільший. Розраховано, що у діапазоні накопичення СЕТ >8°C 79,1—110,0°C за 10 діб (А-В) прогнозований літ метеликів фруктової смугастої молі буде найменшим — $1,9 \pm 1,52$ екз./пастку

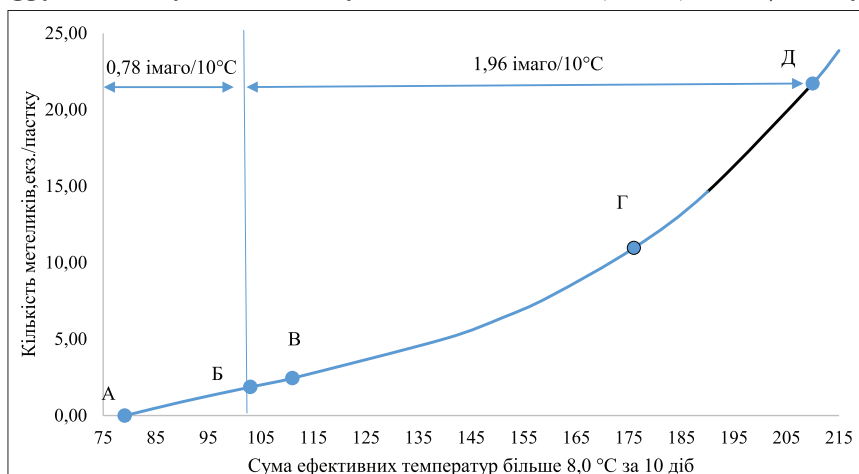


Рис. Особливості динаміки льоту фруктової смугастої молі в насадженнях персика залежно від накопичення СЕТ >8°C

(рис.). Збільшення $\text{SET} > 8^{\circ}\text{C}$ у межах $111,0\text{--}176,0^{\circ}\text{C}$ за декаду (В-Г) сприятиме підвищенню інтенсивності льоту шкідника до середнього рівня і складатиме $7,5 \pm 2,27$ екз./пастку.

Встановлено, що найбільший літ імаго фруктової смугастої молі з чисельністю $15,8 \pm 3,15$ екз./пастку можливий за таких температурних умов, а саме накопиченні $\text{SET} > 8^{\circ}\text{C}$ за 10 діб на рівні $176,1\text{--}210,0^{\circ}\text{C}$ (Г-Д). Також слід зазначити, що в межах $\text{SET} > 8^{\circ}\text{C}$ до $103,0^{\circ}\text{C}$ за 10 діб буде спостерігатися середній приріст льоту $0,78$ імаго на кожні 10°C (А-Б), а при збільшенні суми вище $103,5$ до $210,0^{\circ}\text{C}$ цей показник зростає до $1,96$ імаго на кожні 10°C (Б-Д).

Таким чином, прогнозування інтенсивності льоту імаго фруктової смугастої молі можливе за використання показника накопичення $\text{SET} > 8^{\circ}\text{C}$ за 10 діб. При збільшенні $\text{SET} > 8^{\circ}\text{C}$ у межах $103,5^{\circ}\text{C}$ за 10 діб та вище передбачається ймовірність швидкого зростання чисельності виду у насадженнях.

CHANGING IN PHYTOSANITARY STATE IN WINTER WHEAT FIELDS UNDER CLIMATE CHANGE IN LEFT-BANK FOREST-STEPPE OF UKRAINE

B. Makaova, G. Pospelova, V. Tyschenko

*Poltava state agrarian university
bohadana.makaova@pdaa.edu.ua*

Numerous studies have demonstrated the negative impact of climate change in many parts of the world, especially arid regions, on the potential yields of winter wheat and food security in the world. According to the IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), the average annual temperature on Earth has increased by 0.74 degrees over the last 100 years (from 1906 to 2005). According to the weather analysis for the last 15 years, the average annual temperature in Ukraine increased by 0.8°C mainly due to the shift of the period of stable cooling and winter conditions mitigation. Annual year temperature in Poltava Breeding Centre (is situated in Left-Bank Forest-Steppe of Ukraine) have been increased from 7.6°C (multiyear average) to $9.5\text{--}10.5^{\circ}\text{C}$ in last years. Ukraine's climate is currently in a trend of global warming, and the rate of increase in average air temperature is slightly higher than the world average. Over the last 30 years, Ukraine has seen an increase in the average annual air temperature at a rate of $0.3\text{--}0.4^{\circ}\text{C}$ every 10 years,

which is gradually spreading from the south to the north. Since 1989, Ukraine has had the longest and almost continuous period of warming.

Agro-climatic conditions of most of Ukraine are favourable for winter wheat growing. However, in recent years there has been a trend of increasing contrast between individual years and climatic zones, as well as growing seasons.

In the period from 1946 to 2016, the date of heading was shifted by 16 days, which indicates the acceleration of the growing period of winter wheat. An early heading date can be an advantage for protection against summer droughts, but it also has the disadvantage of reducing rainfall to the earing phase — a loss of 25 mm when shifting the heading date earlier by 16 days for wheat in arid conditions. Analysis of recent publications indicates an increase in the number of days with daytime temperatures above +30°C and rising temperatures at night.

Increasing the temperature in winter by 1.5—2°C has reduced the depth of soil freezing to 20—70 cm, which is a favourable factor for the assimilation of winter precipitation and the formation of sufficient soil moisture in spring. However, this leads also to high survival of fungi diseases and insects in soil layer.

Another negative consequence of climate change is the expansion of pests, pathogens and quarantine facilities that are not typical of agro-climatic zones. Increased viability of fungal diseases stored in the soil leads to increased fungal load on weakened plants after overwintering and increases the risk of epiphytotics.

The Poltava Breeding Centre has been carrying out selection work on wheat in the research fields of the university for more than 40 years. In recent years, the presence or increase of atypical for the region fungal and viral diseases, as well as a decrease in the development of diseases typical of the region has been observed.

Decreases in the amount and intensity of damage due to climate change have been observed for powdery mildew. Prolonged autumn, spring and summer droughts in combination with elevated temperatures are not conducive to the development of the pathogen.

There is an increase in the number of *Pyrenophora* and *Septoria* cases, especially lesions of the lower levels of leaves, in years with a prolonged cool spring. Cases of yellow rust have been reported in the experimental field, but the disease has not become widespread. In the 2017—2018 growing year a significant spread of stem rust was recorded, but in recent years it has not been recorded.

Atmospheric moisture is required for most fungal diseases to develop at the early stages. Brown rust (crop damage is recorded every year) and head diseases such as *Fusarium* and *Tilletia* have not changed due to climate change. Changes in weather conditions do not have a significant impact on the development of epiphytotics of the above diseases.

Due to the increase in temperatures at autumn, there is an increase in

the number of pests and an increase in the number of their generations. This leads to a change in the phytosanitary state of winter wheat crops. Rising temperatures, prolonging the warm autumn period and the lack of precipitation increase the number and intensity of insect infections with viral diseases. In the conditions of the Left-Bank Forest-Steppe of Ukraine, phytophagous plants that harm winter wheat crops in the conditions of warm autumn include cereal flies, aphids, cicadas, mites and leafhoppers. The plants also to be affected by soil-borne viruses.

The constant presence of winter wheat in the crop rotation (last 3 years spring wheat too), limited research areas with protective forest belts (which are natural stocks of insects) and low insecticidal treatment of crops allows to create natural conditions for infection of breeding areas with viral diseases. Under conditions of long and warm autumn, the risks of damage to winter wheat plants by viral diseases increase significantly. The difficulty of detecting viral damage to winter wheat plants is due to the similarity of symptoms with symptoms of mineral starvation (color change or lack thereof), physiological response of plants to low temperatures (purple color) or growth retardation in spring due to plant damage in winter. However, in the later stages of growth and development, the differences between abiotic factors and viral diseases become more and more noticeable. The exact presence of viral diseases in crops can be assessed only by enzyme-linked immunosorbent assay. Visual evaluation, which is not as reliable as the ELISA test, but has been and remains an important selection tool for the selection of valuable genotypes.

In the 2019—2020 growing season, the signs of viral diseases were noticed. The results of enzyme-linked immunosorbent assay established the presence of *wheat stripe mosaic virus* (WSMV), *barley yellow dwarf virus* (BYDV-PAV and BYDV-MAV). Early sowing crops were more affected, which directly affected the yield of varieties. In the 2020—2021 growing season, the presence of signs of viral diseases was also recorded in a special experiment on sowing dates. Presence of *wheat stripe mosaic virus* (WSMV), *High Plains wheat mosaic virus* (HPWMOV), *barley yellow dwarf virus* (BYDV-PAV) was confirmed. The highest degree of damage was in the early sowing period (September 1), and the late sowing period (October 1 decade) was much lower. Crops in 2021—2022 also showed signs of viral disease, but much less than in the previous one.

In general, the results of enzyme-linked immunosorbent assay confirm the presence in the agrocenosis of at least three types of viral diseases.

Thus, climate change directly affects changes in the phytosanitary situation in the research fields. The number of diseases that can develop in arid conditions is increasing. The most significant changes occur with diseases transmitted by virus vector insects. There is an increase in infection of winter wheat crops with viral diseases, especially early and even optimal sowing dates.

СТІЙКІСТЬ РОСЛИН ПРОТИ ШКІДНИКІВ ТА ХВОРОБ

ФІТОПАТОЛОГІЧНА ОЦІНКА СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Г. Я. Біловус

*Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН
e-mail : G. Jaroslavna@i.ua*

Реалізація потенціалу урожайності пшениці озимої значною мірою визначається фітосанітарним станом посівів, тобто поширенням шкідливих організмів, що спричинюють різний ступінь ураження хворобами, та пошкодження шкідниками.

Фітосанітарний стан визначається абіотичними елементами середовища (грунтовими і кліматичними умовами) та біотичними (корисними і шкідливими організмами). Серед яких визначальне значення мають гідротермічні умови вегетаційного періоду, а вчені визнають, що екологічні проблеми агроecosystem посилюється із змінами клімату.

Внаслідок зміни гідротермічних чинників вегетаційного періоду та значних їх відхилень від середньобогаторічної норми в агроценозах зернових культур все частіше фіксують істотні зміни в співвідношенні чисельності багатьох видів фітофагів, зростання поширення та агресивності розвитку раніше малозначущих збудників хвороб і шкідників, домінування окремих представників сеgetальної рослинності.

Серед гідротермічних чинників, що найбільш впливають на розвиток збудників хвороб, визнано кількість та інтенсивність опадів, відносна вологість повітря, роса, тривалість присутності вологи на листі.

На думку провідних вчених в галузі фітопатології: Кирика М. М., Мухи Т. В., Піковського М. Й., Сабадин В. Я., Михайленко С. В., Афанасьевої О. Г. та ін. хвороби рослин є одним із основних чинників, що дестабілізують виробництво сільськогосподарської продукції. У більшості зон України грибні патогени пшениці озимої знижують врожайність та погіршують якісні показники зерна.

Стійкість рослин проти шкідників та хвороб

Тому, метою наших досліджень було провести фітопатологічну оцінку сортів пшениці озимої та виявити найбільш стійкі до збудників темно-бурої плямистості та септоріозу листя.

Дослідження проводили в 2017—2019 рр. у польових і лабораторних умовах (лабораторія захисту рослин) Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН.

Предметом досліджень були сорти пшениці озимої: Водограй білоцерківський, Оберіг Миронівський, Мудрість одеська. Дослідження проведено з використанням польових (оцінка розвитку хвороб на сортах пшениці озимої), лабораторних (індентифікація збудників хвороб пшениці озимої) методів за загальноприйнятими методиками.

На природному фоні вивчали розвиток темно-бурої плямистості та септоріозу листя на 3-х сортах. Обліки ураження хворобами проводили : у фазах виходу в трубку, колосіння, молочної стиглості за загальноприйнятими методиками.

Погодні умови, які склалися під час вегетації пшениці озимої впродовж 2017—2019 рр. сприяли максимальному розвитку збудників хвороб унаслідок оптимального і надмірного зволоження та відповідної для цього температури повітря.

За таких умов можна достовірно оцінити сорти пшениці озимої на стійкість до темно-бурої плямистості, септоріозу листя.

Розвиток темно-бурої плямистості під час вегетації пшениці озимої залежно від досліджуваного сорту в 2017 р. становив: 2,5—20,0%, 2018 — 1,5—20,5%, 2019 — 1,5—28,5%; септоріозу листя — відповідно 4,5—27,5%; 1,5—24,5% ; 1,5—32,5%.

За результатами наших досліджень, у 2019 р., стійких сортів щодо темно-бурої плямистості не виявлено. Установлено, що розвиток цього захворювання на сортах пшениці озимої у фазах виходу в трубку становив — 1,5—5,5%, колосіння — 4,0—12,5%, молочної стиглості — 14,5—28,5%.

Найменший розвиток темно-бурої плямистості листя був у фазі молочної стиглості на сорті Мудрість одеська (14,5%), найбільший — на сорті Водограй білоцерківський (28,5%).

За результатами наших досліджень розвиток темно-бурої плямистості листя на досліджуваних сортах у 2017 р. був найменший порівняно з іншими роками досліджень.

Слід зазначити, що впродовж років досліджень найменший розвиток цього захворювання відзначено на сорті Мудрість одеська.

Розвитку септоріозу листя на досліджуваних сортах сприяли часті дощі, відносна вологість повітря 80% і вище та температура повітря 14—25°C.

Упродовж вегетації пшениці озимої розвиток хвороби на сортах в 2019 р. становив — 1,5—32,5%: у фазах виходу в трубку — 1,5—7,0%,

колосіння — 4,5—13,0%, молочної стиглості — 15,0—32,5%. Найбільший розвиток хвороби відзначено в фазі молочної стиглості на сорті Мудрість одеська (32,5%), найменший — с. Оберіг Миронівський (15,0%).

Найменший розвиток септоріоз листя на сортах пшениці озимої за 2017—2019 рр. відзначено у 2018 р. Установлено, що розвиток захворювання у фазах: вихід в трубку становив — 1,5—4,0%, колосіння — 3,5—7,0%; молочної стиглості — 14,0—24,5%.

Найменший розвиток септоріозу листя пшениці озимої упродовж років досліджень відзначено на сорті Оберіг Миронівський.

У подальшому дослідження в цьому напрямку продовжимо для більш детального вивчення зазначеного питання.

СТІЙКІСТЬ ЛЬОНУ ДО ФУЗАРІОЗНОГО ПОБУРІННЯ В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

О. А. Ващишин, Г. Я. Біловус

*Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН
e-mail : kitoksanaantonivna@gmail.com*

Основною технічною культурою Західного Лісостепу України є льон. Через високу ринкову ціну насіння льону є предметом експорту. Олійний льон є джерелом сировини для виробництва технічної олії, його насіння містить 42—50% жиру, який швидко висихає. Ляну олію застосовують у харчуванні, в медицині та парфумерії, а також для виробництва олифи, лаків, фарб, замазки, лінолеуму. Стебла льону містять 25—31% волокна з найціннішими технологічними властивостями.

Льон має велику кормову цінність, в 1 кг насіння міститься 1,8 кормових одиниць. Цінним концентрованим кормом є макуха, яка містить 6—12% жиру, 32—36% легкоперетравних білків.

У загальній структурі посівів в останні роки посіви льону в Україні займають малі площі: льон олійний — менше 1%, льон-довгунець — 0,02%.

Причинами низької врожайності льону є його ураження хворобами, однією з яких є фузаріозне побуріння коробочок і гілочок. Фузаріозне побуріння льону викликається грибами *F. avenaceum* Sacc., *F. herbarum* Fr. Розвитку фузаріозного побуріння сприяє волога пого-

Стійкість рослин проти шкідників та хвороб

да, особливо в кінці вегетації та відносно низька середня температура повітря до 15°C.

При захворюванні уражується верхня частина стебла — гілочки і коробочки, які знаходяться на головному стеблі та гілочках другого і третього порядку. Іноді захворювання поширюється вниз по стеблу, частково або повністю. В хворих рослин гілочки ламаються і коробочки опадають. Коренева система при ураженні льону фузаріозним побурінням залишається здоровою. Хвороба призводить до втрат насіння, які складають понад 50% і погіршується якість волокна на 1 номер.

Успіх селекції на імунітет залежить від наявності в селекціонера добре вивченого вихідного матеріалу, науково обгрунтованого підходу до його використання та регулярного моніторингу патогенного комплексу збудника.

Метою наших досліджень було вивчення та виявлення сортів та гібридів льону стійких до фузаріозного побуріння в селекційних розсадниках Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН, які будуть використані у якості джерел стійкості до хвороб у селекційному процесі.

У 2017—2020 рр. проведено дослідження по вивченню стійкості сортів та гібридів льону до фузаріозного побуріння та впливу абіотичних чинників на прояв і розвиток захворювання в умовах Західного Лісостепу України. Експериментальну роботу виконано в селекційних розсадниках відділу рослинництва Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН згідно загальноприйнятих методик.

Найвищий розвиток фузаріозного побуріння відзначено в 2017 р., у фазі початку ранньої жовтої стиглості в колекційному розсаднику він становив 0—8,0%. Уразилися хворобою сорти: Lintex (8,0%), Глінум (St.), Pergamino Rampa, Daros I, Verin, с. Dakota, Aojagi, 356462, Чароїд (по 4,0%) та гібрид 405/4 (4,0%).

Фузаріозне побуріння не проявилось на сортах: Зоря-87 (St₂), Primo, Arsen, Krezus de zamblu, Krista, Rostater 239, T.Tammes st 19, Achay, Taplata H 39/13, Storm montley, Veru Polle Blue, Apuh, ICSD-88 plenny, Milenium, Fortuna, Izolda, Balode Tall, ISTRU, Могилевский-2, Славний та гібридах № 340, К-6, С-332, 403/6, 363474.

В 2018 р. розвиток фузаріозного побуріння в колекційному розсаднику становив 0—2,6%; захворюванням уразилися сорти Глінум (St₁), Могилевский (по 1,3%) та гібриди g11 7665 (1,3%), HW-52/2 (2,6%).

Фузаріозним побурінням не уразилися сорти Зоря-87 (St₁), Львівський-7, Львівський-6, Светоч, Львівський-1, Львівський-2, Львівський-5, Авангард, Прометей-95, Berber, Hesan-5, Староместний, Томский-17, Алексим, Зарянка, Антей, Байкал, Emilen, Bruta, Ariadna, g 7 Astelle, Rust Resistant summ №6 та гібриди WL-150, TL-500/1, МД-652, Д-15, АВВ-7005-1, Д-26, 7562.

Фузаріозним побурінням в колекційному розсаднику в 2019 р. уразився сорт Томський-15 (1,3%). Захворюванням не уразилися сорти: Глінум (St_1), Зоря-87 (St_2), Томський-17, Зарянка, Победний, ВНИИЛ-6, Алексим, Антей, Восход, Глазур, Могилевский (мут.), Томський-10, Полет, Воронежский, Факел, Альфа, Лидер, Мираж, Орион, Смолич, Дебют, Байкал, Золотистий, Київський, Рушничок, Тост-2, Тост-5, Тост-4, Ariadna, Alba, Selena, Hera, Nike, Luzacija, Silva, Luna, Atena, Artemida, та гібриди Лінія ЛЗУ-1, Лінія ЛЗУ-2, Лінія ЛЗУ-3, Лінія ЛЗУ-4, Лінія ЛЗУ-5, СМ-1, СМ-2, СМ-3, WL-150, HW-52/2, TL-500/1, MD-652, g 11 7665.

Ураження льону-довгунцю фузаріозним побурінням в 2020 р. становило 0—2,7%. В колекційному розсаднику уразилися сорти: Diana (0,8%), Тимірязівець, ВНИИЛ-2 / (Ком / 806/3), ВНИИЛ-2, Mures, Ірма (по 1,3%), Донской-95 (2,7%).

За період вегетації 2020 р. фузаріозним побурінням не уразилися сорти: Глінум (St_1), Зоря-87 (St_2), Опочецький кряж, Оршанський-2, Вперед, Комплексний, Кримський-250, Луч, Fibra, Buda, Engelum-476, Danish-40, Madonna, Wiera, Reina, Tammes T-17, Kristal, Томський-16, Abissinian, Український ранній, Пона, Синичка, Світанок, Вручій, Форт, Василек, Прамень, Жітка, Хейя-10, Хейя-11, Хейя-14, Хейя-15 та гібриди 806/3, Ком / 806/3, См / віа, Св / (Св / 806/3//Св / Пр) / Св, Св / (Св / 806/3/Св / Пр), Св / (Св / 806/3 / Св / Пр) / (Св / 806/3), 2003-1, 2004-1, ЛД-147, Л-1120.

Найбільш сприятливими умовами для розвитку фузаріозного побуріння виявилися метеорологічні умови вегетаційного періоду в 2017 р. За період досліджень 2017—2020 рр. у селекційних розсадниках льону-довгунцю стійких до фузаріозного побуріння було 360 сортів та гібридів, а зокрема в колекційному розсаднику — 147 шт.; розсаднику F_2 — 45 шт.; розсаднику F_3 — 44 шт.; розсаднику 3-го року селекції — 89 шт.; контрольному — 20 шт.; конкурсному — 15 шт.

У селекційних розсадниках льону-довгунцю стійких до фузаріозного побуріння було 360 сортів та гібридів, а зокрема в колекційному розсаднику — 147 шт. На ураження сортів льону фузаріозним побурінням, спричиненими грибами роду *Fusarium*, мали вплив стійкість сорту та метеорологічні умови вегетаційного періоду. Селекційні зразки льону проявили слабку ступінь ураження фузаріозним побурінням (бал 1).

За період досліджень в колекційному розсаднику льону-довгунцю виділено стійкі сорти та гібриди до фузаріозного побуріння, а зокрема: Глінум (St_1), Зоря-87 (St_2), Primo, Arsen, Krezus de zamblu, Krista, Rostater 239, T. Tammes st 19, Achay, Taplata H 39/13, Storm montley, Veru Polle Blue, Apuh, ICSD-88 plenny, Milenium, Fortuna, Izolda, Balode Tall, ISTRU, Могилевский-2, Славний, Львівський-7, Львівський-6, Светоч, Львівський-1, Львівський-2, Львівський-5,

Авангард, Прометей-95, Berber, Hesan-5, Староместний, Томский-17, Алексим, Зарянка, Антей, Байкал, Emilen, Bruta, Ariadna, g 7 Astelle, Rust Resistant summ №6, Томский-17, Зарянка, Победний, ВНИИЛ-6, Алексим, Антей, Восход, Глазур, Могилевский (мут.), Томский-10, Полет, Воронежский, Факел, Альфа, Лидер, Мираж, Орион, Смолич, Дебют, Байкал, Золотистий, Київський, Рушничок, Тост-2, Тост-5, Тост-4, Ariadna, Alba, Selena, Hera, Nike, Luzacija, Silva, Luna, Atena, Artemida, Опочецький кряж, Оршанський-2, Вперед, Ком х 806/3, См х віа, Комплексний, Кримський -250, Луч, Fibra, Buda, Engelum-476, Danish-40, Madonna, Wiera, Reina, Tammes T-17, Kristal, Томский-16, Abissinian, Український ранній, Попа, Синичка, Світанок, Вручій, Форт, Василек, Прамень, Jitka, Хейя-10, Хейя-11, Хейя-14, Хейя-15 та гібриди С-332, К-6, № 340, 363474, 403/6, WL-150, TL-500/1, МД-652, Д-15, АВУ-7005-1, Д-26, 7562, Лінія ЛЗУ-1, Лінія ЛЗУ-2, Лінія ЛЗУ-3, Лінія ЛЗУ-4, Лінія ЛЗУ-5, СМ-1, СМ-2, СМ-3, g 11 7665, 806/3, Св / (Св / 806/3//Св / Пр) / Св, Св / (Св / 806/3/Св / Пр), Св / (Св / 806/3 / Св / Пр) / (Св / 806/3), 2003-1, 2004-1, ЛД-147, Л-1120, які можуть бути використані як вихідний матеріал для подальшої роботи в селекційному процесі при створенні стійких сортів.

ПЕРСПЕКТИВИ ФОРМУВАННЯ І ФУНКЦІОНУВАННЯ УРБОФІТОЦЕНОЗІВ З ПІДВИЩЕНОЮ СТІЙКІСТЮ ДО БІОТИЧНИХ ТА АБІОТИЧНИХ ЧИННИКІВ

**С. М. Вигера, С.М. Ключевич,
П.Я. Чумак, С.Г. Столяр**

*Поліський національний університет
e-mail :vigera.sergey@gmail.com*

В умовах України фітоценози або ж практично весь її рослинний світ формуються і функціонують на всій її території.

За сучасною класифікацією весь зелений килим України розподіляють на наступні складові: природні фітоценози, антропоприродні фітоценози (культурно природні і урболандшафтні) та культурні фітоценози (Вигера, 2013).

Серед цих фітоценозів особливої уваги заслуговує науково обґрунтоване формування і функціонування урбофітоценозів на території

міст, селищ, сіл та інших територій, де живуть люди. Адже саме в таких екосистемах людське суспільство веде практично все своє життя, працюючи там і відпочиваючи.

Дослідження останніх років засвідчують, що урбофітоценози, з метою їх сталого розвитку, повинні відповідати основним критеріям, що задовольняють здоровому життю суспільства, зокрема:

- ✓ сталий розвиток;
- ✓ підвищена стійкість до біотичних та абіотичних чинників;
- ✓ естетичний характер;
- ✓ оздоровчий характер;
- ✓ очищення довкілля від несприятливих чинників;
- ✓ наявність квіткового конвеєра;
- ✓ отримання в ряді випадків необхідної продукції для різних господарських потреб, включаючи і для харчування;
- ✓ відсутність алергенних видів рослин;
- ✓ відсутність отруйних видів рослин;
- ✓ забезпечення населення чистим повітрям тощо.

Дослідження останніх років засвідчують, що з метою сталого формування та функціонування урбофітоценозів міст, селищ та особливо сіл, де проживає практично все населення України, необхідно розробити принципово нову концепцію їх створення, а саме на холистичній (цілісній) основі, яка ґрунтується, в першу чергу, на підвищеній стійкості рослин до біотичних та абіотичних чинників.

З цією метою логічним є підбір ефективних місцевих та інтродукованих різновидностей рослин, що відповідають таким вимогам (Вигера та ін., 2019, Вигера та ін., 2021).

Згідно інформативних джерел відомо, що видовий склад рослинного світу, що використовують в Україні для створення ефективних урбофітоценозів, надзвичайно великий та в ряді випадків населення при цьому вирощує рослини, які суттєво пошкоджуються шкідливими організмами або ж мають алергенні властивості.

Це вимагає ефективного захисту такої групи рослин від шкідливої біоти, застосовуючи в ряді випадків і засоби захисту синтетичного походження, що має обмеження в населених пунктах в наслідок можливих отруєнь людей.

Викладене засвідчує, що на сучасному етапі без наукового-освітнього обґрунтування та супроводу створення сталих урбофітоценозів, що відповідають вище вказаним критеріям, практично не можливо.

Виходячи із викладеного, в Поліському національному університеті на кафедрі здоров'я фітоценозів і трофології вперше в Україні в освітній процес підготовки фахівців такого профілю введені відповідні дисципліни, зокрема *Природоохоронний захист урбофітоценозів та Фітонцидологія*.

Вивчення студентами дисципліни Природоохоронний захист урбофітоценозів передбачає отримання знань із наступних тем:

- ✓ Сучасний стан та перспективи розвитку сталих урбофітоценозів.
- ✓ Місцеві види рослин, що мають перспективи для створення сталих урбофітоценозів.
- ✓ Інтродуковані види рослин, що мають перспективи для створення сталих урбофітоценозів.
- ✓ Алергенні види рослин, що не доцільно використовувати для вирощування в урбофітоценозах.
- ✓ Види квіткових рослин, що доцільно використовувати в урбофітоценозах для естетичності та оздоровлення.
- ✓ Види квіткових рослин, що доцільно використовувати в урбофітоценозах для привабливання ентомофагів та запилювачів.
- ✓ Домінантні біотичні та абіотичні чинники, що негативно впливають на урбофітоценози.
- ✓ Сучасні та новітні методи моніторингу та прогнозу біотичних та абіотичних чинників, що впливають на урбофітоценози.
- ✓ Сучасні та новітні методи захисту урбофітоценозів.
- ✓ Ефективні види рослин, що мають підвищену стійкість до біотичних чинників.
- ✓ Ефективні види рослин, що мають підвищену стійкість до абіотичних чинників.
- ✓ Методологія побудови природоохоронних і ефективних систем захисту урбофітоценозів від біотичних та абіотичних чинників.

Упродовж вивчення дисципліни Фітонцидологія студенти отримають фахові знання за наступними темами:

- ✓ Вступ. Фітонцидологія як наука, її предмет і завдання.
- ✓ Становлення фітонцидології.
- ✓ Фітонцидно-лікарські ресурси природних фітоценозів.
- ✓ Фітонцидно-лікарські ресурси урболандшафтних фітоценозів.
- ✓ Фітонцидно-лікарські ресурси культурних фітоценозів.
- ✓ Класифікація і характеристика основних біохімічних сполук, що входять до складу фітонцидів.
- ✓ Отруйні для людей і тварин фітонцидні рослини.
- ✓ Біота, що впливає на фітонцидно-лікарські рослини.
- ✓ Особливості фітонцидного методу захисту рослин.
- ✓ Особливості використання фітонцидно-лікарських рослин в естетично-оздоровчих фітокомпозиціях.
- ✓ Особливості використання фітонцидно-лікарських рослин в бджільництві та апітерапії.

Вивчення таких актуальних дисциплін створить передумови щодо ефективного формування і функціонування сталих урболандшафтних фітоценозів в межах населених пунктів України.

**ДОСЛІДЖЕННЯ ГРУПОВОЇ СТІЙКОСТІ
В КОМБІНАЦІЯХ СХРЕЩУВАННЯ F₁
ПРОТИ ОСНОВНИХ ЗБУДНИКІВ ХВОРОБ
TRITICUM AESTIVUM L.**

**Н. С. Дубовик¹, В. Я. Сабадин¹, О. В. Гуменюк²,
В. В. Кириленко², Г. М. Лісова³**

¹ Білоцерківський національний аграрний університет МОН України,
м. Біла Церква

² Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН,
с. Центральне

³ Інститут захисту рослин НААН, м. Київ
e-mail : natalyadubovyk25@gmail.com

В умовах інтенсивного сільськогосподарського виробництва — хвороби, шкідники та бур'яни є одним із основних факторів, які обмежують ріст урожайності та валових зборів продукції. Господарська діяльність людини призвела до посилення дії патогенної мікрофлори і фауни на культурні рослини, у результаті чого розширюється спектр фітопатогенних організмів, зростає їх шкодочинність. Незважаючи на масове застосування пестицидів, втрати врожаю залишаються значними, у зв'язку з чим селекція на стійкість проти хвороб і шкідників не втрачає актуальності. Слід відмітити, що недобір урожаю пшениці озимої від комплексу хвороб становить у середньому 12–18 %, а в роки епіфітотій — 25–50 % і більше. Однією з найпоширеніших хвороб у посівах пшениці озимої є збудник борошнистої роси *Erysiphe graminis* DC. f. sp. *tritici* Em. Marchal (*Erysiphe graminis*). Вона впливає на затримку колосіння і в послідуєчому до незадовільного наливу зерна. Відповідно зменшується вміст сирої клейковини, білка та крохмалю. Недобір урожаю при ураженні патогеном становить від 10 до 60 %. Рослини, уражені збудником септоріозу *Septoria tritici* Rob. et Desm (*Septoria tritici*), відстають у рості, листя передчасно всихає, зерно формується щупле. Інтенсивніше розвиток хвороби проходить на старіючих тканинах рослин пшениці озимої, тому найбільшої шкоди хвороба завдає у фазах трубкування, колосіння та цвітіння. Шкодо-чинність її проявляється у зменшенні асиміляційної поверхні листя, недорозвиненості колоса, що впливає на передчасне дозрівання, а відтак і до недобору врожаю від 9 % до 55 %.

Досліди були проведені впродовж 2015–2017 рр. на полях селекційної сівозміни лабораторії селекції озимої пшениці Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла НААН (МІП). Матеріалом для

досліджень були 30 гібридних комбінацій, створені у результаті проведення повної діалельної схеми схрещувань (6 / 6) сортів пшениці м'якої озимої, носії пшенично-житніх транслокацій Експромт, Золотоколоса, Колумбія (1AL.1RS) та Калинова, Світанок Миронівський, Легенда Миронівська (1BL.1RS). Гібридні комбінації були розподілені за використання у схрещуваннях сортів-носіїв ПЖТ на чотири групи: 1AL.1RS / 1AL.1RS; 1BL.1RS / 1BL.1RS; 1AL.1RS / 1BL.1RS; 1BL.1RS / 1AL.1RS. Дослідження передбачали визначення наддомінування (гетерозис) стійкості проти збудників листових хвороб у популяціях першого покоління гібридів пшениці м'якої озимої, створених за участі сортів, що є носіями пшенично-житніх транслокацій за використання штучного комплексного інфекційного фону (ШКІФ) патогенів.

Погодні умови в роки досліджень несуттєво впливали на інтенсивність ураження рівня прояву патогенів (*Erysiphe graminis* та *Septoria tritici*) у досліджуваних батьківських компонентів і гібридів. На проявлення уредіальної стадії на рослинах та поширення інтенсивності ураження збудником *Puccinia recondita* f. sp. *tritici* Rob. et Desm (*Puccinia recondita*) позначилися — у період вегетації пшениці (колосіння — повна стиглість) за підвищеного температурного режиму з незначною кількістю опадів. Уредоспори проростають лише при контакті з крапельно-рідкою вологою. Розвивається гриб у широкому діапазоні значень факторів середовища. При цьому оптимальною є температура 20 °C, коли для зараження достатньо трьох годин, а допустимими — 2—32 °C. Сорти з ПЖТ 1BL.1RS відносили до кращих за стійкістю проти борошністої роси та септоріозу листя в умовах обох років, за виключенням сорту Легенда Миронівська, який в 2016 р. мав відсоток ураження хворобами в три рази більший. Сорт Світанок Миронівський характеризували, як високостійкий проти обох хвороб (мінімальний відсоток ураження незалежно від умов вирощування). У гібридів за його участю відмічали максимальну кількість випадків часткового від'ємного успадкування ураженості хворобами: за два роки досліджень для борошністої роси — 50,0%, септоріозу листя — 40,0 %. Незалежно від умов мінімальним значенням ураження хворобами визначили гібриди груп схрещувань сортів: *Erysiphe graminis* — 1BL.1RS / 1BL.1RS, *Septoria tritici* — 1AL.1RS / 1BL.1RS.

У групі — 1BL.1RS / 1AL.1RS нижчий рівень ураження хворобами формували гібриди за участю сорту Калинова (материнська форма). В умовах обох років для F₁ була характерна депресія та часткове від'ємне успадкування ступеню ураженості хворобами: *Erysiphe graminis* DC. f. sp. *tritici* (*Erysiphe graminis*) — 43,3 % і 40,0 % (2016 р.) та 50,0 % і 10,0 % (2017 р.) відповідно; *Septoria tritici* Rob. et Desm (*Septoria tritici*) — 43,3 % і 20,0 % (2016 р.) та 23,3 % і 24,3 % (2017 р.)

відповідно. Встановлено, що у посушливому 2017 р. найменшою (сім) була кількість випадків із проявом депресії для ураженості збудником *Erysiphe graminis*, а найбільшою (15) — для *Septoria tritici*, шість з них в умовах обох років позначали у групі схрещувань 1AL.1RS / 1BL.1RS, де також не зафіксовано жодного випадку прояву позитивного наддомінування.

Виокремлено гібриди з максимальним ступенем депресії за рівнем ураженості хворобами: *Erysiphe graminis* — Золотоколоса / Легенда Миронівська, Легенда Миронівська / Золотоколоса (hr = -19,00; 2016 р.), Легенда Миронівська / Експромт (hr = -17,00; 2016 р.); *Septoria tritici* — Експромт / Легенда Миронівська (hr = -21,00 у 2016 р.), Експромт / Золотоколоса (hr = -15,00 у 2016 р.), Колумбія / Золотоколоса (hr = -15,00 у 2017 р.), Легенда Миронівська / Експромт (hr = -11,00; 2016 р.). Незалежно від погодних умов року негативне наддомінування за інтенсивністю ураження хворобами спостерігали у двох гібридних комбінаціях (Експромт / Легенда Миронівська і Калинова / Експромт), а однією — в трьох і семи відповідно. Кількість випадків наддомінування за ступенем ураженості хворобами становила: *Erysiphe graminis* — п'ять (2016 р.) і чотири (2017 р.); *Septoria tritici* — нуль і три відповідно. За два роки (нижчий рівень ураження) сильну депресію за цією ознакою проти двох хвороб відмічено в гібридів груп схрещувань 1AL.1RS / 1BL.1RS (18 гібридних комбінацій) і 1BL.1RS / 1AL.1RS (14). За два роки досліджень у гібридних комбінаціях Колумбія / Золотоколоса, Експромт / Калинова, Колумбія / Калинова спостерігали протилежні типи успадкування інтенсивності ураження борошністою россою. Для патогенна *Septoria tritici* у гібридів Світанок Миронівський / Легенда Миронівська і Світанок Миронівський / Калинова зазначили більший рівень стійкості в 2016 р. (часткове від'ємне успадкування) та зниження його — в посушливому 2017 р. (негативне наддомінування). Зниження рівня інтенсивності ураження хворобами у F_1 над його середнім значенням обох батьківських компонентів відмічали: борошністою россою — в 63,3 % (2016 р.) і 50,0 % (2017 р.), *Septoria tritici* — в 83,3 % і 60,0 % відповідно. Максимальна кількість таких випадків (11 у 2016 р. і 16 у 2017 р.), а також зниження ураженості *Erysiphe graminis* і *Septoria tritici* у F_1 у порівнянні з кращою батьківською формою (сім у 2016 р. і 11 у 2017 р.) була характерна для групи схрещувань 1AL.1RS / 1BL.1RS. Виокремлено гібриди з максимальним ступенем депресії за інтенсивністю ураження хворобами я: борошністою россою — Золотоколоса / Легенда Миронівська, Легенда Миронівська / Золотоколоса, Легенда Миронівська / Експромт; септоріозом листя — Експромт / Легенда Миронівська, Експромт / Золотоколоса, Колумбія / Золотоколоса, Легенда Миронівська / Експромт.

До кращих гібридних комбінацій, в яких незалежно від погодних умов року досліджень виявлено негативне наддомінування (що є позитивним для отримання нових генотипів за стійкістю проти збудників хвороб), а саме: за інтенсивністю ураження патогенами *Erysiphe graminis* і *Septoria tritici* — Експромт / Легенда Миронівська і Калинова / Експромт; борошністою россою — Калинова / Золотоколоса, Легенда Миронівська / Експромт; септоріозом листя — Золотоколоса / Колумбія, Експромт / Золотоколоса, Колумбія / Експромт, Золотоколоса / Калинова, Колумбія / Калинова. У результаті проведених досліджень виділили цінні комбінації для подальшої селекційної роботи на стійкість проти основних збудників хвороб пшениці озимої.

ПОШУК ДОНОРІВ СТІЙКОСТІ КАРТОПЛІ ДО ЗБУДНИКА РАКУ *SYNCHYTRIUM* *ENDOBIOTICUM* (SCHILBERSKY) PERCIVAL

А. Г. Зеля, Т. Й. Макар, Г. В. Зеля,
К. Е. Стоянова

Українська науково-дослідна станція карантину
рослин ІЗР НААН

Картопля є однією з найважливіших сільськогосподарських культур, яку використовують для харчування, технічної переробки та на корм худобі. Її вирощують у 150 країнах світу в різних ґрунтово-кліматичних зонах планети, вживають понад три млрд. людей. За площею посадки вона займає четверте місце після рису, пшениці та кукурудзи. Валовий збір картоплі в Україні (близько 320 млн. тон) та площі посівів (19,2 млн. га) свідчать про важливість цієї культури в глобальній проблемі забезпечення продовольством [1]. Сама рослина є жителем для багатьох збудників хвороб, серед яких найбільш небезпечною хворобою картоплі є рак, який викликається внутришньоклітинним облигатним патогеном — *Synchytrium endobioticum* Schilbersky Percival. Він є однією з основних причин значного недобору врожаю картоплі, зниження її якості як продовольчої, так і кормової культури.

В Україні вперше збудника раку було виявлено у 1938 році [2]. За останні роки площа вогнищ раку картоплі значно збільшилась. На 1 січня 2021 року хвороба розповсюджена у 4 областях, 21 районі, 225 населених пунктах, 8274 присадибних ділянках на загальній площі

2307,4 га. Найбільш висока щільність вогнищ раку та його агресивних форм зустрічається у Карпатському регіоні України.

В Україні патотипи раку картоплі реєстровано з 1961 року. Станом на 1988 рік за даними Салтикової Л. П. ідентифіковано сім патотипів. З 2014 року реєстровано п'ять патотипів: звичайний 1(D1) та чотири агресивних за номерами 11 (M1) — с. Майдан Міжгірського району, 13 (R2) — м. Рахів, 18 (Ya) — с. Ясіня Рахівського району Закарпатської області та 22 (B1) — с. Бистрець Верховинського району Івано-Франківської області.

Агресивні патотипи, що розповсюджені у гірських районах України, здатні уражати до 90% стійкого до звичайного патотипу сортименту картоплі

Найбільш ефективним та екологічно-безпечним методом боротьби зі збудником раку є впровадження стійких проти раку сортів картоплі, у тому числі з комплексною стійкістю до агресивних патотипів збудника хвороби.

Мета досліджень. Оцінити та відібрати селекційний матеріал картоплі стійкий до раку, отриманий від різних комбінацій схрещування батьківських форм.

Матеріали та методи досліджень. Для оцінки та відбору селекційного матеріалу картоплі з комплексною стійкістю до патотипів збудника раку *Synchytrium endobioticum* Schilbersky Percival у 2020—2021 рр. використано 230 зразків картоплі, отриманих від різних комбінацій схрещування вихідних батьківських форм картоплі селекції Інституту картоплярства НААН та Поліського дослідного відділення ІК НААН. Дослідження проводили за «Методичними рекомендаціями з оцінки та відбору селекційного матеріалу картоплі стійкого до раку гармонізованими з вимогами ЄС». За основу був використаний новий Standards PM 7/28 (2) в якому запропонована європейська методика зараження зразків картоплі збудником раку. Для зараження зразків картоплі зимовими зооспорами був створений інфекційний фон, який запропоновано співробітниками УкрНДСКР ІЗР НААН згідно ЕРРО Standarts PM 7/28 (2).

Результати досліджень. За результатами проведених досліджень з визначення стійкості селекційного матеріалу картоплі до раку *Synchytrium endobioticum* (Schilbersky) Perc., використовуючи тест Spieckermann A., Kothoff P. та Glynne M. D. — Lemmerz J. в лабораторних умовах з 230 зразків картоплі відібрано 224 стійких до звичайного патотипу збудника хвороби, що склало 97,4%. З яких — 52 зразка картоплі селекції Інституту картоплярства; 172 — селекції Поліського дослідного відділення Інституту картоплярства НААН. 6 зразків картоплі (2,6%) уразились збудником хвороби і були вибракувані. Удосконалено спосіб визначення стійкості картоплі до збуд-

Стійкість рослин проти шкідників та хвороб

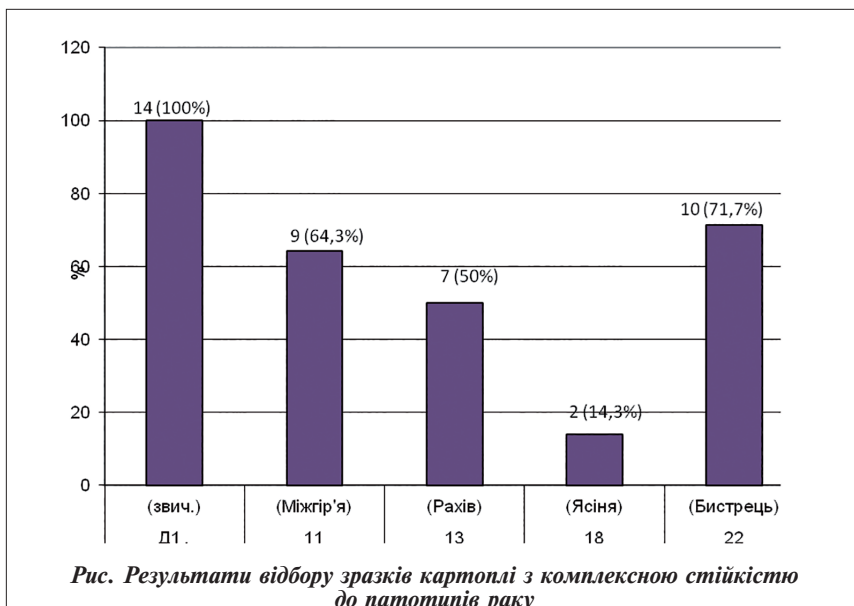
ника раку методом зараження картоплі літніми зооспорами збудника раку (тест Glynnе M. D. — Lemmerzаhl J.). Було скорочено термін зараження зразків картоплі у клімокімнаті з 28 до 21 доби при 18°C, але при цьому ступінь стійкості у досліджуваних зразків не змінився.

У 2020—2021 рр. також проведений пошук донорів стійкості серед диких видів картоплі. Для цього випробовувались 24 представники диких видів картоплі на стійкість до звичайного патотипу збудника раку. Ступінь стійкості у *S. chacoense*, *S. berthaultii*, *S. demissum* та *S. bulbocastanum* склав 1,2 бала. У представників *S. ocaadae* та *S. vernei* — склав 2,4 бала. Всі отримали оцінку стійких.

Гібридологічний аналіз успадкування стійкості картоплі до раку показав, що за варіант схрещування батьківських форм *стійкий* × *стійкий*: 14.36-10 × 14.4-3; 13.48-22 × 13.17-11; Вектар × Взірець; Вектар × Радомисль; Чарунка × Альянс; Маг × Радомисль; Ірбитський × Подолія отримано 100% стійких до раку нащадків картоплі.

У варіанті схрещування 12.13-14 × Ф.11.12-84 та 13.54-2 × Взірець отримано 66,6% та відповідно 57,2% стійких нащадків.

У результаті відбору зразків картоплі з комплексною стійкістю до патотипів раку із 14 випробуваних всі були стійкими до звичайного патотипу збудника раку. 9 зразків (64,3%) були стійкі до 11 (Міжгірського) агресивного патотипу; 7 (50%) — стійкі до 13 (Рахівського) агресивного патотипу; 2 (14,3%) — стійкі до 18 (Ясінівського) та 10 (71,7%) — стійкі до 22 (Бистрецького) агресивного патотипу.



(71,4%) — стійкі до 22 (Бистрецького) агресивного патотипу збудника хвороби . Відібрано 2 зразка картоплі стійкі до 3 патотипів збудника раку П13.22-3 (походження Тирас /05.21/7; Н14.72-10 (Кам'янський / Гурман; 5 — стійких до 2 патотипів збудника хвороби: П13.26/13(походження 05.52/28 / Звіздаль); П13.48-22 (Чарунка / Спокуса); 314.64/3 (Вересівка / Струмок); Вм16-19 (Здабиток / Сантарка та ВМ 38-7 (01 37Г46 / Satina). Вони рекомендовані для впровадження у вогнищах хвороби і для подальшого використання у селекційному процесі в якості джерел стійкості картоплі до раку.

Висновки. У 2020—2021рр. з 230 зразків картоплі відібрано 224 (95,1%) стійких до звичайного патотипу збудника раку.

Із 24 представників диких видів картоплі відібрано 100% стійких зразків картоплі.

Гібридологічний аналіз успадкування стійкості картоплі до раку показав, що за варіант схрещування батьківських форм стійкий × стійкий отримано 100% стійких до раку нащадків картоплі. У варіанті схрещування стійкий × сприйнятливий отримано 57,1—66,6% стійких нащадків.

У результаті відбору зразків картоплі з комплексною стійкістю до патотипів раку із 14 випробуваних всі були стійкими до звичайного патотипу збудника раку. 9 зразків (64,3%) були стійкі до 11 (Міжгірського) агресивного патотипу; 7 (50%) — стійкі до 13 (Рахівського) агресивного патотипу; 2 (14,3%) — стійкі до 18 (Ясінівського) та 10 (71,4%) — стійкі до 22 (Бистрецького) агресивного патотипу збудника хвороби. Відібрано 3 зразка картоплі стійкі до 3 патотипів збудника раку (походження Тирас / 05.21/7; Багряна / Калинівська; Вересівка / Струмок. 3 — стійкі до 2 патотипів збудника хвороби (05.52/28 /Звіздаль; Чарунка / Спокуса; Здабиток / Сантарка. Вони рекомендовані для впровадження у вогнищах хвороби і для подальшого використання у селекційному процесі в якості джерел стійкості картоплі до раку.

ОСНОВНІ СКЛАДОВІ СТВОРЕННЯ СЕЛЕКЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ ЗА КОМПЛЕКСНОЮ СТІЙКІСТЮ ПРОТИ ОСНОВНИХ ЗБУДНИКІВ ХВОРОБ ПШЕНИЦІ

**В.В. Кириленко¹, О.А. Демидов¹, О.В. Гуменюк¹,
Ю.М. Судденко¹, Г.М. Лісова²**

¹*Миронівський інститут пшениці імені В.М. Ремесла НААН*

²*Інститут захисту рослин НААН*

e-mail: verakurulenko@ukr.net

За оцінками Організації з продовольства і сільського господарства (ФАО) ООН для забезпечення 8 мільярдів жителів продуктами харчування необхідно подвоїти обсяги виробництва зерна та іншої рослинницької продукції. А також впровадження сучасних сільськогосподарських технологій, основаних на застосуванні високопродуктивних машин, добрив, новітніх методів зрошення, нових сортів і гібридів сільськогосподарських культур з високими врожайними та якісними показниками, стійких до несприятливої дії абіотичних і біотичних чинників.

В умовах інтенсивного сільськогосподарського виробництва хвороби, шкідники та бур'яни являються одним із основних факторів, які обмежують ріст урожайності, валових зборів продукції. Фітосанітарний стан на посівах пшениці в останні роки істотно змінився, про що свідчать результати багаторічного моніторингу хвороб. Слід відмітити, що недобір урожаю пшениці озимої від комплексу хвороб становить у середньому 12—18%, а в роки епіфітотій — 25—50% і більше. У зв'язку з цим зростає значимість постійного контролю за поширенням найбільш шкідливих захворювань пшениці, який дозволить враховувати підвищення їх агресивності, вірулентності і ареалу розповсюдження для створення адаптивної системи захисту агроценозів. Селекція за стійкістю є одним із засобів зменшення витрат на застосування хімічного захисту сільськогосподарських культур та зниження екологічного тиску на агроценоз у цілому. Саме це є першим кроком для одержання органічно чистої сільськогосподарської продукції.

Упродовж 1987—2021 рр. проводяться великі цілеспрямовані дослідження зі створення стійких проти основних хвороб сортів пшениці м'якої озимої у Миронівському інституті пшениці імені В.М. Ремесла НААН (МІП) та науковцями Інституту захисту рослин НААН (ІЗР) з використання штучного комплексного інфекційного фону (ШКІФ) та природного фону (ПФ) патогенів відповідно патенту на корисну

модель «Спосіб добору за комплексною стійкістю проти основних збудників хвороб пшениці м'якої озимої» (Кириленко В. В., Демидов О. А., Гуменюк О. В., Дубовик Н. С., Близнюк Б. В., Лісова Г. М. (2018)).

Імунологічна оцінка гібридів у первинних ланках селекції з метою відбору стійких генотипів — родоначальників майбутніх сортів, є важливим етапом, від якого залежить успіх селекційної роботи. У зв'язку з цим постає потреба в комбінованому інфікуванні рослин. Комбіновані інфекційні фони створюють за послідовної інокуляції рослин збудниками різних хвороб з урахуванням етапів органогенезу рослин-живителів і біологічних особливостей патогенів.

Впродовж селекційних досліджень пшениці м'якої озимої за стійкістю проти основних збудників хвороб, нами постійно проводився пошук, виділення та залучення до схрещувань джерел стійкості *Erysiphe graminis* (*E. graminis*), *Puccinia recondita* (*P. Recondita*), *Septoria tritici* (*S. Tritici*), *Cercospora herpotrichoides* (*C. herpotrichoides*), із використанням ШКІФ.

Основним методом створення вихідного матеріалу пшениці м'якої озимої, адаптованого до місцевих умов, була внутрішньовидова складна ступінчаста гібридизація, яка полягала у комбінуванні зародкової плазми від 2—4 батьківських форм стійких проти основних збудників хвороб пшениці. Що дало можливість розширити генетичне різноманіття у поєднанні в одному генотипі стійкості до біотичних факторів середовища та високої адаптивної здатності. У такому випадку доводилось проводити цілу серію схем схрещування: прості — А/В; зворотні — В/А; потрійні — А/В//С; східчасті — А/В//С//D. При цьому в більшій мірі, один із компонентів схрещування був стійким проти одного або в меншій мірі, — проти групи збудників хвороб. Використання джерел стійкості проти ураження одним патогеном, при створенні нових сортів пшениці з груповою стійкістю, поряд із позитивними ознаками, вносило і ряд негативних наслідків. У першу чергу подовжувався термін створення генотипу з груповою стійкістю проти фітозахворювань пшениці озимої до 20 років. Хоча за простих схрещувань виявились форми, у яких поєднувались продуктивність і стійкість до однієї або до декількох збудників хвороб, але частково знижували рівень адаптації та якості зерна пшениці. У зв'язку з цим, нами була відпрацьована програма поетапних схрещувань (залучення джерел стійкості та інтрогресивних ліній) та використання різних фонів патогенів. Щорічні етапи і обсяги робіт в селекційному процесі визначались наявністю вихідного матеріалу, ступенем його попереднього вивчення і поставленою метою.

Елітні рослини за конкретною ознакою (елементи продуктивності, комплексна стійкість проти збудників хвороб: *E. graminis*, *P. recondita*,

S. ritici з балом стійкості 6, 7, 8, 9) добиралися з гібридних популяцій і потомства їх досліджували за типом селекційного розсадника. На базі різних комбінацій схрещування пшениці озимої у ряді послідовних поколінь гібридів відстежили результати добору цінних форм залежно від типів схрещування. Кількість відібраних у селекційному розсаднику номерів залежала від господарської цінності у поєднанні з комплексною стійкістю проти основних збудників хвороб кожної комбінації. Якщо в F_1 прийняти кількість доборів кожного типу схрещувань за 100%, то в F_4 селекційному розсаднику варіювала частка популяцій від різних типів схрещування, а саме: А/Б — від 46% до 69%; А/Б//С — 16% —90%; А/В//С/Д — 3% —100%; А/В//С/Д/З — 3% —100%. При цьому відмітили велику їх кількість у складних насичуючих схрещувань (до 100%), але на нашу думку це у більшій мірі залежить від незначної кількості гібридних комбінацій, які використали при схрещуваннях. Якщо у F_4 прийняти кількість константних сімей пшениці озимої кожного типу схрещування за 100%, то у контрольному розсаднику спостерігали спочатку з 2006—2008 рр. збільшення частки ефективності добору, з 2009, 2010 рр. часткове зниження її, з 2011—2021—рр. — пряме конкурування з часткою у F_4 . Варіювання її становило, залежно від року досліджень, від 7,5 до 62,2%, середнє за роки досліджень 33%.

У конкурсному випробуванні в порівнянні з контрольним розсадником зберігається найбільша рівновага до 10% за кількістю комбінацій, а в середньому за роки досліджень 3,6%. Це положення доповнює загальний принцип формотворчого процесу, в результаті якого складається така частка імовірності добору нових адаптованих генотипів. Тому, щоб підвищити відсоток цінних нових форм, необхідно мати якомога меншу кількість негативних ознак і властивостей, або виявляти їх якомога раніше у початкових ланках селекції за допомогою молекулярно генетичних маркерів. Варто відмітити, що такий підхід у селекційному процесі дає змогу підвищити результативність при доборі форм пшениці озимої за стійкістю проти ураження комплексом патогенів та за цінними господарськими ознаками та властивостями.

За таким принципом створено сорти Економка, Миронівська сторічна, МІП Дніпрянка, МІП Ювілейна, МІП Фортуна, які у різні роки занесені до Державного реєстру сортів рослин придатних для поширення в Україні.

Таким чином, для успішного пошуку джерел стійкості, а також створення сортів з груповою стійкістю проти основних збудників хвороб пшениці м'якої озимої, необхідним є використання штучних інфекційних фонів фітопатогенів. У зв'язку з неоднаковим розв'язком хвороб по роках, в умовах природного зараження, не завжди можливо дати об'єктивну оцінку вихідного селекційного матеріалу і

відібрати стійкі форми, що значно стримує селекційний процес. Тому необхідно створювати штучні інфекційні фони. На сьогодні фони стали невід'ємним елементом технології створення стійких сортів проти шкідливих організмів по більшості сільськогосподарських культур.

ВИЗНАЧЕННЯ НАЯВНОСТІ ГЕНА СТІЙКОСТІ *H1* СЕРЕД УКРАЇНСЬКОГО СЕЛЕКЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ КАРТОПЛІ

**С.О. Кириченко, О.І. Созінова, Т.І. Бондар, І.І. Кучерявий,
І.О. Созінов, О.І. Борзих, Н.О. Козуб**

Інститут захисту рослин НААН
e-mail: natalkozub@gmail.com

Картопля є однією з найважливіших продовольчих, кормових та технічних культур. Золотиста картопляна нематода *Globodera rostochiensis* Woll. є дуже поширеним і небезпечним шкідником картоплі на території України через його постійне депонування на приватних ділянках і полях, тому що часто картоплю вирощують у монокультурі через особливості агрокультури. В таких умовах поступово створюється високий інфекційний фон, що може, у свою чергу, спричинити втрати врожаю від 30% до 100%.

У дикою виду картоплі *Solanum tuberosum* subsp. *andigenum* (Juz. & Bukasov) знайдено надчутливий тип стійкості, що обумовлений домінантним геном *H1*, який має повну пенетрантність, тобто здатність пригнічувати утворення цист золотистої нематоди до мінімуму. Ген *H1* контролює стійкість до патотипу *Ro-1*.

Метою нашого дослідження було визначити відсоток носіїв гена *H1* серед сортозразків Поліського дослідного відділення Інституту Картоплярства НААН врожаю 2020 р., стійких до золотистої картопляної нематоди. Такі дослідження дають досить точну інформацію про стійкість сортозразка картоплі до певного патогена чи хвороби, що дає змогу визначити доцільність використання такого сорту як основної культури або як селекційного матеріалу.

Матеріалом дослідження слугувала вибірка сортозразків картоплі з метою рекомендації у подальші селекційні випробування. Як дослідний об'єкт використовували вибірку з 70 сортозразків Поліського дослідного відділення ІК НААН врожаю 2020 р., що проходять випробування першого або другого років.

Для визначення алельного стану гена *HI* використовувався домінантний маркер *TG 689*, що вказує на повну стійкість до патотипу *Ro-1*. Розмір шуканого амплікона складає 141 п.н. Нуклеотидна послідовність праймера до SCAR маркера *TG-689*. F: 5'-TAAAACCTCTTGGTTATAGCSTAT-3'; R: 5'-CAATAGAATGTGTTGTTTCACCAA-3'.

Кількість циклів у звичайній ПЛР-реакції — 35. Початкова денатурація здійснювалася 12 хвилин за температури 95°C, денатурація у циклі — 20 с, за температури 94°C, відпал у циклі — 55°C, елонгація 30 с за температури 72°C. Фінальна елонгація проходила за температури 72°C протягом 5 хв.

Для контролю якості ДНК використовували маркер *BCN* на ген бета-каротин-гідроксилази, що давав амплікон завдовжки в 290 п.н.

Присутність гена *HI* виявлена у 67 сортозразків (95,7%), що є високим результатом серед подібних досліджень. При порівнянні молекулярних досліджень і фенотипових, що були проведені лабораторією нематології, (підрахунок цист, визначення рівня ураження сортозразків), визначено 60 (85,7%) стійких сортозразків. Розбіжності можна пояснити похибкою дослідів та хибнопозитивними результатами дослідження деяких зразків, що характерні для маркера *TG-689*. Отже, у результаті нашої роботи були встановлені лінії, що мають перевірену фенотипову та молекулярну стійкість.

У подальшому в наших роботах будуть досліджені інші гени стійкості. У результаті такої роботи можна сформуванати список сортозразків і ліній зі специфічними ознаками стійкості до ряду небезпечних хвороб картоплі з рекомендаціями до специфічних умов вирощування культури.

ЗАСТОСУВАННЯ МОЛЕКУЛЯРНИХ МАРКЕРІВ ДЛЯ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ЗРАЗКІВ КАРТОПЛІ ЗА ГЕНАМИ СТІЙКОСТІ ДО ВІРУСУ У КАРТОПЛІ

**С.О. Кириченко, О.І. Созінова, І.І. Кучерявий,
І.О. Созінов, Н.О. Козуб, О.І. Борзих**

*Інститут захисту рослин НААН
e-mail: natalkozub@gmail.com*

Вірус картоплі Y (PVY) належить до роду *Potyvirus*, найбільшого роду вірусів рослин і, є найбільш шкочочинним вірусом картоплі. PVY заражає багато економічно важливих видів рослин. Рівень втрат

врожаю визначається штамом PVY, що інфікує рослини, вірусним навантаженням, часом, коли відбувається зараження, а також толерантністю, яку господар має до вірусу. Стійкість до PVY з боку господарів у багатьох випадках низька. Інфікування картопляного поля PVY може, зрештою, призвести до втрати врожаю на 10—100%.

Основним переносником вірусу є попелиці, а також заражений посадковий матеріал.

Загальні стратегії контролю для зменшення поширення PVY і, отже, наступні втрати врожаю залежать від використання здорового, сертифікованого насінневого матеріалу, а також стійких до вірусу сортів. Два типи генів стійкості до PVY були виявлені у картоплі та її диких родичів. Застосування молекулярних маркерів для ідентифікації цінних генотипів, зокрема форм із кількома генами стійкості, дозволяє значно підвищити ефективність відбору на ранніх етапах селекції.

Метою нашого дослідження було ідентифікувати сортозразки, які мали б алель стійкості Ry_{chc} до вірусу Y картоплі. Матеріалом слугувала вибірка з 70 сортозразків Поліського дослідного відділення Інституту Картоплярства НААН врожаю 2020 р. ДНК для роботи виділяли з зеленого листя картоплі. Ген Ry_{chc} пов'язаний саме з екстремальною формою стійкості рослини до ординарної форми вірусу У картоплі. Для визначення його наявності у вибірці сортозразків ми використовували праймер Ry_{186} (Mori et. al. 2011). Послідовність нуклеотидів: F:5'-TGGTAGGGATATTTTCCTTAGA-'3 R:5'-GCAAATCCTAGGTTATCAACTCA-'3. Кількість циклів звичайної ПЛР-реакції — 35. Умови проведення ПЛР-реакції в нашому дослідженні були наступними: початкова денатурація — 10 хвилин 94°C, денатурація у циклі 30 с, 94°C; відпал у циклі 30 с 54°C, елонгація 1 хв, 72°C, фінальна елонгація 5 хв, 72°C. Маркерний амплікон — 587 п.н. Для контролю якості виділення ДНК використовували маркер BCN на ген, бета-каротин-гідроксилази, що давав амплікон завдовжки в 290 п.н.

Ген стійкості Ry_{chc} ідентифікували у 53 сортозразків (75,72%). При порівнянні з іншими подібними дослідженнями маємо наближені результати до дослідів Шаніної та ін. (2018), але наші результати досліджень значно перевищують загальну частку зразків з шуканим геном серед інших робіт, наприклад, Elisonet. al. (2020), Бірюкова (2019).

Отже, в даному дослідженні було встановлено наявність алелю гену Ry_{chc} у більшості досліджуваних зразків.

**АСОЦІАЦІЯ ТРАНСЛОКАЦІЇ 1BL.1RS
ТА ГЕНА СТІЙКОСТІ *LR34/YR18/Pm38/Sr57/Bdv1*
ВИБІРЦІ СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ
ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

**Н.О. Козуб¹, І.О. Созінов¹, А.В. Карелов¹,
О.І. Созінова¹, Г.Я. Бідник¹, Н.О. Дем'янова¹, Л.А. Янсе¹,
Я.Б. Блюм²**

¹ Інститут захисту рослин НААН
e-mail: natalkozub@gmail.com

² ДУ «Інститут харчової біотехнології
і геноміки НАН України»

Серед генів стійкості проти біотрофних патогенів у пшениці м'якої більшість є расоспецифічними, які забезпечують стійкість на всіх стадіях розвитку, проте їх ефективність швидко втрачається з появою нових рас збудника. До таких расоспецифічних генів відносяться гени стійкості проти збудників хвороб на плечі 1RS від жита *Petkus* у складі транслокації 1BL.1RS: ген стійкості до борошністої роси *Pm8*, гени стійкості до збудників стеблової іржі *Sr31*, бурої іржі *Lr26* та жовтої іржі *Yr9* (McIntosh, 2013). У складі пшенично-житньої транслокації ці гени передаються зчеплено, як єдиний блок. Наявність цих генів стійкості проти збудників хвороб, очевидно, є серед причин широкої поширеності цієї інтрогресії серед комерційних сортів пшениці. Іншу, менш чисельну, групу генів стійкості проти біотрофів складають гени дорослої стійкості (ефективні на стадії дорослої рослини), які є расоспецифічними та мають тривалу ефективність. Таким є ген помірної стійкості до низки біотрофних фітопатогенів *Lr34/Yr18/Pm38/Sr57/Bdv1* Ілокалізований на хромосомі 7D. Цей ген забезпечує помірну расоспецифічну стійкість проти збудників бурої, стеблової, жовтої іржі, борошністої роси, толерантність до вірусу жовтої карликовості ячменю (Krattinger. et al., 2009) Він також виявився асоційованим зі стійкістю до темно-бурої гелмінтоспориозної плямистості (QTL *Q_{Sb.bhu-7D}*), що викликається некротрофним грибом *Bipolaris sorokiniana* (Kumar et al., 2018). Транслокація 1BL.1RS залишається поширеною серед сортів Лісостепу України, на відміну від сортів зони Степу (Kozub et al., 2020). Водночас, алель стійкості гена *Lr34/Yr18/Pm38/Sr57/Bdv1(Lr34+)* має більшу частоту серед сортів зони Степу (Karelov et al., 2011). Метою нашого дослідження був аналіз можливої асоціації транслокації 1BL.1RS та алеля стійкості *Lr34+* у сортів зони Лісостепу.

Аналізували вибірку 79 сортів пшениці м'якої озимої селекційних установ зони Лісостепу України: Миронівського інституту пшениці ім. В.М. Ремесла НААН (МІП), Інституту фізіології рослин і генетики НАН України, Білоцерківської дослідної станції Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН, переважну більшість із яких становили сорти МІП. Присутність транслокації 1BL.1RS визначали за допомогою електрофорезу спирторозчинних білків зерна у кислому середовищі в 10% поліакриламідному гелі за розробленою нами методикою (Kozub et al., 2009), за присутністю специфічного блоку секалінів, кодованого алелем *Gli-B1l*. Для ідентифікації алеля *Lr34+* використовували комбінацію ген-локалізованого маркера *caSNP12* та тісно зчепленого маркера *caISBP1* (Dakouri et al. 2010), яка, у випадку присутності цього алеля, давала амплікони завдовжки 509 та 234 п.н.. Асоціацію між алелем стійкості *Lr34+* та транслокацією оцінювали за допомогою коефіцієнта ϕ . Для цього дані про генотипи записували з використанням бінарної системи 0, 1, де 1 позначали присутність алеля *Gli-B1l* або *Lr34+* за відповідним локусом (у тому числі, при наявності біотипа з таким алелем у гетерогенних сортів), а 0 – присутність іншого («пшеничного») алеля локусу *Gli-B1* або відсутність *Lr34+* серед біотипів сорту.

Серед дослідженої вибірки сортів зони Лісостепу транслокацію 1BL.1RS ідентифіковано у 42% сортів. Алель стійкості *Lr34+* ідентифіковано у 20% сортів даної вибірки. Аналіз зустрічання алелів *Gli-B1l* та *Lr34+* серед сортів зони Лісостепу дозволив виявити статистично істотну позитивну асоціацію алеля *Gli-B1l* (транслокації 1BL.1RS) з геном стійкості *Lr34/Yr18/Pm38/Sr57/Bdv1* (алелем *Lr34+*) при врахуванні гетерогенних сортів ($\phi = 0,27$, $P = 0,015$). Також було проаналізовано асоціацію іншого поширеного алеля за локусом *Gli-B1 – Gli-B1b*, частота якого у даній вибірці сортів становить 54%. У цьому випадку було виявлено негативну асоціацію присутності алеля *Gli-B1b* з *Lr34+* ($\phi = -0,23$, $P = 0,041$). Виявлені асоціації мають слабкий ефект ($|\phi| < 0,30$), однак показують тенденції взаємодії генів щодо їх впливу на адаптивність генотипів. Цікаво, що аналогічну істотну взаємодію (*Yr9 + Yr18*) було виявлено у вибірці китайських сортів пшениці відносно стійкості проти збудника жовтої іржі (Zhengetal., 2017). Це може вказувати на адаптивне значення асоціації 1BL.1RS та *Lr34/Yr18/Pm38/Sr57/Bdv1* для певних умов вирощування.

МОЛЕКУЛЯРНА ОЦІНКА СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ЗА АЛЕЛЯМИ СТІЙКОСТІ ДО ФУЗАРІОЗУ КОЛОСА ТА БУРОЇ ІРЖІ

І. І. Кучерявий, С. О. Кириченко, О. І. Созінова,
І. О. Созінов, Н. О. Козуб, О. І. Борзих

Інститут захисту рослин НААН
e-mail: kucheriavy19@gmail.com

Пшениця (*Triticum* L.) є однією з найважливіших сільськогосподарських культур. Найбільш економічно важливі збудники захворювань на посівах пшениці — патогени грибної природи. Такі патогени можуть мутувати та утворювати раси, стійкі до хімічних речовин, вірулентні до загальних та попередньо ефективних генів стійкості та можуть витримувати несприятливе середовище протягом декількох років (Singh et al, 2015). Відбираючи певний сортозразок пшениці м'якої для подальшої селекційної роботи, необхідно мати уявлення про їх стійкість до тих чи інших збудників хвороб, особливо до збудника фузаріозу колоса (мітоспорові гриби із роду *Fusarium*: *F. culmorum* (Sm.) Sacc, *F. sporotrichiella* Bilai var. *poete* (Peck.) Bilai, *F. sporotrichiella* var. *tricinctum* (Corda) Bilai, *F. poae/sporotrichoides* (Peck.) Wr., *F. subglutinans* (Wolenz. et Reink-ing), *F. semitectum* (Berk, et Rav.) Bilai та ін) та бурої іржі (*Puccinia graminis* Pers. f. *sp. tritici*). Масштаби поширення на Україні грибних збудників захворювань на посівах злакових культур створюють умови для необхідності виявлення стійких сортів та ліній до даних видів захворювань.

Метою роботи є проаналізувати вибірку сортів пшениці м'якої на наявність алеля стійкості *TDF_076_2D* до фузаріозу колоса та алеля стійкості *Lr34* до бурої іржі за допомогою молекулярних маркерів.

Матеріали та методи. Для аналізу поліморфізму за генами стійкості до збудників фузаріозу колоса та бурої іржі відібрано 32 сорти селекції Інституту рослинництва НААН. Полімеразна-ланцюгова реакція за допомогою молекулярних маркерів: *INDEL1* — маркер на визначення стійкості до фузаріозу колоса (праймери — *INDEL1-F* (5'-TCATGCAGTGTTCCTTGATCT-3') та *INDEL1-R* (5'-CCATTCACCTTGAGCAACTTCC-3') (Diethelm et. al, 2014) та маркери для виявлення збудника бурої іржі *caISBP1* (*caISBP1F1* — 5'-CATATCGAGCTTGCCAAACG - 3'; *caSBP1F2* — 5'- TCAGCCACACAATGTTCCAT - 3'; *caISBP1R* - 5'- CGTGAGCACAGAGAAAACCA - 3') та *caSNP12* (*caSNP12F* — 5'- TCCCAGTTTAACCATCCTG-3'; *caSNP12R* — 5'- CATTCAGTCACCTCGCAGC — 3') (Dakouri et. al, 2010). Після

ПЛР-реакції було проведено візуалізацію результатів дослідження за допомогою методу електрофорезу на 2% агарозному гелі.

Умови для ПЛР-реакції за молекулярним маркером *INDEL1*: 30 циклів: нагрівання — 95°C 12 хв., денатурація — 94°C 30 с., відпал — 60°C 30 с., елонгація — 72°C 30 с., фінальна елонгація — 72°C 7 хв., охолодження — 4°C. Умови для ПЛР-реакції за молекулярним маркером *caISBP1* та *caSNP12*: 32 цикли: нагрівання — 95°C 12 хв., денатурація — 94°C 30 с., відпал — 62°C 40 с., елонгація — 72°C 50 с., фінальна елонгація — 72°C 7 хв., охолодження — 4 °C

Результати досліджень. За результатами досліджень було встановлено, що з 32 зразків сортів пшениці м'якої: аель стійкості *TDF_076_2D* до збудника фузаріозу колоса присутній у 30 сортах (частка їх становить 98%), інші два зразки, не мали аеля стійкості *TDF_076_2D*, це такі сорти як 'Диво' і 'Статна'. Присутність аеля стійкості *Lr34⁺* до збудника бурої іржі виявлено у 3 сортах ('Дорідна', 'Статна', 'Краса ланів'), частка яких становила 9,3%, 9 сортів (їхня частка дорівнює 28,1%) виявилися поліморфними, а саме 'Вигадка', 'Диво', 'Запашна' тощо, інші 20 сортів (частка від усіх сортів становить 62,5%) мають аель нестійкості *Lr34⁻*.

Висновки. Отже, за результатами дослідження встановлено що за молекулярним маркером *INDEL1* переважаюча кількість сортів мають аель стійкості *TDF_076_2D* до збудника фузаріозу колоса, а за маркерами *caISBP1* та *caSNP12* переважаюча кількість сортів не мають аеля стійкості *Lr34* до збудника бурої іржі.

РЕЗУЛЬТАТИ СЕЛЕКЦІЇ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ НА СТІЙКІСТЬ ДО ЗБУДНИКІВ ХВОРОБ В УМОВАХ ПІВНІЧНО-СХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

**О.Ю. Леонов, А.М. Звягінцева, З.В. Усова,
В.З. Іодковський, М.М. Хухрянська**

*Інститут рослинництва імені В.Я. Юр'єва НААН
e-mail : ppiww2017@gmail.com*

Расовий склад збудників хвороб культурних рослин постійно змінюється під селективним тиском добору стійких до певних рас сортів і гібридів. Звуження генетичного різноманіття культурних рослин у зв'язку із вирощуванням на великих площах однорідних та схожих

за рядом ознак сортів, погрожує втратою урожаю в разі масштабних епіфітотій. В останні роки у зв'язку з відходом виробництва від традиційних сівозмін і збільшенням площ під соняшником і озимою пшеницею подібні загрози зростають. Селекція на стійкість до збудників хвороб залежить від наявності джерел, що мають генетично зумовлену стійкість, а також від ефективності застосованих методів селекційної роботи. На теперішній час для створення стійких сортів використовують як традиційні методи селекції, такі як гібридизація, відбір, мутагенез, так і новітні — трансгенна селекція.

В умовах північно-східної України найбільш поширеними хворобами пшениці м'якої є снігова плісень, септоріоз, борошніста роса, піренофороз, бура листкова іржа, вірус смугастої мозаїки пшениці, вірус жовтої карликовості ячменю, тверда сажка.

Для отримання об'єктивної інформації про стійкість селекційних ліній пшениці озимої в Інституті рослинництва імені В.Я. Юр'єва НААН запроваджена комплексна оцінка матеріалу на природних фонах, а також при штучному зараженні. Щорічно в дослідах проходять вивчення селекційні лінії пшениці озимої конкурсного випробування в кількості понад 120 зразків.

За роки вивчення (2015—2021 рр.) інфекційний фон стосовно основних хвороб пшениці озимої був різним, що дало можливість всебічно оцінити селекційний матеріал.

Снігова плісень (збудник *Fusarium nivale* Ces. (*Microdochium nivale* (Fr.) Samuels & I.C. Hallett)). Найбільш сприятливими для розвитку збудників снігової плісені були 2015 та 2019 роки. У 2015 р. зразки у значному ступені були уражені збудниками снігової плісені, що дозволило диференціювати їх за стійкістю на жорсткому природному інфекційному фоні. Так, 37,7% вивчених селекційних зразків виявили стійкість до збудника снігової плісені на рівні 6—7 балів, 36,1% — слабку сприйнятливість або середню стійкість (бал 5), 26,2% — сприйнятливість (2—4 бали). Рівень фону снігової плісені у 2019 році перевищував 65% уражених рослин. Стійкість зразків до збудника даної хвороби коливалась в межах від 9 до 3 балів. Стійкість на рівні 9—7 балів відмічено у 29% зразків. В інші роки за відсутності снігового покриву диференціацію зразків за стійкістю до снігової плісені не проводили через низький рівень інфекційного фону. Найбільш стійкими до снігової плісені були зразки, що мали бал стійкості 7: Лютесценс 547-13, Еритроспермум 552-13, Лютесценс 3-13-3м, Лютесценс 8-13-3м, Лютесценс 9-13-3м, Лютесценс 11-13-3м, Лютесценс 53-13-3м (Проня), Еритроспермум 1493-14, Еритроспермум 1497-14.

Борошніста роса (збудник *Blumeria graminis* (DC.) Speer f. sp. *tritici* Marchal. (*Erysiphe graminis* DC. f.sp. *tritici* Marchal)). Погодні умови 2015, 2018—2020 років були найбільш сприятливими для розвитку борош-

нистої роси на посівах пшениці озимої. Інтенсивність ураження сорту еталону сприйнятливості Agassis становила 60—75%, бал стійкості 3—4. Решта зразків оцінена балами стійкості від 4 до 9. Рівень стійкості 7—9 балів мали понад 50% зразків. На сприйнятливих зразках спостерігали ураження збудником основи стебла рослин, що в подальшому провокувало вилягання рослин. Виділені найбільш стійкі до збудників борошнистої роси були сорти та лінії, з балом стійкості 8—9 балів: Приваблива, Фермерка, Еритроспермум 804-16, Еритроспермум 805-16, Еритроспермум 994-15, Еритроспермум 1178-15, Еритроспермум 777-16, Лютесценс 652-17, Лютесценс 1000-17, L 244-1.

Плямистості листя. Під час весняної вегетації пшениці озимої у всі роки досліджень (крім 2017 року) склалися погодні умови, сприятливі для розвитку плямистостей листя, таких як септоріоз та піренофороз. Рівень інфекційного фону **септоріозу листя** (*Mycosphaerella graminicola* (Fuckel) J. Schroet. (*Septoria tritici* Rob. Et Desm.) в умовах років був високим, ураженість сприйнятливого стандарту Noros сягала 90—100% уражених рослин з балом стійкості 4. За стійкістю до септоріозу селекційний матеріал розподілено наступним чином: 76,4% сприйнятливих до збудника зразків (бал стійкості 2—4), 23,6% — середньостійких (бал стійкості 5), високостійких зразків (8—9 балів не виявлено). За результатами вивчення визначено 3 джерела стійкості до септоріозу: Еритроспермум 388-11, Лютесценс 8-11, Еритроспермум 225-11. На посівах пшениці озимої останніми роками зростає ураження рослин **піренофорозом** (збудник - *Pyrenophora tritici-repentis* (Died.) Drechsler. анаморфа *Drechslera tritici-repentis* (Died.) (*Helminthosporium gramineum* f.sp. *tritici-repentis* Died.), так інтенсивність ураження еталону сприйнятливості Борвій становила 100% уражених рослин з балом стійкості 4. Стійкість на рівні 7—8 балів відмічено у понад 60% селекційних сортів та ліній (Привітна, Принада, Метелиця харківська, Вигодка, Лютесценс 470-15, Лютесценс 152-16, Еритроспермум 21-17, Еритроспермум 60-17 та ін.).

Серед сажкових хвороб, що уражують пшеницю, найбільш поширена **тверда сажка**, збудником якої на території України є гриб *Tilletia caries* (*T. tritici*). Інфекційний фон для виявлення джерел стійкості у роки дослідження був достатнім, бал стійкості стандарту сприйнятливості до хвороби становив 2 (уражено від 65% до 90% колосся), а середній бал стійкості за 2015—2021 роки становив 5. За результатами випробування визначено зразки з індивідуальною стійкістю до збудника хвороби: Еритроспермум 280-11, Еритроспермум 351-11, Еритроспермум 205-13-3м, Еритроспермум 399-13-3м, Лютесценс 325-14, Еритроспермум 664-14, Еритроспермум 521-14, Еритроспермум 741-14. За результатами трирічних досліджень (2015—2017 рр.) селекційну лінію Еритроспермум 354-13 визначено як джерело стій-

Стійкість рослин проти шкідників та хвороб

кості до твердої сажки (бал стійкості 6, максимальна ураженість коло-
сея 13,3%).

За результатами вивчення зразків на інфекційних та провокацій-
них фонах у 2015—2021 роках виділено 91 зразок з груповою стійкіс-
тю: 8 зразків до піренофорозу та твердої сажки, 31 зразок до септорі-
озу, борошнистої роси, піренофорозу та твердої сажки, 13 зразків до
септоріозу, борошнистої роси, піренофорозу, 4 зразки до борошнистої
роси та твердої сажки і 35 зразків до піренофорозу та борошнистої
роси, 4 зразки до септоріозу та твердої сажки.

Зареєстровано в Національному центрі генетичних ресурсів рос-
лин України лінію ЛС 252-13 створену методом гібридизації Дорід-
на//Лузанівка/Харківська 107, толерантну до ураження збудниками
листяних хвороб (середня стійкість до борошнистої роси, септоріозу,
бурої іржі — бал стійкості 5—6), стійку до піренофорозу та снігової
плісені (7 балів), високоврожайну (862 г/м²), з високими зимостійкіс-
тю та стійкістю до вилягання (7 балів).

Слід зазначити, що селекційний матеріал конкурсного сортови-
пробування у своїй більшості є адаптованим до фітосанітарних умов
регіону і, навіть за досить жорсткого інфекційного навантаження
окремих років, є середньостійким та стійким до найбільш розповсю-
джених хвороб.

Високий рівень стійкості до збудників хвороб окремих ліній пше-
ниці озимої пов'язаний з наявністю пшенично-житніх транслока-
цій 1BL/1RS або 1AL/1RS. Методом електрофорезу запасних білків
ідентифіковано житню транслокацію 1AL/1RS у зразків Еритроспер-
мум 1161-17, Еритроспермум 1770-19, Еритроспермум 1601-15 та
1BL/1RS — у ліній Еритроспермум 1148-17, Еритроспермум 1149-17,
Еритроспермум 1150-17, Еритроспермум Q1898-19 та біотипи ліній
Лютесценс 490-15, Еритроспермум 1534-15 (Усова З.В., Леонов О.Ю.,
Козуб Н.О., Созінов І.О., 2021).

Проходять державну кваліфікаційну експертизу нові сорти пше-
ниці озимої з груповою стійкістю до хвороб: Мальованка (септоріозу,
борошнистої роси, піренофорозу та твердої сажки), Мелашка (септо-
ріозу, борошнистої роси, піренофорозу), Мізинка (піренофорозу та
борошнистої роси), із індивідуальною стійкістю до твердої сажки —
Малуша.

**ДЖЕРЕЛА СТІЙКОСТІ
СЕРЕД СОРТІВ ПШЕНИЦІ ЯРОЇ
РІЗНОГО ЕКОЛОГО-ГЕОГРАФІЧНОГО
ПОХОДЖЕННЯ ПРОТИ ОСНОВНИХ ЗБУДНИКІВ
ЛИСТОВИХ ХВОРОБ В ЗОНІ ПРАВОБЕРЕЖНОГО
ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

Г.М. Лісова

*Інститут захисту рослин НААН
e-mail: mail_gl@ukr.net*

Стійкість та імунність виробничих сортів — є важливими складовими агросистем. Саме ці два фактори можуть забезпечити збільшення врожаю, при зменшенні економічних втрат на застосування системи захисту рослин проти збудників хвороб та зменшити екологічне навантаження на агроценоз. Враховуючи, що сучасні агроценози потребують оздоровлення і стабілізації фітосанітарного стану, то це є одним із завдань генетики імунітету і селекції рослин. Сорти, які вводяться у широке виробництво, повинні мати різні типи стійкості і створювати генетичну «мозаїку» за ознакою стійкості, що сприяє зниженню росту чисельності збудників хвороб, знижує агресивність патогенів та стримує процес швидкої втрати стійкості новими сортами. Основним напрямком для селекції на імунітет до хвороб вважається створення сортів з тривалою стійкістю, що зберігає свою ефективність в різних агросистемах у сприятливих для розвитку хвороби умовах.

В 2021 р. посівні площі пшениці ярої в Україні займали біля 200 тис. га. Це незначна частина, проте, посіви пшениці ярої підпадають під більше інфекційне навантаження різних збудників хвороб так, як на них вже розвиваються їх генерації, які пройшли відповідні цикли на пшениці озимій, що сприяє накопиченню інфекції в агроценозі. Враховуючи це, питання стійкості пшениці ярої до груп збудників хвороб є актуальним і своєчасним.

Метою досліджень було провести оцінку потенціалу стійкості сортів пшениці ярої різного еколого-географічного походження до збудників основних листових хвороб в зоні Правобережного Лісостепу України на природному інфекційному фоні (до дії місцевих популяцій збудників хвороб).

Зразки було надано Національним центром генетичних ресурсів рослин України Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН. Ко-

лекція включала 11 сортів з 4 країн світу: Чехії, Казахстану, Німеччини та Росії. На дослідній ділянці лабораторії імунітету сільськогосподарських рослин до хвороб Інституту захисту рослин НААН (Київська обл. Фастівський р-н, с. Глеваха. Науково-виробничий відділ Інституту фізіології рослин та генетики НАНУ) проведено оцінку стійкості до групи збудників в 2020 і 2021 рр. Обліки проводили в декілька етапів за різних фаз розвитку рослин згідно методики О.В. Бабаянц та Л.Т. Бабаянц (2014). Визначали стійкість сортів пшениці ярої до дії збудників бурої іржі (*Puccinia recondita* f. sp. Rob. ex Desm (син. *P. triticina* Erikss), борошнистої роси (*Blumeria graminis* (DC.) Speer f. sp. *tritici* Marchal. (*Erysiphe graminis* DC. f.sp. *tritici* Marchal) та септоріозу листя (*Zymoseptoria tritici* (Desm.) Quaedvlieg & Crous, 2011 син. *Septoria tritici* Roberge ex Dem.).

Результати оцінки стійкості колекції сортів пшениці м'якої ярої до природного фону збудників листкових хвороб в зоні Правобережного Лісостепу України в 2020—2021 рр показали різний прояв розвитку захворювання в кожен рік досліджень. Так, в 2020 р. склались посушливі умови, що вплинуло на інтенсивність розвитку збудника бурої іржі. З посівів пшениці озимої на ярі посіви перейшла незначна кількість інокуюму уредініопустул через ранню вегетацію рослин озимого типу і уникнення їх, таким чином, від поширення збудника. Тому в 2020 р. зафіксовано найвищі бали стійкості на всіх сортах, за винятком сорту Ракансам — стійкість (бал 7 інтенсивність уредініопустул до 10% на листках рослин). В 2021 р. зафіксовано високий розвиток патогена, але не епіфітотійного рівня. Сорт Ракансам був стійкий — бал 6 інтенсивність уредініопусту до 15%. Дуже високу стійкість зберегли сорти Воронежская 20, Павлограда та Степная 50 — бал 9. Решта сортів мали незначне зниження рівня стійкості до 8—7 балів з інтенсивністю уредініопустул до 10%.

В 2020 р. рівень розвитку збудника борошнистої роси на природному інфекційному фоні в зоні Правобережного Лісостепу України був низький через недостатню кількість опадів. За таких умов всі сорти проявили високу стійкість до дії патогена. Але сорт Павлограда був стійкий на рівні 7 балів — помірне ураження листків нижнього ярусу рослин. В 2021 р., незважаючи на достатній рівень опадів в травні, червні і частково в липні місяці, відмічено помірний розвиток збудника на всіх сортах.

Протягом двох років досліджень склались сприятливі умови для розвитку збудника септоріозу листя. Незначне ураження листків нижнього ярусу рослин мали сорти Оренбургская 22, Єскада 97 — бал 6 помірна стійкість. Решта сортів мали ураження в межах 5—4 балів і не є стійкими до дії місцевої популяції патогена.

На сорті Оренбургская 22 відмічено в 2021 р. розвиток збудника

піренофорозу в межах 4 балів — помірна сприйнятливість за шкалою оцінки стійкості до *Pyronophora tritici-repentis*.

Отже, за результатами оцінки стійкості в 2020—2021 рр. серед 11 сортів різного еколого-географічного походження пшениці ярої встановлено високий потенціал стійкості на природних інфекційних фонах (до дії місцевих популяцій збудників хвороб) в зоні Правобережного Лісостепу України:

- до збудника бурої іржі пшениці високу стійкість проявили сорти Воронежская 20, Павлограда (RUS), Степная 50 (KAZ), Оренбургская 22, Экада 97 (RUS), Рамса, Степная 62 (KAZ), Anabel (CZE), KWS Akvilon (DEU), Оренбургская 23 (RUS). Сорт Ракансам (KAZ) проявив стійкість (бал 7—6) і має тенденцію до зниження стійкості;
- до збудника борошнистої роси у сортів Воронежская 20, Оренбургская 22, Оренбургская 23, Экада 97 (RUS), Ракансам, Рамса, Степная 50, Степная 62 (KAZ), Anabel (CZE), KWS Akvilon (DEU). Сорт Павлограда (RUS) проявив стійкість (бали 7—6);
- до збудника септоріозу пшениці сорти Воронежская 20, Экада 97 (RUS) проявили помірну стійкість (бал 6). Потребує подальшого дослідження потенціал стійкості сортів Оренбургская 22, Оренбургская 23 (RUS), Степная 50, Степная 62 (KAZ) і KWS Akvilon (DEU) які проявляють коливання в показниках стійкості між помірною стійкістю та слабкою сприйнятливістю (бали 6—5).

Груповою стійкістю до збудників хвороб характеризуються сорти:

- борошниста роса + бура іржа + септоріоз листя — Воронежская 20, Оренбургская 22 та Экада 97 (RUS);
- борошниста роса + бура іржа — Ракансам, Рамса, Степная 50, Степная 62 (KAZ), Anabel (CZE), KWS Akvilon (DEU), Воронежская 20, Оренбургская 22, Оренбургская 23, Павлограда, Экада 97 (RUS).

Радимо звернути увагу на потенціали моно- та групової стійкості цих сортів для проведення селекційних робіт пшениці ярої в зоні Правобережного Лісостепу України.

**СТІЙКІСТЬ СОРТІВ ПШЕНИЦІ
М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ РІЗНОГО ЕКОЛОГО-
ГЕОГРАФІЧНОГО ПОХОДЖЕННЯ ПРОТИ
ЗБУДНИКІВ ОСНОВНИХ ЛИСТОВИХ ХВОРОБ
НА ШТУЧНИХ І ПРОВОКАЦІЙНОМУ
ІНФЕКЦІЙНИХ ФОНАХ**

**Г.М. Лісова¹, І.А. Бойко¹, Т.О. Собко¹,
В.К. Рябчун²**

¹Інститут захисту рослин НААН

²Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН,

Національний центр генетичних ресурсів рослин України

e-mail: ¹mail_gl@ukr.net, ²ncprgu@gmail.com

Основним елементом агроценозів України є сорти культурних рослин, які вирощуються в різних її зонах. Їх районування, адаптація до ґрунтово-кліматичних умов, особливостей складу місцевих популяцій збудників хвороб має важливе значення для успішного вирощування і розкриття потенціалу врожайності. Володіння інформацією щодо ресурсу стійкості сортів різного еколого-географічного походження, що входять до колекції Національного центру генетичних ресурсів рослин України Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН (НЦГРРУ), відкриває розуміння цінності таких сортів для селекційного процесу в якості джерел стійкості.

Використання штучних і провокативних інфекційних фонів дозволяє в стилі терміни вивчити потенціал стійкості сорту. Якщо використовується інфекційних матеріал збудників хвороб з різних потенційних зон вирощування сорту, то це дає можливість за один-два сезони оцінити стійкість сорту. Дані, отримані за результатами такого вивчення, є достовірними і досить об'єктивними, та не потребують тривалого дослідження сорту для вивчення потенціалу стійкості.

За умов військового стану в Україні застосування хімічних засобів захисту може бути не таким динамічним і своєчасним, або досить обмеженим. Це може спровокувати розвиток збудників хвороб і накопичення інфекції в агроценозі, якщо виробничі сорти не матимуть потенціалу стійкості до груп збудників хвороб. Тому дослідження потенціалу стійкості сортів має актуальне значення як ніколи.

Метою досліджень було провести оцінку стійкості сортів пшениці озимої різного еколого-географічного походження до збудників основних листових хвороб на штучному та інфекційному фоні (до дії місцевих популяцій збудників хвороб).

Протягом багатьох років проводиться наукова робота з Національним центром генетичних ресурсів рослин України Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН. Передаються на дослідження колекції сортів і ліній пшениці озимої для вивчення їх потенціалу стійкості на різних типах інфекційних фонів. Колекції вивчаються на стійкість із застосуванням природних, провокаційних та штучних інфекційних фонів.

Колекція сортів пшениці озимої включала 30 сортів з 7 країн: України, Чехії, Казахстану, Німеччини, Франції, Канади та Білорусії і висівалась на дослідній ділянці лабораторії імунітету сільськогосподарських рослин до хвороб Інституту захисту рослин НААН Науково-виробничий відділ Інституту фізіології рослин та генетики НАНУ (Київська обл. Фастівський р-н, смт Глеваха). В лабораторних умовах було напрацьовано інфекційних матеріал збудника септоріозу листя (*Zyzo-septoria tritici* (Desm.) Quaedvlieg & Crous, 2011 син. *Septoria tritici* Roberge ex Dem.) — виділення окремих пікнід з листя пшениці з Західного, Центрального та Північного регіонів України. Їх посів на стерильне поживне середовище з подальшим вирощуванням в умовах термостату. Створення сумарної інфекції та її напрацювання для вирощування в рідкому поживному середовищі на мікробіологічних шейкерах за певного циклу «накачування» до утворення пікноспор. Для збудника бурої іржі (*Puccinia recondita* f. sp. Rob. ex Desm (син. *P. tritricina* Erikss) було відібрано раси з колекції лабораторії імунітету сільськогосподарських рослин до хвороб з різним рівнем вірулентності для створення штучної популяції збудника близької до природної. Напрацювання проводили в умовах кліматичних камер та теплиці на універсально сприйнятливому сорті. Зібраний і висушений інфекційний матеріал з уредніюпустул і уредніюспор, використовували для створення штучного інфекційного фону. Провокаційний фон збудника борошністої роси (збудник *Blumeria graminis* (DC.) Speer f. sp. *tritici* Marchal. (*Erysiphe graminis* DC. f.sp. *tritici* Marchal) створювали на дослідній ділянці висіваючи сприйнятливі сорти до цього патогена з певним інтервалом між сортами.

Оцінку стійкості до групи збудників проводили в 2021 р. Штучні інфекційні фони створювали на початку фази колосіння. Обліки ураження робили в декілька етапів за різних фаз розвитку рослин згідно методики О.В. Бабаянц та Л.Т. Бабаянц (2014). Для остаточної оцінки брали бали найбільшого ураження під час обліків.

Результати оцінки стійкості колекції сортів пшениці м'якої озимої на штучних (бура іржа та септоріоз листя) і провокаційному (борошніста роса) інфекційних фонах показали, що групу стійкість

до збудників борошністої роси та бурої іржі проявили сорти:

Харківська 99, Ужинок, Овідій, Тузуза, Пам'яті Гірка (UKR);

Arkeos, Arlequin, Memory (FRA);

Farell (CAN);

Ponticus, Tobak, CWS Collada (DEU);

Лязят, Наргиз, Оскмен, Глубочанка, Карабалыкская 20, Карагандинская 25, Северянка 2, Памяти Мовчана, Степная 1413, Степная 1422, Амина, (KAZ);

Granus, Septima (CZE);

Августина (BLR).

До збудника септоріозу листя вони були помірно сприйнятливими/сприйнятливими (бали 4-3) — слабо сприйнятливими (бал 5).

до збудників борошніста роса + бура іржа + септоріоз листя проявили сорти:

Карабалыкская 20, Степная 1413 (KAZ);

Granus i Septima (CZE).

До септоріозу листя вони проявили стійкість на межі слабкої сприйнятливості (бали 6-5). Нажаль повністю імунних чи стійких сортів до дії трьох збудників хвороб на штучних і провокаційному інфекційних фонах виявлено не було.

Стійкість (бал 6) тільки **до збудника бурої іржі** проявив сорт Акмолинская нива (KAZ). Німецький сорт Mellssos виявився сприйнятливим до збудників борошністої роси та септоріозу листя (бали 3 і 4, відповідно) та слабо сприйнятливим до збудника бурої іржі пшениці (бал 5).

Французький сорт Воомег був стійким до збудника борошністої роси (бал 7), слабо сприйнятливим (бал 5) до збудника бурої іржі та помірно сприйнятливим до збудника септоріозу листя (бал 4).

Радимо звернути увагу на потенціали групової стійкості вивчених сортів пшениці м'якої озимої різного еколого-географічного походження для проведення селекційних робіт.

КОНТРОЛЬ НАСІННЄВОЇ ВІРУСНОЇ ІНФЕКЦІЇ РІЗНИХ ГЕНОТИПІВ СОЇ

**Л.Т. Міщенко¹, А.В. Дашенко², О.П. Таран²,
І.Г. Будзанівська¹, А.А. Дуніч¹, К.Ф. Кандаурова³,
І.І. Моцний⁴, О.О. Молодченкова⁴**

¹Київський національний університет імені Тараса Шевченка

*²Національний університет біоресурсів
і природокористування України*

³Інститут зернових культур НААН

*⁴Селекційно-генетичний інститут — Національний центр
насіннезнавства та сортовивчення НААН
e-mail: mishchenko@ukr.net*

Сою на сьогодні є стратегічною зернобобовою культурою світового землеробства XXI століття, яка перебуває в центрі уваги світової аграрної науки і виробництва. Ключовим фактором нарощування виробництва сої є зростання середньої врожайності, яка в Україні в 2018 і 2021 рр. становила 3 т/га, тобто досягнула рівня ЄС. З 2007 р. по 2017 р. урожайність в Україні складала 2 т/га, а з 1997 р. по 2006 р. — всього лише 1,0 т/га. Технологія вирощування сої потребує постійного вдосконалення. За умов зростання попиту на сою сучасний ринок сортів є надзвичайно різноманітним і привабливим. На урожайність сої у великій мірі впливає якість насінневого посівного матеріалу, а саме ураження різними хворобами. Для України не останню роль у цій ситуації відіграє зниження якості її посівного матеріалу через насінневі інфекції. Відомо, що якість насіння сої суттєво погіршується внаслідок ураження вірусом мозаїки сої (ВМС, SMV), який циркулює на території усіх соєсіючих районів світу [1.2]. Інфікування рослин сої вірусом мозаїки сої призводить до значних втрат врожаю. Дослідження Bashar T. [3] показали, що передача SMV насінням відбувається через зараження ембріону. Однак, було також встановлено, що ВМС присутній у всіх частинах насінини — насінневій шкірці, зародковому корінці та сім'ядолях — 23%, 18% і 33% відповідно. Із 105 вірусів, що передаються насінням 36 (34,3%) передавалися насінням у бобових хазяїв. Із 35-ти економічно важливих вірусів і одного віроїда, які передаються насінням, 10 належать до потівірусів, в тому числі й вірус мозаїки сої. Багато вірусів, які зустрічаються у насінні, зібраному із інфікованих рослин, але вони не передаються потомству, тобто вони є «seed-borne», але не «seed-transmitted». Виникає питання, чому 2021 р. виявився не таким високим по урожайності, тобто не досяг 3 т/га при відносно достатній вологості ґрунту на окремих посівах сої.

Нами вперше в Україні показано, що і трансгенні сорти сої уражуються вірусом мозаїки сої. Встановлено, що, незважаючи на генетичні модифікації, урожайність ВМС-інфікованих рослин суттєво знижена [4, 5]. При ураженні рослин вірусною інфекцією (ВМС) врожайність сої зменшувалась у обох господарствах Київської і Полтавської областей на 35,0—65,7% відповідно [4]. Більш значне зниження урожаю (в 2,6 рази) при вірусній інфекції виявлено у Полтавській обл. в умовах дуже посушливого 2017 р. (ГТК=0,53) порівняно із 2016 р. (ГТК=0,99). Встановлено, що інфікування рослин вірусом мозаїки сої (ізоляти SKP-16 та SGP-17) викликало зміни біохімічних показників (вмісту білка, основних фракцій запасних білків тощо) [6]. У досліджуваній ділянці гену капсидного білка ізоляту SKS-18, який передається насінням, виявлено два унікальні амінокислотні заміщення (Ser→Cys та Lys→Ala), які можуть бути залучені до насінневої передачі вірусу та інших важливих функцій інфекційного циклу вірусу) [7]. Також нами встановлено, що досліджувані ізоляти SMV (ВМС) SGP-17, SGK-17, SKS-18, SKP-16, GRP-17 локалізуються в одному кластері з українським ізолятом UA1Gr, іранськими Ag33, Lo3 та американським VA2, з якими мають найбільший відсоток ідентичності за нуклеотидною послідовністю гена капсидного білка (97,2—98,8%) та амінокислотною (95,8—98,6%), що може бути наслідком їх подібної мінливості [4—7].

Ми досліджували насінневу ВМС (SMV)-інфекцію у посівному матеріалі сої урожаю 2021 року. Були використані різні генотипи сої, вирощені на полях Вінницької обл. (Кордоба, Кея, Кофу, Медок, Віола, Вольта, Аватар, Аріса, Езра) та Полтавської обл. (Ніагара, Нептун, АКАЕ, Кордоба 3, Кофу-1, Кофу-2). Варто зауважити, що неправильний відбір проби насіння на даному етапі може призвести до хибних результатів тесту. У нашому експерименті насіння було розділено на фракції за розміром, ступенем плямистості та відібрано по 100 насінин кожної фракції досліджуваних сортозразків сої. Діагностику вірусів проводили методом імуноферментного аналізу, ІФА (DAS-ELISA) з використання комерційних тест-систем до вірусів сої (фірма LOEWE, Німеччина) у пророщеному насінні протягом трьох діб при температурі 24°C та Growing-on test, вирощування рослин до появи симптомів.

За результатами імуноферментного аналізу (ІФА) в досліджуваних зразках насіння сої було встановлено, що SMV виявлено в дрібній фракції насіння декількох генотипів сої як у проростках (зародках і сім'ядолях) так і вирощених рослинах з такої фракції насіння. Маса вірусінфікованих насінин становила від 110 до 134 мг, порівняно зі здоровими 172 — 226 мг. Однак, нерідко SMV виявляли і в середніх за масою насінини фракціях та з різними плямистостями.

Виявлено, що відсоток насінневого шляху передачі SMV стано-

виль від 2,5 до ..10,8%, доведено «seed-transmitted» для КЕА, Вольта 2, Ніагара і Нептун. Встановлено, що плямистість насіння не завжди свідчить про наявність вірусів. У варіантах з симптомами плямистості у вигляді «метелика» у КЕА вірус мозаїки сої не було виявлено. Досліди проводили у проростках сої, інтактних рослинах та сухому насінні. ВМС (SMV) виявлено в тридобових проростках сої (зародки та сім'ядолі) і листках тритижневих рослин сої окремих генотипів з добре помітними симптомами. Також нами встановлено суттєве зниження схожості насіння у вірусифікованих сортозразках від 10—12% до 21—28%, що в значній мірі визначає якість посівного матеріалу сої.

ЛІТЕРАТУРА

1. Bowers, G.R., Goodman G R. Strain specificity of soybean mosaic virus seed transmission in soybean //Crop Sci. — 1991. — Vol. 31 — P. 1171-1174.
2. Domier, L.L., Steinlage T.A., Hobbs H.A., Wang Y., Herrera-Rodriguez, Haudenshield J.S., McCoppin N.K., Hartman G.L. Similarities in seed and aphid transmission among Soybean mosaic virus isolates // Plant Dis. — 2007 — P. 546—550.
3. Bashar T. Characterization of seed transmission of *Soybean mosaic virus* in soybean // Electronic Thesis and Dissertation Repository. — 2015. — P. 2791.
4. Міщенко Л.Т., Дуніч А.А., Дащенко А.В., Молодченкова О.О., Кондратюк О.А Вплив вірусу мозаїки сої на урожайність трансгенної сої та дослідження його молекулярно-генетичних властивостей //Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України [Електронний ресурс]. — 2018. — № 2 (72).— С. 1—11.
5. Mishchenko I., Dashchenko A., Dunich A., Mishchenko L. Influence of abiotic and biotic factors on productivity of transgenic soybean and molecular properties of disease pathogen //Agriculture & Forestry. — 2019. — 65(4). — 15—25.
6. Mishchenko L., Dunich A., Mishchenko I., Molodchenkova O. Molecular and biological properties of *Soybean mosaic virus* and its influence on the yield and quality of soybean under climate change conditions //Agriculture & Forestry. — 2018. — Vol. 64 Issue 4. — P. 39—47, Podgorica
7. Mishchenko L.T., Dunich A.A., Shcherbatenko I.S. Phylogenetic analysis of Ukrainian seed-transmitted isolate of *Soybean mosaic virus* //Biopolymers and Cell. — 2018. —Vol. 34(3). — P 229—238 doi: <http://dx.doi.org/10.7124/bc.00097D>

СТІЙКІСТЬ СЕЛЕКЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ПРОТИ ЛИСТОВИХ ХВОРОБ НА РОЗДІЛЬНИХ ШТУЧНИХ ІНФЕКЦІЙНИХ ФОНАХ ПАТОГЕНІВ

**Т.І. Муха¹, Л.А. Мурашко¹, О.В. Гуменюк¹,
В.В. Кириленко¹, Г.М. Лісова²**

¹Миронівський інститут пшениці імені В.М. Ремесла НААН
e-mail: tetanamukha@gmail.com

² Інститут захисту рослин НААН

Серед основних найбільш поширених та шкодо чинних хвороб листя в зоні діяльності Миронівського інституту пшениці імені В.М.Ремесла (МІП) є борошниста роса (*Erysiphe graminis* DC.(*E. graminis*)), бура іржа (*Puccinia recondita* Rob. et Desm. (*P. recondita*)) та септоріоз листя (*Septoria tritici* Rob.et. Desm. (*S. tritici*)).

Дослідження проводили в умовах штучної інокуляції збудниками хвороб у польових інфекційних розсадниках та лабораторних умовах за загальноприйнятими методиками. За програмою стійкості проти *E. graminis* було створено провокуючий фон із використанням місцевої популяції збудника (В. І. Кривченка (1980)), як накопичувач інфекції використано американський сорт Кепок.

Для створення штучного інфекційного фону *S. tritici* здійснено обприскування рослин пшениці озимої у фазі початок виходу в трубку суспензією спор, виділених з місцевої популяції збудника найбільш агресивних ізолятів (Г. В. Пижикової (1989). У схему дослідів включено сприйнятливий до даного збудника сорт Донская полукарликовая.

Зараження рослин пшениці озимої спорами збудника *P. recondita* проведено у фазу виходу рослин у трубку (Е. Е. Гешеле (1971). Для створення штучного інфекційного фону була використана популяція патогена, напрацьована в Інституті захисту рослин за методикою (М. П. Лісовий, Г. М. Лісова (2001, 2004). Як накопичувач інфекції в дослідах використовували сприйнятливий до даного фітозахворювання сорт Миронівська 10.

Стійкість рослин проти збудника борошнистої роси, септоріозу та бурої іржі визначали за 9-ти бальною шкалою О. В. Бабаянц (2014). Оцінку стійкості рослин пшениці озимої проти патогена виконано в динаміці для вивчення наростання, а основною була оцінка в період максимального розвитку хвороб. Для борошнистої роси, септоріозу — фаза цвітіння озимої пшениці, бурої іржі — фаза молочної стиглості зерна.

Важливим завданням у селекції пшениці м'якої озимої є створення комплексно стійкого проти захворювань селекційного матеріалу. Основна і необхідна умова будь-якої селекційної роботи — це наявність джерел і донорів стійкості ознаки, за якою здійснюється селекція.

Частиною наших досліджень було вивчення генетичного різноманіття колекційних зразків пшениці м'якої озимої за стійкістю проти збудників основних хвороб в умовах штучної інокуляції у польових інфекційних розсадниках та формуванні робочої колекції стійких генотипів для використання у селекції. В результаті проведених досліджень на штучних інфекційних фонах збудників листових хвороб пшениці озимої нами виділені та використані у схрещуваннях наступні джерела стійкості: проти борошнистої роси (Pi 170911, Скаген, Nimbus, Gloria, TAM-107), бурої іржі (Flex, Mc Nair 2206, Lindon, Matyo, TX 91V4511, HBE 0425-156), септоріозу листя (Ocap1, Nimbus, HE 14-15, Arapahoe, Matyo, No 24, Arapahoe та ін.).

На штучних інфекційних фонах гібридів третього, четвертого покоління та селекційного розсадника вивчено біля 600 гібридних популяцій. Відібрано та проаналізовано 58 константних ліній з груповою стійкістю проти листових хвороб (борошниста роса, бура іржа, септоріоз листя). У період 2020/21 вегетаційного року ураження рослин борошнистою россою було у межах 0—30 %, бурою іржею 0—1 %. Найбільшого розвитку набув септоріоз листя — від 1 до 45,0%, а на сприйнятливих сортах і вище. Накопичувач інфекції Донская полукарликовая та інші сприйнятливі сортозразки уражувалися до 60,0—70,0 %.

У результаті проведених обліків на ураження хворобами на штучних інфекційних фонах гібридів F₃, F₄ та селекційного розсадника виділено 79 гібридних популяцій за стійкістю проти листових хвороб. Імунних та високостійких проти септоріозу листя зразків (інтенсивність ураження до 5,0 %) — не виокремлено; стійких (інтенсивність ураження 6,0—10,0 %) виділено 1,7 %, помірно стійких (ураження 11,0—15,0 %) — 2,5 %. Слабко сприйнятливих до септоріозу листя (інтенсивність ураження до 25,0 %) виявлено 8,7%. Решта гібридних популяцій були сприйнятливими та високо сприйнятливими до. Інтенсивність ураження гібридних популяцій борошнистою россою та бурою іржею відмічали даного патогена у межах 0—5,0 %.

Стійкість (інтенсивність ураження 10,0 %) до септоріозу листя та групи листових хвороб проявили такі гібридні популяції: Mc Nair 2206 / Миронівська сторічна / Миронівська сторічна, Берегиня миронівська / Matyo, HBE 0425-156 / Миронівська65, Pi 170911 / Ювіляр Миронівський. Помірностійкими до септоріозу листя (інтенсивність ураження 11,0—15,0 %) та високостійкими (інтенсивність ураження до 1,0—5,0 %) до борошнистої роси та бурої іржі були зразки

ТХ 91V4511 / НВЕ 0425-156), ТХ 91V4511 / Миронівська 65, НВЕ 0425-156 / Миронівська65, Експромт / Оберіг Миронівський, Калинова / Biuskavice, Mc Nair 2206 / Колос Миронівщини / Колос Миронівщини, Миронівська ранньостигла / Осарі / Осарі, Ремеслівна / Nimbus / Nimbus, Монотип / Агараһое, Калинова / Економка.

Виокремлені нами на штучних інфекційних фонах джерела стійкості та гібридні популяції за стійкістю до групи листових хвороб рекомендуємо для використання в селекції на стійкість проти патогенних мікроорганізмів.

ОЦІНКА ПЕРСПЕКТИВНОГО ВИХІДНОГО СЕЛЕКЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ КАРТОПЛІ НА СТІЙКІСТЬ ПРОТИ СТЕБЛОВОЇ НЕМАТОДИ

Н. В. Писаренко¹, В. І. Сидорчук¹, В. В. Гордієнко²

*¹Поліське дослідне відділення Інституту
картоплярства НААН України*

*²Інститут картоплярства НААН України
e-mail: pisarenkonatalia1978@gmail.com*

Проблема нематод, які паразитують на рослинах, є надзвичайно актуальною в Україні. Наслідком зараження нематодами є зниження врожаю до 60—80%. Одна з самих шкідливих нематод у світі — стеблова нематода картоплі *Ditylenchus destructor*, в нашій країні, занесено до «Регульовані не карантинні шкідливі організми», що визначає їхнє фітосанітарне регулювання щодо насінневих ділянок та садивного матеріалу.

Стеблова нематода картоплі має широкий ареал розповсюдження в зоні Полісся України і викликає захворювання картоплі — дитиленхоз. Цей паразит уражує бульби картоплі, як в період вегетації, так і при зберіганні урожаю. В окремі роки ураження бульб стебловою нематодою становить 12—20%. Фітонематоди не лише знижують урожайність культури, але й погіршують її товарні та насінневі якості, впливають на біохімічні процеси, які виникають з моменту початку живлення нематод.

Відомо, що на сьогоднішній день немає ефективних хімічних засобів боротьби зі стебловими нематодами, тому дуже важливо чітко виконувати комплекс профілактичних та агротехнічних заходів. Одним

із основних заходів боротьби із стебловою нематодою є вирощування стійких або слабко сприйнятливих сортів картоплі. Проте більшість сортів, що вирощуються у даний час в Україні більшою або меншою мірою уражуються стебловою нематодою. Тому, створення нових стійких проти шкідника сортів картоплі з комплексом господарсько-цінних ознак є актуальним завданням, що стоїть перед селекціонерами. Використання резистентних сортів картоплі є складовою частиною інтегрованого захисту культури, якою треба вміло користуватися. Вважається, що співвідношення сортів на користь стійких проти шкідників і хвороб рівнозначне збільшенню посівних площ на 15—20%, крім цього, застосування високо і середньо стійких сортів підвищує рівень ефективності заходів із захисту картоплі

Одним з важливих етапів при створенні високоврожайних сортів є вивчення вихідного селекційного матеріалу на стійкість проти хвороб і шкідників, зокрема, стеблової нематоди на штучно створеному інфекційному фоні, згідно загально прийнятої методики «Методологія оцінювання сортозразків картоплі на стійкість проти основних шкідників та збудників хвороб» (2013). Вивчення проводиться методом накладання результатів продовж трьох років. Відмітимо, що при гібридизації батьківські пари відповідно підбираються так, щоб одна з батьківських форм були резистентними чи слабо сприйнятливими проти шкідливого організму.

Впродовж 2019—2021 рр. в лабораторії селекції Поліського дослідного відділення проведено оцінку на стійкість проти стеблової нематоди перспективних гібридів картоплі власної селекції і складних міжвидових форми лабораторії Генетичних ресурсів Інституту картоплярства. Встановлено, що за середнім показником трьохрічного випробування розподіл за ступенем стійкості селекційного матеріалу картоплі на інфекційному фоні складав серед гібридів селекції Поліського дослідного відділення лише генотипи з середньою і низькою стійкістю, а саме в 2021 р. — 62% (5 балів) і 38% (3 бали); 2020 р. — 100% середньо стійких; 2019 р. — 60% (5 балів) і 40% (3 бали). Поміж беккросів міжвидових гібридів резистентність проявляється на рівні відносно високої, середньої і низької, що спостерігається за роками — 2021 р. 29% (5 балів) і 71% (3 бали); 2020 р. — 18% (7 балів), 55% (5 балів) і 27% (3 бали); 2019 р. — 8% (7 балів) і 92% (5 балів).

За середнім показником відсотка ураження бульб відносно високу стійкість, впродовж трьох років вивчення, проявили лише складні міжвидові гібриди картоплі: Г.08.195/26 і Г.08.182/59 і Г.08.194/25. Проте не менш цінним джерелом для селекції на резистентність картоплі проти захворювання дитиленхозу є форми з середньою стійкістю, що відмічено в: беккросів селекції лабораторії Генетичних ресурсів — Г.09.236с1, Г.08.173/9, Г.08.194/33, Г.08.194/122, Г.08.187/13,

Стійкість рослин проти шкідників та хвороб

Г.08.182/101, Г.08.197/48, Г.08.194/119, Г.08.194/73, Г.08.195/73, Г.10.6/7, Г.08.193/116, Г.08.194/23, Г.08.194/50, Г.08.195/89, Г.08.193/5, Г.10.6/23 і Г.08.187/161; гібридів картоплі власної селекції — П.13.26/13, З.14.64/3, П.13.48-22, П.12.16-16, П.13.29-5, П.12.15-2, П.12.14-8, П.12.4-3, П.13.42/3, П.12.21/2, П.12.16/12 і П.11.17-1. На сьогодні, перспективні гібриди П.11.17-1 і П.12.16/12, що проявили резистентність на рівні 5-6 балів, проходять другий рік державного сорто випробування під назвою відповідно сортів картоплі Фанатка і Ростація. Сорти картоплі характеризуються не лише стійкістю проти стеблової нематоди, але і комплексом господарсько-цінних ознак, посухостійкістю, адаптивністю та резистентністю до біотичних і абіотичних факторів середовища.

Відмітимо, що найбільш результативні комбінації вихідного селекційного матеріалу, який характеризується середньою стійкістю, отриманий за участю у якості материнської форми: сортів — Тирас, Подолія, Батя і Завія; гібридів — П.03.9/36, П.03.1/5, Н.04.38-3, Г.88.416с1, Г.89.715с88 і Г.10.6Г38; та батьківських зразків: сортів — Сантарка, Жеран, Струмок, Bellarossa, Звіздаль, Летана і Амбіція; генотипів — П.07.85/13, П.08.102/4. Найбільша кількість перспективних гібридів картоплі з середнім значенням резистентності проти стеблової нематоди отримано у комбінаціях: Тирас / Bellarossa, П.07.59/5 / Амбіція, Н.04.38-3 / Белла роза, П.05.52/28 / Звіздаль, Вересівка / Струмок, Г.89.715с88 / Жеран, Г.10.6Г38 / Тирас, Г.89.715с88 / Сантарка, Г.89.715с88 / Тирас, Г.81.397с50 / Сантарка.

Впровадження в селекційний процес, попередньо відмічених, стійких вихідних селекційних форм картоплі дозволить в майбутньому створити нові сорти резистентні проти потенційно небезпечного шкідника — стеблової нематоди, а виробникам насінневої картоплі різних форм власності отримувати насінневий матеріал належної якості з високим рівнем врожаю, а також контролювати розвиток та поширення популяції фітонематод в ґрунті.

**ОСОБЛИВОСТІ ЗАХИСНИХ РЕАКЦІЙ
ГІРКОКАШТАНА ЗВИЧАЙНОГО
(*AESCULUS HIPPOCASTANUM* LINNAEUS, 1753)
ДО ЖИВЛЕННЯ ГУСЕНІ КАШТАНОВОГО МІНЕРА
(*CAMERARIA OHRIDELLA* DESCHKA & DIMIĆ, 1986)
(LEPIDOPTERA, GRACILLARIIDAE)**

**О.В. Селютіна, Л.В. Шупранова,
К.К. Голобородько, О.Є. Пахомов**

*Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара
e-mail : goloborodko@ua.fm*

Одним з унікальних індикаторів забруднення навколишнього середовища є гіркокаштан звичайний (*Aesculus hippocastanum* Linnaeus, 1753), поширений в різних екологічних умовах більшості Європейських міст як у південній, так і в північній зоні з помірним кліматом (Григорюк та ін., 2004; Steadman, Pritchard, 2004). Він відноситься до природного фільтру очищення повітря, ґрунту і води від токсичних речовин, які у великій кількості викидаються промисловими підприємствами великих міст, а також є цінною породою через широке використання в медицині (Apers et al., 2006; Čalić-Dragosavac, 2010; Štajner et al., 2014). Тривалий час гіркокаштан звичайний належав до числа високостійких деревних порід (Григорюк та ін., 2004). Але в останні два десятиліття стан гіркокаштанових насаджень суттєво погіршився як внаслідок впливу несприятливих абіотичних факторів середовища (через глобальні зміни клімату та посилення техногенного навантаження), так й через масове розмноження фітофагів і фітопатогенів (Григорюк та ін., 2004; Shupranova et al., 2014; Holoborodko et al., 2016; Jagiełło et al., 2017; Seliutina et al., 2020).

Особливо *A. hippocastanum* потерпає від каштанового мінера (*Cameraria ohridella* Deschka & Dimić, 1986), для якого вона є основною кормовою рослиною. Наслідком такого впливу є сильне пошкодження листя і передчасна дефоліація, що негативно позначаються на накопиченні резервів поживних речовин необхідних для підтримки життєвості рослин узимку і відновлення росту навесні (Зерова и др., 2007). Рівень пошкодження гусінню *C. ohridella* листових пластинок гіркокаштану в умовах зелених насаджень міст сягає від 3.0 до 84.5% (Shupranova et al., 2019; Holoborodko et al., 2021).

Хімічний захист рослин базується на білках і включає ферменти, які можуть послабити організм фітофага за рахунок перешкоджання

здатності комах використовувати ресурси з ураженої тканини рослини (Sánchez-Sánchez, Morquecho-Contreras, 2017). Комахи-фітофаги, як і всі тварини, потребують широкого набору поживних речовин. Дослідженнями Stygar et al. (2010) встановлено, що основними поживними речовинами в листках гіркокаштану звичайного для гусені є крохмаль і цукроза, що підтверджено високою амілазною активністю, а також активністю мальтази і цукрази. Другим важливим класом макромолекул є розчинні білки, здатні впливати поряд із вуглеводами на продуктивність комах, у тому числі на швидкість росту та розмноження (Roeder, Behmer, 2014; Koch et al., 2016; Polle and Rennenberg, 2019), толерантність до рослинних токсинів (Patel et al., 2013; Deans et al. 2016) та до патогенів (Lee et al., 2006; Povey et al., 2009). Індуковані поїданням листя фітофагами ферменти, такі як пероксидази, можуть сприяти більшій стійкості клітинної стінки в результаті синтезу лігніну, суберину, а також брати участь у нейтралізації активних форм кисню. Незважаючи на екологічне значення рослинних білків у формуванні взаємодій рослина-комаха, дослідження їх вмісту та активності ензимів у гіркокаштані звичайному є мало з'ясованим. З цих причин дослідження концентрації, мінливості легкорозчинних білків та ферментів-антиоксидантів важливо для розуміння як особливостей екології живлення комах-фітофагів, так і в плані захисту рослин від їх нападу.

Враховуючи важливу роль пероксидаз у захисту рослин від пошкоджуючої дії комах-інвайдерів проведено вивчення реакції ферментативної антиоксидантної системи (активність і склад ізоферментів бензидин-пероксидази (BPOD), гваякол-пероксидази (GPOD) і каталази (CAT) в листі рослин гіркокаштану звичайного в липні і серпні за присутності каштанового мінера з метою з'ясування наслідків впливу на функціональний стан дерев.

Дослідження проведені протягом восьми років (2014–2021 рр.) у межах зелених зон м. Дніпро, на 8 пробних ділянках, що відображають умови різних типів штучних насаджень гіркокаштану звичайного. Розглянуті екосистеми відрізняються за географічним положенням, типом і ступенем антропогенного навантаження. В обраних пробних площах, як об'єкт досліджень, були виділені 8 груп модельних дерев гіркокаштану звичайного 20–30-річного віку із близькими морфолого-таксаційними ознаками, але з різним ступенем ураженості листків мінером *C. ohridella*.

Результати дисперсійного аналізу залежності активності BPOD, GPOD і CAT листя гіркокаштану звичайного від ступеня ураження дерев шкідником виявили значимі відмінності за $p < 0.05$. При пошкодженні листків із середнім рівнем ураження листя (49.3%) активність BPOD була достовірно вища порівняно з контролем на 41.4% ($F = 10.22$; $p = 2.4 \cdot 10^{-3}$), а при рівні ураження 86.5% активність

підвищувалась на 50.0% ($F = 44.94$; $p = 3.5 \cdot 10^{-8}$). Достовірної відмінності в активності ВРОД між середнім і високим ступенем пошкодження не виявлено ($F = 0.292$; $p = 0.592$). У листках гіркокаштану також підвищувалась активність гваякол-пероксидази порівняно з контролем, але в більшій мірі, ніж ВРОД, а саме: на 87.1 ($F = 178.86$; $p = 5.0 \cdot 10^{-8}$) і 75,6% ($F = 238.20$; $p = 3.8 \cdot 10^{-19}$) відповідно до 50,0 і 86,5% пошкодження листя. Зареєстровано достовірне зниження (на 6,1%) активності GPOD між середнім і високим рівнем ураження листків ($F = 4.08$; $p = 0,0495$). Каталаза виявила протилежну закономірність: зменшення активності залежно від рівня ураження листків мінером: на 17.4 ($F = 24.24$; $p = 1.8 \cdot 10^{-8}$) і 26.8% ($F = 55.98$; $p = 5.8 \cdot 10^{-9}$) відповідно до середнього і високого рівня пошкодження листя гіркокаштану. Між середнім і високим рівнем пошкодження листків мінером активність каталази достовірно знижувалась на 11.5% ($F = 4.282$; $p = 0,0454$). Отже, аналіз даних виявив широку амплітуду мінливості активності ферментів за ступенем ураження листків *C. ohridella*, особливо, ВРОД. Найбільшу мінливість значень активності бензидин-пероксидази виявлено у зразках листків гіркокаштану за середнього ураження мінером. Найменші показники коефіцієнту варіації зареєстровані для активності GPOD за високого, а для САТ — за низького рівня пошкодження листків фітофагом. При вивченні активності гваякол-пероксидази в гомогенатах листків гіркокаштану знайдено поступове зниження варіабельності параметрів активності від 16.9 до 8.4% (коефіцієнту варіації) від найменшого до високого ураження листків мінером. У той час як у каталази навпаки — зростання варіабельності відбувалося від найменшого до більшого ступеня пошкодження листків шкідником (9.5→18.0%).

Основною закономірністю змін в експресивності бензидин-пероксидази, викликаною різним рівнем ураженості листків шкідником, можна вважати кількісний перерозподіл активності між різними молекулярними формами бензидин-пероксидази. Результати показали, що тільки одна ізоформа ВРОД з ізоелектричною точкою 4.15 виявила суттєве і достовірне підвищення активності (в середньому в 2.1 разу) в листках *A. hippocastanum* за середнього і високого рівня ураженості листовим мінером *C. ohridella*. У більшості груп насаджень домінантною ізоформою є ізопероксидаза з рІ 4.25, найбільша питома вага якої представлена у групі дерев гіркокаштану звичайного з низьким рівнем пошкодження листків *C. ohridella*, питома вага якої ІЕФ-профілі складала в середньому 40.5%. У насадженнях із середнім і високим рівнем ураженості листків каштановим мінером значення цього параметру коливалися від 30.6 до 37.5%. Високий відносний вміст зареєстровано для молекулярної форми бензидин-пероксидази з рІ 4.42, що для низького рівня пошкодження *C. ohridella* становило 17.1—24.5%, для

середнього — 20.3—23.3% і для високого рівня пошкодження листків *A. hippocastanum* — 21.0—26.1%. Динаміка активності ферменту при переході від липня до серпня, як на ділянках контрольної зони, так і в зонах з високим рівнем ураження листків гіркокаштану звичайного *C. ohridella*, була спрямована в бік підвищеної активності. Ця закономірність поряд із підвищенням тривалості дії *C. ohridella* може бути формою захисту, завдяки якій рослини знижують окиснювальне навантаження, викликане активними формами кисню, які утворюються за стресових умов.

СТІЙКІ СОРТИ ПРОТИ ГЛОБОДЕРОЗУ КАРТОПЛІ В УКРАЇНІ

Д.Д. Сігарьова, Б.А. Тактаєв, Т.І. Бондар,
К.С. Нікішичева

Інститут захисту рослин НААН
E-mail: ttn.bondar@gmail.com

В Україні основне виробництво картоплі на сьогодні зосереджено на присадибних ділянках населення (близько 98%) і в найближчій перспективі структура виробництва значно не зміниться. Частка виробленої в сільськогосподарських підприємствах та фермерських господарствах картоплі сягає лише трохи більше 2% від загального обсягу продукції. В цих умовах однією з найпоширеніших хвороб для картоплярства нашої країни стає глободероз, збудником якого є золотиста картопляна цистоутворююча нематода *Globodera rostochiensis* (Woll.). В Україну *G. rostochiensis* проникла в 1963 році і незважаючи на карантинні заходи поширилася на території 17 областей. Найбільш зараженими виявилися ґрунти в Сумській, Волинській, Чернігівській та Рівненській областях.

Золотиста картопляна цистоутворююча нематода (ЗКЦН) особливо значної шкоди завдає на присадибних ділянках і на полях із скороченою спеціалізованою сівозміною, де картопля вирощується беззмінно або повертається на попереднє місце на другий-третій рік. Втрати врожаю можуть становити 30—90%. Наслідком шкідливості паразита є низька товарна цінність новоутворених бульб (співвідношення товарної та дрібної фракції), погіршується їх якість — зменшується вміст сухої речовини, крохмалю, білка, вітаміну С.

Золотиста картопляна нематода уражує багато видів рослин із

родини *Solanaceae*. Основна уражувана сільськогосподарська культура — картопля. Серед інших культурних рослин уражуються але менш схильні до дії нематоди томати і баклажани. Нематода *G. rostochiensis* зареєстрована також на коренях трьох видів пасльону: чорному, солодко — гіркому і крилатому, а також на блекоті. Інші види *Solanum* spp. і їх гібриди також можуть служити хазяєвами нематоди.

До контролюючих заходів відносяться агротехнічні, хімічні та біологічні прийоми, в тому числі і використання стійких сортів, які вважаються найбільш ефективним методом контролю *G. rostochiensis*. В створенні та застосуванні стійких до *G. rostochiensis* сортів беруть участь вчені тих країн світу, де поширений цей патоген. В Україні ці роботи розпочаті в 1993 році, проте ведуться вони ще не достатньо інтенсивно.

Станом на 2021 р. в Держреєстрі сортів України зареєстровано 188 sorti картоплі, із них 82 — українські сорти, а іноземних 105. Стійких до глободерозу українських сортів — 56, а іноземних — 84.

З позитивного досвіду зарубіжних країн слід перейняти необхідність інтенсифікації в Україні процесу створення стійких до глободерозу сортів. Саме такі дослідження проводяться впродовж багатьох років селекціонерами Інституту картоплярства НААН спільно з лабораторією нематології Інституту захисту рослин НААН.

Оцінку на стійкість до золотистої картопляної цистоутворюючої нематоди селекційного матеріалу картоплі, що надійшов з селекційних установ України проводили в лабораторних та польових умовах.

У січні-березні 2016—2018 року в лабораторних умовах були закладені та проведені вегетаційні досліди по оцінці стійкості селекційних матеріалу картоплі за ознакою стійкості до золотистої картопляної нематоди. Всього було досліджено 640 селекційних зразків, серед яких перший рік випробування проходили 424 зразки, другий рік — 216 зразків.

За результатами досліджень стійкими проти *G. rostochiensis* (Ro1) виявились 369 (57,7%) селекційних номерів, слабостійкими — 104 (16,2%), нестійкими — 167 (26,1%). Серед досліджуваного матеріалу картоплі найбільша частина проаналізованих зразків належить Поліському відділенню ІК НААН — 305 (47,7% від загальної кількості), де 172 зразки (56,4%) надісланих гібридів першого та другого року випробування були стійкими. Решту досліджуваного матеріалу становили селекційні зразки Інституту картоплярства НААН (169), ЗАТ НВО «Чернігівеліткартопля» (157 зразків) та Інституту сільського господарства Карпатського регіону (9 зразків). Більшість надісланого цими установами селекційного матеріалу виявилось стійким (48,4—68,0%) або слабостійким (11,1—22,9%) до *G. rostochiensis* (Ro1).

За відсотком стійкості селекційного матеріалу провідне місце за-

ймає матеріал Інституту картоплярства НААН, що становить 68,0% (115 селекційних номерів), а відсоток нестійких селекційних форм становив від 14,8 до 28,7% надісланих зразків.

Всі зразки, які за результатами двохрічних лабораторно-тепличних випробувань виявилися стійкими, підтвердили свою ознаку стійкості і при польовому випробуванні.

ІДЕНТИФІКАЦІЯ ГЕНА СТІЙКОСТІ ДО СЕПТОРІОЗУ ЛИСТЯ *STB6* У СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ З ВИКОРИСТАННЯМ МОЛЕКУЛЯРНОГО МАРКЕРА *CTG8311*

О.І. Созінова, Н.О. Козуб, А.В. Карелов, І.О. Созінов

Інститут захисту рослин НААН
e-mail: sozinovaoksana1@gmail.com

Септоріоз листя, що викликається грибом-аскоміцетом *Zymoseptoria tritici*, є однією із поширених хвороб пшениці [1]. Після зараження збудник хвороби призводить до зменшення фотосинтетичної активності листя, що в свою чергу, призводить до суттєвого зменшення врожаю зерна.

Гени стійкості до септоріозу прийнято позначати як "*Stb*" [2]. Одним із найбільш поширених як у старих так і в нових сортах пшениці є ген *Stb6*. Цей ген знаходиться на дистальному кінці короткого плеча хромосоми 3A і надає стійкість за типом ген-на-ген [3]. Ген *Stb6* ефективний проти ізолятів *Z. tritici* таких як IPO323, який несе ген *AvrStb6*, що кодує невеликий цистеїн-багатий ефекторний білок [4].

Ген *Stb6* сорту пшениці м'якої Chinese Spring було клоновано в 2018 році. Цей ген кодує білок, подібний до рецепторної кінази, що складається із 647 амінокислот. Було виявлено, що ген *Stb6* має один функціональний алель стійкості і декілька алелів чутливості. На основі аналізу гаплотипів цього гена стійкості було припущено, що сорти пшениці з *Stb6* почали використовуватися ще на самому початку доместикації пшениці, що в свою чергу, може пояснити широке розповсюдження сортів із цим геном серед нинішніх сортів пшениці м'якої [5].

Метою цієї роботи було відпрацювання маркера *ctg8311* для виявлення гена *Stb6* у сортах пшениці м'якої та аналіз сортів української селекції на наявність цього гена.

Досліджували зразки ДНК, виділені із зерна сортів, переважно, зони Лісостепу України. У загальному, було проаналізовано 41 сорт. Для виділення брали по 50 мг суміші 5 подрібнених зерен. Для виділення ДНК використовували набір Diatom™ DNA Prep100. Для ПЛР використовували набір реагентів для PCR ампліфікації ДНК «гарячого старту» PCR MIX 2x HOT за методикою виробника (Неоген, Україна). Для проведення ПЛР використовували ампліфікатор 2720 GeneAMP System. Для визначення сортів із геном стійкості *Stb6* використовували праймери: ctg8311F3 (CCGTTTAGCTCGTGTTGTGC), ctg8311R4 (GTTACCCCGTCAATTCATCTT). [5]

Було відпрацьовано умови для аналізу ген-специфічного маркера до гена стійкості проти збудника септоріозу листя пшениці *Stb6*. Для ПЛР з маркером *ctg8311* використовували наступні умови: 95°C 12 хв, потім 40 циклів: денатурація при 94°C 40 сек, відпал при 52°C 30 сек і елонгація при 72°C 40 сек; кінцева елонгація при 72°C — 7 хв. При цих умовах маркер проявляється як домінуючий, де у випадку стійкого алейного стану *R* гена *Stb6* ампліфікується фрагмент завдовжки 550 п.н., як у сорту-носія алей стійкості Chinese Spring. Серед проаналізованих українських сортів відсоток сортів із виявленим геном стійкості *Stb6* становив 76%. Отже, ген *Stb6* є поширеним серед сортів зони Лісостепу України.

ЛІТЕРАТУРА

1. Dutta, A., Croll, D., McDonald, B.A. *et al.* Genome-wide association study for Septoria tritici blotch resistance reveals the occurrence and distribution of *Stb6* in a historic Swiss landrace collection. *Euphytica* **217**, 108 (2021). doi: 10.1007/s10681-021-02843-7
2. McIntosh, R., Yamazaki, Y., Devos, K.M., *et al.* Catalogue of gene symbols for wheat. *Annu Wheat Newsl* **49**, 246-282 (2003).
3. Brading, P.A., Verstappen, E.C.P., Kema, G.H.J., *et al.* A gene-for-gene relationship between wheat and *Mycosphaerella graminicola*, the *Septoria tritici* blotch pathogen. *Phytopathol* **92**, 439-445 (2002). doi: 10.1094/PHYTO.2002.92.4.439
4. Kema, G.H.J., Mirzadi Gohari, A., Aouini, L. *et al.* Stress and sexual reproduction affect the dynamics of the wheat pathogen effector *AvrStb6* and strobilurin resistance. *Nat Genet* **50**, 375–380 (2018). doi: 10.1038/s41588-018-0052-9
5. Saintenac, C., Lee, W.S., Cambon, F. *et al.* Wheat receptor-kinase-like protein *Stb6* controls gene-for-gene resistance to fungal pathogen *Zymoseptoria tritici*. *Nat Genet* **50**, 368–374 (2018). doi: 10.1038/s41588-018-0051-x

**МЕХАНІЗМИ АДАПТАЦІЇ РІЗНОВІКОВИХ
НАСАДЖЕНЬ РОБІНІЇ ЗВИЧАЙНОЇ
ДО ІНВАЗІЇ РОБІНІЄВИХ МОЛЕЙ-СТРОКАТОК
(*MACROSACCUS ROBINIELLA* (CLEMENS, 1859)
ТА *PARECTOPA ROBINIELLA* (CLEMENS, 1863))
(LEPIDOPTERA, GRACILLARIIDAE)**

Л.В. Шупранова, К.К. Голобородько, М.В. Шульман
Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара
e-mail : goloborodko@ua.fm

Важливим компонентом міських екосистем є Робінія звичайна (*Robinia pseudoacacia* Linnaeus, 1753), яка з одного боку є адвентивним видом (активно витісняє місцеву флору у природному середовищі існування завдяки швидкому проростанню і росту тощо), а з іншого — корисною багаточисловою деревною породою, яку використовують на пиломатеріали, стовпи, паливо, в меліорації, тваринництві, бджільництві, для отримання деревних волокон та кормів (Dini-Papanastasi, Agapanopoulos, 2008; Wojda et al., 2015). Вважається, що Робінія швидко натуралізувалась завдяки невеликій кількості природних ворогів у нових умовах існування (Європа), а також через високу адаптивність цього виду (Enescu, Dănescu, 2013; Vítková et al., 2017; Wilkaniec et al., 2021).

В останні десятиліття інвазії комах-фітофагів стали серйозною проблемою для Робінії через проникнення двох інвайдерів молей-строкаток (Lepidoptera: Gracillariidae) Північно-американського походження — *Macrosaccus robiniella* (Clemens, 1859) та *Parectopa robiniella* (Clemens, 1863). Гусінь обох видів живиться мезофілом листків та утворює білуваті міни овальної форми розміром близько 1,4 см². З часу появи на території Європи робінієві мінери є предметом багаточисельних екологічних і біологічних досліджень, особливо в Італії, Румунії, Угорщини, де Робінія широко використовується в насадженнях різного призначення і відноситься до стратегічних культур (Enescu, Dănescu, 2013; Guo et al., 2018; Kirichenko et al., 2018; Wilkaniec et al., 2021).

У степовій зоні України насадження Робінії виконують провідну меліоративну, ґрунтозахисну та середовищевітвірну функції. У той же час вплив дерев Робінії на спектр екосистемних послуг тісно пов'язаний з її фізіологічним станом і здатністю зберігатись у штучних насадженнях (Sjöman et al., 2015). Як відомо, функціональні пору-

шення багатьох фізіологічних процесів у рослинах відбуваються через окиснювальну дію стресорів різного походження (абіотичні, біотичні). Експериментальні дослідження (Oszmian´ski et al., 2014; Paterska et al., 2017; Pentelyuk et al., 2016) показали, що рослини мають сильні антиоксидантні системи, що включають високі рівні глутатіону (GSH), поліфеноли, антоціани, каротиноїди та ін., які захищають їх від атак комах-філлофагів.

Окрім неферментативних антиоксидантів дослідження також повідомляли про антиоксидантну ферментну активність рослин у відповідь на атаки комах-фітофагів, особливо про активність пероксидази, яка відображає загальний фітотоксичний ефект (Sánchez-Sánchez, Morquecho-Contreras A., 2013; Singh et al., 2013; Shupranova et al., 2019). Дослідження особливостей захисних реакцій Робінії від живлення мінерів є актуальним, адже очікується, що в майбутньому роль Робінії зросте через її високу екологічну амплітуду і біологічні характеристики, які роблять її корисною для посушливих регіонів (Enescu, Dănescu, 2013). Виходячи з цього, мета нашого дослідження — вивчення активності пероксидаз різного функціонального значення (бензидин- і гваякол-пероксидази) в листках дерев Робінії та аналіз ізоферментної структури цитоплазматичної пероксидази за умов її живлення робінієвих мінерів.

Наші дослідження проведені у вересні 2017—2021 рр. на території м. Дніпро. Для дослідження обрано шість груп модельних дерев Робінії різного віку (5-ти і 40-річного віку) з наявним ураженням листя мінером *P. robiniella*.

Пробні площі було закладено у 6 паркових зонах м. Дніпро, які репрезентували весь спектр умов існування цього дерева. Експеримент проводили на 5 екземплярах дерев Робінії на кожній ділянці (всього 30 екз.) обраних паркових територій міста.

Однофакторний аналіз (ANOVA) виявив значні відмінності в параметрах активності ВРОD та GPOD, що беруть участь у відповіді на стрес, викликаний інвазією молі-строкатки *P. robiniella*, у листках рослин *R. pseudoacacia*. У 40-річних деревах з присутністю молі *P. robiniella* на листочках зафіксовано тенденцію до підвищення активності ВРОD (на 24,6%) порівняно з контролем ($p = 0.10$). Древа 5-річного віку показали найвищу реакцію на дію *P. robiniella*: в листі, ураженого шкідником, активність ферменту підвищувалась у 3.8 рази порівняно з контролем ($p = 1.19 \cdot 10^{-12}$). Значні статистичні відмінності були встановлені для гваякол-пероксидази, яка виявила достовірно підвищену реакцію ферменту на ураження листочків *P. robiniella*. За її присутності активність підвищувалась на 63.2% ($p = 3.4 \cdot 10^{-3}$). Відмічається досить високий рівень варіабельності показників активності пероксидаз старших дерев (47,1—55,5%), що, ймовірно, визначається

екологічними умовами, зокрема, різним рівнем забрудненості територій досліджених парків. Підвищений рівень активності гваякол-пероксидази за дії фітофага порівняно з листям без мін свідчить про посилення бар'єрних властивостей клітин, оскільки цей ензим бере участь у процесах суберинізації та лігніфікації.

Для вивчення ізоферментного складу бензидин-пероксидази детально проаналізовано дві групи дерев різного віку, що зростають у Ботанічному саду з метою максимально виключити негативний вплив забруднення міського середовища. Отримані дані характеризують кількісні та якісні зміни в складі пероксидазної системи у листі двох вікових груп *R. pseudoacacia* в умовах атаки молі-строкатки *P. robinella*. У листі молодих дерев встановлено 10 молекулярних форм пероксидази з R_f від 0,03 до 0,75, у той час як у старших — тільки шість. Бензидин-пероксидаза із тканин контрольного листа робінії 40-річних дерев розділяється на 6 фракцій зі значеннями R_f від 0,44 до 0,75.

Вивчення електрофоретичного складу пероксидази в листі *R. pseudoacacia* L. дозволило спостерігати особливості зміни гетерогенності і питомої ваги окремих ізопероксидаз у посадках дерев робінії різного віку. Стрессова ситуація, спричинена нападом шкідників, призводить до змін активності індивідуальних ізопероксидаз у листі *R. pseudoacacia* L. У листі старших дерев робінії зафіксовано додаткову ізоформу ВРОД за дії інвайдера з R_f 0,10 порівняно з контролем. Відносна частка ізоформ пероксидази в листі рослин непошкодженого і ураженого шкідником різна — достовірні відмінності цих показників спостерігаються у старших дерев по всьому спектру, а в молодих — у п'ятьох з десяти компонентів. Механічне пошкодження листків фітофагом активує експресію ряду ізопероксидаз, що підтверджується результатами інших досліджень (Singh et al., 2013; War et al., 2018). Нами показано, що за дії стресу, викликаного механічним пошкодженням тканини листків, основне навантаження в пероксидазній системі припадає на молекулярні форми пероксидази з найбільш кислого діапазону рН (значення R_f від 0,54 до 0,75).

Для характеристики рослин *R. pseudoacacia* за впливу комах-шкідників розраховано показник внутрішнього різноманіття K_D (за Tortikov et al. (2010) ІЕФ-профілів цитоплазматичної пероксидази. Показано, що рівень складності контрольних спектрів молодих рослин в 2,1 рази вище, ніж у старших дерев. У листі 40-річних рослин робінії 45,9% активності зосереджено у двох зонах, у той час як у молодих дерев розподіл активності більш рівномірний, що свідчить про досить високий рівень складності пероксидазної системи молодих дерев. За впливу фітофагів значення цього показника зростає на 25,6% у старших дерев і на 17,9% у молодих, що вказує на суттєву відмінність в експресії ізопероксидаз контрольних і дослідних зразків, що

може вказувати на ускладнення функціонування генетичного апарату листя *R. pseudoacacia*.

Отже, отримані результати свідчать про активізацію ферментів антиоксидантної системи в листках *R. pseudoacacia* за впливу мінерів у дерев різного віку. Молоді дерева (5-річні) виявились більш чутливими до впливу мінуючої молі, ніж старшого віку (40-річні).

**WHEAT DWARF VIRUS IN UKRAINE
AND IMPACT OF VIRAL INFECTION ON THE
YIELD AND PLANT PROTECTIVE
REACTIONS**

**L.T. Mishchenko¹, A.A. Dunich¹, I.A. Mishchenko²,
A.V. Dashchenko², N.O. Kozub^{3,4}, T.I. Mukha⁵,
O.O. Molodchenkova⁶, I.I. Motsnyi⁶,
O.V. Rishchakova⁶, I.Y. Bezкровna⁶**

*¹Taras Shevchenko National University of Kyiv
e-mail: lmishchebko@ukr.net*

²National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

*³Institute of Plant Protection of National Academy of Agrarian
Sciences of Ukraine*

*⁴Institute of Food Biotechnology and Genomics of the National
Academy of Sciences of Ukraine*

⁵The V.M. Remeslo Myronivka Institute of wheat of NAAS of Ukraine

*⁶Plant Breeding & Genetics Institute-National
Center of Seed and Cultivar Investigation
e-mail: olgamolod@ukr.net*

Wheat dwarf virus (WDV) causes one of the most serious cereal diseases in many countries. In spring 2020, we observed wheat plants with symptoms of severe dwarfism, no heading/reduced heading, leaf streaking and yellowing in five regions located in western, central and northern parts of Ukraine. The aim of the study was to identify the virus causing mentioned symptoms, investigate its impact on wheat yield and biochemical of plant protective reactions, perform phylogenetic analysis of the detected viral isolates. Using double-antibody sandwich enzyme-linked immunosorbent assay

(DAS-ELISA) and polymerase chain reaction (PCR), WDV was confirmed in 14 varieties of winter and spring wheat. CP gene regions of two WDV isolates were sequenced: Khm-K-Ukr, MW176036 (from winter wheat var. Kolonia, Khmelnytskyi region) and MIP-12-Ukr, MW176037 (winter wheat D-12-1, Kyiv region). Phylogenetic analysis showed that Khm-K-Ukr and MIP-12-Ukr belong to the clade E. These isolates have the highest level of sequence identity with the barley isolate WDV-Lip from Poland (KY781940), the Ukrainian wheat isolate WDV-Uk-Miron (FN806784) and the isolate from Estonia (MK193742) and clustered on the same branch indicating their possible common origin. The isolate MIP-12-Ukr has 1 unique aa substitution and Khm-K-Ukr has 4 aa mutations in the studied CP gene region in comparison with other 52 WDV from GenBank. It was found that WDV significantly reduced the number of seeds per spike 2.6-3.4 -fold, the weight of seeds per spike (3.8-4.2-fold), while weight of 1000 grains was also decreased (by 2.6-3.5 times). Our research has shown that the defeat of wheat plants by WDV caused a decrease in yields, changes in the functioning of the photosynthetic apparatus, a decrease in the content of total protein in the leaves of plants in the heading phase. These results indicate that WDV is a big threat to wheat crops in Ukraine.

It has been shown that WDV also caused an increase of hydrogen peroxide content (by 2 time in variety Kolonia and by 1,3 time in variety Dagmar), intensification of lipid peroxidation processes (by 1,7 time in variety Kolonia and by 1,2 time in variety Dagmar) and activation of superoxide dismutase (by 1,6 time in variety Kolonia and by 1,2 time in variety Dagmar), decrease of some antioxidant enzymes activity (catalase — by 1,5 time in variety Kolonia and by 2,7 time in variety Dagmar and ascorbate peroxidase — by 1,5 time in variety Kolonia and by 1,3 time in variety Dagmar). WDV infection caused greater peroxidase activity in varieties Kolonia (by 1,3 time), Aktor (by 1,4 time) and slight decrease of peroxidase activity and increase of glutathione peroxidase activity by 1,7 time in the variety Dagmar. These metabolic changes indicate that wheat plants of the studied varieties have different mechanisms of ROS homeostasis control in response to affection by WDV.

Established metabolic changes in the plant cell can lead to an imbalance in antioxidant metabolism which leads to a significant ROS accumulation, damage to cellular macromolecules and membrane lipids, resulting in protein oxidation, lipid peroxidation and other damages that contribute to the development of symptoms of viral infection. The development of these processes can take place differently in studied genotypes. Thus, it is known that the ROS accumulation under the infection impact has a dual role: on the one hand, causing virus restriction, and on the other hand, performing a signaling function, inducing the accumulation of antioxidants and other protective compounds. The result of the development of a protective reac-

tion largely depends on the rate of plant response reactions formation. In more stable genotypes the early ROS accumulation in the places of virus localization can lead to premature elimination of the virus without the development of oxidative stress on the background of the active formation of antioxidants. The slower plant response provides a certain degree of replication and movement of the virus, which leads to oxidative stress and programmed death of affected plant cells (hypersensitivity reaction) with slow activation of antioxidants. In the case of more susceptible varieties, the gradual ROS accumulation without antioxidants activation and other defense mechanisms (low levels of protective proteins, etc.) leads to massive oxidative stress, which causes damage to plant cells and significant plant injury, a sharp imbalance of antioxidant system and development virus and, as a consequence, a significant reduction in yield.

БІОЛОГІЧНИЙ МЕТОД ЗАХИСТУ РОСЛИН

ЗАСТОСУВАННЯ БІОФУНГІЦИДІВ ПРОТИ ГРУНТОВО-БУЛЬБОВИХ ІНФЕКЦІЙ КАРТОПЛІ

Т.О. Андрійчук, А.М. Скорейко

*Українська науково-дослідна станція карантину рослин ІЗР НААН
e-mail : tatyjana58@gmail.com*

Картопля — поширена сільськогосподарська культура. У світовому виробництві продукції рослинництва вона займає одне із головних місць поряд з рисом, пшеницею, кукурудзою. В Україні картоплярство — важлива галузь сільського господарства. Площі, зайняті під насадженнями культури нині (станом на 2019 рік) складають 1309 тис. га, 98,2% продукції з яких отримують у приватних господарствах. Урожайність картоплі коливається від 9,0 (у східних областях) до 25,0 т/га (у центральних та західних), і в середньому становить 17,0 т/га [1], що набагато нижче, ніж у розвинених європейських державах, де вона перевищує 40 т/га [2].

Недотримання сівозміни, що притаманне приватному сектору, неконтрольоване використання хімічних засобів захисту, призводять до накопичення в ґрунті небезпечних збудників хвороб, виникнення нових резистентних форм патогенів, (не кажучи вже про забруднення довкілля), і є одними з причин отримання низьких урожаїв.

Грунтово-бульбові інфекції спричиняють розвиток найбільш шкідливих хвороб картоплі, втрати від яких можуть перевищувати 50%. Здатність зберігатись в садивному матеріалі в латентному стані, гетерокаріотичність, що зумовлює виникнення нових форм патогенів, сприятливі в західному регіоні України (особливо, за кліматичних змін) суми температур та опадів для збереження збудників у ґрунті, умови зберігання культури в сховищах сприяють розмноженню та розповсюдженню інфекцій [7—12].

Найпоширеніші хвороби, зокрема, фузаріозна та фомозна гнилі, уражують рослини картоплі під час вегетації та продовжують свій розвиток у сховищах під час зберігання.

Позитивний результат у пригніченні хвороб може бути досягнутий

тільки при проведенні комплексної системи заходів захисту культури, важливою ланкою якої є використання біологічних засобів захисту та біологічно активних речовин, що підвищують життєздатність рослин.

Мета досліджень — вивчення ефективності біологічних препаратів та їх композицій з мікроелементами проти основних збудників ґрунтово-бульбових інфекцій (фомоз, фузаріоз).

Методи досліджень. З метою вивчення захисних властивостей біопрепаратів проти ґрунтово-бульбових інфекцій були використані наступні біофунгіциди:

Біоспектр БТ — мікробіологічний препарат інсекто-фунгіцидної дії. Містить ризосферні бактерії роду *Pseudomonas* з титром не нижче $5,0 \times 10^9$ КУО/см³, біологічно-активні речовини: кислот із роду фенозин-карбонових, комплекс активних пігментів. Застосовується для захисту багатьох культур, зокрема, овочевих проти гелмінтоспориозу, фузаріозного в'янення, гнилей (суха, коренева), обмежує чисельність колорадського жука молодшого віку. Норми витрат: для передпосівної обробки насіння — 1,5 л/т; по вегетуючим рослинам — 10 л/га.

Гліокладін БТ — біофунгіцид, на основі мікроскопічного гриба-антагоніста *Gliocladium virens*. Проявляє антагонізм при безпосередньому контакті з іншими грибами, уражує і руйнує спори і вегетативні клітини фітопатогенів, продукує низку біологічно-активних речовин [13]. Титр Гліокладіну рідкого — $1,5 \cdot 10^9$ КУО/см³. Для обробки бульб — 2,0 л/т; для обприскування вегетуючих рослин — 10 л/га.

Трихопсин БТ — інсекто-фунгіцид з стимулюючими ріст властивостями. Діючою основою препарату є міцелій, спори гриба *Trichoderma viride T-4* та ризосферна бактерія *Pseudomonas aureofaciens 306* з титром не нижче $2,0 \cdot 10^{10}$ КУО/см³, а також біологічно-активні речовини, які продукують штами-продуценти. Застосовується для захисту томатів, огірків, перцю та інших овочевих культур проти гелмінтоспориозу, парші, фітофторозу, фузаріозу, сухої гнилі [14, 17], обмежує чисельність колорадського жука молодшого віку. Для обробки бульб — 2,5 л/т; для обприскування вегетуючих рослин — 8,0 л/га

Урожай ТК — мікродобриво з вмістом елементів живлення (г/л): N — 150; Mg — 50; S — 45; Zn — 18; B — 5; Cu — 1,5; Fe — 1,5; Mn — 15; Mo — 0,2; Co — 0,1. Норма застосування: 2 л/т — для обробки бульб; 2 л/т — для обприскування вегетуючих рослин..

Перед посадкою картоплі, бульби занурювали (експозиція 15 хвилин) в суспензію біопрепаратів: Біоспектр (1,5 л/т); Гліокладін БТ (2 л/т); Трихопсин БТ (2,5 л/т) та поєднували їх з комплексом мікроелементів (мікродобриво Урожай ТК). Під час вегетації (при досягненні рослинами висоти 15—20 см та у фазі бутонізації-початок цвітіння) провели два позакоренових підживлення цими ж препаратами.

Схема дослідів наступна: 1 — Контроль _ не оброблені бульби; 2 —

Біологічний метод захисту рослин

обробка бульб перед посадкою препаратом Біоспектр БТ (1,5 л/т) + дві позакореневі обробки ним же (10 л/га); 3 – обробка бульб перед посадкою препаратом Гліокладін БТ (2 л/т) + дві позакореневі обробки ним же (10 л/га); 4 – обробка бульб препаратом Трихопсин БТ (2,5 л/т) + два позакореневих підживлення ним же (8,0 л/га); 5 – обробка бульб препаратом Урожай ТК (2 л/т) + два позакореневих підживлення ним же (2 л/га); 6 – обробка бульб композицією препаратів Біоспектр БТ (1,5 л/т) та Урожай ТК (2 л/т) + два позакореневих підживлення нею ж (Біоспектр БТ – 10 л/га та Урожай ТК – 2 л/га); 7 – обробка бульб композицією препаратів Гліокладін БТ (2 л/т) та Урожай ТК (2 л/т) + два позакореневих підживлення нею ж (Гліокладін БТ – 10,0 л/га та Урожай ТК – 2 л/га); 8 – обробка бульб композицією препаратів Трихопсин БТ (2,5 л/т) та Урожай ТК (2 л/т) + два позакореневих підживлення нею ж (Трихопсин БТ – 8 л/га / та Урожай ТК – 2 л/га).

Результати досліджень, які представлені у таблиці, показали, що обробка картоплі біопрепаратами перед садінням та впродовж вегетації сприяла зменшенню кількості хворих бульб у 1,8–2,9 рази, збільшенню висоти рослин та кількості стебел на кущ у порівнянні з

Ефективність біопрепаратів та їх композицій з мікроелементами на картоплі сорту Віриня (УкрНДСКР ІЗР, 2021 р.)

Варіанти дослідів %	Висота рослин		Кількість стебел на кущ		Урожай на кущ		Хворих бульб на кущ		Технічна ефективність, %
	см	% до контролю	шт.	% до контролю	маса, г	% до контролю	маса, г	% до контролю	
Контроль	34,3	100	5,3	100	410	100	35,5	8,7	-
Біоспектр	35,2	102,6	3,7	105,7	438	106,8	15,0	4,2	51,7
Гліокладін	35,7	104,1	3,6	102,9	452	110,2	22,0	4,9	43,7
Трихопсин	36,1	105,1	3,6	102,9	440	107,3	16,5	3,8	56,3
Урожай ТК	36,6	106,7	3,7	105,7	450	109,8	12,2	3,4	60,1
Біоспектр + Урожай ТК	37,8	110,2	4,0	114,3	465	113,4	10,5	3,3	62,61
Гліокладін + Урожай ТК	37,0	107,9	3,8	108,6	462	112,7	11,5	3,5	60,0
Трихопсин + Урожай ТК	37,2	108,5	3,9	111,4	460	112,2	9,2	3,0	65,5
НІР ₀₅	1,1		0,1		10,0		1,0		

контролем. Урожайність бульб за комплексної обробки збільшувалась на 6,6—13,4%.

Ефективність біопрепаратів у поєднанні з комплексом мікроелементів проти ґрунтово-бульбових інфекцій становила для сорту Віринея — 60,1—65,0%.

Висновки. Застосування біофунгіцидів в поєднанні з комплексом мікроелементів на картоплі сприяє зменшенню кількості хворих бульб та підвищенню урожайності культури на 6,8—13,4%.

ФЕНОЛОГІЧНА СТРУКТУРА ЛАБОРАТОРНОЇ ЛІНІЇ *PERILLUS BIOCULATUS* ПІСЛЯ ПРОХОДЖЕННЯ ДІАПАУЗИ

В.П. Баркар, Т.Ю. Маркіна

Інженерно-технологічний інститут «Біотехніка» НААН
e-mail: biotechnica.od@gmail.com

Клопи роду *Perillus* (Hemiptera, Pentatomidae, Asopiane) розповсюджені на Американському континенті.

Особливу увагу серед представників цього роду привертає *Perillus bioculatus* (Fabricius, 1775) — один з найперспективніших ентомофагів для використання в біологічному захисті рослин від колардського жука (*Leptinotarsa decemlineata* Say, 1824). Наразі *P. bioculatus* акліматизований в багатьох країнах Європи, зокрема, останнім часом зустрічається і в Україні [1]. І хоча загальна біологія виду відома, особливості життєвого циклу та фенологічна структура природних та лабораторних популяцій залишаються не достатньо вивченими.

Метою наших досліджень є визначення впливу діапаузи в лабораторних умовах на виживаність клопа, а також корелятивний зв'язок між діапаузою та співвідношенням феноформ, що має значення для відбору високо життєздатного біоматеріалу. Феноформи хижака варіюють. Зокрема вирізняють білу, жовту, помаранчеву, червону, коричневу, чорну форми [2, 3, 4]. Найбільш поширеною є більш спрощена класифікація, де існує біла, помаранчева/жовта та червона форми [5], чим ми керувались в наших дослідженнях.

У першій половині вересня 2021 року нами було вилучено з природного середовища 109 особин *P. bioculatus*, що готувались до зимівлі. З них 49 самців та 60 самок. Слід зазначити, що у самців розподілення феноформ майже не існувало. Лише 2 особини, тобто близько

4% мали помаранчеве забарвлення, інші — червоне. Інакша ситуація була серед самок. Червоної форми були лише 40%, а 28,3% та 31,7% припадали на помаранчеву та білу форму відповідно.

Діапауза — складний фізіологічний процес, що керується на гормональному рівні, і в досліджених нами особин вже був розпочатий. Одразу після вилучення з природного середовища комахи входили в діапаузу. Дружність входу була висока, 90%, і складала в цілому 5 діб. Діапауза проходила в лабораторних умовах за температури +4 — 6°C та відносній вологості повітря 60—70%.

Вихід з діапаузи було проведено через 140 діб. Для цього впродовж 10 діб комах утримували за температури, яку поступово піднімали до позначки +25°C. В цей час фотоперіод складав день/ніч — 16/8. Після виходу комах з діапаузи було визначено життєздатність особин, статеву та фенологічну структуру лабораторної лінії *P. bioculatus*.

Після проходження холодової діапаузи вижили 78 особин, тобто 71,2%. При цьому слід зазначити, що виживаність самців, що становила 77,5% була вища ніж у самок, де з діапаузи вийшли 66,7%.

Як і до входу в діапаузу серед самців майже стовідсотково домінувала червона форма. Також найвищою була виживаність червоної форми серед самок, яка склала 95,8%. Нижчою була виживаність білої форми — 63,2%. У представників помаранчевої форми показник був найнижчим, вижили 29,4%.

Слід зазначити, що в цілому після діапаузи частка білої форми практично не змінилась (31,7% до діапаузи та 30,0% після діапаузи)

Суттєво підвищилась частка самок червоної форми — від 40,0% до 57,5%.

Частка самок помаранчевої феноформи знизилась більш ніж вдвічі — з 28,3% до 12,5%.

Таким чином, вибірка, яка була в нашому розпорядженні, демонструє, що в діапаузний період виживаність самців вища ніж у самок. Варіація феноформ у самців в осінній період досить низька. Після виходу самок з діапаузи переважають особини червоної та білої феноформ.

ЛІТЕРАТУРА

1. Баркар В.П., Маркіна Т.Ю. Хижий клоп *Perillus bioculatus* (Heteroptera, Pentatomidae) як агент біологічного захисту рослин. Український ентомологічний журнал. 2020. 1—2(18). С. 78—85.

2. Kaur R. Singh D., Kaur H. Attribute of spermatheca as an authentic taxonomic tool in closely related species of predaceous Asopine bugs (Suborder: Heteroptera). International Journal of Zoology Studies. 2017 Vol. 2; Issue 5; P. 192—194.

3. Sites R.W., Simpson K.B., Wood D.L. The Stink Bugs (Hemiptera: Heteroptera: Pentatomidae) of Missouri. The Great lakes entomologist. Vol. 45, №. 2. 2012. P. 134—163.

4. Palmer I.S., Knight H. H. Carotin-the principal cause of the red and yellow colors in *Perillus bioculatus* (Fab.), and its biological origin from the lymph of *Leptinotarsa decemlineata* (Say). Journal of biological chemistry. 1924, 59. P. 443—449. <http://www.jbc.org/content/59/2/443>.

5. De Clercq P. Two-Spotted Stink Bug, *Perillus bioculatus* (Fabricius) (Hemiptera: Pentatomidae, Asopinae). Encyclopedia of Entomology. 2008. P. 404—406.

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЕНДОФІТНИХ МІКРООРГАНІЗМІВ В ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ТОМАТІВ В УМОВАХ ЗАКРИТОГО ҐРУНТУ

**В.В. Бородай¹, О.В. Шеметун¹, Г.М. Ткаленко², А.Ф. Ліханов¹,
К.І. Шеметун¹, С.В. Гораль², С.О. Козлова²**

*¹Національний університет біоресурсів
і природокористування України
e-mail: veraboro@gmail.com*

²Інститут захисту рослин НААН

Останніми роками зростає науковий інтерес до біорізноманіття та функцій ендоефітних бактерій, а також перспектив їх практичного використання (Gopal, Gupta, 2016; Santoyo et al., 2016; Comprant et al., 2016; Pandey et al. 2017; Frank, A. C., Saldierna Guzmán, J. P., & Shay, J. E., 2017; Clúa et al., 2018; Васильєва та ін., 2019). З тканин генеративних органів рослин *Solanum nigrum* L. виділено ізоляти ендоефітних мікроорганізмів. Аналіз сиквендованих фрагментів 16S рРНК (или rRNA) виявив 99,65% подібності штамів BA1S-OSN-0820 і BAXS-OSN-0820 зі штамми *B. amyloliquefaciens*. За порівняння сиквенсу ITS-последовності визначено штам RHC-OSN-0820 *Rhodotorula kratochvilovae* (99,65% подібності). За інокуляції ендоефітними мікроорганізмами *Solanum lycopersicum* L. виявлено позитивний ефект щодо енергії проростання насіння, стимуляції росту їх проростків, підвищення стійкості рослин томатів до фітопатогенних грибів за інокуляції ендоефітними мікроорганізмами в модельних лабораторних дослідах.

Метою роботи було вивчення ефективності ендоефітних мікроорганізмів в технології вирощування томатів в умовах закритого ґрунту.

Дослідження проведено у весняно-літній культурозміні у арковій теплиці із плівковим укриттям ННВЛ «Плодоовочевий сад» НУБіП України, ґрунт дерново-підзолистий, томати індетермінантний гібрид Чорний Принц. Висаджували розсаду у теплицю у фазі сформованих 9 справжніх листків з густотою 4 рослини на 1 м². На основі ендоефітних бактерій *B. amyloliquefaciens* ВА1S-OSN-0820 і BAXS-OSN-0820 (титр 2×10^9 КУО/см³) та дріжджів *R. kratochvilovae* РНС-OSN-0820 (титр $0,8 \times 10^9$ КУО/см³) напрацьовано препаративні форми мікроорганізмів-ендоефітів. Отриману композицію та окремі штами застосовували в умовах закритого ґрунту після висадки розсади шляхом поливу робочими суспензіями біопрепаратів під корінь з інтервалом 14—21 дні, 4 обробки. Схема досліду включала: Контроль (Н₂О); Еталон — Фітоцид (БТУ-центр, титр $1,0 \times 10^9$ КУО/см³, Ендоефітні мікроорганізми (у співвідношенні 1:1:1), Гаупсин, Гаупсин + Ендоефітні мікроорганізми, Триходермін, Триходермін + *R. kratochvilovae*. Досліди проведено згідно «Методики дослідної справи в овочівництві та баштанництві» (Бондаренко Г.Л., Яковенко К.І. 2001). Облік ураження рослин бурюю плямистістю та фітофторозом пасльонових проводили згідно із загальноприйнятими методиками за 5-ти бальною шкалою (кількість листків з симптомами ураження): 0 — відсутність ураження, 1 — до 10%, 2 — з 11 до 25%, 3 — з 26 до 50%, 4 — з 51 до 75%.

Виявлено позитивний ефект впливу ендоефітних мікроорганізмів на господарсько-біологічні показники рослин протягом вегетації. Зазначено пришвидшення проходження фенофаз на 1—3 доби. Різницю між досліджуваними варіантами нами відмічено на початок плодоношення. Застосування Гаупсину + Ендоефітні мікроорганізми на рослинах гібриду Чорний Принц виявило рістстимулювальний ефект. Так, довжина стебла в цьому варіанті досягала 86,7—90,3 см, в той час, як у контролі не перевищувала 70,2—72,5 см. Показники у решти варіантів знаходились в діапазоні — 68,0—82,5 см. Площа листків при цьому становила в середньому 0,146 м², що на 17,0% перевищує показники контролю — 0,117 м². Використання біопрепаратів Гаупсину та Гаупсину + Ендоефітні мікроорганізми призвело до формування рослинами довших міжвузел за рахунок покращення кореневого живлення та збільшення площі асиміляційної поверхні листків за не суттєвого збільшенні їх кількості.

Влив використання ендоефітних мікроорганізмів на продуктивність рослин за першій місяць плодоношення вказує, що за застосування Гаупсину + Ендоефітні мікроорганізми середня кількість плодів на першій та другій китицях зроста в середньому до 5,2 шт./китицю. При цьому, маса плоду складала 176—182 г. В контролі кількість плодів на

перших китицях була на 0,8—1,0 шт. меншою, в середньому 4,4 шт./китицю, маса плоду 181—190 гр. Найвищу врожайність в досліді відмічено за використання біопрепарату Гаупсин + Ендофітні мікроорганізми — 7,87 кг/м², за продуктивності 1,89 кг/рослину. Проти показників у контролі — 6,9 кг/м² за продуктивності 1,67 кг/рослину.

За ефективністю впливу на господарсько-біологічні показники серед досліджуваних варіантів наближався варіант за застосування композиції препаративних форм штамів ендофітних бактерій *B. amyloliquefaciens* BA1S-OSN-0820 і BAXS-OSN-0820 та дріжджів *R. kratochvilovae* RHC-OSN-0820. Ендофітні мікроорганізми виявили рістстимулювальну дію і позитивний вплив в цілому на біометричні показники, кількість плодів та врожайність томатів.

Аналізуючи динаміку зміни ураженої площі листків бурою плямистістю та фітофторозом томатів встановлено, що у варіантах з використанням комплексу Ендофітних мікроорганізмів, Триходерміну + *R. kratochvilovae* та Гаупсину + Ендофітні мікроорганізми площа ураження не перевищувала 4,6—8,3% (1 бал).

Консорціум асоційованих з рослинами мікроорганізмів позитивно впливає на проростання насіння томатів, стимулює формування кореневої системи проростків. Антагонізм по відношенню до фітопатогенних мікроорганізмів з боку виділених ізолятів забезпечує тривалий захист під час найкритичнішої стадії розвитку рослин і має перспективи для розробки мікробних біопрепаратів для культурних рослин родини *Solanaceae*.

ОРГАНІЧНЕ ЗЕМЛЕРОБСТВО — СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ

Р.А. Вожегова, О.Г. Жуйков, С.О. Заєць, К.С. Фундират

*Інститут зрошуваного землеробства Національної
академії аграрних наук України
e-mail: kfundirat@gmail.com*

За даними моніторингу, проведеного Міністерством економіки, у 2021 році загальна площа сільськогосподарських угідь з органічним статусом та таких, що знаходяться у перехідному періоді, склала 470 тис. га (допоки це складає лише 1,2 % від загальної площі земель сільськогосподарського призначення України). При цьому нарахову-

валось 587 операторів органічного ринку, з них 434 — саме сільсько-господарські виробники.

Українську органічну продукцію купують переважно країни ЄС. Відповідно до звіту Європейської Комісії у 2020 році Україна посіла 4-те місце зі 124 країн за обсягами імпортованої органічної продукції до ЄС (217,2 тис. тон).

Найбільшими країнами-споживачами вітчизняної органічної продукції є Нідерланди, США, Німеччина, Литва, Австрія, Велика Британія, Польща, Канада, Італія, Швейцарія. Українські виробники також експортують до Австралії та деяких азійських країн, зокрема, Китаю, В'єтнаму, Індії та Японії, а 2021 року були здійснені перші поставки органічної продукції до Корейської Республіки та М'янми. Основними експортними продуктами є зернові і олійні культури, мед, яйця, овочі та фрукти. Також експортуються борошно, олія соняшникова, шрот і макуха соняшникові, яблучний концентрат та березовий сік.

За підтримки проекту «Німецько-українська співпраця в галузі органічного сільського господарства» протягом 2020—2021 рр. спільно з Федерацією органічного руху України проведено дві спеціалізовані виставки «ОРГАНІК» та дві конференції «Органік: знання, досвід, результат», які відбулися в рамках Міжнародних агропромислових виставок «АГРО» (серпень 2020 року та червень 2021 року), також два Всеукраїнських Ярмарки органічних продуктів (вересень 2020 та 2021 років), спільно із Громадською спілкою виробників органічних сертифікованих продуктів «Органічна Україна» організовано два конгреси «Органічна Україна» (квітень 2020—2021 рр.), і треба зазначити, що на всіх перерахованих заходах науковці нашого інституту були не просто присутніми, а локації, що відображають наші здобутки у селекційному та технологічному забезпеченні отримання органік-продукції, викликали суттєву зацікавленість відвідувачів.

Також треба зазначити, що під егідою Мінекономіки спільно із громадською спілкою «Органічна Україна» та обласними державними адміністраціями, на сьогодні проведено 48 регіональних форумів «Органічна Україна» у 24 областях України (червень-вересень 2020 року, квітень-серпень 2021 року).

Все ж таки, в Україні перехід на біологічні принципи господарювання, нажаль, здійснюється повільними темпами. Оскільки біологічні препарати в системі захисту рослин, у більшості випадків, характеризуються нестабільністю і недостатньою ефективністю. Ї тут є широке поле для наукових досліджень.

Як раз в Інституті зрощуваного землеробства Національної академії аграрних наук України проводяться дослідження з питань ведення органічного землеробства та розробки систем біологічного захисту рослин. Так, в інституті з 2018 року закладено стаціонарний дослід в

органічній сівозміні (горох — пшениця озима м'яка — нут — пшениця озима тверда — льон — просо), а з 2020 року розпочато науково дослідну роботу з обґрунтування та розроблення систем біологічного захисту зернових колосових і зернобобових культур проти основних фітопатогенів та фітофагів в органічному землеробстві півдня України відповідно тематичного плану науково-дослідних робіт по ПНД 24 «Фітосанітарна безпека, захист і карантин рослин» («Захист рослин»). Крім того, в інституті проводиться робота зі створення сортів пшениці озимої, сої, люцерни, картоплі, томатів та гібридів кукурудзи стійких до різних збудників хвороб.

До того ж, співробітники нашого інституту, зокрема відділу рослинництва та неполивного землеробства, разом з інформаційним центром «Зелене досє» підготували узагальнюючу аналітику про розвиток органічного ринку в Україні для міжнародної спільноти та українських користувачів, яка увійшла до «Органічної карти України» та видання «Світ органічного сільського господарства. Статистика та нові тенденції — 2021». Науковий продукт, отриманий відомими працівниками нашої установи, є «золотим фондом» для розбудови зональних органічних технологій вирощування більшості польових культур, створені сорти і гібриди і отриманий насінневий матеріал високих репродукцій — «стратегічним запасом», що гарантує отримання дійсно продукції органічного статусу, а наша талановита молодь — кадровим резервом фахівців, що дійсно вміють працювати з Рослиною і Землею за принципами ресурсо-енергозощадження і раціонального ставлення до довкілля. Досить згадати той факт, що майже жодна із дисертаційних робіт, захищених у нашій Спеціалізованій раді, не оминає увагою елементів біологізації сучасного агровиробництва.

Дуже відродно, що наша держава є повноправним членом «світового органічного клубу» — в останні дні грудня 2021 року в Міністерстві економіки перша група вітчизняних фахівців успішно склала кваліфікаційний іспит з отриманням сертифікату інспекторів з органічного виробництва та обігу органічної продукції з метою проведення інспекційної діяльності саме за національним стандартом органічної відповідності, задекларованим нещодавно прийнятим Законом України. Відтак, давно і широко відома світовому загалу органічна сільськогосподарська продукція, що виробляється в Україні, отримала юридичне підґрунтя і для споживання нашими співвітчизниками.

Без сумнівів, що той колосальний природний, науковий, виробничий і кадровий потенціал, котрим володіє наша країна, буде реалізовано, і органічна продукція перестане бути екзотикою і чимось недосяжним як у свідомості пересічного сільськогосподарського товаровиробника, так і на полицях наших крамниць.

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЕКОЛОГІЧНО-БЕЗПЕЧНИХ ПРЕПАРАТІВ ПРОТИ ХВОРОБ СОЇ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ

О. С. Власюк, Л. С. Квасніцька

*Хмельницька державна сільськогосподарська дослідна станція
Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН
e-mail: vlasukoksana293@ukr.net*

У світі назріла потреба біологізації землеробства, зумовлена не тільки екологічними та соціальними, а й економічними проблемами. З огляду на це одним з основних елементів сучасних технологій фіто-санітарної оптимізації агроєкосистем і одержання екологічно безпечної продукції є використання біологічних засобів захисту. Вирішенням цієї проблеми є застосування біодеструкторів та мікробних препаратів для обробки насіння, які мають ряд переваг: поліпшують мінеральне живлення рослин, нагромаджують біологічний азот у ґрунті, призводять до зниження темпів розкладання гумусових речовин, покращують структурованість ґрунту, зменшують випаровування вологи, щільність ґрунту і масштаби водної ерозії. Крім того, за використання деструктора відбувається пригнічення багатьох хвороб та зменшення кількості деяких шкідників, які локалізуються на рослинних залишках. Корисні мікроорганізми, за обробки ними по листу, тривалий час блокують інфікування рослин патогенними бактеріями та мікроміцетами.

Дослідження розпочались у в польових дослідах Хмельницької ДСГДС ІКСГП НААН у 2021 році, де позитивно себе зарекомендували внесення біодеструктора, обробка насіння та посівів екологічно-безпечними препаратами.

Насіння та посіви оброблялись згідно схеми досліді: I. Чинник А — застосування деструктора рослинних решток: А1. без деструктора (контроль); А2. Органік-баланс біодеструктор, 1,5 л/га. II. Чинник В — передпосівна обробка насіння: В1. без обробки насіння (контроль); В2. Вимпел-К, 0,5 л/т (стандарт); В3. Органік-баланс, 1,5 л/т; В4. МікоХелп, 3,0 л/т. III. Чинник С — обробка посіву: С1. без обробки посівів; С2. Органік-баланс, 0,5 л/га.

На сої внесення деструктора стерні та обробка насіння біопрепаратами знизили ураження кореневими гнилями (збудники — гриби роду *Fusarium* sp.). Хоч ступінь ураження кореневими гнилями сої майже не перевищував 1 бал ураження, поширення на ділянках без обробки насіння на фоні без деструктора становило 22,7%, а з внесенням деструктора — 17,1%. За обробки насіння біопрепаратами поширення хвороби зменшилось до 9,4—11,8% на фоні без деструктора,

а за його використання — до 7,6—8,9% (рис. 1). При цьому, пригнічення корневих гнилей також і стимулятором Вимпел-К, свідчить про здатність препарату сприяти активізації неспецифічних захисних реакцій рослин, що вказує й на можливість таких реакцій при застосуванні й інших досліджуваних препаратів.

Засвідчено зниження ураження сої септоріозом під впливом обробки по листу вказаним препаратом, за чого поширення хвороби знизилось від 76—81% до 43—56%. Також на фоні внесення біодеструктора поширення плямистості було дещо меншим, порівняно з фоном без деструктора, проте лише на ділянках з обробкою по листу Органік-баланс (рис. 2).

Отже, виявлено позитивний вплив біопрепаратів для обробки насіння Вимпел-К, Органік-баланс та МікоХелп, а також деструктора рослинних решток Органік-баланс біодеструктора на обмеження поширення корневих гнилей у сої, а біодеструктора та обробки по листу Органік-баланс — на поширення септоріозу.

Застосування біодеструктора сприяло зростанню урожайності сої на 3,3—8,7% (0,11—0,25 т/га), а дві обробки по листу Органік-баланс — на 6,0—18,3% (0,16—0,47 т/га). Обробка насіння препаратом Вимпел-К дала приріст урожайності зерна у 3,9—12,9% (0,12—0,36 т/га) вищий від контролю, залежно від внесення деструктора та обробки по лис-

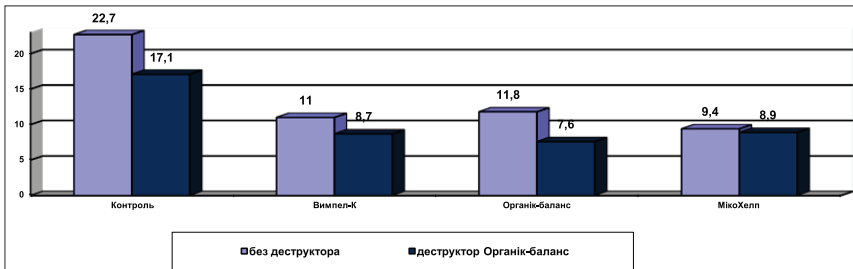


Рис. 1. Вплив внесення біодеструктора і обробки насіння біопрепаратами на поширення корневих гнилей сої у 2021 р., %



Рис. 2. Вплив обробки біопрепаратами насіння і по листу на поширення септоріозу сої у 2021 р., % (К — контроль, В — Вимпел-К, О — Органік-баланс, М — МікоХелп)

ту. За обробки насіння Органік-баланс приріст становив 4,7—12,5% (0,13—0,33 т/га), МікоХелп — 5,3—19,1% (0,17—0,49 т/га). Обробка насіння біофунгіцидом МікоХелп у комплексі із обробкою по листу Органік-баланс на фоні внесення у ґрунт Органік-баланс біодеструктор, найбільше сприяла збільшенню урожайності серед досліджуваних варіантів — до 3,37 т/га зерна сої, проти 2,57 т/га у контролі.

Серед усіх досліджуваних варіантів найвищу урожайність насіння сої (3,37 т/га) та найбільше пригнічення хвороб отримано за поєднання передпосівної обробки насіння МікоХелп (3,0 л/т) з обробкою посівів у фазі 2—3 справжніх листки та бутонізації Органік-баланс (0,5 л/га), за внесення в ґрунт Органік-баланс біодеструктор (1,5 л/га). Приріст до абсолютного контролю склав 0,80 т/га або 31,1%.

Таким чином, означені препарати є ефективними для підвищення продуктивності сої, а також для зменшення застосування хімічних засобів.

ВИВЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ДІЇ БІОПРЕПАРАТУ ПЛАНРИЗ У ПОЄДНАННІ ІЗ РЕЧОВИНАМИ ГРУПИ АМОНІЙНИХ СОЛЕЙ ДИГІДРОПІРИМІДИНУ, СТИМУЛЮЮЧИХ РЕЧОВИН ТА МІКРОЕЛЕМЕНТІВ

**А. Т. Гаврилюк, М. П. Соломійчук,
В. М. Гунчак, М. Г. Нікорюк**

*Українська науково — дослідна станція карантину рослин
Інституту захисту рослин НААН
e-mail: allona_menik@ukr.net*

Однією з важливих умов підвищення врожаю та отримання високоякісної овочевої продукції — застосування екологічно безпечних засобів для захисту рослин від шкідливих організмів, що призводять до втрат 35% продукції рослинництва.

Для захисту рослин широко застосовуються бактеріальні препарати на основі *Pseudomonas fluorescens*, *P. aurefaciens*, *Bacillus subtilis*, спектр дії яких досить широкий: на рослинах родини пасльонових проти альтеранріозу, зернових проти кореневих гнилей, помідорах і огірках проти бактеріозу, фузаріозу, вертицильозу, риктоніозу, кореневих гнилей, на капусті проти чорної ніжки, бактеріозів; в саду проти

парші. Бактерії добре засвоюють різні органічні субстрати, швидше інших мікроорганізмів колонізують всю кореневу систему, продукують антибіотики і сидерофори, пригнічуючи розвиток фітопатогенних грибів. Важливим аспектом в застосуванні біологічних препаратів є їх можливість поєднань з речовинами стимулюючої дії, для підвищення вегетаційних показників рослин та збільшення конкурентоспроможності з хімічними засобами захисту.

Лабораторія мікробіологічних досліджень біоагентів УкрНДСКР ІЗР НААН упродовж 2021 року провела роботу по аналізу можливості впливу поєднання препарату на основі бактерій *Pseudomonas fluorescens* з речовинами групи амонійних солей дигідропірімідину та речовин стимулюючої природи (мікроелементи) на їх ефективність для забезпечення фітосанітарного стану насаджень картоплі (табл.).

Дослідження ефективності препаратів на основі бактерій *Pseudomonas fluorescens* у поєднанні з речовинами групи амонійних солей дигідропірімідину, стимулюючих речовин та хелатів на інтенсивність прояву грибних хвороб картоплі (сорт Подільянка, 2021 рік)

Варіанти	Сорт Подільянка					
	Альтернатив			Фітофтороз		
	ураження рослин, %	розвиток хвороби, %	ефективність, %	ураження рослин, %	розвиток хвороби, %	ефективність, %
Контроль (без обробок)	60,8	21,7	-	75,1	38,4	
<i>Pseudomonas fluorescens</i>	42,1	12,7	41,5	46,5	13,2	65,6
<i>Pseudomonas fluorescens</i> + ксимедон + бурштинова кислота + ДМАЕ + ДМСО	38,4	11,3	47,9	43,8	9,7	74,7
<i>Pseudomonas fluorescens</i> + ксимедон + бурштинова кислота + MEA + ДМСО	49,7	11,9	45,2	36,5	10,2	73,4
<i>Pseudomonas fluorescens</i> + хелат 1 (1,2%)	35,1	12,7	41,5	33,8	10,7	72,1
<i>Pseudomonas fluorescens</i> + хелат 1 (2,8%)	37,1	12,1	44,2	31,2	11,4	70,3
<i>Pseudomonas fluorescens</i> + хелат 1 (3,6%)	36,8	11,9	45,2	32,1	10,9	71,6
<i>Pseudomonas fluorescens</i> + хелат 2 (1,2%)	36,4	12,3	43,3	30,9	11,1	71,1
<i>Pseudomonas fluorescens</i> + хелат 2 (2,8%)	35,8	12,1	44,2	31,4	10,7	72,1

Варіанти	Сорт Подолянка					
	Альтернаріоз			Фітофтороз		
	ураження рослин, %	розвиток хвороби, %	ефективність, %	ураження рослин, %	розвиток хвороби, %	ефективність, %
<i>Pseudomonas fluorescens</i> + хелат 2 (3,6%).	35,2	11,8	45,6	31,1	10,8	71,9
<i>Pseudomonas fluorescens</i> + ксимедон + бурштинова кислота + ДМАЕ + DMSO хелат 1 (1,2%).	32,4	9,3	57,1	28,1	6,2	83,9
<i>Pseudomonas fluorescens</i> + ксимедон + бурштинова кислота + ДМАЕ + DMSO хелат 1 (2,8%).	25,1	8,7	59,9	24,3	6,1	84,1
<i>Pseudomonas fluorescens</i> + ксимедон + бурштинова кислота + ДМАЕ + DMSO хелат 1 (3,6%).	27,4	7,2	66,8	27,9	5,9	84,6
<i>Pseudomonas fluorescens</i> + ксимедон + бурштинова кислота + ДМАЕ + DMSO хелат 2 (1,2%).	29,5	8,9	59,0	28,4	6,4	83,3
<i>Pseudomonas fluorescens</i> + ксимедон + бурштинова кислота + ДМАЕ + DMSO хелат 2 (2,8%).	26,8	8,6	60,4	25,6	5,9	84,6
<i>Pseudomonas fluorescens</i> + ксимедон + бурштинова кислота + ДМАЕ + DMSO хелат 2 (3,6%).	26,2	8,2	62,2	26,1	5,7	85,2
<i>Pseudomonas fluorescens</i> + ксимедон + бурштинова кислота + МЕА + DMSO хелат 1 (1,2%).	36,8	9,5	56,2	25,4	7,5	80,5
<i>Pseudomonas fluorescens</i> + ксимедон + бурштинова кислота + МЕА + DMSO хелат 1 (2,8%).	39,9	9,2	57,6	27,9	8,7	77,3
<i>Pseudomonas fluorescens</i> + ксимедон + бурштинова кислота + МЕА + DMSO хелат 1 (3,6%).	37,2	8,7	59,9	27,9	7,1	81,5
<i>Pseudomonas fluorescens</i> + ксимедон + бурштинова кислота + МЕА + DMSO хелат 2 (1,2%).	35,6	9,2	57,6	26,2	7,2	81,3
<i>Pseudomonas fluorescens</i> + ксимедон + бурштинова кислота + МЕА + DMSO хелат 2 (2,8%).	37,3	9,7	55,3	27,4	7,7	79,9
<i>Pseudomonas fluorescens</i> + ксимедон + бурштинова кислота + МЕА + DMSO хелат 2 (3,6%).	38,6	8,9	59,0	25,8	7,5	80,5

Використання комбінацій біокомплексів показало ефективність препаратів проти альтернarioзу в межах 41,5—66,8%, проти фітофторозу — 65,6—85,2%. Найвищий результат проти альтернarioзу картоплі відмічено у варіанті *Pseudomonas fluorescens* + ксимедон + бурштинова кислота + ДМАЕ + DMSO хелат 1 (3,6%) 66,8%, проти фітофторозу — комбінація *Pseudomonas fluorescens* + ксимедон + бурштинова кислота + ДМАЕ + DMSO хелат 2 (3,6%) — 85,2%.

Таким чином, використання допоміжних речовин ДМАЕ і DMSO, як речовин, що мають вплив на трансмембранні функції, забезпечило збільшення ефективності препаратів на 8—25% відносно комбінацій без їх використання.

**НОВИЙ ПЕРСПЕКТИВНИЙ ЕНТОМОПАТОГЕН
LECANICILLIUM SP. (*VERTICILLIUM*)
У БІОМЕТОДІ КОНТРОЛЮ ІНВАЗІЙНОГО
MACROSACCUS ROBINIELLA (CLEMENS, 1859)
(LEPIDOPTERA, GRACILLARIIDAE)**

К.К. Голобородько, О.А. Дрегваль, Л.І. Фали

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара
e-mail : goloborodko@ua.fm

Патогенні організми, здатні уражати преімагінальні фази інвазійних видів Gracillariidae Stainton, 1854 на території України ще не були досліджені. У вересні 2020 р. при обстеженні міни *Macrosaccus robiniella* (Clemens, 1859) нами було виявлено загиблу гусінь, вкриту грибом. Ідентифікація гриба дозволила встановити належність цього ентомопатогена до *Lecanicillium* sp. (*Verticillium*), що надалі було підтверджено при культивуванні.

Lecanicillium W. Gams & Zare (2001) — рід грибів ряду Нуроскреалес Lindau (1897), яких на початок XXI ст. описано 21 вид (Kirk et al., 2008). Останнім часом (de Faria, Wraight, 2007) через значну ентомопатогенність представники роду розглядаються у якості перспективних для створення продуктів біозахисту проти фітофагів.

Окрім ентомо- та акаріпатогенних ефектів, представники *Lecanicillium* здатні до антибіотичних проявів (Чоглокова та ін., 2015). Наприклад, штами *L. muscarium* (A1, B2, C2), окрім інсектицидної активності, проявляли вплив на розвиток грибних хвороб рослин (EP

1774854 A1). Недоліком цих штамів також вважається вузька направленість фунгіцидних властивостей по відношенню до окремих видів хвороб рослин, повна відсутність антибактеріальної активності.

На початок 2022 р. вже запатентовані препарати на основі грибів *Lecanicillium* (переважно, це різні штами *L. muscarium* (Petch) Zare & W. Gams 2001) (Патент РФ RU 93028452/13, Патент РФ RU 2487542, EP 1774854 A1, JP 2008061530 (A) та US 8535932 B2), але всі препарати, створені на їх базі вважаються недостатньо ефективними, через вузьку спеціалізацію використаних штамів (Патнт РФ RU 2598251 C1). На поточний момент, більшість таких препаратів використовується у системах закритого ґрунту та, переважно, спрямована на контроль сисних фітофагів ряду Homoptera.

Штам V-5 *L. muscarium* проявляє інсектоакаріцидну активність, розроблені на його основі препарати, заявлені, як препарати проти різних рядів і рослинноїдних кліщів (US 8535932 B2). Але існують підтвердження (Патент РФ RU 2598251 C1) того, що найбільша ефективність проявляється лише у застосуванні проти різних видів білокрилок (переважно проти *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889)).

У практиці біометоду контролю інвазійних мінерів, в науковій літературі наявні відомості про результати лабораторних експериментів по застосуванню окремих штамів *L. muscarium* проти преімагінальних фаз каштанового мінера (*Cameraria ohridella* Deschka & Dimič, 1986) (Lepidoptera, Gracillariidae). Дослідження спрямовані на виявлення патогенності окремих штамів *L. muscarium* відносно преімагінальних фаз розвитку *C. ohridella* доводять суттєву ефективність використання грибів (Samek et al., 2006; Richter et al., 2008). Відомо, що у лабораторних дослідах штам V-24 *L. muscarium* викликав загибель значного відсотка гусені мінера. Гриби здатні проростати через епідерміс листя гіркокаштану та вражати гусінь *C. ohridella* усередині міни. Тому штами *L. muscarium* можна розглядати як перспективні агенти біоконтролю каштанового мінера (Kalmus et al., 2008). Літературні відомості щодо патогенної активності грибів *L. muscarium* проти *M. robiniella* відсутні.

Факт ураження преімагінальних фаз розвитку *M. robiniella* ентомопатогеном у природних умовах було встановлено для території України вперше. Подальші дослідження, спрямовані на з'ясування біологічних та екологічних особливостей взаємодії виявленого патогена та *M. robiniella* можуть стати передумовою для розробки біопрепарату контролю численності цього інвайдера.

ВПЛИВ ДЖЕРЕЛ ЖИВЛЕННЯ НА РІСТ ХИЖОГО НЕМАТОФАГОВОГО ГРИБА *ARTHROBOTRYS CONOIDES*

С.В. Гораль, Г.М. Ткаленко, І.В. Киричук

Інститут захисту рослин НААН

e-mail: microbiometod@ukr.net

За результатами проведених досліджень в якості продуцента біологічного препарату відібрано штам гриба *Arthrobotrys conoides* — 90, який володіє стабільними культурально-морфологічними характеристиками, що зберігаються при багаторазових пересівах, добре росте на агаризованих середовищах і в глибинній культурі, проявляє високу нематофагову активність в широкому діапазоні температур. Здатність досліджуваного штаму утворювати в глибинній культурі конідії та хламідоспори (спори вегетативного розмноження), які є найбільш стійкими до впливу несприятливих факторів навколишнього середовища формами в циклі розвитку грибів, і забезпечують їх виживання в ґрунті, є передумовою для використання його в якості продуценту рідкого препарату.

За результатами визначення нематофагової активності відносно вільноживучих нематод та оцінки характеру розвитку в умовах глибинного культивування відібрано два ізоляти хижих грибів — *A. conoides* — 90, *A. musiformis* — 911, перспективні в якості продуцента біологічного препарату для боротьби з фітопаразитичними нематодами. Утворення конідій двох ізолятів у рідкій культурі в умовах масового виробництва спостерігалось вперше, а також могло сприяти їх придатності для масового виробництва та біоконтролю.

Перехід на рідкі живильні середовища потребує більш детального вивчення відношення продуцента до різних джерел живлення як базової основи до оптимізації рідких середовищ.

Метою наших досліджень було вивчення впливу різних джерел азотного і вуглецевого живлення на ріст та спорутворення гриба при глибинному культивуванні.

Для визначення ролі джерел азоту і вуглецю при вирощуванні гриба *A. conoides* — 90 було вивчено вплив 21 джерела азотного та 14 джерел вуглецевого живлення на розвиток гриба в глибинній культурі.

Досліди проводили в колбах на качалці. Для виявлення відношення гриба *A. conoides* — 90 до різних джерел азотного і вуглецевого живлення використовували базове живильне середовище Чапека (2% цукрози, 0,5% амонію азотнокислого, 0,5% фосфорнокислого калію, 0,2% сірчанокислого магнію), в якому при вивченні впливу джерел

азоту NH_4NO_3 замінювали відповідним джерелом азотного живлення, а при вивченні впливу джерел вуглецю цукрозу замінювали відповідним джерелом вуглецевого живлення.

Джерелами азоту були нітратний, амонійний азот, органічний азот у вигляді амінокислот L і DL ряду, органічний азот кукурудзяного екстракту та пептону; джерелами вуглецю — моносахариди, дисахариди, полісахариди, багатоатомні спирти, органічні джерела (меляса).

A. conooides — 90 здатний засвоювати усі випробувані джерела вуглецю, окрім лактози. Без вуглецю гриб росте слабо, утворюючи 0,28 г/л біомаси через 72 год. культивування, продукуючи при цьому $4,44 \cdot 10^4$ глибинних конідій. З моносахаридів гриб добре засвоював глюкозу, фруктозу і арабінозу. Вихід біомаси на цих варіантах становив 0,68—0,84 г/л, а титр хламідоспор і конідій становив $12,8 \cdot 10^4$ — $17,2 \cdot 10^4$ спор/мл. Рамнозу гриб засвоював слабше, утворюючи 0,44 г/л біомаси, а кількість спор була меншою, ніж на варіанті без джерела вуглецю ($3,34 \cdot 10^4$ спор/мл).

З дисахаридів гриб добре засвоював сахарозу і мальтозу. Біомаса на цих варіантах становила 0,68—0,96 г/л, а загальний титр хламідоспор і конідій — $7,2 \cdot 10^4$ — $7,8 \cdot 10^4$ спор/мл, причому сахароза сприяла переважному утворенню хламідоспор ($5,3 \cdot 10^4$ спор/мл), а мальтоза — глибинних конідій ($6,7 \cdot 10^4$ спор/мл). Лактоза інгібувала ріст гриба. Кількість біомаси при використанні цього джерела вуглецю була нижчою (0,24 г/л), ніж без джерела вуглецю.

Серед багатоатомних спиртів гриб найкраще засвоював сорбіт (біомаса — 0,8 г/л), але інтенсивність спороутворення була дещо нижчою ($8,9 \cdot 10^4$ спор/мл), ніж на варіантах з використанням манніту і гліцерину (9,45 г/л). Інозит засвоював слабше (біомаса — 0,32 г/л), при цьому утворювалися лише конідії.

Полісахарид крохмаль гриб засвоював добре, утворюючи 0,72 г/л біомаси, загальний титр становив $9,44 \cdot 10^4$ спор/мл.

Найбільший вихід біомаси гриба (2 г/л) та найвища продуктивність спороутворення ($22,24 \cdot 10^4$ спор/мл) були при використанні органічного джерела вуглецю — меляси.

Джерела азоту по різному впливали на ріст і розвиток гриба.

Без джерела азоту гриб ріс слабо (кількість біомаси становила 0,24 г/л), проте утворював досить велику кількість хламідоспор — $11,7 \cdot 10^4$ спор/мл.

З амінокислот лейцин не засвоювався грибом, біомаса та титр спор були на рівні контрольного варіанту без джерела азоту. Аспарагінова та глутамінова кислоти інгібували ріст гриба (біомаса відповідно 0,08 та 0,04 г/л). Проте, при використанні глутамінової кислоти утворювалось досить багато хламідоспор ($10,6 \cdot 10^4$ спор/мл). Це пояснюється тим, що внесені в середовище конідії гриба проростали з

утворенням ланцюжків хламідоспор, хламідоспори утворювались також безпосередньо з конідій, при цьому вегетативний міцелій не утворювався. α -аланін та лізин засвоювалися слабо (біомаса — 0,36 г/л). Дещо краще гриб засвоював аспарагін, валін та амінооцтову кислоту (біомаса — 0,44—0,56 г/л), проте спороутворення гриба було нижчим, ніж у варіанті без джерела азоту ($6,1 \cdot 10^4$ — $9,2 \cdot 10^4$ спор/мл). Гриб добре засвоював β -феніл- α -аланін та β -феніл- β -аланін, біомаса становила відповідно 0,44 і 0,52 г/л. При цьому β -феніл- α -аланін сприяв утворенню глибинних конідій ($15 \cdot 10^4$ спор/мл), а при використанні β -феніл- β -аланіну утворювалися переважно хламідоспори ($9,5 \cdot 10^4$ спор/мл).

Нітратний азот у складі мінеральних солей NaNO_3 та KNO_3 гриб засвоював добре (біомаса — 0,54—0,6 г/л), однак спороутворення було слабким ($5 \cdot 10^4$ — $7,8 \cdot 10^4$ спор/мл), при цьому нітратний азот сприяв утворенню глибинних конідій.

Найбільш інтенсивне утворення хламідоспор в глибинній культурі спостерігалось при використанні амонійного азоту у складі амонію сірчанокислого $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, амонію фосфорнокислого $(\text{NH}_4)\text{H}_2\text{PO}_4$ та амонію хлористого NH_4Cl — $21,1 \cdot 10^4$ — $36,1 \cdot 10^4$ спор/мл.

Карбамід, що є джерелом амідного азоту, пригнічував проростання внесених у середовище конідій гриба, вихід біомаси становив 0,1 г/л, а конідії і хламідоспори не утворювалися.

Найбільше біомаси (0,88 г/л) утворилося у середовищах з органічними джерелами азоту — пептоном (0,88 г/л), дріжджовим екстрактом (0,9 г/л) та кукурудзяним екстрактом (2,2 г/л). Однак пептон та дріжджовий екстракт не сприяли спороутворенню гриба. Найвищу інтенсивність спороутворення *A. conoides* проявив на середовищі з кукурудзяним екстрактом — $49,6 \cdot 10^4$ спор/мл, утворюючи при цьому як хламідоспори, так і глибинні конідії.

Результати дослідів свідчать про доцільність використання органічних джерел азоту та вуглецю — кукурудзяного екстракту та меляси, як основних компонентів при розробці живильного середовища для масового культивування гриба *A. conoides*. Кукурудзяний екстракт та меляса містять у доступній формі більшість необхідних компонентів, які можуть в повній мірі забезпечити потреби гриба в необхідних елементах живлення, а також прийнятні з економічної точки зору, оскільки є побічними продуктами харчової промисловості.

Результати досліджень з оцінки придатності штаму до умов глибинного культивування у різних типах живильних середовищ свідчать про необхідність більш детального вивчення відношення штаму-продукенту до різних джерел живлення як базової основи до оптимізації рідких середовищ.

ЗАСТОСУВАННЯ БІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ ДЛЯ ЗАХИСТУ ЯБЛУНЕВОГО САДУ ВІД ЗЕЛЕНОЇ ЯБЛУНЕВОЇ ПОПЕЛИЦІ В ПЕРЕДКАРПАТСЬКІЙ ПРОВІНЦІІ КАРПАТСЬКОЇ ГІРСЬКОЇ ЗОНИ УКРАЇНИ

М.В. Гунчак

*Українська науково-дослідна станція карантину рослин
Інституту захисту рослин НААН
e-mail : gunchak00@ukr.net*

Сучасні системи захисту яблуневого саду від шкідливих організмів базуються на інтенсивному застосуванні високотоксичних фунгіцидів та інсектицидів, не враховуючи необхідності чергування пестицидів різного механізму дії. За використання таких систем захисту знищується корисна ентомофауна та виникає резистентність у шкідливих організмів до пестицидів. Тому стратегія систем захисту має бути зорієнтована на екологічне регулювання чисельності шкідливих організмів за максимального використання біологічних засобів.

Застосування біологічних препаратів має ряд переваг: вибірковість дії та безпечність для ентомофагів і комах-запилювачів; малу вірогідність виникнення резистентності у комах до мікроорганізмів; безпечність для людини та теплокровних тварин; відсутність впливу на смакові якості урожаю; малий термін очікування, можливість застосування у різні фази вегетації рослин; відсутність загрози накопичення токсичних речовин в урожаї, ґрунті та навколишньому середовищі.

Мета досліджень полягала в екологізації технології захисту яблуневого саду від зеленої яблуневої попелиці шляхом застосування біологічних препаратів. Завданням досліджень було вивчення дії біопрепаратів та визначення їх ефективності на чисельність зеленої яблуневої попелиці (*Aphis pomi* Deg.).

Дослідження проводили в агроценозі яблуневого саду Української науково-дослідної станції карантину рослин Інституту захисту рослин Національної академії аграрних наук України, на території промислового саду у 2016—2020 роках.

Для захисту яблуневого саду досліджували наступні біопрепарати: **Актофіт**, к.е. з нормою витрати 2,0 л/га (інсекто-акарицид), діючою речовиною якого є комплекс природних авермектинів, що продукуються корисним ґрунтовим грибом *Streptomyces avermitilis* (Аверсектин С); **Колорадоцид**, п. з нормою витрати 3 кг/га (біо — інсектицид), діючою речовиною якого є спори Δ — ендотоксина, Я — екзотоксина

Bacillus thuringiensis ssp. *thuringiensis*. (титр життєздатних клітин не менше 7 млрд. кг/г); **Гаубсин**, с. з нормою витрати 10 л/га, діючою речовиною якого є штами бактерій *Pseudomonas aureofaciens*, (5×10^9 кл/мл); суміш **Колорадоциду**, п. (3 кг/га) з **Гаубсином**, с. (10 л/га). За еталон було використано інсектицид хімічного походження **Каліпсо** 480 SC, к.с. з нормою витрати 0,3 л/га, діючою речовиною якого є тіаклоприд.

Обприскування дерев проводили у фенофази «рожевий бутон», «формування плодів» та «ріст плодів» (плід розміром волоського горіха) в суху, сонячну погоду з температурою повітря 18—22°C. Ефективність дії інсектицидів визначали на 2 та 7 добу.

Ефективність дії біопрепаратів визначали за формулою Гендерсона і Тілтона:

$$E = (1 - (B * a / A * e)) * 100;$$

де E — ефективність препарату у відсотках зниження чисельності шкідника;

A — кількість живих особин на дослідній ділянці до обробки;

B — кількість живих особин на дослідній ділянці після обробки;

a — кількість живих особин у контролі до обробки;

e — кількість живих особин у контролі після обробки.

Застосування інсектициду Каліпсо 480 SC, який було прийнято за еталон, у 2016—2020 роках дало змогу значно обмежити чисельність зеленої яблуневої попелиці (таблиця). Технічна ефективність його застосування на 7-му добу проти фітофага у середньому за роки досліджень у фенофазу «рожевий бутон» складала 94,5%, у фенофазу «формування плодів» — 93,6%, у фенофазу «ріст плодів» (плід розміром волоського горіха) — 97,4%. Урожайність при використанні даного інсектициду зросла на 2,0 т/га, в порівнянні з контролем. Застосування біологічних препаратів показало високу ентомопатогенну дію, яка стримувала поширення зеленої яблуневої попелиці у яблуневому агроценозі Передкарпатської провінції Карпатської гірської зони України. При застосуванні біологічного препарату Аскофіт, к.е. (2,0 л/га) технічна ефективність на 7 добу проти зеленої яблуневої попелиці у фенофазу «рожевий бутон» складала 68,8%, у фенофазу «формування плодів» — 71,3%, у фенофазу «ріст плодів» (плід розміром волоського горіха) — 75,6%. При застосуванні препарату Аскофіт, к.е. урожайність зросла на 1,8 т/га, в порівнянні з контролем. Препарат Колорадоцид, п. (3,0 кг/га) сприяв зниженню чисельності фітофага у середньому за роки досліджень у фенофазу «рожевий бутон» на 61,1%, у фенофазу «формування плодів» — на 69,1%, у фенофазу «ріст плодів» (плід розміром волоського горіха) — на 71,7%. Урожайність, отримана при використанні даного інсектициду була в середньому на 1,7 т/га вищою, ніж урожайність на контрольних ділянках. При застосуванні суміші Колорадоциду, п. (3,0 кг/га) з Гаубсином, с. (10,0 л/га)

Біологічний метод захисту рослин

отримано найвищу ефективність дії, що на 5,1—9,1% вища, ніж при застосуванні препарату Колорадоцид, п. (3,0 кг/га): у фенофазу «рожевий бутон» 69,4%, у фенофазу «формування плодів» — 75,6%, у фенофазу «ріст плодів» (плід розміром волоського горіха) — 76,8%. Урожайність при проведенні обприскувань даними біопрепаратами в порівнянні з контролем підвищилася в середньому на 1,9 т/га.

Ефективність застосування біологічних препаратів для захисту яблуні від зеленої яблуневої попелиці (УкрНДСКР ІЗР НААН, 2016—2020 рр.)

Варіант, норма внесення	Норма витрати, л(кг)/га	Кратність обробки*	До обробки, екз/10 лист.	Після обробки на 7-му добу		Урожайність, т/га
				екз/10 лист	т.е.**, %	
Контроль (вода)		1	224	275	-	16,4
		2	438	484	-	
		3	648	694	-	
Контроль хімічний: Каліпсо 480 SC, к.с.	0,3	1	235	16	94,5	18,4
		2	312	22	93,6	
		3	425	12	97,4	
Актофіт, к.е.	2,0	1	231	72	68,8	18,2
		2	416	132	71,3	
		3	516	126	75,6	
Колорадоцид, п.	3,0	1	229	89	61,1	18,1
		2	395	135	69,1	
		3	524	159	71,7	
Колорадоцид, п. + Гаубсин, с.	3,0 10,0	1	226	85	69,4	18,3
		2	385	104	75,6	
		3	496	123	76,8	
НР₀₅			8,41	6,34		0,6

*Обробки проводилися у наступні фенофази: 1 — «рожевий бутон», 2 — «формування плодів», 3 — «ріст плодів»; т.е.** — технічна ефективність.

Отже, при застосуванні біопрепаратів Актофіт, к.е., Колорадоцид, п. та суміші Колорадоциду, п. з Гаубсином, с. в агроенозі яблуневого саду Української науково-дослідної станції карантину рослин Інституту захисту рослин Національної академії аграрних наук України було виявлено високу ентомопатогенну дію, яка стримувала поширення зеленої яблуневої попелиці (*Aphis pomi* Deg.).

**ЖИТТЄВА СТРАТЕГІЯ *APHELINUS MALI* HALD
(HUMENOPTERA, CHALCIDOIDEA)
СПЕЦІАЛІЗОВАНОГО ПАРАЗИТА КРОВ'ЯНОЇ
ПОПЕЛИЦІ (*ERIOSOMA LANIGERUM* HAUSM.)**

В.Ф. Дрозда

Національний університет біоресурсів
і природокористування України
e-mail: adzorda@gmail.com

У яблуневих садах південного заходу України значного поширення набула кров'яна попелиця (*Eriosoma lanigerum* Hausm.). Біологічні особливості, а саме — значна кількість поколінь, висока плідність, здатність до міграції, у тому числі у ґрунт, захист восковими виділеннями, фактори, що утруднюють, або унеможливають використання хімічних інсектицидів. Життєва стратегія виду підпорядкована переважно r-відбору на вісі r- та K-континууму. Із трьох тактик розмноження, виживання та трофічних зв'язків попелиці, енергетичні зусилля спрямовані на реалізацію тактики розмноження. Досить часто об'єм їх реальних екологічних ніш наближається до фундаментальних. Серед комплексу природних популяцій ентомофагів у садах, помітно виділяється спеціалізований внутрішній паразит, личинок кров'яної попелиці — афелінус (*Aphelinus mali* Hald.). Вид який був інтродукований у Європу у кінці 20-х років XIX століття. Внаслідок успішної акліматизації було масове зниження чисельності кров'яної попелиці.

Упродовж восьми останніх років у промислових та аматорських садах півдня України Херсонській та Миколаївській областях досліджували особливості формування осередків поширення, шкідливість типового представника анолоциклічних попелиць — кров'яну, виду, у якого амфіногенне покоління є рудиментом. Проводили збір та видову ідентифікацію ентомофагів попелиці. У подальшому, у лабораторних умовах детально досліджували визначальні біологічні, етологічні та фізіологічні характеристики афелінуса. Критичний аналіз першоджерел (Мейер, 1932; Теленга, 1955; Алексеев, 1963; Evenhuis, 1966; Vonnemausom, 1965; Болдырева, 1971, 1974), дозволив визначити мету досліджень, з акцентом на оцінку біотичного потенціалу виду, репродуктивну стратегію самиць, характер оогенезу та прийоми активізації мотиваційної активності та пошукової здатності самиць афелінуса. Досліджена роль та значення дієти для імаго, її складові компоненти у лабораторному режимі розведення паразита у режимі тривалої доместикації. Специфіку та характер оогенезу самиць досліджували шляхом

прижиттєвого препарування гонад, з наступною візуальною оцінкою функцій морфологічних структур гонад: філламенту, гермарію, вітеллярію та оваріол (Чумакова, 1971; Дрозда, 2000, 2004, 2012). За період досліджень нами проаналізовано 312 зразків з біоматеріалом, відпрепаровано у режимі фізіологічного моніторингу 240 самиць афелінуса.

Встановлено, що личинки першого віку паразита висмоктують спочатку рідкий субстрат, гемолімфу та жирові краплини. Процес живлення передбачає споживання тканин та внутрішніх органів господаря. Личинки третього віку поїдають зародки у організмі попелиць, а також кишечник. Відтак — стадія пронімфи та лялечки. Визначена пряма залежність темпів росту та розвитку паразита від температури. За температур 14—17°C, цикл розвитку триває 34—41 день. Відповідно, за температур 25—28°C розвиток скорочується до 15—18 днів.

Досліджували характер оогенезу самиць афелінуса та визначали роль і значення різноманітної дієти для імаго. Феномен синовігенного оогенезу полягає у тому, що незначна частина яєць формується на стадії лялечки, а решта на стадії імаго. Отже, для функціонування вітеллогенезу та поступової реалізації статевої продукції, необхідний тривалий термін життя імаго. Це забезпечується живленням самиць нектаром. У лабораторному режимі відпрацьовані оптимальні складові дієти, де на основі бджолиного меду, пропонуються специфічні стимулятори на основі нативних та модифікованих ДНК, РНК, їх аналогів та попередників, що забезпечує суттєве зростання реальної плодючості самиць афелінуса. У порівнянні з контролем, або згодовуванням 20% розчину цукру, плодючість самиць із дослідних варіантів зростала на 68 та 27% відповідно. Реальна плодючість самиць становила 108—112 яєць. Збільшувався також термін життя самиць та тривалість періоду яйцекладки. Це важливі господарські показники, котрі сумісно з іншими прийомами формували мотиваційну їх поведінку — рухову активність самиць та пошукову здатність.

Нашими дослідженнями, фактично обґрунтовані визначальні параметри лабораторного режиму розведення афелінуса (Дрозда, 2009; 2011). Суттєвим при цьому є те, що пріоритет розробок закріплено патентами України. Обґрунтовані параметри діапаузування афелінуса та тривалого до 7—8 місяців зберігання біоматеріалу у холодильнику, що забезпечувало виліт імаго на рівні 75—82%. Здатність афелінуса перебувати тривалий час у діапаузі, дає можливість реалізувати технологічні прийоми розселення паразита в садах, в період формування осередків кров'яної попелиці.

Простежено також поведінку афелінуса у яблуневих садах, а також специфіку та характер зимівлі. Восени, зі скороченням фотоперіоду, та зниженням температури, кров'яна попелиця мігрує з крон дерев до кореневої системи яблунь. При цьому, переважна частина парази-

тованих личинок попелиці скупчується на кореневій шийці дерев, а також на поверхні та у ґрунті на глибині 3—16 см. Встановлено також оптимальні умови зимівлі паразита на стадії німфи.

Упродовж вегетаційного періоду спостерігали за специфікою та характером взаємодії у системі «кров'яна попелиця та афелінус». Встановлено, що афелінусу властива виражена функціональна реакція по відношенню до розмірів колоній кров'яної попелиці. Фактично спостерігалось масове паразитування попелиці на початку формування колонії. При цьому, периферія колонії паразитувалась майже повністю, тоді як її ядро тільки на 57—68%, що пояснюється значним продукуванням попелицями воскових виділень, своєрідним природнім механізмом захисту. Акцентуємо на такій важливій поведінковій властивості афелінусу, як реакція на характер та специфіку екологічних ніш, у зв'язку з реакцією паразита на температурні зони в межах крон дерев. Афелінус концентрується переважно на деревах де сформовані осередки попелиць з добре розвинутою та щільною кроною. Саме тому ефективність паразита на таких сортах яблуні та схемах посадки значно вища, ніж на деревах з розрідженою кроною. Наші спостереження показали, що афелінус досить інтенсивно заселяє сади сучасних промислових насаджень, що нараховують 1000 та більше дерев на 1 га. До цієї категорії насаджень належать також колоновидні сорти яблуні, з високою щільністю посадок. Таким чином, можна констатувати, що на перспективу такий важливий технологічний прийом як контроль чисельності кров'яної попелиці шляхом розселення афелінуса цілком збережеться і буде важливою складовою технологій органічного садівництва. Нами експериментально підтверджена доцільність розселення або насичення яблуневих садів природніми популяціями афелінуса. Для цього, восени проводять заготівлю черенків із гілок яблуні заселених попелицею, котра у свою чергу паразитована афелінусом. Із розрахунку 35—40 черенків на 1 га. Увесь біоматеріал необхідно зберігати під навісом або у холодному приміщенні до весни. Крім того, для оптимального функціонування природніх популяцій паразита необхідно залучувати міжряддя нектароносними рослинами, зокрема конюшиною та люцерною.

ВПЛИВ БІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ ФУНГІЦИДНОЇ ДІЇ НА УРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

О. А. Заїма, О. Л. Дергачов

*Миرونівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН
e-mail: oleksii.zaima@ukr.net*

Застосування фунгіцидів — один із найефективніших та широко рекомендованих методів захисту від грибних хвороб зернових культур. Однак постійне використання таких хімічних фунгіцидів не є економічним та екологічним і їх застосування може викликати виникнення стійких штамів збудників хвороб. Тому засоби біологічного контролю можуть широко використовуватися як альтернативні засоби захисту проти патогенів.

У зв'язку із зростанням попиту на органічну продукцію пшениці (*Triticum aestivum* L.) зростає потреба у ефективних біологічних засобах захисту. Біологічні препарати, посилюючи імунітет рослин, сприяють реалізації закладених у сортах рослин потенційних можливостей, зокрема необхідних імунних реакцій і життєвої енергії.

Метою досліджень було вивчення впливу елементів біологічного захисту проти збудників грибних хвороб на рівень врожайності та показники якості зерна пшениці м'якої озимої.

Досліди виконували на сортах пшениці озимої 'МІП Дніпрянка' і 'МІП Ассоль'. Сівбу проведено в першій декаді жовтня за норми висіву 5,0 млн схожих насінин на 1 га. Площа дослідної ділянки — 10 м², повторність 4-разова, розміщення ділянок рендомізоване, попередник — соя. Агротехніка вирощування загальноприйнята для зони Лісостепу України.

Досліджували біологічні засоби захисту рослин проти хвороб: Мікосан В (лужний екстракт афілофорального гриба *Fomes fomentarius*), Фітоцид-р (живі культури роду *Bacillus*, вид *Bacillus subtilis*), Планриз (бактерії штаму AP-33 *Pseudomonas fluorescens*), Триходермін (спори гриба *Trichoderma lignorum*). Обробку здійснювали у фазах виходу в трубку, колосіння та цвітіння. Вивчення біологічних препаратів фунгіцидної дії здійснювали за такими варіантами обробки: 1. Контроль (обприскування лише водою) (Т1 + Т2 + Т3); 2. Триходермін (3,0 л/га) (Т1 + Т2 + Т3); 3. Планриз (2,0 л/га) (Т1 + Т2 + Т3); 4. Фітоцид-р (0,5 л/га) (Т1 + Т2 + Т3); 5. Мікосан В (8 л/га) (Т1 + Т2 + Т3).

Після трьох обробок біологічними препаратами, у фазі молочної стиглості їх технічна ефективність на сорті 'МІП Дніпрянка' проти збудників борошнистої роси становила 25–59 %, септоріозу листя —

32–38 %, бурої іржі — 81 %. На сорті ‘МІП Ассоль’ — 60–70 %, 11–22 %, та 53–60 %, відповідно. Більшу у досліді ефективність проти збудників грибних хвороб встановлено у варіантах із застосуванням у трьох фазах розвитку пшениці озимої препаратів Мікосан В (8 л/га) і Фітоцид-р (0,5 л/га).

На рослинах сорту ‘МІП Дніпрянка’ обробка біологічними фунгіцидами сприяла підвищенню урожайності на 0,26–0,51 т/га, ‘МІП Ассоль’ — 0,21–0,45 т/га. Вищий приріст урожайності на сорті ‘МІП Ассоль’ забезпечували варіанти Мікосан В — 0,45 т/га та Фітоцид-р — 0,43 т/га, ‘МІП Дніпрянка’ — Мікосан В — 0,39 т/га та Триходермін — 0,51 т/га. Найбільший рівень урожайності (5,61 т/га) отримано на сорті ‘МІП Дніпрянка’ у варіанті Триходермін (3,0 л/га).

Показники якості зерна у варіантах із біологічним захистом були на рівні або вище контролю. Вміст білка при застосуванні біологічних засобів захисту фунгіцидної дії на сорті ‘МІП Дніпрянка’ становив 10,2–10,7 %, на сорті ‘МІП Ассоль’ — 9,6–9,9 %, у контролі — 10,0 і 9,7 %. Показник седиментації був у межах від 33,5 до 34,9 мл на сорті ‘МІП Дніпрянка’ і 34,6–36,0 мл — на сорті ‘МІП Ассоль’. Вміст «сирої» клейковини при застосуванні біологічних препаратів фунгіцидної дії на сорті ‘МІП Дніпрянка’ становив 37,6–39,4 %, на сорті ‘МІП Ассоль’ — 36,8–38,0 %, у контролі — 37,4 і 37,0 % відповідно. Найбільше зростання показників якості відмічено після обробки препаратами Фітоцид-р (0,5 л/га) і Мікосан В (8 л/га).

Для отримання більшого урожаю зерна з високими показниками якості потрібно проводити обприскування посівів біологічними препаратами фунгіцидної дії у трьох фазах розвитку пшениці озимої — виходу в трубку, колосіння та цвітіння. При вирощуванні пшениці із застосуванням біологічних засобів захисту від грибних хвороб найбільший рівень урожайності забезпечують препарати Мікосан В (8,0 л/га) і Триходермін (3,0 л/га).

ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ ЕНТОМОФАГІВ З РОДИНИ TRICHOGRAMMATIDAE

В.В. Ігнат, С.В. Москалюк

*Інститут захисту рослин НААН,
e-mail: ihnat_vv@ukr.net*

Важливу роль в оптимізації фітосанітарного стану агроценозів відіграють екологічно обґрунтовані методи захисту рослин.

Основним із завдань біологічного методу є вивчення взаємовідносин природних ворогів з популяціями фітофагів; дослідження умов, які визначають найвищу ефективність ентомофагів та розробка способів їх застосування для регулювання чисельності шкідливих організмів. Адже збереження і використання природних популяцій корисних організмів не тільки запобігають масовим спалахам розвитку шкідників сільськогосподарських культур, але є виключно екологічно безпечним методом захисту рослин.

Високу ефективність захисних заходів виявляють види ентомофагів із родини Trichogrammatidae ряду Hymenoptera, які паразитують в яйцях біля 60 видів фітофагів, насамперед Лускокрилих і Рівнокрилих.

За останні роки в агроекосистемах України види роду Trichogramma sp. застосовуються на площі близько 2,5 млн га, в основному на посівах зернових, кукурудзи, соняшнику, цукрового буряка, овочевих, зернобобових культур та багаторічних травах.

Метою досліджень було вивчити природні регулятори чисельності шкідливих організмів овочевих культур та розробити способи їх ефективного використання.

Дослідження проводились на протязі 2018—2021 рр. в господарствах різних форм власності Київської області, згідно загальноприйнятих методик.

На основі проведених досліджень на посадках капусти білоголової виявлено 7 видів ентомофагів, з родин Coccinellidae, Staphilinidae, Ichneumonidae, Trichogrammatidae, Braconidae, Tachinidae, Sirphidae, що знижували чисельність домінуючих фітофагів до 25,2%.

Природна заселеність попіляцій комплексу Лускокрилих овочевих агроценозів ентомофагом *Trichogramma evanescens* Westw. склала 6,1%.

Встановлено, що за застосування мікробіологічного препарату Лепідоцид—БТУ (2,0 л/га) та дворазовий випуск ентомофагома *Trichogramma evanescens* Westw. (30 тис./га та 60 тис./га) проти капустияного (*Pieris brassicae* L.) і ріпного (*Pieris rapae* L.) біланів, ефективність заходу становила відповідно 89,3 та 88,9%.

Застосування біологічного препарату Бітоксикациліну, р.ф. (2,0 л/га) в фазі розетки і початок формування головки ВВСН 14-41 та дворазовий випуск *Trichogramma pintoi* Voeg., знижували чисельність молі капустияної (*Plutella maculipennis* Curt.) на 66,0% та совки капустияної (*Barathra brassicae* L.) до 87,8%.

Таким чином, використання ентомофагів із родини Trichogrammatidae, як елемента біологічного методу захисту овочевих культур, забезпечує високу технічну ефективність регулювання чисельності фітофагів та одержання екологічно безпечної харчової продукції.

**ПІЛОТНА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ
МІКРОБІОЛОГІЧНОГО ПРЕПАРАТУ НА ОСНОВІ
BACILLUS THURINGIENSIS У СТРИМУВАННІ
ПАВУТИННИХ КЛІЩІВ *TETRANYCHUS
TURKESTANI* (ACARI: TETRANYCHIDAE)**

**М.О. Калюжна¹, О.В. Жовнерчук¹, В.М. Кулініч²,
А.В. Кулініч², О.В. Гумовський^{1,2}**

¹Інститут зоології ім. І.І. Шмальгаузена НАН України

²ТОВ «Інститут органічного землеробства»,

Агропромислова група «Арніка»

e-mail: kaliuzhna.maryna@gmail.com

Павутинний кліщ *Tetranychus turkestanii* (Ugarov & Nikolskii, 1937) (Acari, Tetranychosida) є широко поширеним у світі багатоїдним фітофагом, що може живитися на 271 виді кормових рослин (Migeon, Dorkeld, 2022). *T. turkestanii* є дуже плодючим видом, який має короткий життєвий цикл, добре пристосовується до умов навколишнього середовища, вміє долати захисні механізми кормових рослин, а також характеризується високою здатністю розвивати резистентність до пестицидів (Wang et al., 2017; Bazazzadeh et al., 2020).

У 2021 р. нами було закладено пілотний польовий експеримент із оцінки ефективності препарату на основі *Bacillus thuringiensis*, одного з українських виробників, для стримування чисельності *T. turkestanii* в умовах органічного землеробства на дослідному полі фермерського господарства у Глобинському районі Полтавської області. Експерименту передував регулярний моніторинг кліщів на декількох потенційно придатних для закладення дослідів ділянках сої. Спалах чисельності кліщів спостерігався у другій половині серпня.

У ході польового експерименту було задіяно шість дослідних ділянок сої однакового сорту площею 5 соток кожна, ділянки «Контроль» та «Препарат» представлені у трьох повторностях та розділені між собою буферними зонами шириною 10 м. Усього проведено 2 обробки: 1.09. та 6.09.2021. Підрахунок чисельності шкідників здійснювався безпосередньо перед обробками і на 3й і 5-й день після обробок. Обліковувалися живі кліщі, яйця кліщів та деякі інші параметри. Після дозрівання було оцінено врожайність сої. На жаль, під час проведення експерименту не всі вимоги до методики внесення препарату було виконано, зокрема на наступний день після першої обробки пішов дощ, що у деякій мірі мало нівелювати дію препарату.

Порівняння динаміки чисельності кліщів на ділянках «Препарат»

і «Контроль» показало незначне коливання чисельності кліщів на «Контролі» з подальшим зниженням чисельності нижче ЕПШ. Напротиву на ділянках «Препарат» спостерігалось певне майже постійне зростання чисельності кліщів, яке в результаті перевищило ЕПШ. Також спостерігалось суттєве зростання кількості яєць кліщів на ділянках «Препарат», в той час, як на ділянках «Контроль» спостерігалось поступове зниження кількості яєць кліщів. Тобто результати експериментів не показали ефективності препарату проти кліщів на ділянках «Препарат» у порівнянні з «Контролем». При оцінці врожайності суттєвої різниці між показниками ділянок «Препарат» та «Контроль» не було виявлено. Відсутність помітної ефективності препарату в польових умовах, за наявності даних про його певну лабораторну ефективність, може бути пов'язана в першу чергу із погодними умовами (дощ після першої обробки та загальне похолодання у вересні). Також збільшення чисельності кліщів (особин і, особливо, яєць) на ділянках «Препарат» може бути пов'язане із нещодавно прослідкованою та підтвердженою математичними моделями закономірністю щодо зниженої ефективності пестицидів при її розгляді в межах декількох поколінь фітофага, порівняно із застосуванням для боротьби зі шкідниками їхніх природних ворогів (Janssen, van Rijn, 2021).

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СПЕЦІАЛІЗОВАНОЇ РАСИ ВИДУ *TRICHOGRAMMA EVANESCENS* ПРОТИ БАВОВНИКОВОЇ СОВКИ (*HELICOVERPA ARMIGERA*) В АГРОЦЕНОЗІ КУКУРУДЗИ

**М. О. Калюжна², В. М. Кулініч¹, О. О. Васильєв³,
В. М. Фурсов², О. В. Гумовський^{1,2}**

¹ТОВ «Інститут органічного землеробства»,
агропромислова група «Арніка»

²Інститут зоології ім. І. І. Шмальгаузена НАН України

³ТОВ «Біосервіс Плюс»

e-mail: kaliuzhna.maryna@gmail.com

Рід *Trichogramma* (Hymenoptera, Trichogrammatidae) об'єднує близько 200 видів (Noyes, 2022) і включає в себе відомих агентів біометоду, що використовуються для захисту сільськогосподарських культур і запасів від лускокрилих шкідників. Під терміном «трихо-

грама» в Україні зазвичай розуміють лабораторно розведених агентів біометоду з роду *Trichogramma* без визначення їхнього виду або суміш різних видів цього роду, часто без врахування суттєвих біологічних відмінностей цих видів (Васильєв та ін., 2017).

Trichogramma evanescens Westwood, 1833 є ключовим агентом контролю лускокрилих шкідників в агроценозах кукурудзи в Україні (Дюрич, 1978, 1980; Сорокіна, 2011; Коваленков, 2012; Васильєв та ін., 2017; Kaliuzhna et al., 2019, 2020). Оскільки для видів роду *Trichogramma* повідомляється про наявність окремих рас, які можуть відрізнятися за перевагами щодо хазяїв та іншими особливостями біономії (Pak et al., 1990; Ram et al., 1995; Ghosh, Ballal, 2017), ми вирішили перевірити ефективність такої раси виду *T. evanescens* проти бавовникової совки (*Helicoverpa armigera*) на кукурудзі в умовах органічного землеробства.

У 2020—2021 рр. в ході польових експериментів проведено тестування культури природної трихограми *T. evanescens*, отриманої з яєць *H. armigera*, зібраних на кукурудзі в Полтавській області. Цю культуру було розведено в промислових умовах ТОВ «Біосервіс Плюс» до достатньої кількості та надано для перевірки ефективності. Проведені два польові експерименти із випуску цієї трихограми на полях органічної кукурудзи.

У 2020 р. *T. evanescens* випускали вручну двома способами: 1 — випуск імаго трихограми на паперових носіях (жмутках паперу); 2 — випуск трихограми у фазі лялечки у трихограмованих яйцях нанесених на спеціальні картки із захистом від хижаків. Усі експоновані яйця, окрім одного випадку, були повністю знищені трихограмою або іншими природними ворогами, присутніми на полі. Відсоток ураження яєць совки трихограмою становив від 31% до 97%, а інші природні вороги знищували від 3% до 69% експонованих яєць. Лише на одній експериментальній рослині залишилось 15 цілих яєць (з 82 шт), з яких могли вийти гусениці бавовникової совки, тобто відсоток сумарного ураження яєць бавовникової совки у цьому випадку становив 81,7%. Показано, що асоційована із бавовниковою совкою раса *T. evanescens* є досить ефективною, однак у чотирьох випадках із 10 більший внесок у знищення яєць бавовникової совки внесли інші природні вороги, що ілюструє важливе значення біорізноманіття у контролі фітофагів. Вищі відсотки ураження яєць бавовникової совки трихограмою спостерігалися при випуску агента біометоду на захищених картках.

Повторне випробування *T. evanescens* проти бавовникової совки у 2021 р. за допомогою ручного внесення без спеціальних носіїв показало, що відсоток зараження бавовникової совки варіював від 11% до 88,9%, із середнім значенням — 56,76%. При цьому також значна частина яєць була знищена іншими природними ентомофагами.

Результати експериментів свідчать, що ефективність застосування ентомофагів, навіть більш спеціалізованих, може варіювати в залежності від способу внесення та конкретної ситуації на полі, а фактори, які впливають на цю ефективність потребують додаткового вивчення.

ПЕРСПЕКТИВНІ МІКРООРГАНІЗМИ ДЛЯ СТВОРЕННЯ НА ЇХ ОСНОВІ КОМПЛЕКСНИХ ПРЕПАРАТІВ ДЛЯ БІОЛОГІЧНОГО ЗАХИСТУ РОСЛИН ВІД ШКІДНИКІВ ТА ХВОРОБ

Н.В. Пиляк, С.П. Бакреу

*Інженерно-технологічний інститут «Біотехніка» НААН України,
м. Одеса
E-mail: nceb2017@gmail.com*

В сучасних умовах розвитку вітчизняного землеробства особливої актуальності набувають розробки, пов'язані із створенням технологій та застосуванням комплексних біологічних засобів захисту рослин (БЗЗР), основою яких є мікроорганізми з різними характеристиками та специфікою дії. З метою суттєвого обмеження застосування хімічних пестицидів в рослинницькій галузі сільського господарства доцільним є використання саме комплексних мікробних препаратів з широким спектром дії.

Створення комплексних препаратів — це складні дослідження, в яких окрім підбору мікроорганізмів для нових мікробіопрепаратів мають бути відпрацьовані технології їх отримання з максимальним використанням фізіологічно-активних речовин, які продукуються штамми. Над проблемою створення комплексних препаратів колектив інституту працював з 2010 р. Результатом наукових досліджень було створення біштамового препарату з підсиленими фунгіцидними властивостями і частково з ентомоцидною дією щодо плодожерок плодових культур [1,2]. Також було створено комплексні препарати, які володіють не тільки фунгіцидною дією, а і рістстимулювальною [3]. Поєднання штамів з різними властивостями є актуальним. Але необхідні технології створення таких засобів захисту рослин з метою встановлення доцільності їх застосування.

Об'єктами досліджень були штамми мікроорганізмів з фунгіцидними та інсектицидними властивостями, які зберігаються в колекції промислово-цінних мікроорганізмів ІТІ «Біотехніка» НААН [4].

Мета роботи — підібрати мікроорганізми для створення на їх основі комплексного препарату для біологічного захисту рослин від шкідників та хвороб.

В колекції ІТІ «Біотехніка» НААН зберігаються мікроорганізми з фунгіцидними функціями, дія яких спрямована на захист рослин від фітопатогенів, також в колекції ІТІ «Біотехніка» НААН зберігаються мікроорганізми з інсектицидними функціями, дія яких спрямована на захист рослин від фітофагів [5].

Відомо, що фунгіцидною активністю володіють штами роду *Trichoderma*, *Gliocladium*, *Bacillus*, *Pseudomonas* та багато інших мікроорганізмів. Також відомо, що інсектицидною активністю володіють штами роду *Bacillus*, *Streptomyces*, *Beauveria*, *Metarhizium* та інші.

Для створення комплексних препаратів було відібрано наступні колекційні штами: в якості агентів з фунгіцидними функціями: *Trichoderma viride* шт. Т-4; *Trichotecium roseum*; *Gliocladium rozeum*; *Bacillus subtilis* шт. 215; *Pseudomonas fluorescens* шт.2; *Pseudomonas aureofaciens* шт. 5.

В якості агентів з інсектицидними функціями: *Bacillus thuringiensis* var. *thuringiensis* шт. 202; *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* шт. ВТК-4; *Streptomyces avervitis*; *Beauveria bassiana*.

Визначали конкурентоздатність відібраних культур в різних комбінаціях, на агаризованих поживних середовищах, які формували з грибних і бактеріальних штамів.

Проведеними дослідженнями було встановлено, що штам *Trichoderma* подавляє ріст і розвиток *Bacillus subtilis*, на відміну від *Bacillus thuringiensis*, який розвивається у симбіозі з грибними культурами. Тобто, спільний біосинтез вищеназваних штамів не допускає антагоністичних відносин між ними. *Pseudomonas fluorescens* ум.2 подавляє ріст та розвиток таких штамів як: *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aureofaciens* та частково штам *Trichoderma*.

Таким чином, для створення комплексних препаратів визначені наступні асоціації мікроорганізмів: 1. *Trichoderma viride* шт. Т-4; *Bacillus thuringiensis* var. *thuringiensis* шт. 202; 2. *Pseudomonas aureofaciens* шт. 5, *Streptomyces avervitis*; 3. *Bacillus subtilis* шт. 215, *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* шт. ВТК-4; *Streptomyces avervitis*; 4. *Gliocladium rozeum*, *Beauveria bassiana*, *Streptomyces avervitis*; 5. *Streptomyces avervitis*, *Bacillus thuringiensis* var. *thuringiensis*, *Beauveria bassiana*, *Pseudomonas fluorescens* шт.2.

Отже із колекційних культур мікроорганізмів відібрано перспективні штами мікроорганізмів з фунгіцидними та інсектицидними властивостями для дослідження їх функціональних можливостей при створенні комплексних мікробіопрепаратів для біологічного захисту рослин від шкідників та хвороб.

ЛІТЕРАТУРА

1. Лобан Л.Л., Ясельська Л.Є., Сметана Ю.М., Пашняк Є.В. Створення біштамових мікробіопрепаратів фунгіцидної дії. *Вісник аграрної науки Південного регіону: міжвідомчий тематич. наук. збірник*. Одеса: СМІЛ, 2010. Вип. 11. С. 103—106.

2. Лобан Л.Л. Підвищення біологічного потенціалу продуцентів і біофунгіцидів на їх основі. *Вісник аграрної науки Південного регіону: міжвідомчий тематич. наук. збірник*. Одеса: Вид-во. ТОВ Лерадрук, 2012. Вип. 12—13. С. 112—117.

3. Богач Г.Л., Лобан Л.Л. Комплексні мікробіологічні препарати для захисту рослин. *Аграрна наука-виробництво*. 2014 р.

4. Крутякова В.І., Пиляк Н.В., Нікіпелова О.М. Колекція мікроорганізмів для засобів захисту рослин. *Фундаментальні і прикладні проблеми сучасної екології та захисту рослин: матеріали міжнар. наук. — практ. конф., присвяч. 100-річчю з дня народження д-ра.наук, професора Б.М. Литвинова, м. Харків, 21—22 жовтня 2021 р.* Харків : Вид-во Іванченка І.С., 2021. С. 97—100.

5. Крутякова В.И., Пиляк Н.В., Никипелова Е.М. Инсектицидный штамм рода *Lesaticillium* для биологической защиты растений. *Микробные биотехнологии. Фундаментальные и прикладные аспекты: сб. научн. трудов*. Минск: «Беларусская наука». 2021. Т.13. С. 185—192.

ЗАХИСНИЙ ЕФЕКТ БІОПРЕПАРАТІВ ЕНДОФІТНИХ БАКТЕРІЙ ПРОТИ ЗАХВОРЮВАНЬ СОЇ

Л.В. Титова¹, В.Г. Сергієнко², О.П. Тищук², Г.О. Іутинська¹

¹*Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України
e-mail: ltytova.07@gmail.com, galyna.iutynska@gmail.com*

²*Інститут захисту рослин НААН
e-mail: v-serg@ukr.net, herbology@ukr.net*

Контроль захворювань рослин за використання мікробних препаратів є альтернативним шляхом захисту сільськогосподарських культур і набуває все більшого поширення.

Ендофітні бактерії здатні співіснувати з рослинним організмом, не спричиняючи шкоди і надаючи йому певної користі. Порівняно з ризосферними бактеріями, ендофіти більш конкурентоспроможні, оскільки займають екологічну нішу всередині рослини, отримуючи

все необхідне для життєдіяльності. Вони можуть поновлювати ризосферну популяцію і, таким чином, підтримувати присутність корисних бактерій у кореневій зоні протягом вегетації.

Бобові рослини формують мутуалістичні взаємовідносини з ризосферними мікробними угрупованнями, що потенційно може зменшити використання добрив і захистити рослини від шкідливого впливу як абіотичних, так і біотичних факторів. Пов'язані з рослинами бактерії здатні колонізувати фітосферу, синтезувати метаболіти, які стимулюють ріст рослин, сприяють підвищенню їх стресостійкості та продуктивності. За рахунок симбіозу з азотфіксувальними бактеріями бобові, в тому числі і соя, здатні забезпечувати свою потребу в азоті.

Бобово-ризобіальний симбіоз є багатокомпонентною системою, в якій поряд з симбіотичними бактеріями порядку *Rhizobiales* у тканинах бульбочок існують філогенетично віддалені від них неризобіальні ендодітні бактерії. Тканини бобових, крім ризобій, заселені ендодітами родів *Aerobacter*, *Aeromonas*, *Agrobacterium*, *Bacillus*, *Chryseomonas*, *Curvobacterium*, *Enterobacter*, *Erwinia*, *Flavimonas*, *Pseudomonas*, *Sphingomonas* та ін. Відомо, що багато ендодітних бактерій здатні стимулювати бульбочкоутворення на коренях рослин, продукувати фітогормон-подібні сполуки, забезпечувати захист рослин від стресів і хвороб. Отже, не виключено, що сумісна дія ендодітів з бульбочковими бактеріями може в більшій мірі підвищувати екологічну пластичність та продуктивність макросимбіонта, ніж моноінокуляція.

Створення інокулянтів на основі ендодітних бактерій (біодобрив, біопестицидів) має великі перспективи для ресурсозберігаючого сільськогосподарства та збереження довкілля. Передпосівна обробка насіння мікроорганізмами, здатними контролювати розвиток фітопатогенів і стимулювати розвиток рослин, є екологічно безпечним заходом підвищення продуктивності і стійкості рослин. Вплив комплексного застосування ендодітних і бульбочкових бактерій на стійкість до захворювань рослин сої вивчено недостатньо.

У зв'язку з цим метою роботи було оцінити роль ендодітних бактерій з бульбочок сої у бобово-ризобіальній симбіотичній системі як потенціальної основи мікробних препаратів для рослинництва, зокрема, для захисту сої від фітопатогенів.

Захисний ефект біопрепаратів ендодітних бактерій проти фітопатогенів сої досліджували в лабораторно-вегетаційному досліді за умов штучного зараження. Для передпосівної обробки насіння сої сорту Танаїс використали комплексний інокулянт Ризобін^К (асоціація трьох штамів *Bradyrhizobium japonicum*: УКМ В-6018, УКМ В-6023, УКМ В-6035) окремо та у композиції (1:1) з препаратами ендодітних бактерій *Bacillus* sp.4 або *Brevibacillus* sp.5, виділених з бульбочок сої. Норма витрати інокулянтів становила 2,0 л/т насіння. Досліджені

штами селекціоновані у відділі загальної та ґрунтової мікробіології Інституту мікробіології і вірусології ім. Д. К. Заболотного НАН України. Дослід включав такі варіанти: №1 — контроль (без препаратів), №2 — обробка насіння Ризобіном^К, №№ 3—4 — обробка насіння ризобіально-ендофітними композиціями, №№ 5 і 6 — обробка насіння ризобіально-ендофітними композиціями та обприскування вегетуючих рослин препаратами ендофітів.

Рослини вирощували в теплиці до фази 2—3 справжніх листків. Потім у варіантах №№ 5 і 6, як було передбачено схемою дослідження, проводили обприскування рослин препаратами ендофітних бактерій. Через добу після обробки у всіх варіантах відбирали листки різних ярусів та заражали в лабораторних умовах суспензіями культур фітопатогенів, виділених з насіння сої, а саме: суспензіями спор мікроміцетів *Alternaria alternata* і *Fusarium oxysporum* та бактеріальною суспензією *Pseudomonas savastanoi*.

Препарат на основі ендофітних бактерій *Pseudomonas* sp.6 у композиції з Ризобіном (1:1) та без нього оцінювали у польових умовах при обробці насіння сої сорту Медісон. Дослідження проводили на ДП ЕБ «Олександрія» Білоцерківського району Київської області. Ґрунт дослідного поля — чорнозем типовий малогумусний крупнопилувато-середньосуглинковий із вмістом гумусу — 3,15%, гідролітичною кислотністю 2,21 мг екв. на 100 г ґрунту, рН — 5,6. Площа дослідних ділянок — 25 м², повторність — 4-разова, ширина міжрядь 25 см. Визначали розвиток хвороб (альтернаріозу, пероноспорозу, фузаріозного в'янення) в період онтогенезу на природному інфекційному фоні та ефективність препарату.

Як показали дослідження в умовах лабораторно-вегетаційного дослідження зі штучним зараженням, обробки насіння композиціями Ризобіну^К з ендофітними бактеріями ефективніше стримували розвиток фітопатогенів порівняно з варіантом моноінокуляції. Найвищий захисний ефект на рівні 46,8% та 42,1% одержано проти *Alternaria alternata*, найнижчий (8—12%) — проти бактеріозу сої, викликаного *Pseudomonas savastanoi*. Захисний ефект проти *Fusarium oxysporum* було отримано на рівні 10,0—32,2%. Інфекційний фон розвитку фітопатогенів у контролі становив при цьому за умови зараження листків *Alternaria alternata* — 95,0%, *Fusarium oxysporum* — 45,0%, *Pseudomonas savastanoi* — 40,0%.

Значно вищі показники ефективності забезпечило поєднання двох заходів: застосування ризобіально-ендофітних композицій для обробки насіння та обприскування вегетуючих рослин препаратами ендофітів. Проти всіх досліджених збудників хвороб сої ефективність комбінованого застосування захисних заходів знаходилась на рівні 31,6—76,7%. Найвищий захисний ефект (76,7%) забезпечила іноку-

ляція насіння композицією Ризобін^К + *Bacillus* sp.4 з наступним обприскуванням препаратом *Bacillus* sp.4 проти *Fusarium oxysporum*. Високу ефективність у зниженні бактеріального ураження сої збудником бактеріозу *Pseudomonas savastanoi* (на рівні 60—62,5%) одержано за використання обох досліджених препаратів ендосфитів.

В польових умовах обробка насіння сої з використанням препарату ендосфитних бактерій *Pseudomonas* sp.6 у композиції з Ризобіном (2,0 л/т) та без нього забезпечила високий захисний ефект проти хвороб сої, викликаних мікроміцетами. Природний інфекційний фон розвитку альтернarioзу, пероноспорозу та фузаріозного в'янення у контролі на період обліку (у фазу цвітіння-початку утворення бобів) знаходився на рівні 12,6%, 8,4% та 2,8% відповідно. За використання *Pseudomonas* sp.6 окремо захисний ефект проти цих хвороб становив відповідно 68,3%, 54,8%, 92,8%. Значно вищу ефективність проти альтернarioзу, пероноспорозу та фузаріозного в'янення забезпечила композиція Ризобін + *Pseudomonas* sp.6 у дозі 2,0 л/т насіння: на рівні 77,8%, 64,3%, 95% відповідно.

Таким чином, проведені дослідження засвідчили, що використання селекціонованих ендосфитних бактерій з фітопротекторними властивостями сприяє зниженню ураження сої патогенами і може бути перспективним напрямом у створенні біопрепаратів для захисту сільськогосподарських культур від хвороб.

СКРИНІНГ ШТАМІВ ХИЖИХ НЕМАТОФАГОВИХ ГРИБІВ, ПЕРСПЕКТИВНИХ В ЯКОСТІ ПРОДУЦЕНТУ БІОЛОГІЧНОГО ПРЕПАРАТУ ДЛЯ ЗАХИСТУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР ВІД ФІТОПАРАЗИТИЧНИХ НЕМАТОД

Г.М. Ткаленко, С.В. Гораль, О.І. Борзих

*Інститут захисту рослин НААН
e-mail: microbiometod@ukr.net*

До числа найбільш патогенних організмів, пов'язаних з рослинами, належать фітопаразитичні нематоди, які є облигатними паразитами і завдають значної шкоди при вирощуванні сільськогосподарських культур.

Одними з природних регуляторів чисельності нематод, які відносяться до безпечної групи мікроорганізмів, є хижі нематофагові

гриби. Гриби, що входять до цієї унікальної екологічної групи, здатні змінювати свій спосіб життя із сапрофітної на хижацьку стадію за наявності нематод, утворюючи спеціалізовані пристрої для захоплення для вловлювання та споживання нематод.

Численні дослідження нематофагових грибів показали, що вони присутні у всьому світі та у всіх типах клімату та середовищ існування. Однак, в Україні дослідження з виявлення хижих нематофагових грибів раніше не проводилися.

Враховуючи активне уловлювання хижими грибами нематод, їх здатність існувати в ґрунті, можливість вирощувати в культурі у великих кількостях хижі нематофагові гриби можуть стати ефективними засобами в біологічній боротьбі з нематодами.

Метою досліджень було: виділити, ідентифікувати та оцінити *in vitro* хижацьку здатність штамів нематофагових грибів, відібрати найбільш ефективні ізоляти хижих нематофагових грибів, перспективні в якості продуцентів біопрепарату для боротьби з фітопаразитичними нематодами.

Для виявлення хижих нематофагових грибів використовували техніку прямого внесення ґрунту. Невелику кількість ґрунту та рослинних решток (0,5—1 г) вміщували в чашки Петрі на водний агар і вносили кілька крапель суспензії вільноживучих нематод *Rhabditis* sp. (100—200 особин) для стимулювання розвитку хижих грибів. Чашки інкубували при температурі 20—25°C, проводячи їх регулярний огляд з використанням біокулярного мікроскопу протягом 15—20 днів.

З 75 відібраних проб ґрунту, відібраних переважно в Київській (Лісостепова зона), а також у Чернігівській, Волинській (Поліська зона), Одеській, Дніпропетровській (Степова зона) областях, виділено 88 ізолятів хижих нематофагових грибів, які за культурально-морфологічними характеристиками відносяться до 11 родів: *Arthrobotrys oligospora* — 39 ізолятів, *A. musiformis* — 25, *A. conoides* — 11, *Drechslerella dactyloides* — 3, *A. artrobotryoides* — 2, *A. superba* — 2, *A. megalospora* — 2, *A. sphaeroides* — 1, *A. flagrans* — 1, *A. amerospora* — 1, *A. thaumasia* — 1. Не виявлено хижих грибів лише у 3 зразках ґрунту.

За механізмом вловлювання нематод переважали види, що утворюють тривимірні адгезивні мережі, і лише ізоляти *D. dactyloides* утворюють одинарні вловлюючі кільця, що стискаються.

Наші дослідження засвідчили, що хижі нематофагові гриби широко поширені в ґрунтах різного екологічного походження. Найбільш часто ізольованим видом є *A. oligospora* (44%).

Не виявили хижі гриби лише у 3 зразках ґрунту. Біля 37% ґрунтових зразків містили більше одного виду хижих грибів, у 24 зразках ґрунту виявили 2 види, а у 4 зразках — 3 види, що вказує на те, що різні види хижих грибів можуть займати однакові екологічні ніші.

Дослідження нематофагової активності *in vitro* відносно вільноживучих нематод *Rhabditis sp.* показало, що вона істотно відрізняється у різних ізолятів видів з сітчастими адгезивними мерарами і варіювала від 10 до 100%.

З 39 досліджених ізолятів *A. oligospora* високоактивними виявилися 4 (смертність нематод 95—100%), 24 — середньоактивні (смертність нематод 52—88%), 11 — слабоактивні (смертність нематод 15—45%).

Вищою нематофаговою активністю характеризувалися ізоляти виду *A. musiformis*. З 25 ізолятів 18 проявили високу нематофагову активність (90—100%), середньоактивними (смертність нематод 49—89%) — 7 ізолятів.

Із 11 ізолятів, що відносяться до виду *A. conoides*, 5 високоактивні (смертність нематод 91—100%), 5 — середньоактивні (58—82%), і один — слабоактивний (смертність нематод — 20%).

Високоактивними виявилися усі три ізоляти, що відносяться до виду *D. dactyloides* — 97—100%.

З двох ізолятів *A. megalospora* один високоактивний, який спричинив смертність нематод на рівні 90% і один — слабоактивний (20%).

Ізолят виду *A. thaumasia* проявив нематофагову активність на середньому рівні (60%). Ізоляти видів *A. sphaeroides*, *A. flagrans*, *A. aterospora* слабоактивні (смертність нематод — 10—15%).

Найбільш високоактивним вловлюванням нематод характеризувався вид *D. dactyloides* із звужувальними кільцями. Усі 3 ізоляти цього виду проявили активність відносно нематод на рівні 97—100% і утворювали велику кількість вловлюючих кілець у чистій культурі на різних агаризованих середовищах (сусло-агарі, картопляно-глюкозному агарі, агарі з екстрактом кукурудзяного борошна) та у глибинній культурі спонтанно, без присутності нематод. Однак, ізоляти *D. dactyloides* ростуть досить повільно на агаризованих середовищах і у глибинній культурі, що є головною перешкодою для використання їх в якості продуцентів біологічного препарату.

В подальшому оцінено придатність 47 найбільш активних ізолятів 5 видів хижих грибів (*A. oligospora*, *A. musiformis*, *A. conoides*, *A. megalospora*, *D. dactyloides*) до умов глибинного культивування на двох середовищах — сусловому і кукурудзяно-мелясному. Більшість штамів, що відносяться до видів з сітчастими вловлюючими мережами, добре росли у глибинній культурі. Переважна більшість штамів різних видів утворювала в глибинній культурі тільки міцелій.

В умовах глибинного культивування на обох середовищах лише 4 ізоляти — *A. Musiformis* — 711, *A. Musiformis* — 911, *A. Conoides* — 90, *D. Dactyloides* — 19 утворювали хламідоспори. Крім того, ізоляти *A. Musiformis* — 911 і *A. Conoides* — 90 здатні утворювати в глибинній культурі конідії. Здатність досліджуваних штамів утворювати в гли-

бинній культурі конідії та хламідоспори (спори вегетативного розмноження), які є найбільш стійкими до впливу несприятливих факторів навколишнього середовища формами в циклі розвитку грибів, і забезпечують їх виживання в ґрунті, є передумовою для використання їх в якості продуцентів рідкого препарату. Хоча ізоляти *D. dactyloides* проявили високу нематофагову активність, вважаємо їх малоперспективними потенційними біоконтрольними агентами через низьку швидкість росту.

Таким чином, за результатами нашої первинної лабораторної оцінки, ізоляти *A. musiformis* — 911, *A. conoides* — 90 обрані для подальших досліджень, оскільки є найбільш перспективними в якості продуцентів мікробіологічного препарату для боротьби з фітопаразитичними нематодами, виходячи з їх нематофагової активності та технологічних ознак при глибинному культивуванні.

БЕЗПЕСТИЦИДНА ТЕХНОЛОГІЯ ЗАХИСТУ СЛИВИ ВІД ГОЛОВНИХ ШКІДНИКІВ ПРИ ОРГАНІЧНОМУ ВИРОЩУВАННІ ПРОДУКЦІЇ

**І.В. Шевчук¹, О.Ф. Денисюк¹, З.М. Кожокар²,
А.А. Тонконоженко³**

¹Інститут садівництва НААН

²Придністровська дослідна станція садівництва

³Бахмутська дослідна станція розсадництва
e-mail: shevig@ukr.net

Глобальне потепління клімату зумовило зміни в розвитку фітофагів і фітопатогенів плодових і ягідних культур: збільшилася кількість генерацій плодохерок, медяниць, попелиць, галових і павутинних кліщів, зросла вірулентність, агресивність і шкідливість більшості з них, відбувається поширення теплолюбивих шкідників, зокрема, американського білого метелика (карантинний шкідник), східної плодохерки, каліфорнійської щитівки у північні й західні регіони України. В окремих осередках посилюється небезпека ураження чорної смородини вугільною (попільною) гниллю, яблуні — фітофторозом і бактеріальним опіком.

Для збільшення виробництва плодів і ягід в Україні необхідно

активніше впроваджувати сучасні екологічно безпечні технології їх вирощування, важливою складовою яких є система біологічного захисту (СБЗ) насаджень від шкідників і хвороб. Тому в сучасних умовах актуальною є проблема розробки біологічного захисту плодових і ягідних культур на основі науково обґрунтованого поєднання організаційно-господарських агротехнічних механічних селекційно-генетичних біологічних та інших заходів, спрямованих не лише на обмеження шкідливості хвороб і шкідників, а й на оздоровлення садових агроценозів, підвищення їх гомеостазу, покращення екологічної безпеки та вирощування конкурентноспроможної продукції садівництва на світовому, європейському і внутрішньому ринках. Стратегії СБЗ повинні базуватися на біоекологізації систем захисту плодових і ягідних насаджень, управлінні щільністю популяцій шкідливих організмів з використанням їх природних антагоністів, біологічно активних і біологічних засобів з метою стабілізації екологічної рівноваги в садових агрофітоценозах.

Дослідження проводили в 2019—2020 роках у різних зонах садівництва: правобережна частина західного Лісостепу, західний район Передкарпаття (Буковина) і південно-східний Степ (Донбас). В дослідках по регулюванню чисельності та шкідливості, а також визначення місця в схемах біологічного захисту нових біологічних інсектицидів проти головних шкідників сливи використовували не рекомендовані «Доповненням до переліку ..., 2019» біопрепарати:

Натургард — органічний інсектицид контактно-кишкової дії, діюча речовина 0,5% матрин (витяжка рослин виду Софора);

Скарадо М — біопрепарат на основі бактерій *Bacillus thuringiensis var. thuringiensis* титр 5×10^9 кл/г, *B. thuringiensis var. Kurstaki* титр 5×10^9 кл/г. До складу препарату входять рістстимулюючі речовини та мікроелементи;

Сезар — контактно-кишковий інсектицид, розроблений на основі бактерії *Pseudomonas B-306*, ферментів гриба *Streptomyces avermitilis* — 0,5% і хитозана.

Досліди закладали в плодоносних насадженнях сливи сортів Стенлей та Угорка донецька. В кожному варіанті було по 4—5 модельних дерев (дерево — повторність). Як еталон застосовували інсектицид Бі-58, 40% КЕ.

В умовах Інституту садівництва в 2019 р. у фенофазу сливи «розпускання бруньок» щільність популяції сірого брунькового довгоносика до обприскування на всіх облікових рослинах коливалася в середньому від 3,5 до 17,3 екз./дерево. На третій день після обприскування модельних дерев біопрепаратами кількість жуків зменшувалася від 1,5 до 6,7, а на еталоні до 0,75 екз./дерево. Технічна ефективність засобів Скарадо М та Натургард, ВР проти сірого брунькового довгоносика

становила 51,8 та 62,0, а Сезар Р підвищувалася до 86,0, що близько до еталону 92,4%. Отримані результати досліджень показали, що окремі препарати (Сезар Р) на достатньому рівні стримують зростання популяції шкідника. У 2020 р. перед застосуванням нових мікробних препаратів чисельність брунькоїда становила 5,0—13,5, а через три дні після обприскування зменшувалась до 1,5—6,5 екз./дерево. Технічна ефективність захисного обприскування у Сезар Р була найбільшою 73,3, Натургард, ВР 69,6, Скарадо М 60,0, а на еталонних деревах 83,9%.

Обприскування сливи проти чорного сливового пильщика (до та після цвітіння) показало високу їх ефективність проти фітофага. На модельних деревах у 2019 р. після обприскування пильщик пошкодив від 2,0 до 9,0% зав'язі, що в 1,4 і 6,3 разу менше ніж на чистому контролі. Технічна ефективність застосування біопрепаратів становила 32,2—82,1%. В 2020 р. на деревах обприсканих біопрепаратами обліковано 0,25—1,5% червивої зав'язі, що в 3,3—20 разів менше порівняно з контролем. Технічна ефективність Скарадо М та Натургарда ВР проти пильщика була на рівні 92,6 та 70,5, а Сезар Р 72,6%.

Евритома сливова на модельних деревах у 2019 р. після обприскування біопрепаратами пошкодила від 23,7 до 33,2, на еталоні 23,0, а на чистому контролі 44,3% падалиці. У 2020 р. аналогічні показники становили 45—46, на еталоні 29 і на контролі 71%. Технічна ефективність мікробних препаратів проти фітофага, після трьох і чотирьох обробок (починаючи з фенофази «закінчення цвітіння», наступні з інтервалом 12—14 днів) становила 26,8—44,0 і 33,4—37,4%.

Сливова плодожерка пошкодила від 2,3 до 4,3 (на варіантах з біопрепаратами), на еталоні 1,9 та на чистому контролі 6,9% падалиці плодів. При зборі урожаю сливи, на модельних деревах обприсканих біопрепаратами виявлено від 10,7 (Скарадо М) до 21,5 (Натургард), на еталоні та контролі відповідно 11,7 та 29,6% червивих плодів. За такого рівня шкідливості технічна ефективність біопрепаратів проти фітофага коливалася від 29,9 до 61,5%. В 2020 р. на варіантах з біопрепаратами фітофаг пошкодив падалиці від 8,0 до 10,0, а плодів урожаю від 9,2 до 16,0%. Технічна ефективність біозасобів становила 37,3 (Натургард), 55,9 (Скарадо М) і 59,1% (Сезар Р).

У 2019 р. заселеність сливи сливовою обпиленою попелицею на контрольних деревах спостерігали по третьому балу, 54,2% пагонів на дерево. Заселеність пагона становила 40,3%. При застосуванні біопрепаратів Скарадо М і Натургард ВР попелиці на сливі не спостерігали. Біопрепарат Сезар Р показав нижчу ефективність, попелиця виявлена на 29,2% пагонів/дерево, заселяючи пагін окремо взятий на 15,3%. Технічна ефективність Скарадо М і Натургард ВР проти сливової обпиленої попелиці становила 100, а Сезар Р 65%. Кількість

опадів 4,48—7,84 мм (червень), 6,72 і 24,1 мм (липень) 2020 р., які випадали на протязі доби різко знижували заселеність сливи попелицею. Нами встановлено, що на модельних деревах шкідник заселяв від 3,7 до 4,8% пагонів на дерево і від 1,1 до 1,7% від довжини пагона. Серед біопрепаратів високу ефективність проявив Натургарт ВР 80,0, слабше спрацювали Скарадо М 74,6 та Сезар Р 68,6%.

На контролі (без оприскування) у 2019 р. отримали 1,71, а в 2020 році 11,23 т/га плодів. В 2019 році спостерігали загальне зниження врожайності плодкових насаджень після високоврожайного 2018 року та на фоні локального підмерзання зав'язі на окремих деревах в травні. При застосуванні біологічних препаратів середня урожайність коливалась в межах 5,04—19,78 на виробничому контролі 11,70—19,69 т/га плодів. Збережена урожайність склала в середньому 3,33—8,53, на виробничому контролі 8,51—9,99 т/га плодів. Необхідно відмітити, що застосування інсектициду Скарадо М вигідно для виробника не лише як ефективний препарат захисту сливи від шкідників, але й засіб, який сприяє збільшенню урожайності (за рахунок рістстимулюючих речовини та мікроелементів).

В інших зонах, на Передкарпатті (Придністровська ДСС) та на Донбасі (Бахмутська ДСР), проведення аналогічних дослідів показали високі результати по захисту сливи від головних шкідників.

АКТИВНІСТЬ РОСЛИННИХ ЕКСТРАКТІВ ЩОДО ЗБУДНИКА АЛЬТЕРНАРІОЗУ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

**О.В. Шевчук¹, Л.М. Голосна¹, О.Г. Афанасьєва¹,
О.М. Заславський², Н.В. Приведенюк³, Т.П. Куцик³**

¹Інститут захисту рослин НААН

²ТОВ «НВЦ «Заславський і К»

³Дослідна станція лікарських рослин

Інституту агроєкології і природокористування НААН

e-mail: phytoppi@ukr.net

В останні десятиліття у світовому сільському господарстві посилюється увага до екологічних підходів у технологіях вирощування сільськогосподарських культур, зокрема до їх застосування у захисті рослин від хвороб. У зв'язку з цим одним з перспективних напрямків

є застосування рослинних екстрактів та олій. Активні інгредієнти, одержані з рослинної сировини, вважаються більш екологічно безпечними порівняно з хімічними, мають широкий спектр активності щодо збудників хвороб. Завдяки цьому вони відіграють важливу роль у розробці систем захисту сільськогосподарських культур від хвороб для органічного виробництва.

Як свідчать результати досліджень науковців з різних країн світу, рослинні екстракти та олії спроможні на досить високому рівні стримувати розвиток патогенних грибів. Зокрема, така активність спостерігалась щодо екстракту шавлії, полину однорічного, маклеї серцеподібної.

Дослідження проведено в лабораторії фітопатології Інституту захисту рослин НААН (ІЗР НААН) та лабораторії екології і фармакогнозії Дослідної станції лікарських рослин Інституту агроєкології і природокористування НААН (ДСЛР ІАП НААН). Лікарська рослинна сировина (ЛРС), що використовувалась у дослідженнях, була вирощена та відібрана на дослідних ділянках ДСЛР ІАП НААН. На її основі були виготовлені рослинні екстракти. Використана наступна ЛРС: шавлії лікарської (*Salvia officinalis* L.) листя; маклеї серцеподібної (*Macleaya cordata* (Willd) R. Br.) листя; ехінацеї пурпурової (*Echinacea purpurea* (L.) Moench) корені та трава; м'яти перцевої (*Mentha piperita* L.) листя; чебрецю звичайного (*Thymus vulgaris* L.) трава; ромашки лікарської (*Matricaria recutita* L.) квіти; дурману звичайного (*Datura stramonium* L.) насіння; материнки звичайної (*Origanum vulgare* L.) трава; дурману індійського (*Datura metel* L.) насіння; деревію звичайного (*Achillea millefolium* L.) трава; кендірю конопляного (*Apocynum cannabinum* L.) корені; полину однорічного (*Artemisia annua* L.) трава; полину гіркого (*Artemisia absinthium* L.) трава; чистотілу звичайного (*Chelidonium majus* L.) трава. Для оцінки дії рослинних екстрактів на розвиток збудника альтернаріозу було використано культуру гриба *Alternaria tenuissima* (Kunze) Wiltshire. Цей патоген домінує серед збудників альтернаріозу на пшениці озимій в Україні в останні роки.

Визначення активності рослинних екстрактів щодо росту культури *Alternaria tenuissima* проводили в лабораторії фітопатології ІЗР НААН. Використано метод оцінки чутливості грибів з використанням агаризованого живильного середовища.

Обліки розміру колоній збудника було проведено на 5-й, 7-й та 10-й день після закладання досліду. Під час першого обліку всі досліджувані екстракти формували колонії істотно меншого розміру порівняно з контролем. Гальмування росту було найбільшим на варіантах з екстрактами шавлії лікарської, полину однорічного та маклеї серцеподібної.

На 7-й день на частині варіантів спостерігалась втрата ігнібуючої

дії на збудника. Істотно пригнічували розвиток колоній в цей період екстракти шавлії лікарської, чебрецю звичайного, полину однорічного, полину гіркого, кореню ехінацеї, маклеї серцеподібної.

На 10-й день досліду істотне зниження росту колоній збудника відбувалося за застосування екстрактів шавлії лікарської, полину однорічного, маклеї серцеподібної та коріння ехінацеї пурпурової.

Одержані експериментальні дані демонструють наявність фунгіцидної дії екстрактів шавлії лікарської, полину однорічного та маклеї серцеподібної по відношенню до *A. tenuissima*. Екстракти даних рослин можуть бути використані в подальшому для розроблення біологічних засобів захисту рослин від альтернаріозу.

ХІМІЧНИЙ МЕТОД ЗАХИСТУ РОСЛИН

МОНІТОРИНГ РЕЗИСТЕНТНОСТІ ДО ІНСЕКТИЦИДІВ В ПРИРОДНИХ ПОПУЛЯЦІЯХ ШКІДЛИВИХ ЧЛЕНИСТОНОГИХ

О.Г. Власова, М.П. Секун, М.Д. Зацеркляна

*Інститут захисту рослин НААН
e-mail: vlasova_olga@meta.ua*

Резистентність фітофагів до інсектицидів характеризується як зміна генетичної структури популяції у зв'язку з появою і поширенням стійкого біотипу внаслідок відбору під впливом токсикантів. Механізм цього явища носить генетичний і біохімічний характер. Стійкість шкідливих членистоногих проти дії інсектоакарицидів включає групову — стійкість проти близьких з хімічної природи токсикантів за умов застосування одного препарату певної групи і перехресну, яка зумовлює групову резистентність до одночасно проти сполук іншої хімічної групи. Множина, яка визначає стійкість водночас проти кількох токсикантів із різних хімічних сполук.

У період формування резистентності членистоногих до токсикантів при тривалому відборі зі спостерігається три періодоваи: початковий етап розвитку, при якому стійкість перевищує природню чутливість організму у 2—5 разів; період стійкого (стрибокподібного) зростання резистентності, коли показник резистентності перевищує початковий рівень до 100 разів; період стабільної резистентності максимальному для даного препарату і даного організму рівні.

Досліди проводили на природних популяціях шкідників, зібраних на посівах пшениці озимої, ріпаку, сої в 2017—2020 рр.

В результаті лабораторних досліджень у популяції звичайної злакової попелиці виявлено 10—8-разовий рівень стійкості проти піретроїдних препаратів після 8 генерацій. Більш високий показник резистентності спостерігається для Дельтаметрину, що пояснюється більш тривалим періодом його го-го використання на посівах зернових колосових. Виявлено, що тривала токсичність препарату Диметотату сприяє більш швидкому формуванню резистентної популяції фі-

тофагу. Спостерігається початок формування резистентної популяції шкідника і до представника класу Неонікотиноїдів — Імідаклоприду (показник резистентності 2,7).

За результатами досліджень показник резистентності Дельтаметрину для хрестоцвітих блішок не перевищував 5,4, для Конфідору (імідаклоприд) — 14,4, що свідчить про широке використання цього препарату на капустяних культурах.

Найбільш високу стійкість ріпакового квіткоїда виявлено до Дельтаметрину і Карате Зеону. До цих препаратів вона виросла у 34,7 та 21,1 разів. Проявилась вона і до імідаклоприду (Конфідор) у 1,9 рази. Систематичне застосування інсектоакарицидів на сої проти звичайного павутинного кліща викликало підвищення його стійкості для ряду препаратів. Показник резистентності для Дельтаметрину досягнув 22-рівня, Конфідору — 19, піретроїдів — до 8,8—11,0 рівня.

Моніторинг формування резистентності природних популяцій до інсектоакарицидів, визначався особливостями виду членистоногих, властивостями препарату та строками їх використання. Крім того, факт свідчить про початок формування множинної резистентності.

ЗАХИСТ БУРЯКА СТОЛОВОГО ВІД КІВСЯКІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ІНСЕКТИЦИДНИХ ПОТРУЙНИКІВ

І.В. Киричук, Г.М. Ткаленко

Інститут захисту рослин НААН

e-mail: microbiometod@ukr.net

Разом з багаточисельними фітофагами, які пошкоджують буряк столовий особливу увагу потрібно приділити таким членистоногим як ківсяки (*Julida*) — двопаронігі багатоніжки (*Diploroda*), які великої шкоди завдають коренеплодам. Шкідливість ківсяків полягає в тому, що вони пошкоджують кореневу систему та підземну частину стебла овочевих культур, вигризаючи в них невеликі виразки. Пошкоджені рослини в'януть і згодом відмирають.

В захисті сільськогосподарських культур від ківсяків застосовують: вапнування ґрунту, використання перепрілого компосту і гною, оранку пізньої осені і культивування ранньою весною, метод приманки — коренеплоди оброблені інсектицидом, сівбу рослин-репелентів (білої гірчиці та ін.), протруєння насіння, внесення препаратів у ґрунт

і на рослину, обробку розчином хлористих солей та ін. Проте найефективнішим способом у боротьбі з ківсяками є хімічний метод, а саме передпосівна обробка насіння, яка дозволяє більш ефективно і екологічно безпечно захистити урожай від цих фітофагів.

Досліджували дію сучасних інсектицидних протруйників з класу неонікотиноїди з різними діючими речовинами на заселеність посівів буряка столового ківсяками: Пончо 600 FS (клотіанідин 600 г/л) з нормою витрати 3,0 г/л, Круїзер 350 FS, т.к.с. (тіаметоксам, 350 г/л) — 15 г/л, Гаучо 70 WS, з.п. (імідаклопрід, 700 г/кг) — 60 г/кг, Еместо Квантум 273,5 FS, ТН (клотіанідин 207 г/л, пенфлуфен 66,5 г/л) — 0,3 г/л. Оцінку їх ефективності проводили у 2013—2016 рр. в Поліссі України на сортах буряка столового різних груп стиглості: ранньостиглий — Червона куля, середньостиглий — Детройт, пізньостиглий — Атаман за загальноприйнятими методиками.

Варто зазначити, що найбільше ківсяки пошкоджували ранньо- та середньостиглі сорти — 58,2—77,6%, значно менше пізньостиглі — 21,1% пошкоджених рослин. Тому найбільшу технічну ефективність випробуваних препаратів відмічали на посівах пізньостиглого сорту Атаман: на 21-у добу після появи сходів за застосування Пончо 600 FS, ТН вона сягала 97,3%. Дещо нижчими були показники ефективності інших протруйників: Круїзеру 350 FS, т.к.с. — 70,2%, Гаучо 70 WS, з.п. — 64,9%, Еместо Квантуму 273,5 FS, ТН — 58,8%. На посівах ранньо- та середньостиглих сортів буряка столового (Червона куля, Детройт) зниження чисельності ківсяків у варіанті з Пончо, т.к.с. було в межах 90,8—92,7%, Круїзером 350 FS, т.к.с. — 64,4—65,8%, Гаучо, з.п. — 59,2—61,2%, Еместо Квантумом 273,5 FS, ТН, т.к.с. — 53,4—55,6%.

На 35-ту добу після появи сходів захисна дія інсектицидів на всіх сортах дещо зменшилася. У варіанті з Пончо 600 FS, ТН технічна ефективність сягала 88,7%, що значно перевищувало показники інших інсектицидів. Зниження чисельності ківсяків у варіанті з Круїзером 350 FS, т.к.с. було на рівні 64,4%, Гаучо 70 WS, з.п. — 48,8%, Еместо Квантум 273,5 FS, ТН — 50,3%.

Найкращий захист посівів різних сортів буряка столового від ківсяків за передпосівної обробки насіння забезпечив інсектицид Пончо, т.к.с. — 90,8—97,3 %. Так, за остаточними результатами пошкодження рослин знижувалося у 2—3 рази, порівняно з рештою препаратів. Середній бал пошкодження рослин ківсяками у цьому варіанті на 21-шу добу після появи сходів становив 0,3, тоді як у контролі він сягав 1,9, а коренеплоди пошкоджені у високому ступені з глибокими укусами були взагалі непридатними для подальшого використання.

ВПЛИВ ФУНГІЦИДІВ НА ПЛЯМИСТОСТІ ЛИСТЯ ЯЧМЕНЮ ОЗИМОГО В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

С.В. Михайленко

*Інститут захисту рослин НААН України
e-mail: mvszveta@gmail.com*

Зерно ячменю озимого має важливе господарське значення при виробництві круп, а також у пивоварній промисловості. Солому і полуку використовують у тваринництві. Також його вирощують у зеленому конвеєрі. Нині ячмінь озимий в Україні висівають на понад 1 млн га. Ячмінь, як усі інші зернові колосові культури, може уражатися різними хворобами. Внаслідок цього, спостерігається значний недобір врожаю та суттєво зменшується якість зерна. Найбільш поширеними на цій культурі є плямистості листя. Втрати врожаю за інтенсивності ураження від 50 до 70% становлять 33—50%. Ураження рослин цими хворобами призводить до зменшення асиміляційної поверхні внаслідок швидкого пожовтіння і відмирання уражених листових пластинок, зниження їх продуктивності. В уражених рослин кількість зерен у колосі значно зменшується, формується щупле зерно. За такої фітосанітарної ситуації в агроценозах зернових культур виникає необхідність застосування сучасних фунгіцидів.

В Україні зареєстровано широкий асортимент фунгіцидів для захисту ячменю від комплексу хвороб. Проведення захисних заходів повинне здійснюватись на основі фітосанітарної оцінки посівів ячменю. Для цього необхідно проводити фітопатологічний моніторинг агроценозів в період вегетації культури з діагностикою фітопатогенів. Метою роботи було проведення моніторингу хвороб ячменю озимого та визначення технічної ефективності дії сучасних фунгіцидів в період вегетації.

Дослідження проведено в 2020—2021 роках в зоні Лісостепу (Київська область, Сквирський район, Агрофірма «Колос») в умовах природного інфекційного фону на сорті ячменю озимого Тутанхамон. Норма висіву — 5,0 млн/га. Агротехніка загальноприйнята для зони вирощування. Розмір ділянок — 10 м², повторність 4-х разова, розміщення ділянок — рендомізоване. Проведено дві обробки фунгіцидами: перша у фазу початок трубкування (32 етап органогенезу ВВСН), друга — прапорцевого листка (39 етап ВВСН). Обліки для визначення розвитку хвороб проводились за загальноприйнятими методиками. Для захисту посівів ячменю озимого були використані сучасні фунгіциди з різними діючими речовинами: Авіатор Хро 225 ЕС, КЕ з

нормою 0,8 л/га (біксафен, 75 г/л + протіоконазол, 150 г/л), Адексар СЕ Плюс, КЕ, 0,75 л/га (піраклостробін, 66,6 г/л + епоксиконазол, 41,6 г/л + флуксапіраксад, 41,6 г/л), Пріаксор, КЕ, 0,5 л/га (піраклостробін, 150 г/л + флуксапіроксад, 75 г/л), Абакус, мк.е, 1,75 л/га (піраклостробін, 62,5 г/л + епоксиконазол, 62,5 г/л), Бонтіма 250 ЕС, КЕ, 2,0 л/га (ізопіразам, 62,5 + ципродиніл, 187,5 г/л). Оцінку достовірності отриманих даних виконували методом дисперсійного аналізу.

Проведено моніторинг хвороб ячменю озимого у вегетаційний період. Відмічено, що у фазу кушіння хвороб на листі ячменю не було, лише на початку фази трубкування зафіксовано симптоми сітчастої (збудник *Pyrenophora teres* Sacc.) та темно-бурої плямистості (*Bipolaris sorokiniana* Shoem.). Розвиток сітчастої плямистості сягав в середньому 8,0%, темно-бурої був меншим — 6,5%, борошністої роси (збудник *Blumeria graminis* f. sp. *hordei*) — 5,8%. При такому рівні ураження хворобами застосовували фунгіциди з різними активними інгредієнтами.

Встановлено, що високу технічну ефективність проти плямистостей листя ячменю озимого мали всі досліджені сучасні фунгіциди. Ефективність фунгіциду Авіатор Хрго 225 ЕС, КЕ проти сітчастої та темно-бурої плямистостей становила 79,6% та 83,3%. Адексар СЕ Плюс зменшив ураження сітчастою та темно-бурою плямистостями на 80,0%. Технічна ефективність фунгіциду Пріаксор, КЕ, була на рівні 75,0—90,0% відповідно. Ефективність препарату Абакус, мк.е. сягала в середньому 70,0—77,0% проти цих хвороб. Так, проти сітчастої та темно-бурої плямистостей варіант із застосуванням фунгіциду Бонтіма 250 ЕС, КЕ показав ефективність на рівні 80,0—88,0%. Борошністої роси у варіантах із застосуванням фунгіцидів не відмічено. Обробка посівів ячменю озимого даними фунгіцидами дала змогу зберегти значну частину врожаю — 0,34—0,47 т/га. Спостерігалась різниця між варіантами та контролем за показником маси 1000 зерен. У варіантах із цими препаратами вона збільшилась на 2,5—3,8 г.

Отже, у 2020—2021 роках на листі ячменю озимого відмічено такі хвороби: сітчаста плямистість, темно-бура плямистість та борошніста роса. Всі досліджені фунгіциди демонстрували захист проти хвороб листя ячменю озимого. Відмічено, що ефективним в період вегетації є обприскування одним із фунгіцидів: Авіатор Хрго 225 ЕС, КЕ з нормою 0,8 л/га, Адексар СЕ Плюс, 0,75 л/га, Пріаксор, КЕ 0,5 л/га, Абакус, мк.е., 1,75 л/га, Бонтіма 250 ЕС, КЕ, 2,0 л/га за дворазового застосування.

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ГЕРБИЦІДІВ НА ПОСІВАХ СОЧЕВИЦІ НА ПІВДНІ УКРАЇНИ

В. Д. Орехівський, А. І. Кривенко, Р. В. Соломонов

Інститут фізіології рослин і генетики НАН України

E-mail: rusolomonov@ukr.net

Мета завдання: дослідити ефективність внесення ґрунтових і страхових гербіцидів при вирощуванні насіння сочевиці в умовах Півдня України, вивчити вплив комбінованого застосування препаратів на насінневу продуктивність рослин сочевиці та післядії препаратів на посівні показники насіння сочевиці.

У процесі досліджень були використані наступні методи: польовий — для визначення взаємодії елементів технології вирощування сочевиці з чинниками довкілля; лабораторний — аналіз елементів продуктивності та оцінка якості насіння; статистичний — оброблення експериментальних даних і встановлення достовірності отриманих результатів.

Сівбу проводили селекційною сівалкою «Клен-1,5С», площа ділянок складала 12 м². Експериментальні ділянки засівали насінням сортів Лінза і Максим. Ґрунтові гербіциди вносили ранцевим обприскувачем на другий день після сівби. Підрахунок кількості широколистих і злакових бур'янів проводили через 40 днів після появи сходів. Стандартом слугували ділянки, на яких провели 2-разове ручне прополювання. Збирали селекційним комбайном «Сампо-130».

Дослідили вплив ґрунтових гербіцидів на стан посівів сочевиці. У польовому досліді вивчили дію таких гербіцидів як Пропоніт, 720 КЕ (2,0 і 3,0 л/га), Панда, КЕ (3,0 і 5,0 л/га), Зенкор Ліквід SC, КС (0,5 і 0,75 л/га), Дуал Голд 960 ЕС, к.е. (1,0 і 1,5 л/га), Гезагард 500 FW, КС (2,0 і 4,0 л/га). Крім того, оцінили дію на бур'яни суміші Дуал Голд 960 ЕС, к.е. + Гезагард 500 FW, КС у двох дозах — 1,0 + 2,0 л/га і 1,5+4,0 л/га.

Результати досліджень показали, що внесених ґрунтових гербіцидів не забезпечило контролювання чисельності бур'янів на посівах сочевиці, де домінували такі дводольні види як лобода (*Chenopodium album*), щириця (*Amaranthus retroflexus*), нетреба (*Xanthium strumarium*), а із злакових вівсюг (*Avena fatua*). У позитивному напрямі виділяються лише варіанти зі внесенням суміші Дуал Голд 960 ЕС, к.е. + Гезагард 500 FW, КС.

Застосування страхових гербіцидів Пікадор, РК (1,0 л/га), Зенкор Ліквід SC, КС (0,5 л/га), Євро-Ленд, РК (1,0 л/га) та їх суміші впли-

нуло на незначне пригнічення рослин сочевиці, але на фоні ґрунтових гербіцидів не привело до суттєвих змін важливих агрономічних ознак рослин сочевиці.

На основі проведених досліджень зроблений висновок, що застосування ґрунтових і страхових гербіцидів на посівах сочевиці забезпечило отримання кондиційного насіння культури. Аналіз даних показує ефективність застосування як ґрунтових, так і страхових гербіцидів, а також їх сумішей у різних дозах.

Підсумовуючи результати збирання врожаю дослідних ділянок двох сортів сочевиці найкращий результат був отриманий при застосуванні Зенкор Ліквід SC, КС (0,5 л/га) в суміші з Пікадор, РК (0,5 л/га), у сорту Лінза, і Панда, КЕ з Євро-Ленд, РК (1,0 л/га) у сорту Максим. За результатами проведених досліджень можна зробити наступні висновки:

Застосування ґрунтових гербіцидів недостатньо контролювало чистість бур'янів в посівах сочевиці, особливо широколистих.

На насінневих ділянках сочевиці слід вносити суміш ґрунтових гербіцидів Дуал Голд 960 ЕС, к.е. (1,0—1,5 л/га) + Гезагард 500 FW, КС (2,0—2,5 л/га). Задовільні результати також дає застосування Зенкор Ліквід SC, КС в нормі витрати 0,75 л/га. На посівах сочевиці, крім вищеназваних препаратів, можливо вносити Гезагард 500 FW, КС в нормах витрати 2,0—4,0 л/га.

Для одержання високої врожайності сочевиці достатньо застосувати один із таких ґрунтових гербіцидів як Зенкор Ліквід SC, КС, Панда, КЕ або Гезагард 500 FW, КС. Вони характеризуються подібною дією як на бур'яни, так і на врожайність культури, тому їх добір залежить від вартості препарату і спроможності придбання господарства.

Встановлена неоднакова реакція сортів сочевиці на гербіциди. Сорт Лінза відзначається підвищеним рівнем чутливості порівняно зі сортом Максим.

ЕФЕКТИВНИЙ ЗАХИСТ РІПАКУ ВІД ХВОРОБ І ШКІДНИКІВ

В.Г. Сергієнко, О.В. Шита, М.М. Бащенко

*Інститут захисту рослин НААН, м. Київ, Україна
e-mail: v-serg@ukr.net, oksanashitaya@ukr.net, excident@ukr.net*

В агропромисловому комплексі України ріпак займає одне з провідних місць. За обсягами виробництва насіння ріпаку Україна займає 5—6 місце у світі. Ґрунтово-кліматичні умови України сприятливі для нормального росту і розвитку рослин ріпаку. Та щоб отримати належний урожай ріпаку, необхідний комплексний підхід до агротехніки культури та захисту від шкідливих організмів.

В період вегетації рослини ріпаку уражуються багатьма інфекційними хворобами та шкідниками. Найбільш поширеними і шкідливими хворобами ріпаку є снігова пліснява (тифульоз), несправжня борошнеста роса (пероноспороз), чорна ніжка (ризоктоніоз), чорна плямистість (альтернаріоз), рак стебла або некроз кореневої шийки (фомоз), біла гниль або склеротиніоз (білостеблність), сіра гниль (ботрідіоз), світла плямистість (циліндрспоріоз), вертицильозне в'янення (вертицильоз), фузаріозне в'янення (фузаріоз), бактеріоз коренів озимого ріпаку, слизовий бактеріоз ярого ріпаку. Менш розповсюдженими хворобами ріпаку є біла плямистість (кільцева плямистість або сіростеблність), борошнеста роса, кила, звичайна мозаїка, зморшкувата мозаїка, чорна кільцева плямистість, вірус жовтухи турнепсу, позеленіння квіток.

Ентомологічний комплекс представлений більш, ніж 50 видами шкідників, які можуть заселяти посіви ріпаку. Проведений нами моніторинг в зоні Лісостепу України дозволив виявити 21 вид спеціалізованих і багатокорінних шкідників, які належали до 5 рядів. З них 9 видів шкідників належали до ряду твердокрилих і становили 47% від загальної кількості виявлених видів. Представники інших рядів становили значно меншу частку в структурі ентомокомплексу: напівтвердокрилі — 26% (5 видів), перетинчастокрилі та лускокрилі — по 10,5% (по 2 види), двокрилі — 6% (1 вид). При цьому було встановлено, що в посівах озимого ріпаку найбільша частка належала клопам — 41,7%, прихованохоботники складали 20,8%, капустяна муха — 12,5%, ріпаківий квіткоїд та оленка волохата по 8,3%; капустяна міль — 4,2%. В посівах ярого ріпаку найбільшою мірою мірою були представлені блішки — 76,3%, клопи становили 11,9%, прихованохоботники — 8,5%, ріпаківий білан — 1,7%.

Недобір урожаю насіння ріпаку через розвиток хвороб і шкідників коливається від 15 до 70% залежно від сорту та технології його ви-

рощування. Серед хвороб найбільші втрати врожаю спричиняють біла гниль та фомоз — 20—60%. Від ураження альтернаріозом та циліндрспоріозом втрати врожаю можуть становити — 15—30%, пероноспорозом — 15—25%, сірою гниллю — 10—20%. Крім того, хвороби значною мірою погіршують посівні та технологічні якості насіння.

Для своєчасного виявлення хвороб і шкідників ріпаку необхідно систематично протягом всього періоду вегетації проводити фітосанітарний моніторинг посівів. Це сприятиме прийняттю рішення щодо проведення ефективних захисних заходів. Невід'ємним елементом у технології вирощування ріпаку є використання засобів захисту рослин. Системне їх застосування у найбільш критичні фази забезпечує надійний розвиток ріпаку і сприяє підвищенню його продуктивності.

Досліди, проведені нами з використанням сучасних фунгіцидів та інсектицидів на посівах ріпаку озимого, засвідчили високу їх ефективність.

Проти хвороб проводили дворазове обприскування посівів комбінованими препаратами Амістар Екстра 280 SC (азоксістробін, 200 г/л + ципроконазол, 80 г/л), 1,0 л/га, Імпакт Т, к.с. (флутріяфол, 75 г/л + тебуконазол, 225 г/л), 1,0 л/га та Ридоміл Голд МЦ 68 WG, в.г. (металаксил-М, 40 г/кг + манкоцеб, 640 г/кг), 2,5 кг/га, які в своєму складі мали різні активні інгредієнти. В період бутонізації-цвітіння ріпаку (ВВСН 61—62) на сорті Снігова королева відмічали незначне ураження рослин пероноспорозом (1,5—4,7%), у фазу дозрівання стручків (ВВСН 81—83) — сильний розвиток альтернаріозу (14,8—53,0%). Ефективність фунгіцидів складала у початковий період розвитку хвороб 78,4—85,6%, а за весь період спостережень — у середньому 65,7—72,3%. Найвищий захисний ефект проти альтернаріозу забезпечив фунгіцид Імпакт Т, к.с., 1,0 л/га, проти пероноспорозу — Амістар Екстра 280 SC, 1,0 л/га. Застосування фунгіцидів сприяло підвищенню урожаю ріпаку на 15,0—21,2%.

Для захисту посівів озимого ріпаку (сорт НК Технік) від шкідників застосовували інсектициди, що забезпечують тривалу захисну дію — Ампліго 150 ZC, ФК (хлорантраніліпрол, 100 г/л + лямбда-цигалотрин, 50 г/л), 0,3 л/га та Кораген 20, КС (хлорантраніліпрол, 200 г/л), 0,15 л/га. Перше обприскування проведено в період між стеблунням та цвітінням озимого ріпаку (ВВСН 50) проти клопів, прихованохоботників, наступне — у період повного цвітіння (ВВСН 65) проти ріпакового квіткоїда, оленки волохатої. Дворазове обприскування посівів озимого ріпаку інсектицидом Ампліго 150 ZC, ФК (0,3 л/га) знизило пошкодженість рослин лускокрилими шкідниками на 90,7%, інсектицидом Кораген 20, КС (0,15 л/га) — 92,0%. Дворазове обприскування посівів озимого ріпаку забезпечило урожай культури на 0,7—0,8 т/га вищий, ніж в контролі.

Таким чином, своєчасне застосування сучасних фунгіцидів і інсектицидів на посівах ріпаку сприяло зниженню розвитку хвороб і чисельності шкідників у період вегетації та забезпечило суттєве підвищення врожайності культури.

ДОСЛІДЖЕННЯ В УМОВАХ *IN VITRO* ВЛАСТИВОСТЕЙ ГЕРБИЦИДІВ ПОХІДНИХ СУЛЬФОНІЛСЕЧОВИНИ НА ПРОРОСТАННЯ НАСІННЯ ЩИРИЦІ ЗВИЧАЙНОЇ

І.М. Сторчоус

*Інститут захисту рослин НААН
e-mail: igor_storchous@ukr.net*

У процесі еволюції бур'яни перебували у різних екологічних умовах, що вплинуло на здатність кожного виду пристосовуватися до них таким чином, щоб вижити і зберегти наступні покоління. Таке виживання у бур'янів забезпечується нерівномірним проростанням їх насіння, його довговічністю навіть за несприятливих умов (надлишку чи недостатній кількості вологи і мінеральних речовин у ґрунті, високій чи низькій температурі, різких змінах гідротермічних показників середовища, тривалому висиханні чи промерзанні ґрунту тощо), і відповідно є одночасно і причиною, і проблемою забур'янення посівів сільськогосподарських культур. При цьому внаслідок елімінації, а саме загибелі окремих видів через різноманітні біотичні та абіотичні фактори зовнішнього середовища, відбувається певна трансформація сегетального компонента, що також впливає на стан агроценозу.

Рівень забур'янення агроценозу на сьогодні встановлюється під час весняних обліків чисельності різних видів бур'янів, що певною мірою обмежує ефективність заходів їх контролю. Рівень забур'янення полів необхідно встановлювати під час масового цвітіння й утворення насіння різними видами бур'янів, які вегетуватимуть у посівах після дії гербіцидів, і закладатимуть основу засміченості поля на наступний рік. Прогноз забур'янення посівів сформований на підставі даних, отриманих у цей період, буде найбільш точним для наступного вегетаційного періоду, що позитивно позначиться на ефективності заходів контролю. При цьому розуміння як гербіциди, зокрема похідні сульфонілсечовини, впливатимуть на життєздатність такого насіння, підвищить ефективність заходів контролю.

Досліди з визначення схожості та відповідно життєздатності насіння щириці звичайної *Amaranthus retroflexus* L. здійснювалися в лабораторних умовах за двома різними методиками, а саме шляхом висівання у чашках Петрі на фільтрувальному папері, та у ґрунт. В якості гербіциду похідного сульфонілсечовини був застосований препарат Гранстар Про 75, в. г., з вмістом діючої речовини трибенурон-метил, 750 г/кг, з мінімальною (15,0 г/га) і максимальною (25,0 г/га) нормами витрати із рекомендованих для застосування. Дослідження здійснювалися у чотирикратній повторності, у кожній повторності, рівномірно розподіляючи по всій площі, було висіяно по 100 насінин щириці звичайної. Насіння на контрольній повторності обприскувалося дистильованою водою. Тип ґрунту для досліджень використаний темно-опідзолений легкосуглинковий, рН — 6,2, вміст гумусу — 2,8%.

Кількість пророслого насіння почали підраховувати на 5 добу після закладання його на пророщування. Впродовж 15 днів підрахунок повторювали через кожні 5 діб. Останній підрахунок здійснили на 30 добу, через 15 днів після останнього підрахунку. Під час кожного підрахунку видаляли усі пророслі насінини разом з їх проростками. Під час останнього підрахунку, на 30 добу, підсумували кількість пророслого насіння і визначили остаточний їх відсоток з активною життєздатністю.

За результатами даних щодо кількості пророслого насіння, які отримано на 15 день підрахунку, встановлено, що препарат Гранстар Про 75, в. г., із максимальною (25,0 г/га) нормою витрати з рекомендованої до застосування, у чашках Петрі на фільтрувальному папері на 100,0% знижував активну життєздатність насіння бур'яну. Вплив проявився вже на 5 добу підрахунку кількості пророслого насіння щириці звичайної. При цьому середній показник схожості насіння на контролі становив 50,5%. Разом з тим, препарат Гранстар Про 75 в. г., із мінімальною (15,0 г/га) нормою витрати з рекомендованої до застосування, у чашках Петрі на фільтрувальному папері за період досліджень на 91,0% знижував активну життєздатність насіння щириці звичайної. Максимальний вплив проявився вже на 10 добу підрахунку кількості пророслого насіння. На 30 добу підрахунку, встановлено, що препарат Гранстар Про 75, в. г., із максимальною (25,0 г/га) і мінімальною (15,0 г/га) нормами витрати у чашках Петрі на фільтрувальному папері стовідсотково впливав на проростання насіння щириці звичайної. Середній показник схожості насіння на контролі на 30 добу підрахунку становив 55,3%. Усього за 15 днів до останнього підрахунку в середньому проросло на контролі 4,8 насінин бур'яну.

За результатами оцінки препарату Гранстар Про 75 в. г., із максимальною (25,0 г/га) нормою витрати з рекомендованої до застосування, у ґрунті встановлено, що на 15 добу гербіцид на 82,0% знижував

активну життєздатність насіння щиріці звичайної. Порівняно із варіантом, де досліджувався вплив препарату Гранстар Про 75 в. г., із мінімальною (15,0 г/га) нормою витрати, препарат із максимальною (25,0 г/га) нормою витрати мав вищий показник впливу на активну життєздатність насіння на 6,0%. За період досліджень максимальний вплив на активну життєздатність насіння бур'яну препарату Гранстар Про, 75 в. г., із максимальною (25,0 г/га) нормою витрати із рекомендованої для застосування, проявився на 15 добу підрахунку кількості пророслого насіння і становив у середньому 18,0%. Середній показник схожості насіння щиріці звичайної на контролі у дослідах на ґрунті порівняно з дослідом на фільтрувальному папері був більшим на 12,25%, схожість насіння була у межах 59,0 і 68,0 схожих насінин.

Враховуючи те, що на 15 день насіння щиріці звичайної у дослідах на ґрунті після застосування препарату Гранстар Про 75 в. г., з мінімальною (15,0 г/га) і максимальною (25,0 г/га) нормами витрати, проросло у незначній кількості, виникла необхідність щодо продовження моніторингу за проростанням насіння щиріці звичайної. Так, за результатами оцінки препарату Гранстар Про 75 в. г., із мінімальною (15,0 г/га) і максимальною (25,0 г/га) нормами витрати, встановлено, що на 30 добу гербіцид на 100,0% знижував у ґрунті активну життєздатність насіння щиріці звичайної. При цьому середній показник схожості насіння на контролі на 30 добу підрахунку становив 68,0%. Усього за 15 днів до останнього підрахунку в середньому проросло на контролі 5,25 насінин щиріці звичайної.

Застосування гербіцидів залишається впродовж тривалого періоду основним способом контролю сеgetальної рослинності, а відтак зберігається ризик негативного впливу на докiлля. Разом з тим, застосування гербіцидів у найбільш вразливі періоди росту бур'янів, а саме під час проростання насіння, створює найбільш сприятливі умови для росту й розвитку рослин культур, завдяки усунення конкуренції за світло, вологу, поживні речовини тощо. За таких умов набуває актуальності здійснення досліджень з вивчення впливу гербіцидів на життєздатність насіння бур'янів в умовах *in vitro* та *in vivo* з метою раціонального їх застосування. За результатами досліджень планується вдосконалити моніторинг проростання насіння сеgetальної рослинності, що повинно стати ключовим елементом під час здійснення прогнозу розвитку бур'янів в агроценозах, а також важливим аспектом під час прийняття рішення щодо застосування гербіцидів для контролю бур'янів.

КОНТРОЛЬ ЧИСЕЛЬНОСТІ ЗВИЧАЙНОГО ПАВУТИННОГО КЛІЩА *TETRANYCHUS URTICAE* КОСН. НА СОЇ

О.О. Стригун¹, О.Г. Аньол², Є.В. Ківель³

Інститут захисту рослин НААН
e-mail: strygun@meta.ua¹, anololena@gmail.com²,
evakivel01@gmail.com³

Посіви сої в Україні знижуються. За даними української державної статистики, посівні площі сої становили 1,28 млн га у 2021 році. Це вдвічі менше від прогнозів, які робили аналітики, коли соя тільки з'явилася на українських полях (активно — орієнтовно з 2005 р.). Серед факторів, що викликали зниження рівня насичення сівозміни цією зернобобовою культурою, називають несприятливі кліматичні умови, невивідне цінове співвідношення з іншими культурами, заборона на вирощування ГМО-сої, а також примхливість у вирощуванні. Останнє зумовлено, в тому числі, проблемами захисту сої від шкідливих організмів (сою пошкоджують 114 видів комах і кліщів). Особливо гостро постає питання регулювання чисельності в посівах сої звичайного павутинного кліща *Tetranychus urticae* Koch., який здатний знизити урожай на 15—20%, а за сприятливих умов і відсутності будь-яких методів контролю — на понад 50%. В абсолютних числах недобір урожаю сої може становити від 0,3—0,8 до 1,2 т/га. Шкодають у павутинних кліщів усі рухомі стадії розвитку. Відроджуючись з яєць, личинки (а згодом й німфи та дорослі особини) зосереджуються переважно на нижньому боці листків. Характерною ознакою заселення рослин є обплутування листя, квіток та молодих бобів павутиною. Живляться фітофаги соком рослини, проколюючи епідерміс листових пластинок та висмоктовуючи з них сік. При цьому у рослин порушуються процеси обміну речовин та фотосинтезу. Спочатку це призводить до знебарвлення (посвітління), плямистості (мармуровості) та деформації ушкоджених листків, а згодом — до їх пожовтіння, побуріння, й у результаті — до засихання та опадання (особливо під час спеки). Сильно пошкоджені боби передчасно досягають і розтріскуються, насіння утворюється шупле.

Часто агровиробники недооцінюють загрози від кліщів та ігнорують акарицидні обробки і вважають, що це актуально лише в південних регіонах. Однак, згідно результатів наших досліджень та за даними колег, зокрема М. Дем'янюка (2020), ареал павутинного кліща є досить великим і охоплює майже всю територію України. Зимують діапаузуючі самиці під опалим листям та іншими рослинними

рештками, в тріщинах ґрунту та конструкцій господарських споруд. Весняна реактивація розпочинається за температури 0—10°C і може тривати 1,5—2 місяці. Спочатку кліщі розмножуються на різноманітних бур'янах, де розвивається декілька їхніх поколінь. На посівах сої кліщі з'являються ще з моменту утворення перших трійчастих листків, проте масово розмножуються, починаючи від фази цвітіння. Тобто, відчутної шкоди цій бобовій культурі вони можуть завдавати вже із середини літа, а найбільшої — в кінці липня та у серпні.

Яйця самиці відкладають переважно на нижній бік листків у кількості від 30 до 160 екз. Ембріональний період триває від 3 до 6 днів, а розвиток однієї генерації — від 7 до 20 днів, залежно від температури навколишнього середовища. Чим теплішою є погода, тим коротший цикл розвитку. Так, за тривалої спеки (+30—32°C) кожне наступне покоління може з'являтися всього за 7—8 діб. У результаті звичайний павутинний кліщ може розвиватися у 10—12 генераціях за один сезон. Оптимальними умовами для розвитку кліщів є температура +29—31°C та відносна вологість повітря 35—60 %. Водночас температура понад +35 С певною мірою вже починає діяти згубно, й розвиток їхніх популяцій тоді уповільнюється. Отже, саме спекотна і суха погода, що утримується тривалий час, є сприятливою для масового розмноження цих шкідників. Якраз такі погодні умови й спостерігаються в Україні останні роки, починаючи з середини липня і до кінця серпня (а іноді тривають ще й у вересні). Заселення сої павутинними кліщами в цей період набуло масового характеру в усіх зонах вирощування.

Основним способом контролю чисельності звичайного павутинного кліща на сої є застосування специфічних акарицидів та інсектоакарицидів у поєднанні з агротехнічними заходами. Можна стверджувати, що економічний поріг шкодочинності (ЕПШ) павутинних кліщів на посівах сої — 3—5 рухомих особин на трійчастий листок насправді є дуже низьким — такий рівень чисельності зазвичай спостерігається відразу після їх появи на рослинах. В умовах посухи й високої температури їх чисельність нерідко перевищує ЕПШ у сотні разів, а шкідливість є максимальною. Тому акарицидний захист стає необхідним і економічно виправданим уже від самого початку заселення шкідниками посівів. Варто враховувати, що асортимент сучасних ефективних препаратів, дозволених до використання на сої в Україні є досить обмеженим. Тому виникає необхідність суворого контролю їх застосування і дотримання використання оптимальних доз і обов'язкового чергування препаратів з різних хімічних груп для запобігання виникнення резистентності.

Нами була проведена оцінка технічної ефективності інсектоакарицидів проти звичайного павутинного кліща (*Tetranychus urticae* Koch.) на посівах сої в господарстві СФГ «Буковина» (Київська область, Бу-

чанський район, с. Пашківка) в 2021 році. Визначення ефективності шляхом кількісної оцінки проводилось через 3, 7 та 14 днів після кожного обприскування. Вибірковим чином відбирались проби по 5 рослин із середніх рядів кожної ділянки (тобто 5 рослин на 1 ділянку, що дорівнює 20 рослин на 1 варіант). Бралось по 1 трійчастому листку із нижнього, середнього та верхнього ярусів кожної рослини (тобто 15 трійчастих листків на 1 ділянку, що дорівнює 300 трійчастих листків на 1 варіант). Листки з кожної рослини розміщували у окремий пластиковий пакет з відповідним маркуванням (№ варіанта, № повторності, № рослини). Зразки транспортувались у сумці — холодильнику і зберігались у холодильнику при температурі 8°C не більше 1—2 діб. Для підрахунку кліщів використовувався біокуляр ULAB PRIMARY 230 VAC. Результати обліків оформлялись у вигляді таблиць. Досліджувались препарати Талстар (біфентрин, 100 г/л), Вертімек 018 ЕС, КЕ (абаментин, 18 г/л), Ортус КС (фенпіроксимат, 50 г/л).

Дослідження показали, що два обприскування посівів сої (відповідно 10 і 24 серпня 2021 року) вказаними інсектоакарицидами були достатньо ефективними проти звичайного павутинного кліща (*Tetranychus urticae* Koch.). Чисельність кліщів на сої перед проведенням першого обприскування становила в середньому від 317,25 до 411,25 екз./лист. Найвищу ефективність показав Вертімек 018 ЕС, КЕ — 1 л/га. При його застосуванні чисельність кліщів знизилась з 401,25 екз./лист. до 24,1 екз./лист., 5,0 екз./лист. та 16,1 екз./лист. на 3, 7 та 14 добу відповідно. Ефективність при цьому становила 94,0—98,75%. Після другої обробки даним акарицидом кількість кліщів була близька до ЕПШ. Застосування препарату Ортус КС з нормою 1,15 л/га знизило щільність фітофагів з 317,25 екз./лист. до 11,0—50,0 екз./лист. після першого обприскування та до 4,0—7,75 екз./лист. після другого. Ефективність акарициду була на рівні 84,25—96,5%. Технічна ефективність Талстар з нормою витрати 0,3 л/га становила максимально 70,0%. Кількість кліщів на контролі без обробки акарицидами залишалась високою — 310,25—458,25 екз./лист.

Застосування інсектоакарициду Вертімек 018 ЕС, КЕ на сої проти звичайного павутинного кліща в нормі 1,0 л/га забезпечило збереження урожаю по відношенню до контролю 0,37 т/га. Відповідно при використанні Ортусу та Талстару урожайність сої становила 1,46 та 1,21 т/га, а прибавка урожаю — 0,34 і 0,12 т/га.

СИСТЕМАТИЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВМІСТУ ПЕСТИЦИДІВ В МАТРИЦЯХ

**Л.М. Черв'якова, Т.П. Панченко,
О.В. Цуркан**

*Інститут захисту рослин НААН
e-mail: lac_chp@ukr.net*

Сучасні системи хімічного захисту сільськогосподарських культур від шкідливих організмів базуються на багаторазовому застосуванні пестицидів протягом усього періоду вегетації, що потенційно створює певне пестицидне навантаження на агроценоз. Базове значення для формування стратегії їх раціонального застосування та вибору оптимального варіанту захисту має екологічний моніторинг, першочергова задача якого — одержання інформації про вміст, транслокацію та трансформацію пестицидів, вірогідність якої залежить від методичного забезпечення. На сьогодні в Україні, для процесу реєстрації та постреєстраційного контролю діючих речовин, діє підхід, що базується на використанні single-методик (призначених для визначення залишків одного пестициду в одній матриці). За такого підходу залишається актуальною проблема аналізу багатокомпонентних сумішей пестицидів, склад яких лімітується схемою (варіантом) хімічного захисту культури, що потребує розвитку нового напрямку в аналітичній хімії пестицидів, який сьогодні позиціонується як «систематичний хід визначення залишків пестицидів за сумісної присутності в одній пробі» (Баранов Ю.С., Демченко В.Ф., Земцова О.В., 2018).

Представлена концептуальна розробка (рис.), яка і була метою досліджень, є результатом багаторічних наукових доробок лабораторії аналітичної хімії пестицидів ІЗР НААН зі створення схем систематичного аналізу для кожної культури з урахуванням асортименту пестицидів, що застосовуються для їх захисту.

Система включає ряд етапів: матриця (характеристика за вмістом коекстрактивних речовин), екстракція, очищення, елюювання, ідентифікація, кількісне визначення. Кожний етап має свої критерії для вибору оптимальних умов визначення. Матриці (плоди, коренеплоди, бульби, зерно, зелена маса, ґрунт) — складний комплекс найрізноманітніших органічних речовин різного ступеня гідрофільності: вуглеводи, клітковина, пектини, органічні кислоти, пігменти тощо; кількість яких значно перевищує кількість діючих речовин з різними фізико-хімічними властивостями. Складне завдання екстракції комплексу пестицидів з таких матриць екстрактів в повній мірі реалізується за використанням селективних екстрагентів — хлороформ або водний

Хімічний метод захисту рослин

етанол, які мають екстракційні властивості відповідно до величини діелектричної проникності ϵ , і забезпечують максимальний відсоток вилучення діючих речовин і мінімальну — коекстрактивних. На етапі очищення враховують полярність аналітів за величиною дипольних моментів (μ) для вибору селективної фази в переекстракції: гексан або хлороформ. Окремі матриці (препаративні формуляції, протруєний насіннєвий матеріал) характеризуються значною концентрацією пестицидів і коекстрактивні компоненти матриць практично не заважають визначенню. У цьому разі етап очищення виключають з ходу аналізу і екстракцію проводять етанолом. На етапі елювання (хроматографічний процес) проводять розділення аналізованих діючих речовин у селективних рухомих фазах різної елююючої сили (за величиною ϵ), які зумовлюють відповідну швидкість руху окремих досліджуваних сполук в тонкому шарі адсорбенту, пропорційно величині μ , і забезпечують ефективне розділення зон їх локалізації на хроматограмі, а отже і достовірну ідентифікацію (за величиною R_f).

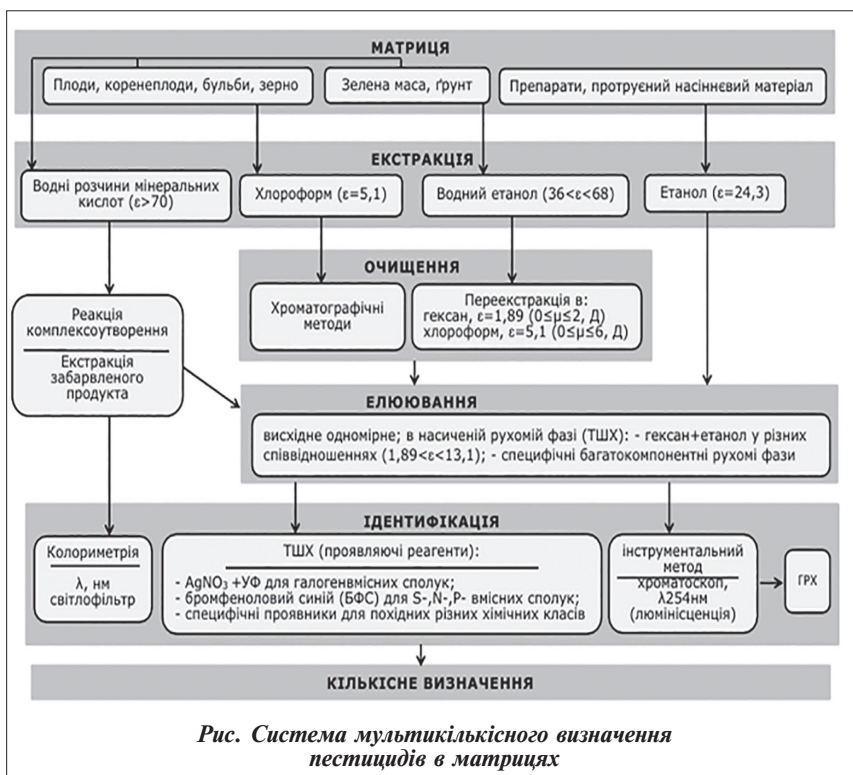


Рис. Система мультикількісного визначення пестицидів в матрицях

Для якісного визначення діючих речовин (етап ідентифікації) застосовують відповідні методи. Інструментальне детектування базується на властивості діючих речовин утворювати люмінесцентні комплекси за довжини хвилі опромінення λ 254 нм. При застосуванні методу тонкошарової хроматографії (ТШХ) вибір проявляючого реагенту залежить від наявності в молекулах пестицидів хромофорних груп (галоген-, сірко-, азот-, фосфорвмісних), здатних утворювати забарвлені продукти в зонах їх локалізації на хроматограмах. Колір зони локалізації у цьому разі слугує додатковим критерієм ідентифікації сполуки. Метод газорідинної хроматографії (ГРХ) зазвичай використовують для аналізу продукції урожаю. Окремий хід аналізу передбачений для неорганічних сполук (препарати на основі міді, алюмінію тощо), які екстрагують водними розчинами мінеральних кислот з подальшим проведенням специфічних реакцій комплексоутворення і екстракцією забарвлених дериватів. Ідентифікацію проводять фізико-хімічним методом колориметрії або ТШХ.

Отже розроблена Система мультикількісного визначення пестицидів в матрицях дозволяє проводити систематичний контроль вмісту діючих речовин в матрицях, об'єктивно оцінювати якість агроценозів впродовж всього періоду вегетації культури, визначати залишкові кількості пестицидів в урожаї, а також вивчати процеси кінетики їх трансформації і транслокації в агроценозах.

ІНТЕГРОВАНІЙ ЗАХИСТ І КАРАНТИН РОСЛИН

ФІТОСАНІТАРНИЙ СТАН ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ ЩОДО ПОШИРЕННЯ КАРАНТИННИХ БУР'ЯНІВ

¹Г.О. Балан, ²В.В. Серова

*¹Одеський державний аграрний університет
e-mail: fitoizr@gmail.com*

²Одеська обласна фітосанітарна лабораторія

Головним стратегічним морським виходом України до міжнародного торговельного простору є Одеська область, що пов'язано з її географічним положенням на перетинку міжнародних торгових водних шляхів: Дунайського водного шляху (найкоротшого виходу країн Європи до Чорного моря), далі — у Закавказзя, Середню Азію, на Близький Схід; ріка Дністер зв'язує регіон з Молдовою, а Дніпро — з Центральною Україною і Білоруссю, Польщею і країнами Балтії; Волго-Донська система зв'язує Азово-Чорноморський басейн із Росією, Казахстаном, Туркменістаном, Азербайджаном, Іраном, забезпечуючи виходи до Каспійського, Балтійського і Білого морів. Активна торгово-економічна діяльність регіону сприяє завезенню та поширенню з рослинною продукцією небезпечних карантинних організмів, хвороб, шкідників та бур'янів. Історія дослідження карантинних організмів суверенної України почалась з 1992 р., коли було вперше затверджено національний перелік шкідників, хвороб рослин та бур'янів, які мають карантинне значення для України. Цей перелік постійно доповнюється, уточнюється та змінюється. Востаннє затверджений наказом Міністерства аграрної політики та продовольства України № 397 від 16.07.2019 р. До «Переліку регульованих шкідливих організмів» затверджених в Україні, входять 15 видів бур'янів зі Списку А 1 «Карантинні організми, відсутні в Україні», 6 видів бур'янів зі Списку А 2 «Карантинні організми, обмежено поширені в Україні», а також 1 вид бур'яну зі списку «Регульовані некарантинні шкідливі організми». При виявленні вищезначених регульованих шкідливих організмів на території України запроваджується карантинний режим, відповідно до порядку, визначеного статтями 33,34 Закону України «Про карантин рослин».

Матеріали та методи досліджень. Проведення аналізу фітосанітарного стану Одеської області щодо поширення карантинних бур'янів проводилось на базі Одеської обласної фітосанітарної лабораторії та на території Одеської області у відповідності до Закону України «Про карантин рослин» та згідно нормативно-правових документів у сфері карантину рослин у вигляді моніторингу карантинного стану бур'янів на орних землях шляхом основного маршрутного та оперативного обстеження районів області. Результати маршрутних обстежень аналізувались, статистично оброблялись та узагальнювались конкретно по кожному карантинному бур'яну на кафедрі захисту, генетики і селекції рослин ОДАУ.

Результати. В результаті проведеного аналізу фітосанітарного стану Одеської області щодо поширення карантинних бур'янів в 2019—2020 рр. було встановлено 6 видів регульованих шкідливих організмів, а саме амброзію полинолисту (*Ambrosia artemisiifolia* L.), повитицю польову (*Cuscuta campestris* Juncker), сорго алепське (*Sorghum halepense* (L.) Pers), гірчак повзучий (*Acroptilon repens* L.), ценхрус довгоголковий (*Cenchrus longispinus* Fernald) та повитицю хмельовидну (*Cuscuta lupuliformis* Krockner).

Ареал амброзії полинолистої значно розширився. Вогнища зафіксовано в 25 районах та 3 містах: Ізмаїлі, Одесі та Подільську. Карантинний бур'ян активно поширюється як в самих населених пунктах, вздовж доріг, так і на присадибних ділянках та господарствах всіх форм власності. Аналізуючи кількість забур'янених амброзією полинолистою населених пунктів та присадибних ділянок визначили, що найбільші площі їх зосереджені в Окнянському р-ні: 23 населених пункти та 1536 присадибних ділянок відповідно; Біляївський р-н — 13 населених пункти та 132 присадибні ділянки; Балтський р-н — 8 населених пунктів та 583 присадибні ділянки відповідно; Ширяївський р-н — 7 населених пунктів та 446 присадибних ділянок; Великомихайлівський р-н — 6 населених пунктів та 541 присадибна ділянка; Захарівський р-н — 5 населених пунктів та 615 присадибних ділянок; Арцизький р-н — 6 населених пунктів та 137 присадибних ділянок; Березівський р-н — 4 населених пункти та 240 присадибних ділянок; Роздільнянський р-н — 3 населених пункти та 193 присадибні ділянки; Лиманський р-н — 1 населений пункт та 75 присадибних ділянок відповідно. У всіх інших районах області амброзія полинолиста була поширена в 1- 2 населених пунктах відповідно.

Всього амброзією полинолистою в Одеській області в 2020 році було заражено 93 населених пункти, 4564 присадибні ділянки, 268 господарств всіх форм власності. Загальна площа зараження складала 12617,254 га.

Аналогічні дослідження проводились стосовно повитиці польової.

За результатами моніторингу фітосанітарного стану 25 районів області нам вдалося визначити 7 районів, в яких повитицю польову не було зафіксовано — це Балтський, Кодимський, Любашівський, Подільський, Савранський, Тарутинський та Ширяївський райони. Найбільші площі цього бур'яну зосереджені в Роздільнянському р-ні — 63 населених пунктів, Біляївський р-н — 42, Лиманський р-н — 38, Березівський р-н — 28, Великомихайлівський р-н — 24, Миколаївський р-н — 21, Болградський р-н — 19, Ренійський р-н — 6, Арцизький р-н — 5 відповідно.

Переважна більшість повитиці польової зафіксовано на присадибних ділянках в Болградському р-ні — 1100 ділянок, Біляївському р-ні — 760 та Ренійському р-ні — 510 присадибних ділянок відповідно. В Лиманському р-ні повитицю польову було зафіксовано на 380 присадибних ділянках, Роздільнянському р-ні — 287, Березівському р-ні — 250, Іванівському р-ні — на 230 та Миколаївському р-ні — на 210 присадибних ділянках відповідно.

Найменша кількість уражених повитицею польовою присадибних ділянок була у Великомихайлівському р-ні — 46 присадибних ділянок, Арцизькому р-ні — 42, Овідіопольському р-ні — 14, Ананьївському р-ні — 9, Захарівському р-ні — 3 присадибні ділянки відповідно. По господарствам всіх форм власності більше всього випадків поширення повитиці польової було зафіксовано в Біляївському районі — 30, Лиманському — 29, Болградському — 27, Роздільнянському — 26, Великомихайлівському — 24, Іванівському — 22 господарства відповідно. В інших районах поширення повитиці польової було в межах 10 господарств.

По площам поширення повитиці польової лідером є Болградський р-н — 890 га та Ренійський р-н — 111 га, на середньому рівні Миколаївський р-н — 77 га, Роздільнянський р-н — 58 га, Лиманський р-н — 57 га, Біляївський р-н — 56 га, Великомихайлівський р-н — 51 га, Березівський р-н — 50 га, Іванівський р-н — 46 га, Овідіопольський р-н — 38 га, Ананьївський р-н — 14,5 га, Арцизький р-н — 13 га. В інших районах площа поширення повитиці польової складала до 5 га. Загальна площа поширення повитиці польової в Одеської області дорівнювала 1475,7 га. Крім повитиці польової було зареєстровано повитицю хмельовидну в Ширяївському районі, в 1 населеному пункті, в 2 господарствах на площі 1,000 га. На території Одеської області було визначено гірчака повзучого, ценхруса довгоголкового та сорго алепського. Вогнища гірчака повзучого зафіксовано в Ширяївському районі в 1 господарстві на загальній площі 150,0 га. Ценхрус довгоголковий визначено в Ренійському районі в 2 господарствах на загальній площі 225,500 га. В Одеській області знаходяться вогнища сорго алепського 865,4 га з 10 карантинними зонами в Ар-

цизському, Білгород-Дністровському, Кілійському, Саратовському та Тарутинському районах. Результати досліджень свідчать про наявність карантинних бур'янів на території Одеської області, що обумовлює необхідність застосування карантинних засобів щодо локалізації їх подальшого поширення та ліквідації вогнищ відповідно Закону України «Про карантин рослин» та в рамках «Плану заходів з локалізації та ліквідації карантинних організмів (амброзії полинолистої) на території Одеської області на 2018—2022 роки» (Розпорядження Одеської Облдержадміністрації від 12.04.2018 №355/А-2018).

QUARANTINABLE PESTS OF ODESA REGION

¹G. O. Balan, ²V. V. Serova

¹*Odesa State Agrarian University*
e-mail: fitoizr@gmail.com

²*Odesa Regional Phytosanitary Laboratory*

Odesa region has an important geopolitical value for Ukraine not only due to the geographical location but also due to its active position in the European interregional organizations — The Assembly of European Regions and Working Association of the Danube States. Along with the advantageous transport-geographical position, the warm local steppe climate has a high natural and resource agroindustrial potential due to the naturally highly fertile black soils.

The growing volumes of international trade in vegetable products create the real threat of invasion and distribution of quarantinable harmful organisms and the need to co-ordinate the efforts of different countries in the development of measures to prevent the quarantinable and other harmful organisms, plant diseases, and weeds.

The annual losses due to the damage of plants by foreign harmful organisms and the cost of their phytosanitary control amount to 1,5 milliard USD on the world scale. It is well-proven that during every next decade, at least 3—5 foreign causative agents of plant diseases and 5—10 plant pests penetrate the area and get assimilated. The changes of climate and global warming assist invasion and distribution of the invasive species, their adaptation, and active distribution [4]. Therefore, the problem of analysis of the phytosanitary state concerning quarantinable pests in Odesa region is of extraordinary importance and needs special study.

In Ukraine, «The List of Controlled Harmful Organisms» was ratified. It includes «The Quarantinable Organisms not Found in Ukraine» (List A-1) containing 100 species of insects, «The Quarantinable Organisms with Limited Spread in Ukraine» (List A2) containing 5 species of insects, and «The Controlled Non-quarantinable Harmful Organisms» containing 3 species of insects. Development of corresponding phytosanitary measures as a basis for monitoring/inspection of the corresponding territory, implementation, and inspection of vegetable products depends on the detection of quarantinable organisms. According to the Law of Ukraine «On the Quarantinable Plants», Articles 33, 34, the quarantine is applied to the revealed controlled harmful organisms listed above.

Materials and Methods. The researches of the Department of Plant Protection, Genetics, and Selection of Odessa State Agrarian University and the Odesa Regional Phytosanitary Laboratory have analysed the phytosanitary state of Odesa region with regard for quarantinable pests in 2020—2021. A total of 5 quarantinable species has been detected in Odesa region. Based on the statistical analysis of reports of State Service on Food Safety and Consumer Protection, we identified the fall webworm moth (13 districts, 3 cities, 1444 settlements, 6668 homestead plots, and 115 farms of all patterns of ownership) and the western corn rootworm (17 districts, 9 settlements, 228 homestead plots, and 40 farms of all patterns of ownership) as the two major pests. The South American tomato moth was widely spread in 3 districts, 4 settlements, mainly on homestead plots—173 and 2 farms of all patterns of ownership. The potato moth is found in 1 district, and 2 settlements, exceptionally on 661 homestead plots. The Mediterranean fruit fly was found in 1 location in Chernomorsk in a small settlement with 75 homestead plots and at 1 farm with an area of 9.9 ha. In terms of area of coverage, the fall webworm moth and the western corn rootworm have relatively equal spread (2794,05 ha and 2361,03 ha) while the potato moth and the South American tomato moth occupy 55 and 30 ha accordingly.

Analysing the phytosanitary state of Odesa region in terms of quarantinable pests compared to Ukraine as a whole one can notice that by areas, districts, farms, and damage both Ukraine and Odesa region are mostly affected by the fall webworm moth and the western corn rootworm. In Ukraine, the leading pests are the western corn rootworm (129224,3283 ha) and the fall webworm moth (49510,88 ha). The situation in Odesa region is almost identical with 2361,03 ha and 2794,05 ha accordingly, which equals to 1.8 % and 5,6 % of their areas of distribution in Ukraine. At the middle level in Ukraine, there are the South American tomato moth (1,190.981 ha) and the potato moth (1300,3105 ha) in Odesa region, which correspond to 30 ha (2.5 %) and 55 ha (4.2 %) accordingly. A special pest distributed in Odesa region only is the Mediterranean fruit fly, which occupies 9,9 ha.

Also, an interesting species is the emerald ash borer, which is found since 2019 on the total of 536,8 ha all over Ukraine except for Odesa region. The Western flower thrips and the silverleaf whitefly were found covering the total areas of 2,36 ha and 1,75 ha accordingly all over Ukraine, but still not in Odesa region.

The Mediterranean fruit fly, the western flower thrips, the silverleaf whitefly, and the emerald ash borer have periodic nidal distribution requiring special phytosanitary control and corresponding quarantine measures to contain the controlled organisms in places.

The analysis of quarantinable pests in Odesa region in 2020 showed that routed inspections in the fields revealed 4 controlled species: 1 case of living imago of Mediterranean fruit fly in Ovidiopol district (absent in the rest of Ukraine); 71 cases of living imago of the western corn rootworm in 15 district pheromone traps (the highest result); 28 cases of living caterpillars of the fall webworm in the city of Bilhorod-Dnistrivski, Bilyayev and Kilia districts (middle level); 10 cases of living imago and caterpillars (dead and alive) of the South American tomato moth in Ovidiopol, Izmail, and Bolgrad districts. A total of 109 cases with controlled pests was detected in the region in 2020.

The analysis of quarantinable pests in Odesa region in 2021 showed that, in the field studies, 4 more controlled species were found: 73 cases of living imago of the western corn rootworm in Berezivka, Podolsk, Tarutino, Savran, and Bilhorod-Dnistrivski districts (the highest rate); 37 cases of living caterpillars of the fall webworm in Odesa, Berezivka, Podolsk, Bilhorod-Dnistrivski, Izmail districts, and the city of Bolgrad (the medium rate); 2 cases of living imago of the potato moth in Odesa region; 3 cases of the South American tomato moth on the homestead plots in Berezivka and Bolgrad districts. In 2021, 115 cases of controlled pests were registered in the region.

КАПРОВИЙ ЖУК (*TROGODERMA GRANARIUM* E.) НЕБЕЗПЕЧНИЙ ШКІДНИК ПРОДУКТІВ ЗАПАСУ

В.М. Большакова, Ю.Е. Клечковський

*Дослідна станція винограду і плодкових культур ІЗР НААН
e-mail: oskvpk@te.net.ua*

В останні роки зміни сучасного клімату зумовлені нетиповим розподілом теплих повітряних мас, що є наслідком глобального потепління та призводить до аномальних температур повітря, атмосферних опадів та збільшення стихійних метеорологічних явищ [3].

На Одещині протягом останніх років спостерігалася посушлива погода. Середня добова температура повітря літнього періоду сягала 27,4—29,5°C, що перевищує норму на 3,7—5,2°C, а опади випадають, головним чином, у вигляді сильних злив.

Все це призводить до зміни довкілля шкідливих організмів, структури їх популяцій, рівня шкідливості та зон акліматизації.

Крім того, розширення міжнародної торгівлі призводить до ризику проникнення, поширення та акліматизації нових чужорідних шкідливих видів, які щорічно реєструються в Європі.

Незважаючи на те, що в Україні капровий жук відсутній, існує постійна загроза завезення його в морські порти з зерном, продуктами його переробки та іншими рослинними матеріалами.

Оскільки кліматичні умови Одеської області можуть виявитися сприятливими до акліматизації і розповсюдження капрового жука, проникнення його в наш регіон може мати дуже неприємні наслідки.

Капровий жук, багатодіний і надзвичайно пластичний. Він пошкоджує більше 60 видів різної продукції, в тому числі — пшеницю, ячмінь, жито, овес, кукурудзу, рис, арахіс, борошно, макарони, насіння бавовнику, льону тощо.

Найбільш шкідлива личинка капрового жука. Вона є поліфагом і живиться десятками видів рослинної і тваринної продукції, віддаючи перевагу насінню кукурудзи, пшениці, рису, вівса, ячменю, тощо. Вона перетворює їх у порошокоподібну масу, непридатну для використання на харч людини і на корм худоби через отруйність.

Личинки надзвичайно стійкі як щодо низьких, так і високих критичних температур, а також пестицидів. Визначити видову належність личинок роду *Trogoderma* можна тільки за дорослою личинкою або личинковою шкіркою, для чого виготовляється тимчасовий або тотальний препарат.

Для виявлення капрового жука навесні, влітку і восени проводять

візуальні обстеження складських приміщень та усі партії продуктів, що зберігаються. А водночас — і склад іззовні та прилеглу до нього територію.

Крім того, з метою виявлення личинок капрового жука у складських приміщеннях використовують харчові принади і феромонні пастки.

Харчові принади розкладають із розрахунку — 4 принади на 100 м² або 1 принада на 10 погонних метрів за температури повітря зовні понад 15°C. Вибирають шкідників один раз за 10 днів.

Феромонні пастки виставляють у період виходу жуків роду *Trogoderma* (липень-серпень) на підлозі вздовж стін, стрічки транспортера (в елеваторах) і на висоті 1,5—2,0 м над підлогою в темних кутках, біля бункерів і стиків зернопроводів.

Таким чином, співробітниками було обстежено складські приміщення, які призначені для зберігання і переробки імпоротної рослинної продукції (Іллічівський порт, Ізмаїльський, Білгород-Дністровський і склади Білгород-Дністровського комбінату хлібопродуктів) загальною площею 194334 м² [1].

Крім того, були обстежені складські приміщення, призначені для зберігання і переробки рослинної продукції вітчизняного походження (Одеський порт, Одеський елеватор, Ізмаїльський елеватор, Ренійський, Усть-Дунайський порт, Іллічівський порт і склади Белгород-Дністровського комбикормового заводу). Всього — 36 складів, загальною площею 132358 м² [3].

На підставі проведених досліджень встановлено, що на території Одеської області карантинний шкідник продуктів запасу *Trogoderma granarium* E. відсутній.

Із некарантинних видів роду *Trogoderma* виявлено: *Trogoderma variabilis* V. і *Trogoderma glabrum* H.

У разі виявлення капрового жука слід провести знезараження продуктів запасу методом фумігації дозволеними препаратами.

ЛІТЕРАТУРА

1. Большакова В.М. Капровий жук (*Trogoderma granarium* E.) — злісний карантинний шкідник продуктів запасу. / Большакова В.М., Попов Д.А., Красюк А.Е. // Карантин і захист рослин. — 2004. — №10. — С. 18—19.
2. Клечковський Ю.Є. Капровий жук (*Trogoderma granarium* E.) — небезпечний карантинний шкідник зернових запасів. / Клечковський Ю.Є., Большакова В.М., Черней Л.Б. // Пропозиція. — 2005. — 6. — С. 60—62.
3. Мищенко З.А. Агрокліматологія. — Одеса. — 2006. — 540 с.

ШКІДЛИВІ ОРГАНІЗМИ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В ПЕРІОД ВЕСНЯНО-ЛІТНЬОЇ ВЕГЕТАЦІЇ У ЗОНІ ПІВНІЧНОГО ЛІСОСТЕПУ ТА СИСТЕМА ЗАХИСТУ В УМОВАХ ЗМІНИ КЛІМАТУ

Н.М. Гаврилюк, Л.А. Кузьменко

*Національний науковий центр «Інститут землеробства НААН»
e-mail: gavrulyuk.71@ukr.net*

За даними ННЦ Інститут землеробства в умовах 2019—2020 рр. в стресових умовах посухи, або ж різких чергувань посухи та перезволоження, серед збудників грибних хвороб підвищувалась шкідливість кореневих гнилей та знижувалась шкідливість борошністої роси, розвиток якої був у депресивному стані. Погодні умови 2021 р. — тривалі і часті роси, нерівномірні опади та тепла погода сприяли розвитку хвороб (септоріозу листя, септоріозу колосу та борошністої роси), в той же час короткотривалі грозові дощі зливового характеру стримували чисельність основних шкідників (злакових попелиць, пшеничного трипса та хлібних пильщиків).

За результатами фітосанітарного моніторингу пшениці озимої в умовах зміни клімату у зоні північного Лісостепу встановлено, що сисні шкідники заселяють посіви щороку, але чисельність їх зменшилася у разі у фазі масового розмноження. Зростання температурного режиму та дефіцит опадів прискорювали проходження етапів органогенезу зернових колосових, що призводило до скорочення терміну розвитку і строків живлення сисних шкідників. Хлібні пильщики проявили чутливість до опадів у період масового відкладання яєць. Спекотна й суха погода стримувала розвиток борошністої роси у посівах пшениці озимої, в той же час підвищена вологість та температура повітря сприяли високому розвитку хвороби.

Фітосанітарна ситуація, яка склалася в північній частині Лісостепу в посівах зернових колосових культур потребує постійного проведення ентомологічного і фітопатологічного моніторингу для ухвалення рішень захисту. В умовах зміни клімату зростає значення систем захисту, які дають можливість попередити розвиток хвороб та поширення шкідників або стримати їх розвиток на невідчутному рівні.

Після танення снігу в посівах пшениці озимої слід звернути увагу на наявність снігової плісняви, тифульозу, склеротиніозу, особливо на полях, де сівба проведена не протруєним або неякісним насінням. Гостро стоятиме проблема застосування пестицидів навесні в посівах озимих зернових культур ранніх строків сівби, особливо після

стерньових попередників, за порушення системи обробітку ґрунту та застосування високих доз азотних добрив, вирощування нестійких сортів тощо.

Оброблення посівів фунгіцидами проти хвороб листя проводять, починаючи з фази кінець кушіння — вихід у трубку за появи ознак хвороб і погодних умовах сприятливих для їхнього розвитку (висока вологість повітря, тривалі й часті роси, дощова тепла погода, часті дощі з вітрами тощо). У цей період можуть бути прояви церкоспорельозу. Проти церкоспорельозної кореневої гнилі за прохолодної (5—7°C) та вологої погоди з частими дощами обприскування посівів проводять одним із фунгіцидів, який за спектром фунгіцидної дії охоплює також інші хвороби, що переважають у посівах. За наявності снігової плісняви доцільно застосовувати препарати Беназол, ЗП 0,3—0,6 кг/га. Комплексну дію проти борошнистої роси, іржі, септоріозу та церкоспорельозу мають Акула, КЕ 0,8—1,0 л/га; Аліот, КЕ 0,4—0,5 л/га; РексДуо, К.С. 0,4—0,6 л/га та інші препарати, відповідно до «Переліку пестицидів та агрохімікатів, дозволених до використання в Україні». Норми витрат препаратів підбирають відповідно до фітосанітарного та фізіологічного стану рослин.

За інтенсивних технологій вирощування зернових культур в яких застосовують високі дози азотних добрив, а також за високих рівнів вологи рекомендовано застосування регуляторів росту рослин. У період від початку кушення до першого вузла застосовують Агростимулін + Мо, РК — 250 мл/га; Біолан, ВСР — 5 мл в 300 л води на 1 га; проти вилягання рослин Стимовіт, р. — 8 л/га; Тава, РК — 0,75—1,0 л/га; та ін. Застосування регуляторів росту стримує ріст стебла, надаючи йому жорсткості, попереджаючи вилягання зернових культур, а також перешкоджає проникненню в рослину збудників хвороб.

Для попередження зараженості рослин хворобами (септоріоз листя, борошниста роса) слід проводити обприскування біологічними препаратами зернових у фазі кушення Фітоцид, р., Біокомплекс БТУ, р. та Триходерма Бленд Bio-Green Microzyme TR, КС.

У фазі весняного кушення в районах високої шкідливості хлібного туруна (Південно-Східний Лісостеп) після колосових попередників в осередках розмноження за чисельності личинок понад 3—4 екз./м² посіви обприскують інсектицидами Альфагард 100, к.е. (0,10—0,15 л/га); Борей, КС 0,12—0,16 л/га; Данадим Мікс, КЕ (1,0 л/га) або їх аналогами.

Наприкінці фази трубкування може виникнути потреба проведення обприскувань проти бурї листової іржі, борошнистої роси, септоріозу й інших плямистостей листя. За теплої вологої погоди потреба в обробленні посівів проти хвороб листя може виникати і пізніше — до кінця цвітіння. Основна мета — захистити прапорцевий листок,

який формує 60—70% усіх вуглеводів, які транспортуються в колос. Незахищений прапорцевий листок відмирає, коли хворобою охоплено 20% його площі. Для захисту від листових хвороб необхідно провести обприскування посівів одним із фунгіцидів за спектром фунгіцидної дії відповідно до хвороб, що переважають на посівах. Окрім згаданих вище фунгіцидів застосовують Амістар Тріо 255 ЕС, КЕ 1,0 л/га; Бампер Супер, Імпакт Т, К.С. 1,0 л/га; або інші.

В період вегетації пшениці озимої за помірного розвитку хвороб для зменшення пестицидного навантаження та збереження довкілля треба застосування біологічні препарати з високою технічною ефективністю: проти борошнистої роси та септоріозу листя — Бактофіт, р. — 2,0—3,0 л/га; Гаупсин, р. — 4—6 л/га; Фітоцид, р. — 0,5—0,6 л/га; проти септоріозу колоса та кореневих гнилей — Планриз ВЛ, в.с. — 2 л/га, Фітоцид, р. — 0,5—0,6 л/га; Фунгістоп, р. — 1,0—2,0 л/га; Фітопсин, с. — 2,0—4,0 л/га.

Упродовж фаз кушення-трубкування необхідно здійснити заходи із запобігання втратам урожаю від шкідників, якщо їхня чисельність перевищує економічні пороги шкідливості (ЕПШ): блішки, хлібні клопи, злакові попелиці, п'явиці, гусениці злакової листовійки, рекомендовано провести хімічний захист посівів одним із дозволених інсектицидів: Борей Нео, КС — 0,15—0,4 л/га; Децис 100 ЕС, КЕ — 0,10—0,15 л/га; Карате Зеон 050 СС, СК — 0,15—0,3 л/га та ін., або їх аналогами. Враховуючи характер заселення посівів шкідниками, обприскування можна обмежити крайовими смугами.

Проти фузаріозу та септоріозу колосу за умов теплої вологої погоди у фазі колосіння — цвітіння та очікування ймовірного їх розвитку рекомендовано обприскування посівів фунгіцидами Абакус, мк.е., 1,25—1,75л/га; АзоксДуо, К.С. 0,5—0,75 л/га та інші, або іншими аналогами.

У фазі колосіння-молочної стиглості проти хлібних жуків, злакових попелиць, личинок хлібних клопів та личинок пшеничного трипса застосовувати інсектициди Актара 240 СС, к.с., — 0,15 л/га; БиМоль БТ, КЕ — 1,5 л/га; Нагомі, ВГ — 0,3—0,4 л/га.

За сприятливих погодних умов, кожен із шкідливих об'єктів може становити загрозу врожаю, тому слід приділяти увагу запобіжним агротехнічним заходам, використанню якісного посівного матеріалу та своєчасному хімічному захисту рослин за необхідності препаратами з «Переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні».

ШКІДЛИВІСТЬ БІЛОЇ ГНИЛІ У ПОСІВАХ СОЇ

В.В. Дудченко¹, О.Є. Марковська², О.В. Макуха²

¹*Інститут рису НААН
e-mail: dvvrice@ukr.net*

²*Херсонський державний аграрно-економічний університет
e-mail: mark.elena@ukr.net
e-mail: olga_ovm@ukr.net*

Соя — важлива сільськогосподарська культура, яка займає четверте місце за посівними площами у світі після пшениці, рису, кукурудзи й забезпечує близько 20% світових ресурсів білку [1, с. 11]. Через здатність витримувати короткотривале затоплення завдяки своїм біологічним особливостям, соя набуває все більшої популярності як добрий попередник для рису у двопільних сівознах [2, с. 12—14], а часто повністю витісняє дану культуру. За даними Державної служби статистики України [3] посівні площі сої у 2021 р. становили 1280 тис. га, тоді як у 2015 р. — 2130 тис. га. Скорочення площ сівби культури майже вдвічі пояснюється по-перше змінами клімату, які змушують розмішувати посіви у зонах зі стійким зволоженням для отримання гарантованого врожаю, по-друге, економічною та технологічною конкуренцією з кукурудзою, як більш прибутковою культурою та соняшником, що має нескладну технологію вирощування та є невибагливим до вологи. Вищенаведені фактори є, безумовно, важливими причинами зміни у структурі сівознах агропідприємств країни, але, на нашу думку, важливо також звернути увагу на фітопатологічний аспект, який призводить не лише до зменшення посівних площ сої, а й суттєво впливає на урожайність культури. Використання короткоротаційних сівознах, беззмінних посівів, порушують здатність до саморегулювання агробіоценозів і, як наслідок, призводять до зростання чисельності випадків виникнення явищ масового ураження рослин збудниками хвороб [4].

Останнім часом аграрії півдня України звернули увагу на зростання ураження посівів сої склероціальною гниллю стебел, збудником якої є сумчастий гриб з родини Sclerotiniaceae — *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary, особливо на третій-четвертий рік беззмінного вирощування на одному полі за умов зрошення, яке з одного боку, суттєво збільшує врожайність сільськогосподарських культур, а з іншого — підвищує вологість ґрунту, утворює краплини вологи на рослинах, знижує температуру повітря та ґрунту, створюючи сприятливі умови для розвитку фітопатогенів. У зв'язку з цим було проведено дос-

лідження з визначення впливу вирощування сої у монокультурі на поширення та розвиток *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Vary в умовах рисових зрошувальних систем та встановлено ефективність окремих фунгіцидів для контролю розвитку склеротиніозу сої.

Завданнями дослідження передбачено проведення маршрутних обстежень посівів сої в рисосійних господарствах Херсонської області на території Скадовської, Каланчацької та Бехтерської об'єднаних територіальних громад. Експериментальну частину роботи виконували впродовж 2019—2021 рр. на дослідних полях Інституту рису НААН України, ґрунтовий покрив яких представлений лучно-каштановими залишково-солонцюватими середньосуглинковими ґрунтами. Висівали сорт Зельда після сої другого року вирощування. Повторність досліді чотирьохразова, площа посівної ділянки 30 м², облікової — 24 м². Поливи проводили методом затоплення, починаючи з фази — початок бутонізації, підтримуючи у подальшому передполивний поріг зволоження у шарі ґрунту 0—50 см на рівні 70—75% НВ. Збирали врожай сої комбайном KUBOTA AX 60.

Аналіз поширення білої гнилі залежно від тривалості вирощування сої на одному полі показав, що у перший рік культивування сої після попередника рис, даний показник, у середньому за три роки, не перевищував 1,5%. У наступні роки він поступово зростав і на другий рік вирощування склав 7,3%, на третій — 18,4%. Максимальних значень поширення набуло за умови беззмінного вирощування сої упродовж чотирьох років та становило 28,7%. Таке зростання частоти трапляння *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Vary у посівах сої можна пояснити способом основного обробітку ґрунту, який не передбачає глибокої оранки, а складається з весняного дискування ґрунту на глибину 14—16 см з наступною передпосівною культивацією. Такий обробіток дозволяє більшості склероціїв білої гнилі залишатися близько до поверхні ґрунту та бути джерелом інфекції у поточному році, оскільки вони здатні до проростання з глибини від 5,0 до 7,5 см. Ступінь ураженості рослин (DSI) залежно від тривалості вирощування сої на одному полі також зростала. У перший рік вирощування сої після рису показник DSI становив лише 1,0, у той час як зі збільшенням тривалості вирощування, він зріс до 3,5, 10,5 та 17,0 — на другий, третій та четвертий роки, відповідно.

Застосування лише протруйника Фаєрі ТН у нормі 3,0 л/т не забезпечувало надійного контролю збудника склеротиніозу у посівах сої. Так, поширення хвороби у цьому варіанті становило 26,0%, а ступінь ураження — 16,3%. Такий розвиток хвороби призвів до недоотримання врожайності в межах 0,65—1,45 т/га, порівняно з варіантами із застосуванням фунгіцидів. Обприскування фунгіцидами у фазу початок цвітіння сої, безпосередньо перед першим поливом, суттєво

знижувало прояв хвороби, який коливався у межах від 3,2 до 7,5%. Найбільш ефективно контролював поширення та розвиток склеротініозу фунгіцид Пропульс 250 SE, SE (протиокназол 125 г/л + флуопірам, 125 г/л) у нормі 1,0 л/га, де ці показники становили 3,2—4,0 та 1,5—1,7%, біологічна ефективність при цьому склала 92,3—92,8%, а урожайність зерна сої — 4,83—4,85 т/га. Ефективність використання Аканто Плюс 28 KE (пікоксістробін, 200 г/л + ципроконазол 80 г/л) та Кіперс КС (тебуконазол 162,5 г/л + тіабендазол 250 г/л) нормами 1,0 л/га, також була високою й дозволяла стримувати поширення білої гнилі на рівні 5,0—7,5%, розвиток хвороби при цьому становив 2,5—4,5%, біологічна ефективність Кіперс КС коливалася в межах 76,8—77,3%, Аканто Плюс 28 KE — 86,6—87,1%. Рівень урожайності в цих варіантах істотно переважав (1,05—1,27 т/га) контроль (без обробки — 3,4 т/га) та становив 4,45—4,54 т/га та 4,57—4,67 т/га, відповідно.

За результатами проведеного дослідження встановлено, що беззмінне вирощування сої упродовж чотирьох років в умовах рисових зрошувальних систем призвело до значного зростання поширення та розвитку *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Vary, що у свою чергу негативно вплинуло на величину урожаю культури, знижуючи останній на 0,45—0,85 т/га. Застосування хімічних засобів захисту у фазу початок цвітіння сої дозволило ефективно контролювати розвиток збудника білої гнилі та отримати врожайність на рівні 4,45—4,85 т/га.

ЛІТЕРАТУРА

1. Кириченко В.В., Рябуха С.С., Кобизєва Л.Н., Посилаєва О.О., Чернишенко П.В. Соя (*Glycine max* (L.) Merr.): монографія. Харків, 2016. С. 11.
2. Дудченко В.В., Скидан В.О., Вожегов С.Г., Поленок А.В. Науково-обґрунтовані рекомендації щодо впровадження сільськогосподарських культур в рисових сівозмінах для підвищення ефективності використання земельних угідь. Херсон: Грінв Д.С., 2015. С. 12—14.
3. Державна служба статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення: 20.04.2022).
4. Markovska O.Ye. Modelling productivity of crops in short crop rotation at irrigation taking into account agroecological and technological factors: monograph «Current state, challenges and prospects for research in natural sciences», January 2019. P. 172—191. DOI: 10.36059/978-966-397-156-8/172-191.

ВИКОРИСТАННЯ МЕБРОКАРБОНОВИХ СУМІШЕЙ ПРОТИ ПЕРСИКОВОЇ ПЛОДОЖЕРКИ У СВІЖИХ ФРУКТАХ

Є.Ф. Нямцу, Ю.Е. Клечковський

Дослідна станція карантину винограду і плодкових культур

Інституту захисту рослин НААН

e-mail: oskvpk@te.net.ua

Сучасні торговельні відносини між країнами світу вимагають від фітосанітарної обробки імпортованих свіжих овочів і фруктів проти шкідливих організмів не тільки високу якість, а і, враховуючи її темпи переміщення, можливість зробити це під час пересування, уникнувши невиправданих витрат на простий транспорт. Одним із способів, який задовольняє ці вимоги, може бути обробка рослинних вантажів в місцях їх призначення газоподібними пестицидами, тобто фумігація.

Враховуючи результати досліджень, одержаних дещо раніше, можна було гіпотетично припустити, що проти персикової плодожерки (*Carposina sasakii* Matsum.) в імпортованих фруктах, що надходять в Україну з різних географічних регіонів, також можливе використання сумішей двоокису вуглецю з бромистим метилом [1, 2, 3, 4]. При спільному застосуванні, обидва фуміганти не вступають між собою в хімічну взаємодію і не змінюють своїх хімічних властивостей. Але, завдяки їх синергізму, суміш більш токсична по відношенню до використання цих газів поодиноці. Двоокис вуглецю, у деяких концентраціях, надає збудливу дію на дихальну систему шкідників, викликаючи у них поглиблене і прискорене дихання навіть при знижених температурах навколишнього середовища.

У 2021 році, співробітниками Дослідної станції карантину винограду і плодкових культур Інституту захисту рослин НААН, були проведені дослідження щодо виявлення ефективних меброкарбонів сумішей проти *Carposina sasakii* Matsum. в свіжих фруктах (абрикосу, вишні, груші, персику, яблука) з послідовним розробленням режимів фумігації. Для здійснення дослідів використовувались фумігаційна камера, холодильник, металевий балон з метил бромідом, вуглекислотний балон внутрішнім об'ємом 10 л, теплообмінник, газопроводи і трубки поліетиленові для відбору газоповітряних зразків (проб), термометр ТБП 100/100/Р (0—120°C), вологомір НТС-1, ваги електронні лабораторні з дискретністю 0,1 г.

Норми витрати бромистого метилу та час експозиції за еталоном були взяті з фумігаційних режимів, добре вивчених і неодноразово

випробуваних у виробничих умовах і наведених у методичних посібниках з фумігації [5, 6, 7, 8]. Потім їх зменшували на 30, 40, 50, 60 і 70% для знаходження мінімальних технічно-ефективних дозувань. Мінімальні норми витрати в сумішах встановлювались за вимогами карантинного знезараження, тобто за досягненням 100% рівня технічної ефективності.

Технічну ефективність меброкарбонівих сумішей та інші параметри режимів фумігації встановлювали проти шкідника, які є аналогічними з *Carposina sasakii* Matsum. за біологією, а саме східної плодожерки (*Grapholitha molesta* Busck). Облік загибелі шкідників у біотестах здійснювався через 24 години після закінчення дегазації.

За температурним режимом 4—9°C досліджувались десять сумішей з еталону у чотирьох повторностях, а саме, п'ять — за температури двоокису вуглецю 0°C під час введення у фумігаційний простір і п'ять — за температури 25°C. Норма витрати еталону складала 70 г/м³. Еталон вводився у фумігаційний простір камери за температури 25°C. Норми витрати метилу бромистого технічного в сумішах становили 49 г/м³, 42 г/м³, 35 г/м³, 28 г/м³ і 21 г/м³. За CO₂ норма витрати в сумішах складала 160 г/м³. Експозиція часу відповідала 5 годинам. Кожна меброкарбоніва суміш досліджувалася у чотирьох повторностях.

За результатами дослідження, при використанні двоокису вуглецю за температурою 0°C, ефективними визначено три суміші з нормами витрати метил броміду 49, 42 і 35 г/м³, а за 25°C — чотири, з нормами витрати 49, 42, 35 і 28 г/м³. При цьому, фітотоксичного впливу досліджених сумішей на фрукти не спостерігалось.

З метою використання одержаних результатів в подальшому, були створені режими фумігації для здійснення карантинних обробок імпортованих свіжих фруктів проти *Carposina sasakii* M. (табл.).

Отже, проведені дослідження розв'язують актуальну проблему щодо захисту імпортованих свіжих фруктів від карантинного шкідника персикової плодожерки способом фумігації їх меброкарбонівами сумішами. При цьому визначено, що незважаючи на зменшення норм витрат метил броміду в сумішах до 2,5 разів в порівнянні з його класичним використанням у чистому виді, технічна ефективність зберігається на рівні 100%. Завдяки тому, при проведенні обробок можна значно зменшити дозу токсичного компонента, тобто бромистого метилу, що призведе до підвищення екології карантинних обробок. Крім того, застосування в сумішах двоокису вуглецю дозволить уникнути резистентності шкідників до фуміганту. Досягнення повного знищення всіх фаз розвитку шкідника при низьких температурах дає змогу застосовувати таку обробку в холодильних камерах, під час зберігання або транспортування плодовоовочевої продукції.

Інтегрований захист і карантин рослин

*Режими фумігації знезараження абрикосу,
вишні, груші, персику та яблука меброкарбонними сумішами
проти персикової плодожерки (2021 рік)*

Назва фумігантної суміші	ТР ФП, °С	ВВ ФП, %	Норми витрати, г/м ³		СК СН ₃ Вг, г/м ³	Час експо- зиції, годин	Летальна норма, годино- грамів
			СН ₃ Вг	СО ₂			
Мebroкарбон CSM 1.0	4—9	≥ 90	49	160	40	5	200
Мebroкарбон CSM 2.0	4—9	≥ 90	42	160	33	5	165
Мebroкарбон CSM 3.0	4—9	≥ 90	35	160	26	5	130
Мebroкарбон CSM 1.25	4—9	≥ 90	49	160	39	5	195
Мebroкарбон CSM 2.25	4—9	≥ 90	42	160	32	5	160
Мebroкарбон CSM 3.25	4—9	≥ 90	35	160	25	5	125
Мebroкарбон CSM 4.25	4—9	≥ 80	28	160	18	5	90

Примітка: ТР — температурний режим; ФП — фумігаційний простір;
ВВ — відносна вологість; СК — середня концентрація.

ЛІТЕРАТУРА

1. Клечковський Ю.Е., Нямцу Є.Ф. Застосування меброкарбонних сумішей проти південноамериканської томатної молі. Карантин і захист рослин. 2018. № 11—12. С. 8—11.
2. Клечковський Ю.Е., Нямцу Є.Ф. Карантинні обробки свіжих овочів та зрізів квітів проти західного квіткового трипса. Карантин і захист рослин. 2019. № 1—2. С. 14—17.
3. Клечковський Ю., Нямцу Є. Контроль чисельності картопляної молі за використання меброкарбонних сумішей. Вісник аграрної науки. 2020. № 1. С. 32—38.
4. Нямцу Є. Ф. Двоокис вуглецю — активний носій фумігантів. Захист і карантин рослин. 2018. № 64. С. 113—119.
5. Магомедов Р.К. Влияние режимов обеззараживания от карантинных вредителей на сохраняемость и качество продукции растениеводства. Защита растений. М., 2014. № 3. С. 40—45.
6. Маслов М.И., Магомедов У.Ш., Мордкович Я.Б. Основы карантинного обеззараживания. Воронеж: Научная книга. 2007. 196 с.

7. Мордкович Я.Б., Вашакмадзе Г.Г. Карантинная фумигация: методическое руководство. Ростов н/Д: Изд-во Рост. ун-та, 2001. 320 с.

8. Мордкович Я.Б., Вашакмадзе Г.Г. Обеззараживание свежих фруктов от восточной плодовой жорки. Защита растений. 1983. № 6. М., 1983. С. 34.

ОРГАНІЧНЕ ЗЕМЛЕРОБСТВО — ОСНОВА ІНТЕГРОВАНОГО ЗАХИСТУ РОСЛИН

В.М. Писаренко, М.А. Піщаленко

Полтавський державний аграрний університет

e-mail: marina_pischalenko@ukr.net

За роки становлення органічного землеробства у ПП «Агроекологія» Миргородського району Полтавської області, як системи виробництва продукції рослинництва без використання агрохімікатів встановлено, що оптимізація фітосанітарного стану в посівах сільськогосподарських культур базується на урахуванні економічних порогів шкідливості, шкідників, хвороб та бур'янів та особливостях технологій притаманних цій системі, виконання яких, стримує розвиток шкідливих організмів за рахунок дотримання регламентів технологічних прийомів, впровадження нових заходів та дії чинників агрофітоценології та аллопатії.

Складовими системи є:

- науково-обґрунтована структура посівних площ і спеціалізовані сівозміни з насиченням багаторічними бобовими травами до 25—27%;
- мілкий обробіток ґрунту, головною вимогою якого є підрізання кореневої системи на глибині 4—5 см без видалення її з ґрунту, за якого не руйнуються мікроканали створені черв'яками та корінням які розкладаються. При цьому формується вертикальна орієнтація пор аерації, зменшується щільність та поліпшуються водно-фізичні властивості ґрунту, а в поєднанні з багаторічними травами, ліквідується плужна підшва (багаторічні трави рихлять ґрунт), зберігається мікрофлора верхнього шару ґрунту. Багаторічний мілкий обробіток ґрунту, у шарі з якого проростає більшість однорічних бур'янів, постійно зменшує їхню кількість, що сприяє очищенню поля від бур'янів;
- забезпечення поживними речовинами та позитивний баланс гумусу досягається за рахунок багаторічних бобових трав, сидератів, однорічних бобових культур та нетоварної частки врожаю,

що з внесенням перегною становить по 24—26 т/га органіки на сівозмінну площу. Не менш важливим є дотримання технології зберігання гною (не менше року) або переробка його за допомогою розпушувачів на протязі трьох місяців, що дозволяє максимально очистити перепрілий гній від насіння бур'янів і перериває кругообіг бур'янів у господарстві;

- використання сучасних машин і механізмів;
- використання мікробіологічних препаратів та відсутність хімічних пестицидів;
- важливою ланкою системи є також застосування екологічно безпечних агротехнічних заходів у технологіях вирощування сільськогосподарських культур, які мають біоценотичний вплив на формування фауни і флори агробіоценозів.

На першій погляд це давно відомі істини землеробства, але в органічній системі кожен з цих напрямів наповнений новими заходами, спрямованими на створення екологічної ситуації, яка негативно впливає на розвиток шкідливих організмів та сприяє отриманню потенціальної продуктивності культурних рослин без використання агрохімікатів, забезпечує оптимізацію фітосанітарного стану посівів.

Так, структура посівних площ, широке використання принципів агрофітоценології, що базується на розширенні видового та сортового складу культурних рослин, відсутність використання пестицидів, дозволяють підвищити ефективність природних ентомофагів та фунгістазис біоценозу, що дозволяє зменшити чисельність шкідників, а в ряді випадків і пригнічувати розвиток збудників хвороб. Наприклад, ураженість злаковою попелицею афідофагами в посівах ячменю ярого з підсівом еспарцету становила 46,8—54,2%, тоді як у посівах цієї ж культури за інтенсивного землеробства — не перевищувала 18,7%. Кількість видів хижих турунів на полях господарства була більше на 20%, а їхня динамічна щільність на 32,6—51,2%, ніж на полях з інтенсивним землеробством.

За рахунок використання багаторічних бобових трав, однорічних бобових трав та сидеральних культур і внесення достатніх норм органічних добрив, забезпечується оптимальний режим живлення сільськогосподарських культур, що сприяє підвищенню їхньої конкурентоспроможності з бур'янами, та стійкості до пошкодження деякими шкідниками та збудниками хвороб. Так, після мінералізації зеленої маси вики ярої за її врожайності 250 ц/га, в ґрунті залишається азоту (N) 160 кг, фосфору (P) 75 кг, калію (K) 200 кг. За використання еспарцету — врожайності зеленої маси 275 ц/га, в ґрунті залишається $N_{145}P_{25}K_{75}$. При цьому рекомендованими нормами внесення мінеральних добрив для Лісостепу є: для пшениці озимої $N_{90-120}P_{60}K_{90}$; кукурудзи $N_{90-120}P_{60-90}K_{90-120}$; соняшнику $N_{60}P_{60-90}K_{60}$.

Важливим чинником оптимізації фітосанітарного стану є використання ефекту алелопатії за вирощуванням сидератів, кормових та проміжних культур. Найбільший вплив на зменшення забур'яненості мають злаково-хрестоцвіті (жито + тифон, тритікале + тифон, овес + редька олійна) та злаково-бобові сумішки (овес + вика яра).

Так за введення до сівозміни сумішок жита з тифоном та вівса з редькою олійною забур'яненість наступних культур зменшувалась на 40—50%. Установлено також зменшення кількості сходів бур'янів на 35—40% після сидеральних культур.

Збирання більшості культур на зелений корм, силос, сінаж або сіно у фазі укісної стиглості, а також заробка сидератів, сприяє знищенню бур'янів, які не встигають сформувати насіння, а також порушує життєвий цикл багатьох шкідників і хвороб сільськогосподарських культур.

Отже, інтегрований захист рослин за органічного землеробства може бути визначений як оптимізація фітосанітарного стану посівів, оскільки практично всі прийоми цієї системи мають позитивний вплив на стан агробіоценозу, покращують життєдіяльність культурних рослин як за рахунок поліпшення родючості ґрунту, так і за рахунок безпосереднього негативного впливу багатьох заходів органічного землеробства на шкідників, хвороб та бур'янів.

ОБҐРУНТУВАННЯ ІТ-ТЕХНОЛОГІЙ У ЗАХИСТІ КУКУРУДЗИ ВІД КОМПЛЕКСУ ШКІДЛИВИХ ОРГАНІЗМІВ В ЗАКАРПАТТІ

М.В. Попович

*Національний університет біоресурсів і природокористування України
e-mail: marian.popovych@gmail.com*

В 2020—2022 рр. на Закарпатті з'явилися платформи та окремі ІТ-технології, які в одному програмному забезпеченні містять численні бази даних, що дозволяє збирати й аналізувати деталізовану інформацію щодо фітосанітарного стану, проблемні ділянки на полі, використовувати супутники та дрони для аналізу чисельності, а також шкідливості комах-фітофагів у посівах кукурудзи в господарствах різних форм власності.

Так, програмні продукти дозволяють обчислювати показники структури посівних площ, порівнювати їх із аналогічними за попередні

роки, відображати візуально позитивну чи негативну динаміку фітосанітарного стану, визначати ефективність окремих технологічних процесів. Це, зокрема, у приватному секторі складає понад 62% посівних площ кукурудзи, а також інших господарств, що є основою для прийняття ефективних управлінських рішень як у захисті, так і карантині рослин. При цьому нагальним є впровадження у господарствах інноваційних моделей технологій контролю і прогнозу фітосанітарного стану кукурудзи, що сприяє оптимізації строків, кратності та якості заходів захисту посівів від комплексу шкідливих організмів із пріоритетними рішеннями в оптимізації механізмів саморегуляції організмів.

На часі як розробка, так і впровадження у виробництво цифрових моделей для прогнозу розвитку, розмноження і поширення комах-фітофагів у посівах кукурудзи із автоматичним прорахунком потреби в засобах захисту рослин, що підвищує на 30—37% ефективність управління рішеннями на господарському і окремому районному рівнях.

Відмічено, що при плануванні заходів контролю шкідливих організмів із оцінкою норми висіву кукурудзи і різних рівнів систем живлення важливим є моделювання динаміки чисельності фітофагів, зокрема: 65 тис/га — на високих фонах, 60 тис/га — середніх, 55 тис/га — на слабких ділянках поля із коливанням ступеня заселення посівів фітофагами від 17 до 48%. Ці рівні впливають на чисельність як багатодітних, так і спеціалізованих видів, а також в окремих господарствах і карантинного шкідливого виду — західного кукурудзяного жука до 7,3% обстежених площ, що доцільно також ураховувати як показник предиктору моделей прогнозу і дистанційного контролю комплексу фітофагів у районах спостережень. Характерно, що зменшення до 35 тис.га густоти на момент збирання урожаю кукурудзи через неконтрольоване розмноження комах-фітофагів і коливань погодно-кліматичних умов сприяє зниженню урожаю на 30% і більше.

Встановлено, що нові ІТ-технології це високоефективний контроль обсягу динаміки фітосанітарної ситуації у посівах кукурудзи із оцінкою впливу на шкідників агрономічної, економічної, технічної, хімічної, метеорологічної та іншої інформації, яку необхідно застосовувати як предиктори прогнозу розмноження шкідників і оптимізувати управлінські рішення. Сьогодні робота фахівців із захисту та карантину рослин формується із пріоритетом використання цифрових технологій.

Зокрема, інноваційних рішень за показниками агротехнічного методу та рекомендованими спеціальними технологіями із супроводом зернового господарства районів спостережень та застосуванням системою захисту кукурудзи по етапах органогенезу рослин. Доцільно відмітити, що до 80% всієї інформації пов'язаної з діяльністю людини, має геопросторову прив'язку, а застосування сучасних електронних

картографічних фітосанітарних рішень набуває ключового значення при вирощуванні кукурудзи на Закарпатті [1,2,3,4,5,6].

Так, електронні карти, на які нанесено сівозміну у часі та просторі, а також чіткі межі певних ділянок з можливістю їх корекції та ефективності заходів захисту кукурудзи від комплексу шкідливих видів фітофагів сприяють оптимізації застосованих технологій за рівнями родючості ґрунтів, історії попередніх посівів, внесених добрив, а також сезонної і багаторічної динаміки чисельності комах-фітофагів у базових господарствах досліджень.

Заслужують на увагу ресурсоощадні системи захисту кукурудзи від шкідників із застосуванням цифрових моделей рельєфу. Це відображення на карті додатково рельєфності земельних ділянок, оскільки ці дані є дуже інформативними. Адже низинні ділянки землі зазвичай схильні до підтоплення, в той час як ділянки на підвищеннях можуть супроводжуватись посухами, що впливає на виживання окремих стадій розвитку комах, структуру ентомокомплексу і механізми саморегуляції організмів у посівах кукурудзи. Це також є предиктором прогнозу формування структури ентомокомплексу за особливостями біології та екології фітофагів у посівах районованих та перспективних гібридів кукурудзи.

Візуалізація динаміки аналізу розвитку і розмноження комах-фітофагів та ступеня пошкодження ними кукурудзи за показниками дронних або супутникових знімків з NDVI і моделюванням фітосанітарного стану сприяє створенню карт врожайності гібридів, визначення найбільш продуктивних та врожайних ділянок, відстеження динаміки розвитку рослин, контроль стану полів, прогнозу як чисельності шкідників, так і врожайності тощо.

При цьому аналітичні системи вирішують такі питання, як планування заходів захисту за оптимального сусідства гібридів кукурудзи, застосування змішаних посівів, на основі ведення архіву посівів і зборів та застосування регіональних заходів контролю шкідливих організмів.

Таким чином, ефективні ІТ-технології планування дозволяють максимально зменшити залежність від кліматичних умов, використовувати особливості погоди, автоматизувати окремі заходи, а також планувати внесення як хімічних, так і біологічних препаратів на основі аналізу стану полів, моніторингу та якісного прогнозу чисельності і розмноження комах-фітофагів на посівах кукурудзи в сучасних господарствах Закарпаття.

ЛІТЕРАТУРА

1. **Деркач, О.** Цифрові технології у землеробстві: проблеми та перспективи / О. Деркач // Пропозиція. — 2019. — № 10. — С. 158—161. — Електрон.

версія. — Режим доступу: <https://propozitsiya.com/ua/cyfrovi-tehnologiyi-u-zemlerobstvi-problemy-ta-perspektyvu> (дата звернення: 21.04.2021), вільний. — Назва з титул. екрана.

2. **Лиховид, П. В.** Прогнозування врожаю кукурудзи цукрової за даними супутникового моніторингу посівів / П. В. Лиховид // Овочі та фрукти. — 2020. — № 6. — С. 36—38.

3. **Синергія** цифрових рішень: компанія Syngenta придбала провайдера аграрних digital-сервісів Cropio // Агробізнес сьогодні. — 2019. — Верес. (№ 18). — С. 72—73.

4. **Солоха, М.** Обладнання для швидкого аналізу ґрунту й оцінки стану посівів / Максим Солоха // Агрономія сьогодні. — 2019. — № 2. — С. 64—67.

5. **Сухина, А.** Інформація — головний ресурс сучасного аграрія / А. Сухина // Пропозиція. — 2020. — № 11. — С. 27—32.

6. **Сучасне** сільське господарство — оцифрована реальність // Пропозиція. — 2020. — № 11. — С. 26.

РОЗВИТОК АЛЬТЕРНАРІОЗУ РІПАКУ ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ ТА НОРМ ВИСІВУ НАСІННЯ

О. Н. Пристацька, Г. Я. Біловус

*Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН
e-mail: prystatska@meta.ua*

Серед олійних культур ріпак є однією з найцінніших культур за вмістом олії. Насіння ріпаку містить 38—50% олії, яка має підвищену біологічну цінність, є висококалорійною і має велику енерговіддачу. Із кожним роком у світі зростає використання ріпакової олії на харчові потреби, а також для виробництва біопалива.

Великої шкоди посівам ріпаку озимого завдають хвороби, особливо в умовах Лісостепу Західного. Недобір урожаю насіння від хвороб, залежно від сорту чи гібриду і технології вирощування, сягає 15—70% і більше. Значно погіршуються його технологічні і посівні якості. А за ураження стручків ріпаку збудниками хвороб вміст олії в насінні знижується в 1,3—3,4 рази. Урожайність ріпаку озимого на 80% залежить від оптимально вибраної технології вирощування.

У сучасних технологіях головним завданням є зниження затрат і собівартості продукції та зменшення впливу на навколишнє середовище.

Тому, однією з важливих умов технології вирощування цієї культури є розробка чітких підходів до основних її елементів, а саме: вибір сорту або гібриду, адаптованого до конкретної зони вирощування, попередника, норми висіву і строків сівби та системи удобрення.

Дослідження проводили на полях Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН впродовж 2014—2015 рр. Метою наших досліджень було встановлення впливу строків сівби (оптимального, допустимого та пізнього) та норм висіву насіння (0,9, 1,1 та 1,3 млн шт./га насіння) на розвиток альтернативу ріпаку озимого сорту Антарія.

Серед агротехнічних заходів, одними з вагомих елементів технології вирощування ріпаку озимого вважаються, як норми висіву так і строки сівби. Правильний вибір строків посіву є основою для гарної перезимівлі рослин та підвищення продуктивності цієї культури. Від осіннього розвитку рослин ріпаку озимого залежить врожайність насіння.

Нами відмічено, що в осінній період 2013 та 2014 рр. при трьох строках сівби оптимальному (20—31.08), допустимому (01—10.09) та пізньому (11—20.09) швидше ураження рослин ріпаку озимого альтернативу відбулося в посівах оптимального строку. Це можна пояснити специфічними погодними умовами осені цих років. Так, вересень 2013 р. характеризувався прохолодною та вологою погодою (температура повітря була на 1,3°C менша за норму, а кількість опадів — на 25,5 мм більша від норми). Тепла та суха погода була в жовтні (температура повітря на 2,5°C вища за норму, а кількість опадів — на 44,5 мм менша від норми) та листопаді (температура повітря була на 4,8°C вища за норму, а кількість опадів — на 29,2 мм менша від норми).

Погодні умови осені 2014 р. були специфічні. Тобто, перша половина вересня була досить теплою, а починаючи з третьої декади вересня і до середини жовтня, відбулося різке похолодання і перехід середньодобової температури через +10°C в бік зниження. Проте з початку першої декади листопада було аномальне підвищення температури повітря. Спостерігалась суха, сонячна та малохмарна погода. Такі погодні умови сприяли загартовуванню рослин ріпаку озимого. Остаточний перехід рослин до зимового спокою відбувся у третій декаді листопада, коли середньодобові температури повітря опустились нижче 0°C.

Завдяки теплій осені 2013 та 2014 рр. рослини оптимальних і допустимих строків сівби сформували досить велику вегетативну масу, яка в процесі свого розвитку активно росла, інтенсивно використовуючи запасні речовини та уражувалася хворобою. Посіви пізнього строку сівби на час припинення осінньої вегетації добре укорінилися

і були менш уражені альтернаріозом. Зима 2014 та 2015 рр. була досить теплою та короткотривалою, а отже збудник (*Alternaria brassicae*), також перезимував добре, що в подальшому призвело до ураження посівів ріпаку озимого у весняно-літній період.

Отже, важливе місце у технології вирощування ріпаку озимого посідають строки сівби, оскільки ефективно впливають на розвиток культури, її зимостійкість, продуктивність і фітосанітарний стан посівів.

Погодні умови весняного вегетаційного періоду 2014 та 2015 рр. були сприятливими для розвитку альтернаріозу при всіх строках сівби.

У весняно-літній період ураження посівів різних строків сівби цією хворобою було різним. Інтенсивність ураження альтернаріозом в цей період зростала від оптимальних строків сівби до пізніх. Розвиток цього захворювання в 2014 р. у фазі жовто-зеленого стручка на сорті Антарія становив 18,0% (оптимальний); 21,0% (допустимий); 22,0% (пізній), а у 2015 р. відповідно 16,5% (оптимальний); 17,8% (допустимий); 20,0% (пізній).

За роки досліджень при трьох нормах висіву насіння ріпаку озимого (0,9, 1,1 та 1,3 млн шт./га насіння) найбільший розвиток альтернаріозу спостерігали при нормі висіву 1,3 млн шт./га насіння на всіх строках сівби.

Для запобігання інтенсивному ураженню альтернаріозом ріпаку озимого, доцільно правильно вибирати строки сівби та норми висіву на основі прогнозу погодних умов поточного року. Адже саме сівба в оптимальні строки забезпечує найбільш повну віддачу коштів, вкладених у вирощування цієї культури, сприяє одержанню високого врожаю при загальному сприятливому фітосанітарному стані посівів.

МОНІТОРИНГ КОМПЛЕКСУ ФІТОПАРАЗИТИЧНИХ НЕМАТОД В АГРОЦЕНОЗАХ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Д.Д. Сігарьова, Т.І. Бондар, К.С. Нікішичева

Інститут захисту рослин НААН

e-mail: dd.sigareva@ukr.net

В Україні пшениця озима є основною сільськогосподарською культурою, в останні роки вона вирощувалась на площі приблизно 5,6—5,8 млн га. На найближчу перспективу передбачається збіль-

шення площі зернових культур до рівня 15—16 млн га (що складає 58—63% сівозмінної площі), в тому числі озимої пшениці — не менше 6,7 млн га.

У багатьох країнах світу, що займаються вирощуванням зернових і, зокрема, пшениці, озимої на великих площах, таких як Канада, США, Австралія, Франція, Іспанія, Ізраїль значна увага приділяється нематодозам зернових культур, які спричиняються нематодами родів *Heterodera*, *Pratylenchus*, *Ditylenchus*, *Helicotylenchus*, *Tylenchorhynchus*.

Протягом останніх років було досліджено видовий склад та структуру нематодокомплексу пшениці озимої у зернових сівозмінах у різних за ґрунтово-кліматичними умовами регіонах — Лісостепова зона (Київська, Житомирська обл.), Прикарпаття (Львівська обл.) та у Західному Степу (Одеська обл.). Посіви озимої пшениці розмішувались в сівозмінах із високим насиченням зерновими культурами, де пшениця озима є основною. При цьому, у Прикарпатському регіоні роботи проводили у типових для регіону сівозмінах, що включають, крім пшениці озимої (із високим насиченням цією культурою), інші культури: зернові злаки (ячмінь, жито), кукурудзу, бобові (горох, конюшина), ріпак. У Одеській області було обстежено спеціалізовану сівозміну, де протягом майже ста років вирощується лише пшениця у чергуванні із чорним паром.

Встановлено, що комплекси червоподібних фітопаразитичних нематод на пшениці озимій та ячмені озимому у досліджуваних регіонах представлені 5 видами, а саме: *Pratylenchus pratensis*, *Tylenchorhynchus dubius*, *Ditylenchus dipsaci*, *Hemicyclophora dihystra*, *Paratylenchus nanus*, із значним переважанням типових для зернових злаків видів: *Pr. pratensis*, *T. dubius* та *H. dihystra*. Виявлено нові вогнища вівської цистоутворюючої нематою *Heterodera avenae* у Хмельницькій та Львівській областях.

Видовий склад фітонематодного комплексу виявився досить подібним. У Львівській області виявлено 4 види червоподібних фітогельмінтів: *Pratylenchus pratensis*, *Ditylenchus dipsaci*, *Tylenchorhynchus dubius* та *Paratylenchus nanus*, у Житомирській — 3 види (*P. nanus* — не виявлено). Переважну більшість популяції у багатопільній сівозміні становить вид *Pratylenchus pratensis*, що є цілком закономірним. Цей вид є ендопаразитом, який проникає у корені рослин навесні і закінчує цикл розвитку у коренях. Тому він є захищеним від впливу несприятливих погодних умов, зокрема, — посухи. Чисельність іншого ендопаразита *Ditylenchus dipsaci* є досить низькою. Щодо *Tylenchorhynchus dubius* ситуація є невизначеною: це ектопаразитичний вид, цикл розвитку якого проходить у ґрунті, тому низьку чисельність виду могла спричинити посуха, а за сприятливих умов вона може зрости у

багато разів. У зерновій сівозміні, навпаки, домінуючим видом був *Tylenchorhynchus dubius*. Чисельність популяцій була на рівні середньої: 170—250 ос./100 см³ ґрунту.

У агроценозах багатопільних сівозмін, що складаються із рослин, які належать до різних ботанічних родин, досить високої чисельності досягали 3 види: *Pratylenchus pratensis*, *Ditylenchus dipsaci* та *Paratylenchus nanus*, які є широкими поліфагами, тому добре пристосовуються до умов сівозміни. В умовах спеціалізованих зернових сівозмін, навпаки, високочисельними були популяції тиленхоринхів (*Tylenchorhynchus dubius* та *T. claytoni*). Ці види також є поліфаговими та здатні заселяти більшість сільськогосподарських культур, але спеціалізація цього паразита є дещо вузкою: найкращими рослинами-хазяїнами для них є пшениця та інші зернові колосові.

На отримані результати доцільно звернути підвищену увагу через те, що нематоди родини *Tylenchorhynchus* є ектопаразитами, які в умовах Степу (із недостатньою кількістю опадів) мають значно менш сприятливі умови розвитку у порівнянні із ектопаразитичними видами (*Pr. pratensis* та *D. dipsaci*). Це наводить на думку, що статус домінування виду більш пов'язаний із особливостями сівозміни, ніж із ґрунтово-кліматичними умовами. У більшості промислових сівозмін, розташованих у зоні Степу, які вивчались нами раніше, домінуючими видами були саме ектопаразити (*Pr. pratensis* та *D. dipsaci*). У спеціалізованих, що складаються виключно із зернових колосових культур, співвідношення видів змінюється.

Видовий склад фітогельмінтів є майже тотожним, так 5 із 6 видів присутні в ценозах усіх ґрунтово-кліматичних зон, що свідчить про їх високу екологічну пластичність, вид *T. claytoni* був відсутній у Прикарпатті, але можливо це пояснюється недостатньою кількістю обстежених агроценозів.

Чисельність фітогельмінтів у обстежених агроценозах знаходилась на рівні ЕПШ або значно перевищувала його: від 90 до 450 ос./100 см³ ґрунту — на ячмені озимому, та від 225 до 1910 ос./100 см³ ґрунту — на пшениці озимій. Значна різниця у показниках чисельності пояснюється різними типами сівозмін: у багатопільній сівозміні, що включає, зокрема, і просапні культури, вона є у чотири-шість разів нижчою, ніж у зерновій сівозміні.

**ВІРУС ВІСПИ КОМАХ (*ENTOMOPHUVIRUS*) —
ЗБУДНИК ВІРУСНОГО ЗАХВОРЮВАННЯ
АМЕРИКАНСЬКОГО БІЛОГО МЕТЕЛИКА
(*HYPHANTRIA CUNEA DRURY*)**

О.А. Сікура

*Українська науково-дослідна станція карантину рослин ІЗР НААН
e-mail: ztckr@i.ua*

Американський білий метелик (АБМ) є одним із найбільш важливих листогризучих шкідників саду, шовківництва, парково-декоративних насаджень в Європі. Особливості стаціонального поселення вимагають обмеження застосування проти нього отрутохімікатів і розробки біологічних методів як складової частини інтегрованих програм захисту рослин.

Із мікробіологічних засобів захисту рослин високоефективними проти АБМ є бактеріальні препарати на основі *Bacillus thuringiensis* Berl. Відомі ураження АБМ ентомопатогенними вірусами, що утворюють тільця-включення (ТВ): віруси ядерного і цитоплазматичного поліедрозу (ВЯП і ВЦП) та вірус гранульозу (ВГ). ВЯП і ВГ, використовуються також для виготовлення вірусних препаратів, які показали позитивний ефект.

Нами при мікроскопічних дослідженнях мертвих особин 1-го покоління АБМ були виявленні переломлюючі світло ТВ, форма яких відмінна від ТВ ВЯП. Вони були не багатогранні, а сферичні діаметром до 2,5 мкм, переважно 1,2—1,9 мкм. Веретеноподібні (чи ромбоподібні) ТВ, які окрім сферичних, були виявленні в личинках травневого хруща при першому повідомленні про вірус віспи комах (ВВК) у Франції (Hurpin, Vago, 1963) у АБМ не зустрічаються. Інфекційною у ВВК є ДНК, віріони овоподібної форми. Репродукція вірусу проходить в цитоплазмі клітин, головним чином, в жировому тілі (Vergoin, 1973).

Дослідження патогенності ВВК по відношенню до АБМ дали позитивні результати. Це дало підставу провести у 2000-них роках дослідження біологічної ефективності ВВК в залежності від концентрації вірусу та віку гусениць шкідника (таблиця).

Зі збільшенням інфекційного навантаження, тобто з підвищенням концентрації вірусу в суспензії, збільшувалась смертність гусениць АБМ 4-го віку більше 90%. При зараженні гусениць 5-го віку вона була значно меншою. Проте, слід звернути увагу, що при дії на гусениць 5-го віку відмічалась значна смертність лялечок шкідника (більше 20%). Внаслідок цього, біологічна ефективність ВВК може досягнути

Інтегрований захист і карантин рослин

Біологічна ефективність вірусу віспи комах проти гусениць *Huphantria cunea* Drury

Покोलіння шкідника	Варіанти дослідів та концентрація ВВК, %	Гусениці 4-го віку				Гусениці 5-го віку			
		загинуло, %			вилетіло метеликів, %	загинуло, %			вилетіло метеликів, %
		до лялькування	лялечок	разом		до лялькування	лялечок	разом	
перше	0,02%	52,8	8,3	61,1	38,9	36,4	9,1	45,5	54,5
	0,1%	91,7	5,5	97,2	2,8	49,9	22,1	78,1	28,2
	0,5%	94,7	2,6	97,3	2,7	36,4	24,2	60,6	39,4
	контроль	16,1	3,3	20,0	80,0	10,0	0,0	10,0	90,0
друге	0,02%	55,6	-	-	-	66,6	-	-	-
	0,1%	91,7	-	-	-	72,2	-	-	-
	0,5%	94,4	-	-	-	75,6	-	-	-
	контроль	33,3	-	-	-	33,3	-	-	-
перше	0,02%	35,1	16,2	51,3	48,7	37,1	11,4	48,6	51,4
	0,1%	50,0	16,1	66,7	33,3	28,6	20,0	48,6	51,4
	0,5%	48,5	18,2	66,7	33,3	38,2	29,4	67,6	32,4
	1,0%	73,0	8,1	81,1	18,9	51,4	25,7	77,1	22,9
	контроль	12,1	9,1	21,2	78,8	11,8	5,9	17,7	82,3

більше 60%, а кількість метеликів, що вилетіли, зменшуватись у 2—3 рази.

У зв'язку з латентним вірусоносійством загибель комахи часто відбувається не від застосованого вірусу віспи комах, але від його латентного стану або від суміші вірусів. Тому, щоб з'ясувати в якій мірі відбувалась репродукція ВВК при його застосуванні були проведені мікроскопічні дослідження патологічного матеріалу АБМ. Вони показали наступне. Серед мертвих особин гусениць, переважно, виявляли збудників вірусних захворювань ВЯП, ВГ та ВВК, тобто облігатних ентомопатогенів. Вони у чистому виді, або їх суміші, а також їх суміші з іншою мікробіотою (кишковою) були наявні у 77,7—97,8% мертвих гусениць, але у чистому виді тільки у 1,9—13,1% мертвих особин. Тому ми припускаємо, що значна смертність гусениць АБМ при застосуванні ВВК є наслідком дії його як активатора латентних вірусних інфекцій ВЯП і ВГ.

Необхідно відмітити, що в одній і тій же мертвій особині має місце наявність суміші двох чи трьох вірусів: ВВК + ВЯП, ВВК + ВГ, ВВК + ВЯП + ВГ. Це, а також висока загальна смертність гусениць АБМ, може свідчити про відсутність інтерференції між ними. Проте, для вирішення цього питання, необхідні додаткові дослідження з зараженням гусениць сумішшю ВВК з ВЯП і ВГ. При позитивному вирішенні цього питання можливим є створення для боротьби з шкідником трьохкомпонентного вірусного препарату — полівірин АБМ.

ОСОБЛИВОСТІ СТАТУСУ БОРЩІВНИКА СОСНОВСЬКОГО В УКРАЇНІ

М. П. Соломійчук

Українська науково-дослідна станція карантину рослин ІЗР
e-mail: ukrndskr.zam@gmail.com

Вступ. За кордоном, у країнах, схильних до експансії борщівника Сосновського (Польщі, Німеччині, Естонії, Латвії), відповідно до Міжнародної конвенції з карантину та захисту рослин цей вид зарахований до карантинних об'єктів, отже, є бур'яном, що підлягає повному знищенню. Є ряд країн Європи, де він не входить до переліків карантинних організмів, проте має статус інвазивного виду. Поняття «інвазивний (інвазійний) вид» — це чужорідний вид, який має велику здатність до розселення, розповсюджується природним шляхом або за допомогою людини й становить значну загрозу для флори й фауни певних екосистем, конкуруючи з аборигенними видами за екологічні ніші, а також спричиняючи загибель місцевих видів. Борщівник Сосновського внесений до Об'єданого переліку інвазивних чужорідних видів Європейського Союзу, а також Списку А2 ЄОКЗР/ЕРРО, розділу «Інвазивні рослини». У нашій країні, незважаючи на те, що вже тривалий час борщівник Сосновського є надзвичайно проблемним видом, він не має статусу карантинного об'єкта.

Результати досліджень. Як відомо з офіційних даних, щороку до Держпродспоживслужби надходять звернення щодо карантинного статусу інвазивної рослини — борщівника Сосновського (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) та віднесення його до Переліку регульованих шкідливих організмів. Ще в 2015 р., на той час Державна ветеринарна і фітосанітарна служба України, провела Аналіз фітосанітарного ризику (АФР) для визначення відповідності борщівника Сосновського

критеріям карантинного організму та можливого включення його до Переліку регульованих шкідливих організмів

Загальний висновок проведення АФР: вид борщівник Сосновського не відповідає критеріям карантинного шкідливого організму або регульованого некарантинного шкідливого організму для зони АФР (України) і не може бути включений до національного Переліку регульованих шкідливих організмів. Результати проведеного АФР оприлюднено на офіційному сайті Держпродспоживслужби.

Останній аналіз офіційних обстежень територій для виявлення рослин борщівника Сосновського в усіх областях України було проведено до початку його АФР, у 2014 р. Внаслідок обстежень осередки борщівника Сосновського виявлено в 15 областях України на площі 2470,95 га, в основному на землях несільськогосподарського призначення (85%). Проте, як показують дослідження, ці дані давно застаріли і значно різняться з фактичними площами. Так, як приклад, згідно з даними Державної фітосанітарної служби в Чернівецькій області, площа борщівника Сосновського у місті Чернівці в 2015 р. становила 8,5 га. Фактичні обстеження міста Чернівці в рамках дослідження показали, що борщівник Сосновського займав у 2016 році територію площею 83,1 га. При підрахунку кількості наявних рослин бур'яну на одиницю площі виявлено вогнища, де густина стояння рослин сягала більше 40 шт./м². Аналогічна ситуація характерна і для інших регіонів України.

Не претендуючи на «твердження останньої інстанції», нами проведено роботу по визначенню здатності виду бути карантинним об'єктом шляхом аналізу наявних наукових даних та застосування згаданої вище термінології.

На підготовчому етапі АФР об'єкт всебічно досліджують за такими напрямками: наявність або відсутність об'єкта в ареалі АФР; походження і географічне поширення; біологічні особливості та морфологічна будова; виявлення та ідентифікація; можливі шляхи поширення; шкідливість і економічне значення. За цими пунктами борщівник Сосновського вивчений досить глибоко і широко на території України. Цей вид свідомо занесено на територію держави, де його вирощували як кормову культуру. Після невдалого культивування вид сформував у цих регіонах вторинні осередки поширення, з яких став широко розселятися за межі сільськогосподарських угідь, проявивши значне домінування в екосистемах, а також проявив високу фітотоксичність та загрозу здоров'ю людини.

Оцінка потенціалу конкурентоспроможності і можливості проникнення на нові території рослини включає 16 пунктів, 8-ми з яких борщівник Сосновського відповідає: швидке досягнення репродуктивної зрілості, регулярне і рясне плодоношення, швидке нарощування

великої вегетативної маси, стійкість до агротехнічних заходів (наприклад, скошування), розповсюдження плодів і насіння вітром, водою і тваринами, а також часте виявлення виду на нових територіях.

Оцінка потенційної можливості акліматизації і розширення ареалу адвентивного бур'яну включає визначення меж потенційного ареалу, яке проводять на основі принципу лімітуючого фактора, шляхом порівняння індексів агрокліматичних зон наявного і потенційного ареалів. Для дуже багатьох областей він набирає за цим показником 5 балів з 6 можливих. Це наявність кліматичних умов в ареалі АФР, які збігаються з кліматичними умовами ареалу цієї рослини; частий занос розглянутого бур'яну за межу його первинного ареалу.

Оцінка потенційної економічної шкодочинності від занесення включає 9 пунктів, з яких борщівник Сосновського відповідає 6: погіршення технологічних якостей врожаю при засміченні (посіви кормових багаторічних трав); зниження продуктивності пасовищ і лугів, садів (витісняє аборигенні лугові види рослин); негативний вплив на здоров'я тварин (проблеми з вигодовуванням молодняку в корів, що харчуються силосом з борщівника); негативний вплив на здоров'я людей (травми або опіки при контакті з рослинами); можливість бути рослиною-господарем для шкідників культурних рослин; зміна складу природного біоценозу (сприяє зміні видового складу природних рослинних угруповань з заміщенням аборигенних видів борщівником Сосновського), знецінення земель.

Підсумкову оцінку потенційної небезпеки рослини проводять з урахуванням всіх наведених вище оцінок за сумою балів: потенціал конкурентоспроможності виду і можливості проникнення його на нові території (8 балів); потенціальна можливість акліматизації та розширення ареалу (5 балів); потенційна економічна шкідливість (6 балів). Таким чином, борщівник Сосновського набирає 19 балів. Відповідно до Методики проведення Аналізу фітосанітарного ризику сума балів 15,5 і вище відповідає високим показникам потенційної конкурентоспроможності, розселення та економічної шкодочинності виду.

Висновки. Отже, є всі підстави відносити борщівник Сосновського до категорії регульованих бур'янів і соціально небезпечних для здоров'я людей і тварин, як високоагресивних у поширенні, але надзвичайно важких у викоріненні видів рослин на територіях багатьох областей, де він наявний у невеликій кількості.

**GRAPEVINE RODITIS LEAF
DISCOLORATION-ASSOCIATED VIRUS — ЗБУДНИК
РАНІШЕ НЕВІДОМОГО ЗАХВОРЮВАННЯ
ВИНОГРАДУ**

Л.Г. Тітова, Ю.Є. Клечковський, О.В. Палагіна

*Дослідна станція винограду і плодкових культур ІЗР НААН
e-mail: oskvpk@te.net.ua*

Сигнальний список Європейської та Середземноморської організації із захисту рослин (EPPO Alert List 2021-07) поповнився новим видом збудника хвороби виноградної лози *Grapevine roditis leaf discoloration-associated virus* (GRRLDaV), про якого раніш відомостей не було. Збудника було ідентифіковано як шкідливий організм, який являє потенційний фітосанітарний ризик для регіону ЄОКЗР [1].

Сигнальні переліки ЄОКЗР мають своєю ціллю оповіщення про виявлення в країнах-членах організації раніше відсутніх шкідливих організмів, а також попередження Національних організацій КЗР про потенційний фітосанітарний ризик і рекомендації для вибору шкідливого організму як об'єкта проведення фітосанітарного ризику.

Вперше захворювання, що викликається GRRLDaV і характеризується симптомами, які виявляються в кінці літа і виражені в знебарвленні (або жовтому та/або червоному фарбуванні) тканин різних ділянок листової пластинки вздовж жилок, описано у 1980-х роках на 4-річних лозах *Vitis vinifera* сорту *Roditis*, щеплених на підщепі 110R в провінції Альмірос в Греції [2]. У 2014 та 2015 роках наявність GRRLDaV було підтверджено у місцевих сортах винограду (*Bombino nero*, *Піно Грі*) в Апулії і Трентіно в Італії [3,4]. У 2016 році на виноградниках у провінції Адана (Туреччина) зафіксовано вперше наявність GRRLDaV. При обстеженні виноградників, спостерігалось знебарвлення і пожовтіння основних і бічних жилок, а також деформації листя. Тотальну РНК екстрагували з 45 зразків листя виноградної лози, зібраних на 15 виноградниках. Чотири зразки з рослин, зібраних з трьох різних виноградників, виявилися позитивними на GRRLDaV [5]. У 2018 році GRRLDaV був виявлений у деяких автохтонних сортах винограду в Хорватії [6]. Зовнішні ознаки присутності GRRLDaV виявляються у появі у хворих рослин жовтих та (або) червоних плям на листі, вздовж жилок або між жилками. Ці зміни забарвлення можуть бути досить рівномірно розподілені по всій листовій пластинці або присутні лише на деяких ділянках листа. Ділянки із зміненим забарвленням мають нерівну поверхню та неоднаковий розмір, спостерігається аномальне жилкування, деформація та скручування країв

листової пластинки донизу. Зменшується кількість грон та їх розмір, ягоди не розвивають повне забарвлення, залишаються зеленими та незрілими, мають низький вміст цукру [7]. Візуально захворювання можна визначити за зовнішніми ознаками прояву симптомів. Однак для підтвердження наявності GRLDaV у лозі необхідно проведення ПЛП-аналізу.

Етіологія цього захворювання довгий час залишалася невідомою. Для досліджень вчені використовували двадцятирічний лозу з типовими симптомами захворювання та метод NGS (секвенування нового покоління — next generation sequencing, NGS). Тобто. методи визначення нуклеотидної послідовності ДНК та РНК. Аналіз даних NGS виявив наявність різних відомих вірусів і віроїдів виноградної лози, а також досі нехарактерного ДНК-вірусу. Проведений філогенетичний аналіз класифікував новий вірус у межах роду *Badnavirus*. Подальші дослідження показали, що новий *Badnavirus* тісно пов'язаний із хворобою RLD (знебарвлення листя винограда), і було запропоновано назву — *Grapevine Roditis leaf discoloration-associated virus* (GRLDaV). Для виявлення вірусу GRLDaV дослідженнями вчених Іспанії та Греції, спрямованими на розробку специфічного та надійного методу діагностики, що сприяє запобіганню поширенню цього патогену, було розроблено метод кількісної ПЛП у реальному часі TaqMan [8]. Метод з дуже високою чутливістю продемонстрував високу ступінь аналітичної специфічності, селективність, повторюваність і відтворюваність. Метод здатний виявляти ізоляти GRLDaV з усіх зразків виноградних лоз, незважаючи на їх високий ступінь генетичної різноманітності, з різних географічних точок. Крім того, він успішно застосовується для кількісного визначення GRLDaV як в рослинному матеріалі так і в двох видах борошнистого червця — *Planococcus citri* і *Pseudococcus viburni*, які були здатні в експериментальних умовах переносити вірус [8]. Захворювання передається виноградним лозам *V. vinifera* а також деяким тестовим трав'янистим рослинам (*Chenopodium quinoa*, *Gomphrena globosa* і *Nicotiana benthamiana*), що підтверджує його вірусну етіологію.

Єдиним рослиною — хазяїном GRLDaV є виноградна лоза. Оскільки в період з 1988 по 1992 рік спостерігалось поширення хвороби на трьох виноградниках в різних місцях, можна припустити, що природне розповсюдження інфекції здійснювалося через щеплення а також комахами переносниками.

Спеціальних програм ліквідації GRLDaV немає. Патоген не може бути локалізований в осередку всередині зони АФР. Основними засобами контролю на сьогодні є профілактичні заходи, основним з яких є сертифікація посадкового матеріалу на відсутність *Grapevine Roditis leaf discoloration-associated virus*.

Враховуючи, що виноградарство в Україні має велике економічне значення, а поразка лоз винограду вірусом GRLDaV призведе до зниження врожаю, погіршення якості продукції, це неодмінно позначиться на економіці країни. Проблеми виявлення GRLDaV вимагають збільшення зусиль та фінансових витрат на обстеження та моніторинг насаджень, на проведення складних аналізів для ідентифікації вірусу, що опосередковано призведе до збільшення витрат виробництва.

Існує висока ймовірність акліматизації *Grapevine Roditis leaf discoloration-associated virus* в Україні, що обумовлено наявністю рослини-живителя (виноград) а також відповідністю кліматичних умов частини території України, де знаходяться промислові виноградники, умовам в сучасних осередках патогена.

ЛІТЕРАТУРА

1. EPPO Alert List. Grapevine Roditis leaf discoloration-associated virus. — Режим доступу: https://www.eppo.int/ACTIVITIES/plant_quarantine/alert_list_viruses/grapvine_roditis_leaf_discoloration_virus
2. Rumbos I.C., Avgelis A.D. (1989). Roditis leaf discoloration — a new virus disease of grapevine: symptomatology and transmission to indicator plants *Journal of Phytopathology* 3 Vol 125. : 274 — 278. Режим доступу : <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1439-0434.1989.tb01070.x>
3. Chiumenti M., Morelli M., F. Palmisano et al. (2015) First report of Grapevine Roditis leaf discoloration- associated virus in Italy. *Journal of Plant Pathology*. Vol. 97. No 3. DOI: <http://dx.doi.org/10.4454/JPP.V97I3.036>
4. Maliogka V., Olmos A., Pappi P., Lotos L., Efthimiou K., Grammatikaki G., Candresse T., Katis N., Avgelis A. (2015). A novel grapevine badnavirus is associated with the Roditis leaf discoloration disease. *Virus Res*. May 4; 203:47-55. — Режим доступу : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25791736/>
5. Serçe C. U. Altan B., Bolat V., Ayyaz M., Çiğçi O., Önder S., Gökçe Z. N. Ö., Maliogka V. (2018) First report of Grapevine roditis leaf discoloration-associated virus infecting grapevine (*Vitis vinifera*) in Turkey. *Plant Disease*. Vol. 102. № 1. : 256—257. Режим доступу : <https://www.plantwise.org/knowledgebank/pestalert?pan=20183035471>
6. Vončina D., Almeida R.P. Screening of some Croatian autochthonous grapevine varieties reveals a multitude of viruses, including novel ones. *Archives of Virology*. 2018. Vol. 163. P. 2239—2243. Режим доступу : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29680925/>.
7. Morán Félix, Chrysoula-Lito Sassalou, Celia Canales, Varvara I. Maliogka, Antonio Olmos, Ana Belén Ruiz-García. (2020). Specific Real-Time PCR for the

Detection and Absolute Quantitation of Grapevine Roditis Leaf Discoloration-Associated Virus, an EPPO Alert Pathogen. *Plants* 2020, 9(9), 1151. Режим доступу: <https://doi.org/10.3390/plants9091151>.

ВПЛИВ СИСТЕМИ ЗАХИСТУ РОСЛИН ТА ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА ЗАБУР'ЯНЕНІСТЬ ПОСІВІВ КУКУРУДЗИ

М.Г. Фурманець¹, І.Ю. Фурманець²

¹*Інститут сільського господарства Західного Полісся НААН*

²*Львівський національний університет імені Івана Франка*
e-mail: jura-f@ukr.net

Забур'яненість ріллі в Україні в останні роки має тенденцію до зростання із багатьох причин: істотне зниження рівня культури землеробства, порушення науково обґрунтованих сівозмін, вилучення з системи обробітку ґрунту різноглибинного лушення стерні, часткова або повна відмова від застосування гербіцидів. Високий ступінь засміченості орного шару ґрунту насінням бур'янів призводить до підвищеного рівня забур'яненості посівів сільськогосподарських культур, що є проблемою, яка гостро постає в разі переходу до мінімізації обробітку ґрунту.

Саме бур'яни є основним фактором зниження урожайності та погіршення його якості. Зниження валових зборів сільськогосподарських культур внаслідок забур'яненості становить 25—30%, в окремих випадках перевищує 50%. Все це пояснюється високими конкурентними властивостями бур'янів з культурними рослинами за фактори життя: світло, воду, поживні речовини.

Важливим елементом сучасних технологій вирощування кукурудзи є інтегрована система захисту посівів від шкідливих організмів, першочергове місце серед яких посідає захист від бур'янів. Одним із найбільш поширених заходів регулювання рясності бур'янового компонента в агрофітоценозах є механічний обробіток. Нині відсутня єдина думка щодо оптимальних способів, глибин і засобів обробітку для забезпечення ефективного контролю бур'янів в посівах культур.

Використання лише агротехнічних заходів зменшує чисельність бур'янів до певної міри. Комплексне поєднання агротехнічних заходів із застосуванням хімічного методу захисту сільськогосподарських культур з використанням гербіцидів здатне зменшити рівень

забур'яненості посівів нижче економічних порогів шкодочинності бур'янів. Тому розробка ефективних систем захисту та обробітку ґрунту від бур'янів в посівах кукурудзи є важливим в технології вирощування культури.

Дослідження проводилися протягом 2017—2020 рр. у стаціонарному польовому досліді на базі Інституту сільського господарства Західного Полісся НААН України у чотирьох пільній короткоротаційній сівозміні: ріпак озимий — пшениця озима — кукурудза на зерно — ячмінь ярий. Схема досліді передбачала три системи обробітку ґрунту: 1. Полищеву на глибину 20—22 см (контроль), проводили плугом ПЛН-3-35; 2. Мілку на 10—12 см; 3. Поверхневу на 6—8 см. Безполлицеві обробітки ґрунту проводили дисковою бороною АГ-2,4-20. Мінеральні добрива вносили у формі аміачної селітри, калію хлористого та амофосу в дозі під кукурудзу на зерно $N_{120}K_{90}P_{120}$. Фосфорно-калійні добрива вносили під основний обробіток ґрунту, азотні під передпосівну культивуацію.

Ґрунт дослідної ділянки темно — сірий опідзолений з вмістом гумусу 1,9 %, рухомих форм фосфору і калію (за Кірсановим) відповідно 254 і 110 мг/кг, азоту, що легко гідролізується (за Корнфільдом) 87 мг/кг.

Система захисту кукурудзи на дослідних ділянках включала: внесення досходового ґрунтового гербіциду Проксаніл, 72% к.е. (3,0 л/га) у фазу 4—10 листків, післясходового гербіциду Мілагро 240 КС (0,16—0,2 л/га) + ПАР Експедитор (1,0 л/га) проти однорічних і багаторічних злакових і деяких дводольних бур'янів; у фазу 3—5 листків післясходового гербіциду Діален Супер 464 SL, РК (1,0—1,25 л/га) від однорічних і деяких багаторічних широколистих бур'янів.

Дослідженнями встановлено, що система захисту рослин та обробітку ґрунту впливали на забур'яненість посівів кукурудзи. Так, при обліку бур'янів на період сходів кукурудзи виявлено значні відмінності у кількісному та видовому співвідношенні у варіантах досліді. Кількість бур'янів на початок і кінець вегетації рослин була меншою за полищеву обробітку ґрунту і становила відповідно на посівах кукурудзи на зерно 175,0—239,0 шт./м² і 4,0—14,0 шт./м². На варіантах без застосування гербіцидів найвища чисельність бур'янів відмічалася за поверхневого обробітків ґрунту — 546,0 шт./м². За полищеву системи обробітку ґрунту спостерігалася в 1,8 раз нижча забур'яненість посіву кукурудзи, порівняно з безполлицевими системами обробітків ґрунту. Дослідженнями встановлено, що найвища технічна ефективність гербіцидів спостерігалася на 14 день після обприскування за полищеву обробітку ґрунту і становила 93,7%.

На посівах кукурудзи серед біологічних груп бур'янів домінуючими були однорічні однодольні їх види. В фазу сходів кукурудзи

нараховували більше ярих бур'янів: просо куряче (*Panicum crus*), гірчак березковидний (*Fallopia convolvulus*), грицики звичайні (*Capsella bursa pastoris*), лобода біла (*Chenopodium album*, мишій сизий (*Setaria glauca*) — від 19 шт./м² до 49 шт./м².

Отже, кількісний та видовий склад бур'янів у посівах кукурудзи за різних систем обробітків ґрунту у варіантах без використання системи захисту збільшувався до 277,0—545,0 шт./м², а у варіантах з використанням гербіциду знижувався до 12—53,5 шт./м².

Безполицеві системи обробітку ґрунту сприяють збільшенню забур'яненості посівів кукурудзи через скупчення основної кількості насіння бур'янів у верхньому шарі ґрунту через зосередження після-жнивних решток на поверхні ґрунту, що знижує ефективність гербіцидів і сприяє інтенсивному розвитку бур'янів.

ОСОБЛИВОСТІ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕННЯ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ЗАХОДІВ ЗАХИСТУ ПОЛЬОВИХ КУЛЬТУР ВІД ХВОРОБ

О.В. Шевчук

Інститут захисту рослин НААН
e-mail: phytoppi@ukr.net

Хвороби є одним з вагомих чинників, які спричиняють втрати врожаю сільськогосподарських культур. Для забезпечення належного рівня захисту від них необхідний інтегрований підхід до поєднання різних заходів, які можуть відрізнитися за ефективністю, тривалістю дії, вартістю, екологічною безпечністю. Оскільки поширення хвороб та рівень їх розвитку змінюються з року в рік та залежно від агрокліматичних умов, раціональне та економічно доцільне застосування захисних заходів вимагає врахування багатьох чинників, тому прийняття обґрунтованого, раціонального рішення з цього питання є складним завданням.

Прийняття рішень являє собою процес вибору та здійснення дії з наміром отримати сприятливий результат. Воно є важливою частиною інтегрованих систем захисту. Аналітичне прийняття рішень базується на логіці та враховує всі наявні дані та альтернативи. У випадку систем захисту від хвороб потрібне розуміння взаємодії сільськогосподарських культур, патогенів, заходів захисту, умов довкілля. Крім того,

на прийняття рішення щодо необхідності захисту від хвороб впливає низка чинників економічного характеру, зокрема, потенційні втрати врожаю та його вартісні характеристики.

Деякі патогени є більш небезпечними, ніж інші, і за сприятливих умов можуть розвиватися дуже швидко, викликаючи епіфітотії, що може призводити навіть до повного знищення врожаю. До таких збудників відносяться, наприклад, *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary, *Pseudoperonospora cubensis* (Berk. & M.A. Curtis) Rostovzev, *Puccinia graminis* Pers., *Puccinia recondita* Roberge ex Desm. В той же час, інші збудники є помірно небезпечними навіть за умов, які сприяють їх розвитку і, хоча можуть завдавати втрат, вони рідко бувають настільки значними. Наприклад, до таких хвороб можна віднести альтернаріозі.

Треба зазначити, що господарська й економічна ефективність фунгіцидів проти хвороб залежить також від строку їх застосування. Так, на сприйнятливих сортах, де хвороби розвиваються сильніше, окупність засобів хімічного захисту порівняно висока навіть за більшої кратності обприскувань. На посівах середньостійких сортів достатньо меншої кількості обробок, проведених в оптимальний строк. На стійких та толерантних сортах можливе застосування мінімальної кількості фунгіцидів або навіть повна відмова від них.

Вартість збереженого врожаю, характеристики патогена та витрати на проведення захисних заходів є основними критеріями, що застосовуються при прийнятті рішення щодо доцільності проведення тих чи інших заходів захисту, зокрема, застосування фунгіцидів. Ключовим фактором є мінімізація ймовірності невірних дій. Одним з шляхів, який дозволяє це досягти, є моделювання. Моделі — це інструменти, за допомогою яких можна мінімізувати ризики хибних управлінських дій і приймати раціональні управлінські рішення. Вони дозволяють оцінювати різні сценарії перебігу подій, можуть скоротити час, необхідний для прийняття рішення. З іншого боку, типи застосованих моделей повинні відповідати системі, в якій вони будуть використані.

Перш за все, необхідно оцінити поширення захворювання. Модель має охоплювати чинники, необхідні для достовірної оцінки розвитку хвороби та базуватися на статистичному аналізі біологічних даних. У процесі розробки зазвичай використовуються знання щодо просторового розподілу збудника та розвитку хвороби в часі.

На їх основі розробляється прогностна модель, за допомогою якої аналізують вплив навколишнього середовища на збудника та визначається ймовірність розвитку хвороби в майбутньому. При цьому можуть бути враховані як погодні параметри за певний проміжок, що передусє проведенню обчислень, так і прогностні їх значення. Найбільш часто застосовуються температура, відносна вологість повітря, тривалість зволоження листя, кількість і тривалість дощу. Можуть

братися до уваги також такі показники як сонячна радіація, швидкість і напрямок вітру, наявність та кількість спор збудника у повітрі над посівом культури. Крім того, в моделі також має враховуватись рівень стійкості сорту.

Наступним етапом є порогова модель — це інструмент, за допомогою якого дані про хворобу можуть бути якісно інтерпретовані. Параметри, які будуть використовуватися при розробці моделі, включають розвиток хвороби, стадію росту культури, ефективність фунгіциду, спосіб застосування. Порогові моделі дозволяють визначити, чи може хвороба за наявного розвитку спричинити значне зниження врожаю. Також необхідно брати до уваги вартість застосування заходів захисту по відношенню до прибутку, який очікується. З цією метою застосовуються моделі втрат урожаю, які включають вартість врожаю, що буде збережено та фінансові витрати, пов'язані з цим.

Заключним є етап інтерпретування одержаних результатів та прийняття раціонального рішення щодо можливих дій. У більшості випадків воно приймається на основі оцінки як кількісної, так і якісної інформації.

Таким чином, моделі — це інструменти, за допомогою яких можна мінімізувати ризики помилкових дій і прийняти раціональні управлінські рішення. Зниження ризику потребує розробки відносно складних моделей.

Застосування фунгіцидів виправдане лише в тому випадку, якщо хвороба спостерігається на полі з рівнем розвитку, вищим за пороговий, і якщо модель втрат врожаю свідчить про те, що отримані переваги від обробки перевищать її вартість.

Наукове видання

ЗАХИСТ РОСЛИН: НАУКОВІ ЗДОБУТКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ДОСЛІДЖЕНЬ

*Матеріали міжнародної науково-практичної конференції,
присвяченої 75-річчю від дня заснування Інституту
захисту рослин НААН, 150-річчю від дня народження
Поспелова Володимира Петровича, 100-річчю
від дня народження Арешнікова Бориса Андрійовича,
90-річчю від дня народження Доліна Володимира Гдаліча*

(24–25 травня 2022 року)

*Збірник матеріалів науково-практичної конференції друкуються в ав-
торській редакції з мінімальними технічними правками.*

*Автори несуть відповідальність за дотримання вимог академічної доб-
рочесності, зміст і достовірність представлених матеріалів.*

Комп'ютерна верстка *Гончарук Н.І.*

Підписано до друку 07.06.2022.

Формат 60 × 84 1/16. Папір офс. Гарнітура 1251 Times.

Друк офс. Обл. вид. арк. 11,7. Ум. друк. арк. 17,24.

Наклад 100.

Україна, 03022, м. Київ, вул. Васильківська, 33

Інститут захисту рослин НААН

Тел. / факс: (044) 257-11-24 / 257-21-86

e-mail: plant_prot@ukr.net

сайт: www.ipp.gov.ua