

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ЗАХИСТУ РОСЛИН**

ДУДЧЕНКО ТЕТЯНА ВОЛОДИМИРІВНА

УДК: 632.51:632.1:632.7:633.18(477.7)

**ЕКОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ КОНТРОЛЮ ШКІДЛИВИХ
ОРГАНІЗМІВ У ПОСІВАХ РИСУ В УКРАЇНІ**

03.00.16 – екологія

Автореферат
дисертації на здобуття наукового ступеня
доктора сільськогосподарських наук

Київ –2017

Дисертацією є рукопис

Робота виконана в Інституті рису Національної академії аграрних наук України

Науковий консультант доктор сільськогосподарських наук, професор
Трибель Станіслав Олександрович,
Інститут захисту рослин НААН,
головний науковий співробітник лабораторії
ентомології та стійкості сільськогосподарських
культур проти шкідників

Офіційні опоненти: доктор сільськогосподарських наук, професор,
Лавров Віталій Васильович,
Білоцерківський національний аграрний
університет МОН України, завідувач кафедри
загальної екології

доктор сільськогосподарських наук, професор
Чайка Володимир Миколайович,
Національний університет біоресурсів і
природокористування України МОН України,
завідувач кафедри екології агросфери та
екологічного контролю

доктор сільськогосподарських наук, професор
Писаренко Павло Вікторович,
Полтавська державна аграрна академія МОН
України, перший проректор

Захист дисертації відбудеться «**14**» **грудня** 2017 р. о 12⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.376.01 в Інституті захисту рослин НААН за адресою: 03022, м. Київ-22, вул. Васильківська, 33 корпус №1, зала засідань.

З дисертацією можна ознайомитись у науковій бібліотеці Інституту захисту рослин НААН за адресою: 03022, м. Київ-22, вул. Васильківська, 33 корпус № 1.

Автореферат розісланий «___» листопада 2017 р.

Вчений секретар спеціалізованої вченої ради

Т.П. Панченко

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Рис належить до трійки стратегічних зернових культур, його частка в світовому виробництві зерна (2544 млн т), за даними FAOSTAT, становить 703,6 млн т або 26,8%, а попит випереджає можливості виробництва і до 2025 р. повинен становити 945,6 млн т.

В Україні рисівництво набуло розвитку в 1964–1980 рр., коли було збудовано 62,2 тис. га іригаційних систем. З анексією АР Крим залишилось до 30,8 тис. га, з яких посівами рису зайнято 10,9 тис. га (Херсонська обл. 7,4–8,0, Одеська обл. – 3,5 тис. га), а потреба в крупі (110–115 тис. т) задовольняється лише на 51%. Галузевою комплексною програмою «Рис України 2015–2020 роки» було передбачено збільшити урожайність до 8,5–10 т/га, а валове виробництво зерна – до 100–110 тис. т. Для виконання цієї програми важливе значення має зменшення втрат урожаю від шкідливих організмів, яке сягає 46–52%. Інтегрована система, що ґрунтується на екологічних принципах регулювання шкідливих організмів, досі була відсутня.

Рисові зрошувальні системи є складовою агроєкосистем, які знаходяться на території або межують із рекреаційними зонами з санітарним режимом, що регламентує ступінь забруднення території. Основною проблемою існуючих рисових систем чекового типу є ризик міграції залишків пестицидів та агрохімікатів через дренажно-скидну мережу до прилеглих територій. Удосконалення системи контролювання шкідливих організмів, її екологізація є актуальною проблемою. Усе це вимагає всебічно виваженого підходу до системи живлення, застосування пестицидів, режиму зрошення, технології вирощування та захисту культури від шкідливих організмів і свідчить про актуальність теми дисертаційної роботи.

Теоретичною основою дисертаційної роботи є праці вітчизняних та зарубіжних вчених-екологів Л.І. Бублик, Н.В. Федоренко В.М. Кавецького, В.В. Сташинського, Е. Геккеля, А. Тенслі, В. Тишлера та ін.

Зв'язок роботи з науковими програмами, завданнями. Дисертаційна робота виконана в 2001–2016 рр. в рамках робочих програм лабораторії захисту рослин Інституту рису НААН за завданнями: «Розробити наукові основи регулювання розвитку та управління чисельністю шкідливих організмів при вирощуванні рису» (№ ДР 0101U001928, 2001–2005 рр.); «Вивчити основні закономірності динаміки розвитку головних фітофагів та склад фітопатогенної мікрофлори рослин рису, та визначити імунологічні властивості сортозразків і сортів рису для створення селекційного матеріалу з ознаками комплексної стійкості до хвороб та шкідників» (№ ДР 0107U004745, 2006–2010 рр.); «Вдосконалити екологічно-безпечні технології захисту посівів рису від шкідливих організмів за умов регулювання їх розвитку і чисельності та розробити еколого-токсикологічні основи раціонального застосування пестицидів в рисових агроєкосистемах» (№ ДР 0106U001963, 2006–2010 рр.); «Обґрунтувати основні принципи фітосанітарної безпеки рисових зрошувальних систем» (№ ДР 0111U003094, 2011–2015 рр.); «Підвищення ефективності селекції рису посівного на основі сучасних біотехнологій» (№ ДР 011U003096, 2011–2015 рр.); «Розробити ефективні методи подолання явища резистентності у системах захисту посівів рису» (№ ДР 0116U000394, 2016–2018 рр.); «Використання

сучасних біотехнологічних методів для створення стійкого до збудника пірикуляріозу селекційного матеріалу рису» (№ ДР 0116U000393, 2016–2018 рр.).

Мета і завдання досліджень. Метою досліджень було удосконалення системи захисту посівів рису від шкідливих організмів за інтенсивної технології вирощування культури відповідно до вимог охорони навколишнього природного середовища.

Для досягнення поставленої мети вирішувались такі завдання:

- уточнити видовий склад, поширення, чисельність та шкідливість основних бур'янів, збудників хвороб та шкідників рису;
- вивчити біолого-екологічні особливості основних видів шкідливих організмів;
- удосконалити методики виявлення, облік чисельності та шкідливості бур'янів, збудників хвороб та шкідників;
- встановити екологічні взаємодії між шкідливими організмами і рослинами рису за різних агротехнічних прийомів;
- дослідити конкурентну спроможність різних сортів рису щодо злакових бур'янів, стійкості сучасних сортів рису національної колекції проти основних збудників хвороб та шкідників;
- обґрунтувати атнирезистентну, щодо шкідливих організмів, тактику і стратегію застосування сучасних пестицидів в агроценозах рису;
- розробити інтегровану екологічно безпечну систему контролювання шкідливих організмів;
- визначити екотоксикологічну безпеку системи застосування пестицидів;
- оцінити економічну ефективність певних елементів та системи захисту рису від шкідливих організмів.

Об'єкт дослідження: рис, шкідливі організми та їх взаємодія в агроecosystemі.

Предмет дослідження: екологізація регулювання кількості, розвитку і поширення шкідливих організмів в агроценозах рису з використанням агротехнічних прийомів, режиму зрошення, стійких сортів та раціонального застосування екологічно безпечних пестицидів.

Методи дослідження. Для теоретичного узагальнення наявних знань використано загальнонаукові методи теоретичного аналізу. У зборі емпіричних, експериментальних даних застосовано системний підхід, ретроспективний і порівняльний аналізи. В роботі використано загальні підходи щодо вивчення фітосанітарного стану агроценозів: гербологічний, фітопалогогічний та ентомологічний моніторинги. В еколого-економічному обґрунтуванні системи контролю чисельності шкідливих організмів застосовано методи науковознавчого та екосистемного підходів, системно-структурного аналізу та програмного методу. Математична обробка даних була здійснена з використанням пакету програм Microsoft Excel, Statgraphis та Statistica 5.0.

Наукова новизна одержаних результатів. На основі теоретичного узагальнення і аналізу експериментальних досліджень розв'язано актуальну проблему екологічного обґрунтування та розроблення в Україні інтегрованої системи контролю чисельності шкідливих організмів у рисових агроecosystemах. Розроблено фундаментальні науково-методичні засади і практичні підходи до розв'язання проблеми щодо удосконалення системи захисту посівів рису за

інтенсивної технології вирощування культури відповідно до вимог охорони навколишнього природного середовища.

Вперше:

– розроблено фундаментальні науково-методичні засади і практичні підходи до розв'язання проблеми щодо удосконалення системи захисту посівів рису за інтенсивної технології вирощування культури відповідно до вимог охорони навколишнього природного середовища;

– уточнено видовий склад бур'янів, збудників хвороб та шкідників зрошувальних рисових агроценозів України, визначено найважливіші види, їх екологічні особливості та шкідливість;

– оцінена конкурентна спроможність сортів рису, зареєстрованих в Україні, проти злакових бур'янів;

– доведено, що ставки лише на хімічний метод контролювання шкідливих організмів є згубними, сприяють швидкому формуванню резистентних популяцій бур'янів, особливо плоскух, до гербіцидів; збудника пірикуляріозу до фунгіцидів, що зумовило необхідність впроваджувати нехімічні методи захисту рослин та удосконалювати тактику і стратегію застосування пестицидів;

– встановлена різносортова чутливість рослин рису до сумішевих гербіцидів та інсектицидів, а до застосування пестицидів при вирощуванні рису слід підходити з великою обережністю і всебічним оціненням на кожному сорті.

– проведено оцінювання краплинного зрошення рису, визначено видовий склад шкідливих організмів та розроблена система захисту посівів;

– визначено, що максимально допустиме навантаження пестицидів на 1 га в умовах України за показником ступеня небезпеки, залежно від вибраної схеми застосування пестицидів та фітосанітарної ситуації, знаходиться у межах від 4,6 до 5,3 кг, л/га, індекс АЕТІ буде становити менше 1.

Удосконалено:

– методики виявлення, обліків чисельності та шкідливості бур'янів, збудників хвороб, шкідників;

– методики оцінювання стійкості зразків рису проти збудників хвороб та фітофагів;

– інтегровану систему контролю шкідливих організмів в рисових агроценозах, що включає організаційно-господарські заходи та агротехнічні прийоми (сівозміни, режим зрошення), використання стійких сортів.

Набуло подальшого розвитку:

– підходи до виявлення та обліків шкідливих організмів, моніторинг екологічного стану агроценозів рису;

– інтегрована система контролю шкідливих організмів у рисових агроценозах, що в сукупності зменшує пестицидне навантаження, запобігає формуванню резистентних популяцій шкідливих організмів, підвищує рівень ефективності захисту рослин рису до 80–85% і більше;

– результати оцінювання зразків рису використовуються селекціонерами в подальшому створенні сортів з комплексною стійкістю до шкідливих організмів, а стійкі сорти – в інтегрованому захисті.

Практичне значення одержаних результатів. Уточнено видовий склад бур'янів, збудників хвороб та шкідників агроценозів рису. Визначено їх поширеність, зростаючу чисельність, шкідливість та прискорене формування

резистентних популяцій, що є підґрунтям удосконаленої атнирезистентної системи захисту рослин від комплексів шкідливих організмів з дотриманням вимог охорони навколишнього природного середовища. Удосконалена методика оцінювання рівня стійкості зразків рису проти хвороб і шкідників, дає змогу створювати стійкі сорти та коректніше оцінювати можливість захисту рослин зі зменшенням обсягів застосування пестицидів за використання стійких сортів. З'ясування причин формування резистентності злакових бур'янів до гербіцидів, збудника пірикуляріозу – до фунгіцидів змусило змінити тактику (чергування в період однієї вегетації) і стратегію (в агроecosистемі) застосування пестицидів, більш цілеспрямовано і ефективно застосовувати інші методи, що зменшить забруднення навколишнього природного середовища.

Розроблена і рекомендована виробництву інтегрована система захисту рису, яка оприлюднена в монографії «Основні елементи технології вирощування та захисту рису від шкідливих організмів».

Рекомендовано: сівозміни з насиченням рису до 50%, двома полями люцерни, агро меліоративним полем із сидератом; раціональним режимом зрошення; використанням стійких сортів та обов'язковим протруєнням насіння захисно-стимулюючими композиціями; моніторинг фітосанітарного стану агроценозів рису; своєчасне застосування пестицидів з чергуванням препаратів у часі і просторі.

Розроблено систему захисту рису, яка ґрунтується на максимальному розкритті потенціалу сорту за рахунок рівня стійкості, контролю усіх шкідливих об'єктів на рисовому полі впродовж вегетації, своєчасному застосуванні прийомів захисту, що забезпечує 8–9 т/га урожаю, рівень рентабельності – 86,7%, собівартість продукції – 3531 грн/т, умовно чистий прибуток збільшився на 9406,2 грн/га, порівняно з базовою системою захисту. Систему впроваджено в ТОВ «Агростандарт КНК», ФГ «Ліньков» та ДП ДГ Інституту рису НААН України.

Особистий внесок здобувача. Дисертація є самостійним дослідженням автора, яка виконана впродовж 2001–2016 рр. Здобувачем сформульовано робочу гіпотезу, здійснено аналіз літературних джерел, особисто обґрунтовано науковий напрям, розроблено методологію, програму та методи досліджень, визначено мету, завдання, узагальнено аналітичні матеріали державних служб, проведено планування експериментів, лабораторні і польові дослідження, узагальнено їх результати, сформульовано теоретичні положення, висновки та практичні рекомендації, проведено математично-статистичне опрацювання даних, підготовку публікацій, написання дисертаційної роботи.

Апробація результатів дисертації. Основні положення дисертаційної роботи доповідались на щорічних засіданнях координаційно-методичної ради НМЦ Інституту захисту рослин НААН з проблеми «Захист рослин» (Київ, 2003–2016 рр.). Результати проведених досліджень, основні положення дисертаційної роботи оприлюднені та обговорені на конференціях *міжнародного рівня*: Інтегрований захист рослин: проблеми і перспективи (Київ, 2006 р.); Пути решения проблем при выращивании риса в агроecosистемах умеренного климата (Скадовск, 2008 р.); Захист рослин у ХХІ столітті: проблеми та перспективи розвитку (Харків, 2013 р.); Перспективи розвитку рослинницької галузі в

сучасних економічних умовах (Скадовськ, 2013 р.); Інтегрований захист та карантин рослин. Перспективи розвитку в ХХІ столітті (Київ, 2015 р.); *державного рівня*: Інновації в захисті рослин (Київ, 2010 р.), Сучасні проблеми ентомології (Умань, 2010 р.), Фітопатологія: сучасність і майбутнє (Київ, 2014 р.); Ентомологічні читання пам'яті видатного вченого-ентомолога проф. М.П. Дядечка (Київ, 2014 р.); Біотехнологія: звершення та надії (Київ, 2016 р.); Актуальні проблеми та перспективи інтегрованого захисту рослин (Київ, 2016 р.); міжнародних Інтернет-конференціях: Екологія і природокористування в системі оптимізації відносин природи і суспільства (Тернопіль, 2015).

Публікації. За темою дисертаційної роботи опубліковано 79 наукових праць, які включають 2 монографії, 16 статей у фахових виданнях України, 5 статей у виданнях інших держав, 4 свідоцтва про реєстрацію авторського права на твір, 1 свідоцтво про авторство на сорт рису, 1 свідоцтво про авторство на зразок рису, 16 тез наукових доповідей, 8 брошур, 4 науково методичних рекомендацій, 22 статті в інших виданнях.

Структура та обсяг роботи. Матеріали дисертації викладено на 395 сторінках комп'ютерного тексту, у т.ч. основний текст – на 300 сторінках. Дисертаційна робота складається зі вступу, восьми розділів, висновків, пропозицій виробництву, списку використаних джерел, додатків. Додатки викладено на 39 сторінках. Дисертація містить 115 таблиць та ілюстрована 34 рисунками. Список використаних джерел налічує 345 найменувань, у т.ч. латиницею – 84.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

У розділі наведено значення рису в продовольчому забезпеченні понад 50% населення планети зазначено, що потреба в рисі випереджає його виробництво. В Україні вирощування рису на промисловій основі розпочалося в 70-х роках ХХ століття, і найбільшого розквіту галузь рисівництва набула у 80-х роках, коли посівні площі сягали 33 тис. га, за середньої урожайності 5,4 т/га. Серед причин, що обмежують реалізацію потенційної продуктивності сортів, яка сягає 10–12 т/га, майже 50% припадає на шкідливі організми – бур'яни, збудники хвороб та шкідники.

Ефективне ведення рисівництва потребує інтенсивного застосування добрив, пестицидів, що створює небезпеку забруднення території, оскільки наявність на рисовому полі води зумовлює можливість міграції поллютантів по елементах зрошувальної системи та за її межі, усе це вимагає виваженого підходу до системи удобрення та захисту посівів від шкідливих організмів (Л.І. Бублик та ін., 1999; В.В. Дудченко, 2006; Л.М. Грановська, 2006) та свідчить про актуальність теми дисертаційної роботи.

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження проводили в 2001–2016 рр. у лабораторії захисту рослин Інституту рису НААН та на рисових сівозмінах в зонах вирощування (АР Крим, Херсонська та Одеська обл.), що розташовані в зоні Південного Степу України,

яка характеризується помірно континентальним посушливим кліматом з достатньою для культури кількістю тепла ($\text{САН} \geq 3000 \text{ }^\circ\text{C}$) та сонячного світла, незначною середньорічною кількістю опадів ($\approx 300 \text{ мм}$), з яких за вегетаційний період в роки досліджень випадало від 103 мм (в 2003 р.) до 258 мм (в 2008 р.), зволоженість вегетаційного періоду (ГТК за Селяниновим) становила 0,31 – 0,86, що в умовах зрошення менше впливає на ріст і розвиток рису ніж на розвиток збудників хвороб. Зокрема, теплий ($t \geq 18^\circ\text{C}$) травень і часті невеликі дощі сприяють поширенню і розвитку збудника пірикуляріозу.

Безморозний період триває від 184 до 210 діб. Сума середньодобових температур повітря понад $10 \text{ }^\circ\text{C}$ в Ізмаїлі становить $3628 \text{ }^\circ\text{C}$, Скадовську – $3411 \text{ }^\circ\text{C}$, в Ішуні – $3420 \text{ }^\circ\text{C}$, що достатньо для розвитку як ранньостиглих сортів ($2200\text{--}2400 \text{ }^\circ\text{C}$), так і середньопізніх ($2600\text{--}2800 \text{ }^\circ\text{C}$). Ґрунти темно-каштанові, залишково-солонцюваті, середньо-суглинкові в комплексі із солонцями глибокими та середніми солончакуватими (И.С. Жовтоног, В.Н. Ткач, 1978).

Потенційне засмічення орного прошарку ґрунту насінням бур'янів і органами вегетативного розмноження визначали взяттям ґрунтових проб спеціальним пробовідбірником з наступним промиванням їх через сито з отворами 0,5–0,25 мм. У виробничих умовах забур'яненість посівів визначали за допомогою маршрутних обстежень у відповідні періоди вегетації культури від періоду сходів і до початку викидання волоті (А.М. Тупиков, 1982; А.В. Фисюнов, 1984; В.С. Зуза, 2006). Бур'яни підраховували на облікових майданчиках ($0,5 \times 0,5 \text{ м}^2$), а за необхідності виривали для подальших визначень їх маси (О.І. Мальцев, 1956; А.К. Шабанов, 1982; А.С. Станчавичюс, 1976). Рівень шкідливості бур'янів визначали за їх співвідношенням до рослин культури на облікову одиницю та тривалістю сумісного проростання.

Симптоми прояву пірикуляріозу та інших хвороб визначали візуально та лабораторно за розробленою нами визначальною таблицею (В.В. Дудченко, 2015). Поширеність та ступінь розвитку пірикуляріозу в посівах рису визначали за фенофазами від повного кущіння до повної стиглості за методиками Н.А Тихонової (1987, 1992), О.В. Подкина (1981). Біометричні аналізи уражених рослин, визначення зараженості насіння, дослідження впливу патогена на посівні якості, здійснювали в лабораторних умовах за методиками А.І. Петрової (1962), В.П. Лукьянчикова (1974), С.А. Дякунчак (1989). Стійкість сортозразків рису до збудника пірикуляріозу визначали за методикою В.В. Дудченка (2004, 2016) та модифікованими нами дев'ятибаловими шкалами.

Особливості динаміки чисельності основних шкідників здійснювали за методиками А.И. Касьянова (1986), В.Я. Панкратовой (1970), В.П. Васильева (1987). Стійкість сортозразків рису проти шкідників оцінювали за методиками С.О. Трибеля та ін. (2010, 2013, 2015) та методами, модифікованими нами щодо рису.

Технічну та економічну ефективність пестицидів оцінювали за методиками В.Д. Агаркова, А.И. Касьянова (2000), В.А. Захаренка (1981, 1990). Польові досліді проводили за загальноприйнятою методикою В.А. Доспехова (1979).

Результати експериментальних даних обраховували методом дисперсійного аналізу за допомогою прикладних програм MS Exel, Statgraphis та Statistica 5.0.

РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

БУР'ЯНИ В АГРОЦЕНОЗАХ РИСУ

За результатами маршрутних обстежень рисових агроценозів в період вегетації культури було виявлено 27 видів бур'янів, що належать до двох класів: Однодольні – Liliopsida та Дводольні – Magnoliopsida; дев'яти рядів – Тонконогоцвітні, Рогозоцвітні, Частухоцвітні, Лілієцвітні, Осокоцвітні, Гвоздикоцвітні, Мальпігієцвітні, Роголистникоцвітні, Айстроцвітні та 14 родин (табл. 1).

Таблиця 1

**Анотований перелік основних видів бур'янів, що поширені
у посівах рису в Україні**

Ряд, родина	Вид
Клас Однодольні – Liliopsida	
Тонконогоцвітні – Poales Тонконогові – Poaceae	Плоскуха звичайна – <i>Echinochloa crus galli</i> L. Плоскуха великоплідна – <i>Echinochloa orizoides</i> Ard. Плоскуха рисова – <i>Echinochloa phyllopogon</i> Ard. Очерет звичайний – <i>Phragmites communis</i> Trin.
Рогозоцвітні – Typhales Рогозові – Typhaceae	Рогіз широколистий – <i>Typha latifolia</i> L. Рогіз вузьколистий – <i>Typha angustifolia</i> L.
Частухоцвітні – Alismales Частухові – Alismaceae Сусакові – Butomaceae Наядові – Najadaceae Рдестові – Potamogetonaceae Ряскові – Lemnaceae	Частуха подорожникова – <i>Alisma plantago-aquatica</i> L. Стрілолист трилистий – <i>Sagittaria trifolia</i> L. Сусак зонтичний – <i>Butomus umbellatus</i> L. Наяда мала – <i>Najas minor</i> All. Рдест кучерявий – <i>Potamogeton crispus</i> L. Ряска мала – <i>Lemna minor</i> L.
Лілієцвітні – Liliales Понтидерієві – Pontederiaceae	Монохорія Корсакова – <i>Monochoria Korsakowi</i> Regel et. Maack
Осокоцвітні – Cyperales Осокові – Cyperaceae	Бульбоочерет морський – <i>Bolboschoenus maritimus</i> L. Бульбоочерет компактний – <i>B. compactus</i> Drob. Сить різнорідна – <i>Cyperus difformis</i> L. Очерет розложистий – <i>Scirpus supinus</i> L. Очерет гострокінцевий – <i>S. mucronatus</i> L. Очерет трьохгранний – <i>S. trigueter</i> L.
Клас Дводольні – Magnoliopsida	
Гвоздикоцвітні – Caryophyllales Портулакові – Portulacaceae Гречкові – Poligonaceae	Портулак городній – <i>Portulaca oleraceae</i> L. Гірчак перцевий – <i>Polygonum hydropiper</i> L. Гірчак звичайний – <i>Polygonum aviculare</i> L. Щавель кінський – <i>Rumex confertus</i> L.
Мальпігієцвітні – Malpighiales Повійничкові – Elatinaceae	Повійничок тритичинковий – <i>Elatine trianagra</i> Schkahr
Роголистникоцвітні Ceratophyllales Роголистникові – Ceratophyllaceae	Роголистник темно-зелений – <i>Ceratophyllum demersum</i> L.
Айстроцвітні – Asterales Айстрові – Asteraceae	Осот польовий – <i>Cirsium arvense</i> L. Нетреба звичайна – <i>Xanthium strumarium</i> L.

За екологічними ознаками бур'яни поділено на шість груп: **суходільні** (гірчак звичайний, гірчак перцевий, осот польовий, щавель кінський, портулак городній); **вологолюбні** (пласкухи – звичайна, рисова, великоплідна; очерет звичайний); **болотні** (бульбоочерети – морський, компактний; роги – вузьколистий, широколистий; очерети – розложистий, трьохгранний, гострокінцевий; частуха подорожникова, сить різнорідна, сусак зонтичний, монохорія Корсакова; **водні** (наяда мала, рдест плаваючий, повійничок тритичинковий); **плаваючі** (ряска, роголистник темно-зелений); **водорості** (діатомові, зелені, харові, синьо-зелені).

Найбільш чисельними і шкідливими є види вологолюбної та болотної екологічних груп. Так, пласкуха (просо куряче), що поширене в різних регіонах рисосіяння, знижує урожайність рису на 30–40%, болотні види до – 25%, витримують тривале глибоке затоплення та успішно конкурують з рисом за умови проростання в той час як інші види бур'янів, зокрема просовидні, пригнічуються. Загалом, шкідливість бур'янів в посівах рису значно більша ніж в посівах зернових культур на суходолі. Водорості за сильного розвитку покривають водну поверхню, що пригнічує дихання і фотосинтез рослин рису.

Втрати урожаїв від бур'янів в усіх країнах світу надзвичайно великі. Про важливість контролювання бур'янів свідчать всезростаючі обсяги застосування гербіцидів, які в 2001–2006 рр. становили 49,75% від загального обсягу застосування пестицидів (С.О. Трибель, О.О. Стригун, 2012).

Бур'яни в посівах рису знижують куцистість культури, висоту рослин, довжину волоті, кількість виповнених зерен, погіршують посівні та харчові якості зерна, ускладнюють проведення польових робіт (особливо збирання врожаю), збільшують затрати на хімічне прополювання та очищення зерна. Забур'яненість посівів рису в дослідному полі Інституту рису НААН наведена в таблиці 2.

Таблиця 2

Характер забур'яненості посівів рису, 2006–2011 рр.

Група	Види	Кількість, шт./м ²	Частота трапляння, %	Бал засміченості
Вологолюбні (гігрофіти)	Пласкухи	51,8	34,8	4
	Очерет звичайний	15,0	10,1	2
Болотні (гелофіти)	Бульбоочерети	57,8	38,9	4
	Очерети	8,5	5,7	2
	Частуха	6,4	4,3	2
	Рогіз	2,9	2,0	1
	інші	6,3	4,2	2
Разом		149	100	2

Основним конкурентом як рослин рису, так інших видів бур'янів, що присутні в рисовому агроценозі є просо куряче звичайне, яке найбільше (66,0–81,0 шт./м²) засмічує посіви та відчутно пригнічує інші види бур'янів. Встановлено, що в цілому за 20 діб вегетації рослини бур'янів здатні сформувати 1940 г/м² сирової маси, з яких просо куряче – 1857 г/м², а на 100-ту добу вегетації залишилося лише просо куряче, яке сформувало 6836 г/м² сирової маси. Очерети

витримали конкуренцію 80 діб, їх маса становила – 0,03 г/м², портулак городній та гірчак перцевий 40 діб, їх маса становила 0,09 та 0,29 г/м² відповідно. Встановлено, що за різної тривалості забур'янення посівів рису урожайність культури в умовах 2014–2015 рр. знижувалась: через 20 діб на 5,4%, 40 – 51,1%, 100 – 61,5%.

Динамічний ряд маси зерна досить точно ($R^2 = 0,9839$) апроксимується спадною лінійною функцією $y = -0,2268x + 1,4175$, яка свідчить, що маса зерна знижується на 0,2268 кг/м² за кожні 20 діб, коли у посівах присутні бур'яни (рис. 1).

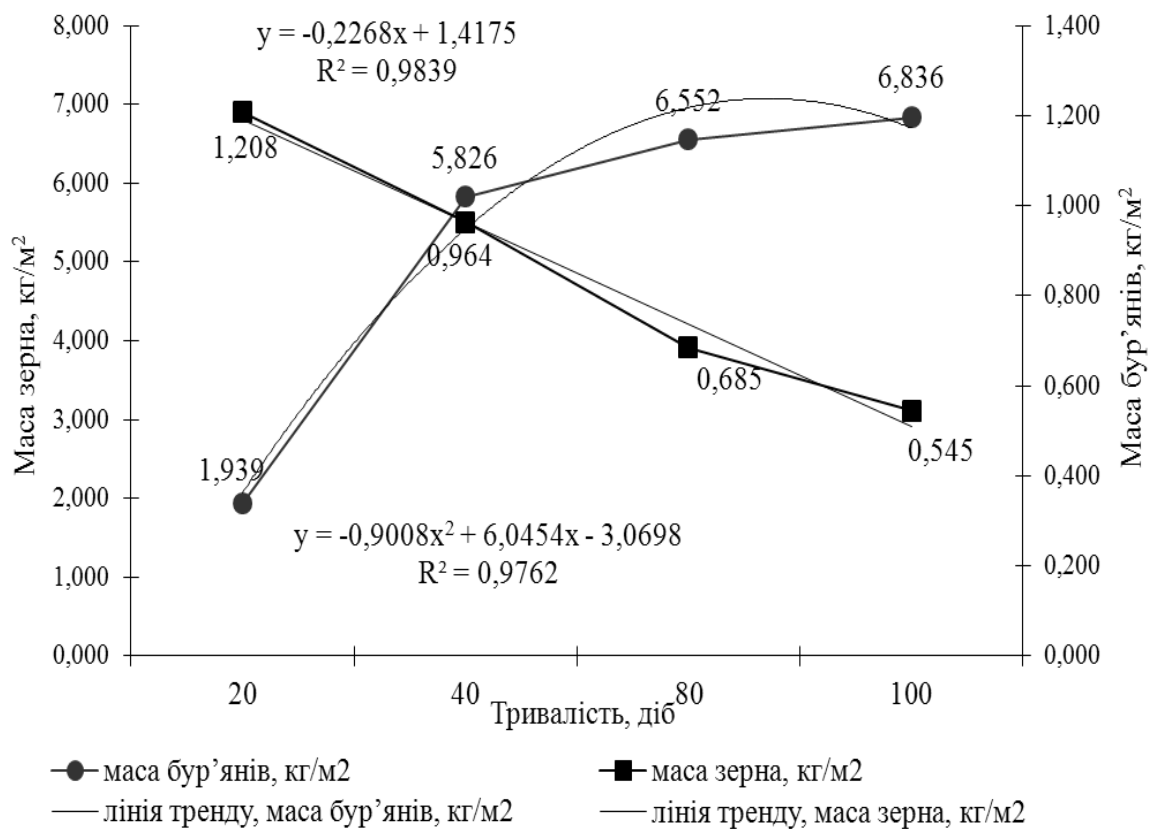


Рис. 1. Вплив тривалості забур'янення та маси бур'янів на масу зерна рису, 2014 –2016 рр.

Залежність маси зерна з облікової одиниці від маси бур'янів описується таким рівнянням: $Y = -0,1173x + 1,4709$. Дане рівняння свідчить про лінійну обернено пропорційну залежність показників маси зерна від маси бур'янів. Коефіцієнт детермінації ($R^2 = 0,816$) вказує, що зменшення маси зерна на 81,6% можна пояснити впливом фактору наявності бур'янів у посівах (рис. 2).

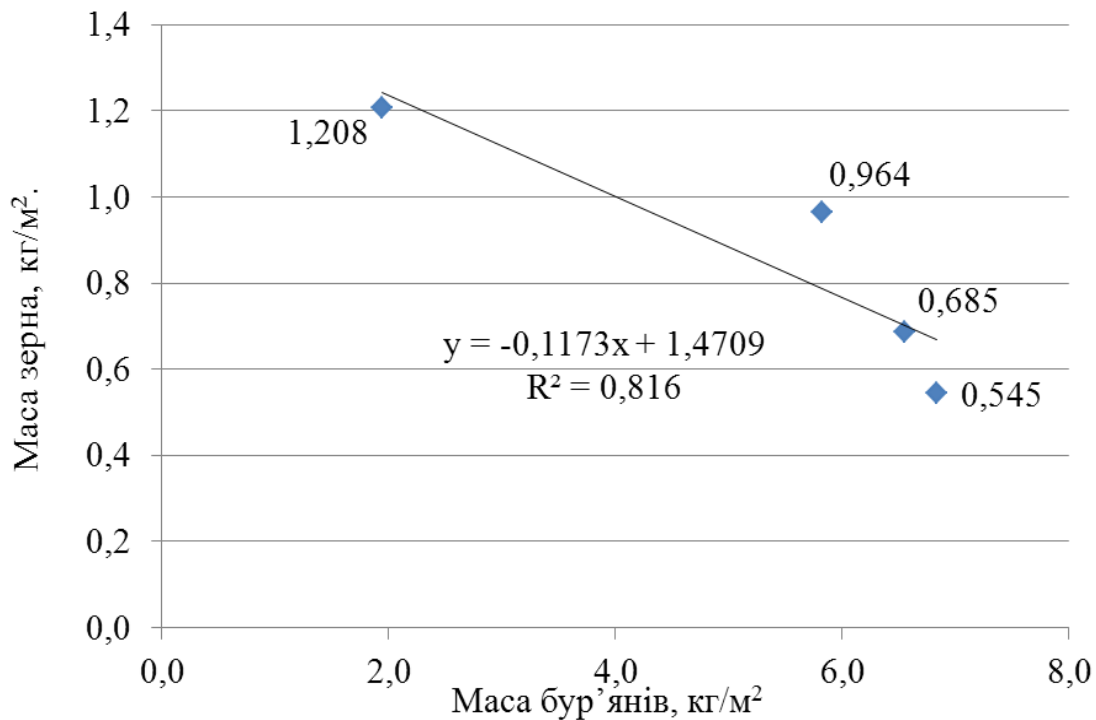


Рис. 2. Залежність маси зерна від маси бур'янів, 2014–2016 рр.

В досліджах оцінювання впливу різних прийомів на забур'яненість посівів рису установлено, що чисельність бур'янів після різних попередників (соя, сорго, рис, пшениця озима + пожнивно просо, люцерна, ячмінь озимий, пшениця озима + пожнивно гречка, горох) знаходилась у межах від 624 до 1040 шт./м². Зниженню забур'яненості посівів сприяли: рис на 40%, люцерна – 36,2%, соя – 34%. домінуючими були види плоскух.

Доведено, що забур'яненість рисових агроценозів плоскухою звичайною забезпечується її високою насінневою продуктивністю (до 60 тис. насінин) і здатністю проростання насіння, що знаходиться в поверхневому прошaku 0–2 см. За умов постійного шару води і загортання насіння на глибину понад 2 см значно зменшується забур'яненість посівів рису. Важливим чинником обмеження забур'яненості рисових агроценозів є режим зрошення. За розміщення насіння плоскухи на глибину 2 см з шаром води 10 см схожість насіння зменшується в 3,1 рази порівняно з розміщенням насіння на поверхні.

В досліджах з різною глибиною розміщення насіння плоскух та постійного і укороченого затоплення установлено, що за постійного затоплення шаром води 10 см сходять лише насіння, яке знаходиться на поверхні ґрунту. Глибина загортання насіння на 1 см зменшує його схожість в 2,4 рази, а за шару води 10 см і глибини розміщення насіння 3 см воно не сходять (табл. 3).

Залежність проростання насіння плоскух від глибини розміщення в ґрунті і режиму зрошення, 2001–2003 рр.

Глибина розміщення насіння, см	Тип зрошення				
	укорочене затоплення		постійне затоплення		
	проросло насіння, %	подолало шар ґрунту, %	проросло насіння, %	подолало шар ґрунту, %	подолало шар води, %
0	85,5	85,5	50,5	50,5	41,0
1	35,5	27,0	24,0	20,3	17,0
2	15,4	11,0	16,0	3,0	0
3	7,8	5,1	0	0	0
4	3,2	2,0	0	0	0
5	0	0	0	0	0

Отже, режим зрошення і загортання насіння плоскух на глибину понад 2 см є важливим чинником регуляції проростання насіння бур'янів.

Маловитратний режим зрошення (патент № 43062А, № 43063А) та застосування протизлакових гербіцидів з підтриманням шару води 10–15 см після сходів рису зменшило забур'яненість плоскухами в 16 разів. В безгербіцидному варіанті з постійним шаром води після сівби рису в 10–15 см та варіанті з шаром води до сівби 25–30 см і зменшенням його до 10–15 см після сівби, забезпечувало низький рівень забур'яненості та урожайність 5,56 і 6,70 т/га.

В досліді з оцінювання конкурентоспроможності сортів рису щодо злакових бур'янів вивчали сорти: Україна-96, Дніпровський, Антей, Пам'яті Гічкана, Янтарний, Агат. Найбільш конкурентними до забур'янення були сорти: Дніпровський, Антей, Агат (табл. 4).

Вплив злакових бур'янів на продуктивність сортів рису, 2002–2004 рр.

Сорти рису	Фон забур'янення		Втрати врожаю, %
	без бур'янів, кг/м ²	з бур'янами, кг/м ²	
Дніпровський	1,12	0,73	34,9
Антей	1,35	0,75	44,5
Агат	1,11	0,62	44,9
Україна 96	1,49	0,74	50,0
Пам'яті Гічкана	0,95	0,43	54,8
Янтарний	1,34	0,43	68,0
НІР ₀₅	-	-	0,26

Для обмеження забур'яненості рисових агроценозів важливим є своєчасне застосування прийомів обробітку ґрунту. Восени зяблева оранка з оборотом пласта забезпечує загортання насіння плоскух та вивертання бульб і кореневищ на поверхню ґрунту, їх просушування та підмерзання за зимовий період. За весняної

культивува́ції насіння плоских загортається в ґрунт на глибину 5–6 см, для того, що залишилось на поверхні проковується схожість, а рослини, що сходять, в подальшому знищуються механічним способом чи режимом зрошення. Поєднання обробітку ґрунту з режимом зрошення істотно послаблює проблему забур'яненості рисових агроценозів.

Проте комплекс агротехнічних прийомів не може забезпечити повне очищення рисових агроценозів від бур'янів без застосування гербіцидів. У 2005–2015 рр. на дослідних полях Інституту рису НААН проведено дослідження ефективності гербіцидів: Шаккімол 70 КЕ (молінат, 700 г/л), Фацет, 25% к.е. (квінклорак, 250 г/л), Сіріус, з.п. (піразосульфуронетил, 100 г/л), Пік 75 WG, ВГ (просульфурон, 750 г/л), Номіні 400, КС (біспірібак-натрію, 400 г/л), Цитадель 25 OD, МД (пеноксиулам, 25 г/л), Топшот 113 OD, МД (пеноксиулам 13,33 г/л + цигалофоп-бутил 100 г/л), Тайваро, ВГ (азимсульфурон, 500 г/л) та їх комбінацій. Використання гербіциду Номіні 400, КС (0,10 л/га) + ПАР А–100 (0,10 л/га) забезпечило ефективність проти плоских на рівні 99,8%, болотних бур'янів – 95,8%. При цьому збережений урожай порівняно з контролем становив 4,6 т/га, а з еталоном (Шаккімол + Сіріус – 6 л/га + 0,2 кг/га) – 1,0 т/га (табл. 5). Окрім того, з екотоксикологічної точки зору Номіні 400, КС є більш безпечним порівняно з баковою сумішшю Шаккімол 70 КЕ + Сіріус, з.п., оскільки витрата їх за активною речовиною перевищує норму витрати Номіні 400, КС в 151 раз.

Таблиця 5

Порівняльна ефективність застосування гербіцидів проти комплексу бур'янів у посівах рису, 2004–2006 рр.

Варіант досліджу	Ефективність, %		Урожайність, т/га	± до контролю, т/га
	злакові	болотні		
Контроль (без гербіцидів)	0	0	4,1	-
Шаккімол, 70 КЕ + Сіріус, з.п. (6,0 л/га + 0,2 кг/га)	80,0	93,5	7,7	3,6
Номіні 400, КС + ПАР (0,08 л/га + 0,08 л/га)	98,0	88,9	6,8	2,7
Номіні 400, КС + ПАР (0,09 л/га + 0,09 л/га)	99,0	91,7	7,8	3,7
Номіні 400, КС + ПАР (0,10 л/га + 0,10 л/га)	99,8	95,8	8,7	4,6
НІР ₀₅	-	-	0,4	-

В 2005–2008 рр. проведено оцінювання ефективності різних норм витрати гербіциду Цитадель 25 OD, МД (пеноксиулам, 25 г/л) проти домінуючих бур'янів (плоских та болотних видів). Встановлено достатньо високий рівень ефективності при нормі гербіциду 1,0–1,2 л/га (табл. 6).

Таблиця 6

Ефективність різних норм витрати гербіциду Цитадель 25 OD, МД проти комплексу бур'янів у посівах рису, 2005–2008 рр.

Варіант досліджу	Ефективність, %		Урожайність, т/га	± до контролю, т/га
	плоскухи	болотні		
Контроль (без гербіцидів)	0	0	4,1	-
Цитадель 25 OD, МД (1,0 л/га)	98,0	98,1	8,2	4,1
Цитадель 25 OD, МД (1,2 л/га)	99,0	97,2	8,3	4,2
Цитадель 25 OD, МД (1,4 л/га)	99,0	98,1	8,9	4,8
Цитадель 25 OD, МД (1,6 л/га)	100,0	100,0	9,2	5,1
Фацет, 25% к.е. + Сіріус, з.п. (1,8 л/га + 0,2 кг/га)	89,7	88,8	6,6	2,5
НІР ₀₅	-	-	0,5	-

Отже, застосування гербіцидів у посівах рису є високоефективним прийомом, що забезпечує збереження урожаю на 50% і більше (2,5–5,1 т/га). З екологічного погляду проти плоскух і болотних бур'янів ефективним є застосування гербіциду Цитадель 25 OD, МД (1,0–1,2 л/га), що за ефективністю перевищує бакову суміш препаратів Фацет, 25 % к.е. + Сіріус, з.п. (1,0 л/га + 0,2 кг/га) та зменшує токсичне навантаження на екосистему в 2 рази.

Серед недоліків хімічного методу захисту рослин від шкідливих організмів є формування резистентності в останніх за беззмінного тривалого застосування одного чи групи однакових за дією пестицидів. Помітно послаблюється сприйнятливність просовидних бур'янів до сучасних гербіцидів. Так, якщо в 2005–2008 рр. високу ефективність проти проса курячого і болотних видів забезпечував гербіцид Цитадель 25 OD, МД (д.р. пеноксулам, 25 г/л) в нормі 1,0 л/га, то в 2014–2016 рр. ефективність цього препарату в цій же нормі знизилась до 25,6%. Плоскухи, що проростали за межами рисових ценозів, де не застосовували цей гербіцид, залишались високо чутливими (в нормі 1,0 л/га – 100%) (табл. 7).

Таблиця 7

Зниження чутливості в проса курячого до гербіциду Цитадель 25 OD, МД (пеноксулам, 25 г/л) за систематичного застосування його у посівах рису з 2005 р. (2014–2016 рр.)

В рисових агроценозах		За межами рисових полів, де гербіцид не застосовували	
норма, л/га	ефективність, %	норма, л/га	ефективність, %
1,0	25,6	1,0	100,0
1,5	34,9	1,2	98,8
2,0	83,7	1,4	95,0
2,5	100,0	1,6	100,0

Враховуючи значення заходів з обмеження забур'яненості посівів рису, не варто керуватися лише прагненням зберегти урожай, а оцінювати роль зменшення виносу елементів живлення рослинами бур'янів, затінення культурних рослин, їх вилягання, збереження якості зерна. Окрім того, рослини бур'янів, оброблені гербіцидами, не утворюють насіння, а бульбоочерети – підземних органів розмноження. В сукупності це знижує засміченість полів рисової агроecosистеми, зменшує подальше забруднення навколишнього природного середовища пестицидами.

ХВОРОБИ РИСУ, ЇХ ПОШИРЕННЯ І ШКІДЛИВІСТЬ

Збудниками хвороб рису в умовах України є гриби, бактерії, віруси, нематоди. Найпоширенішими і шкідливими є грибні хвороби, що уражують різні органи рослин та спричиняють недобори урожаїв, погіршують товарну та насінневу якість зерна. До найпоширеніших хвороб відносяться: пірикуляріоз (*Pyricularia oryzae* Cav.), фузаріоз (*Fusarium oryzae* F.), гельмінтоспоріоз (*Bipolaris oryzae* Shoem.), альтернаріоз (*Alternaria oryzae* Catt.), ризоктоніоз (*Rhizoctonia solani* Kuehn.), гниль листкових піхв (*Sarocladium oryzae* Cattaneo) аскохітоз (*Ascochyta oryzae* Catt.), септоріоз (*Septoria oryzae* Catt.), нігроспороз (*Nigrospora oryzae* Petch.), біловерхівковість (*Aphelenchoiaes besseyi* Christie). В умовах 2010–2013 рр. в рисосійних регіонах України поширеними з різним рівнем шкідливості було шість основних хвороб: пірикуляріоз, гельмінтоспоріоз, альтернаріоз, плямистість піхв, бактеріальні хвороби (табл. 8).

Таблиця 8

Розповсюдженість та інтенсивність розвитку (%) основних хвороб рису в рисосійних регіонах України в 2010–2013 рр.

Хвороба	АР Крим		Херсонська обл.		Одеська обл.	
	поширення	розвиток	поширення	розвиток	поширення	розвиток
Пірикуляріоз	35,3	15,6	34,7	12,8	16,5	8,6
Гельмінтоспоріоз	8,0	4,17	10,0	2,2	3,30	1,3
Альтернаріоз	2,9	1,20	2,43	1,2	1,60	0,6
Плямистість піхв	1,4	0,50	0,50	0,1	1,60	0,6
Гниль піхв	1,5	0,40	2,57	0,9	1,43	0,4
Бактеріальні хвороби	2,0	0,37	1,33	0,6	0,40	0,07
Загальна ураженість (Σ)	51,1	22,2	51,5	17,9	24,8	11,6

В усіх рисосійних регіонах домінуючим був пірикуляріоз, поширеність і розвиток якого в роки досліджень становила: в АР Крим – 35,3–15,6%;

Херсонській обл. – 34,7–12,8; Одеській обл. – 16,5–8,6% відповідно. Сумарно поширеність хвороб становила: в АР Крим – 51,1%, Херсонській обл. – 51,5, Одеській – 24,8%, що зумовлено екологічними особливостями (СЕТ і ГТК) цих регіонів. Оскільки на темпи розвитку і поширеності збудників хвороб, особливо тих, що поширюються аерогенно, надзвичайно сильно впливають температура, опади та інші абіотичні чинники. Збудник пірикуляріозу передається як через насіння, ґрунт, так і аерогенно. Проте основний спосіб поширення патогена – повітряна фаза, а за вегетаційний період він формує 6–8 генерацій, найбільшу кількість конідій – за температури 24–28 °С. Саме такі умови більш притаманні Херсонській області порівняно з Одеською, де СЕТ вегетаційного періоду на 139 °С нижча.

Аналіз метеоумов 2010 епіфітотійного і 2011 депресивного для патогена років та оцінювання ураженості дев'яти сортів засвідчив, що поширеність на сприйнятливому сорті Україна-96 в 2010 р. становила 94%, а в 2011 р. – 7,3%. Установлено, що старт для епіфітотійного розвитку задається у травні за середньодобової температури повітря 16,8–20,5 °С, невеликих опадів – 2,0; 8,1 і 2,4 мм в I–III декадах, а епіфітотії сприяє тепле посушливе літо (середньодобова t – 21,3 °С, САТ = 3464,4 °С, ГТК = 0,47). Депресивний стан патогена (2011 р.) обумовлений прохолодним травнем (t – 16,3°С), опадами зливого характеру (38,8, 1,2 і 40 мм в I–III декадах) та прохолодним літом (t – 16,3 °С, САТ– 2654,4 °С, ГТК = 0,75).

Різні сорти по-різному уражувались тією чи іншою формами пірикуляріозу. В 2010 р. більш поширеною була листкова форма. Коефіцієнт ураженості (К) становив: Україна-96 – 32,1; Агат – 31,2; Преміум – 19,1; Віконт – 10,7; значно менше уражувались сорти – Дебют – 3,4; Престиж – 4,2; Серпневий – 1,5; Адмірал 3,9. У 2011 р. листкова форма пірикуляріозу проявилася мінімально, дещо більшого розвитку набула вузлова і волотева форми на сорті Онтаріо – 1,2. Найбільші втрати зерна в 2010 р. відмічені на сортах Онтаріо (19,2%), Україна-96 (10,3%), Агат (9,2%), на інших сортах втрати становили 2,9–5,33%.

Порівняльний аналіз рівня стійкості сортів проти пірикуляріозу української селекції (Інституту рису НААН) із сортами російської селекції (ВНДІ рису РФ) засвідчив, що вітчизняні сорти були стійкі проти расового складу місцевого патогена. Так, стійкість сортів (в балах) становила: Онтаріо – 7,3; Преміум – 6,7; Дебют – 6,2; Престиж – 5,8; Серпневий – 5,9; Віконт – 5,2; Адмірал – 5,8; Агат – 4,5; російської селекції – Лидер – 2,9; Регул – 2,5; Хазар – 3,5; Гарант – 2,0; Новатор – 1,0; Флагман – 1; Янтар – 4,5; Рапан – 3,5; Айсберг – 1,0. При цьому вчені РФ характеризують сорти Янтар, Лидер, Хазар як високостійкі проти пірикуляріозу. Це є свідченням того, що створений в іншому регіоні чи державі стійкий сорт на фоні відповідного расового складу патогенів може «втратити» стійкість до расового складу збудника в іншому регіоні.

Оцінювання сортів рису на стійкість проти пірикуляріозу є складною проблемою, оскільки інтенсивність розвитку, темпи поширення патогена значною мірою залежать від низки інших чинників не тільки на природному, але й на штучно створеному інфекційному фоні, що ускладнює методику оцінювання (табл. 9).

Таблиця 9

Порівняльне оцінювання стійкості сортів у рік епіфітотійного розвитку хвороби на природному і штучно створеному фонах, 2010 р.

Сорт	Природний фон			Штучно створений фон		
	розвиток хвороби, %	зменшення до еталону, %	стійкість, бал	розвиток хвороби, %	зменшення до еталону, %	стійкість, бал
Онтаріо	0	100	9,0	8,8	83,1	7,3
Преміум	22,0	32,1	3,0	12,0	77,0	6,7
Дебют	7,5	76,9	6,5	14,8	71,6	6,2
Престиж	7,6	76,5	6,5	16,7	67,9	5,8
Серпневий	5,6	82,7	7,0	15,4	70,4	5,9
Віконт	16,4	49,4	4,0	21,2	59,4	5,2
Адмірал	9,8	69,8	5,0	16,1	69,1	5,8
Агат	31,8	1,9	1,0	26,6	48,9	4,5
Україна-96 (еталон)	32,4	0	1,0	52,1	0	1,0

Для зменшення ураженості рослин рису збудником пірикуляріозу із використанням стійких сортів надзвичайно важливу роль відіграє збалансоване удобрення посівів. Так, удобрення $N_{180}P_{90}K_{60+30}$ зменшувало ураженість рослин рису патогеном порівняно з варіантом N_{180} (без РК) листовою формою в 5,2 рази, волотевою – в 7,3, водночас збільшувало урожайність в 2,3 рази.

Насіння рису, як і інших культур, є джерелом інфекції низки збудників хвороб різної природи (пірикуляріоз, фузаріоз, гельмінтоспоріоз, альтернаріоз, ризоктоніоз, аскохітоз). Для обмеження шкідливості патогенів насінневої інфекції надзвичайно важливе протруєння насіння.

Сучасні протруйники – це переважно сумішеві препарати, що містять дві–три діючі речовини, як наприклад, Вінцит 050 CS, к.с. (флутриафол, 25 г/л + тіабендазол, 25 г/л), призначений для захисту сходів рису від пірикуляріозу, фузаріозної кореневої гнилі, пліснявіння насіння. Селест Топ 312,5 FS, ТН (флудиоксоніл, 25 г/л + дифеноконазол, 25 г/л + тіаметоксам, 262,5 г/л), препарат з широким спектром дії як проти збудників хвороб, так і шкідників сходів та має тривалий захисний ефект. Найбільш важлива функція протруйників насіння – збільшити польову схожість і захистити рослини від шкідливих організмів на ранніх етапах органогенезу. В дослідях 2012–2013 рр. протруйники забезпечували збільшення польової схожості насіння у відносній величині на 2,3 і 3,9%.

Біологічні особливості збудника – *Pyricularia oryzae* Cav. (6–8 генерацій до 6000 конідій у плямі, спроможність уражувати усі органи та знижувати

продуктивність рослин) забезпечують швидкість формування резистентних популяцій, що вимагає особливої уваги до обприскування рослин. За таких умов необхідний особливий підхід до застосування фунгіцидів. За розрахунками технічної і господарської ефективності найбільш високі показники забезпечили такі схеми застосування фунгіцидів способом обприскування рослин:

1) Натіво 75 WG, ВГ (0,25 кг/га), Амістар Тріо 255 ЕС, КЕ (1,2 л/га), Казумін 2Л, РК (1,5 л/га) – зменшували розвиток листової форми патогена на 90%, волотевої – на 98%, збережено урожаю – 3,6 т/га;

2) Амістар Тріо 255 ЕС, КС (1,2 л/га), Казумін 2Л, РК (1,5 л/га), Імпакт К, КС (1,0 л/га) – відповідно на 84,0%, 96%, і 3,4 т/га;

3) Натіво75 WG, ВГ (0,25 кг/га), Імпакт К, КС (1,0 л/га), Казумін 2Л, РК (1,5 л/га) – відповідно на 80 і 94% та збережено – 3,2 т/га ;

4) Амістар Тріо 255 ЕС, КЕ (1,2 л/га), Натіво 75 WG, ВГ (0,25 кг/га), Казумін 2 Л, РК. (1,5 л/га) – на 84 і 94 %, 3,2 т/га;

5) Імпакт К, КС (1,0 л/га), Натіво 75 WG, ВГ (0,25 кг/га), Казумін 2Л, РК (1,5 л/га) – відповідно на 86 і 90 %, 3,0 т/га.

Висока ефективність триразового застосування фунгіцидів (у фазу кушіння; трубкування і цвітіння) зумовлена належним і тривалим періодом захисної дії на початковому та другому етапах, що забезпечує збереження продуктивності стеблостою (за рахунок більш високої кущистості) та захищає рослини від ураженості волотевою формою пірикуляріозу.

Враховуючи видовий склад, біологічні особливості та шкідливість комплексу патогенів, що уражують рослини рису, для надійного захисту необхідно як протруєння насіння, так і обприскування рослин в період вегетації.

З метою обмеження формування резистентних популяцій збудника пірикуляріозу та інших патогенів необхідно систематично чергувати фунгіцидні препарати.

ОСНОВІ ФІТОФАГИ ЗЛАКОВИХ КУЛЬТУР В АГРОЦЕНОЗАХ РИСУ ЗА ЗВИЧАЙНОГО ЗРОШЕННЯ

Серед комплексу шкідливих організмів в агроценозах рису України поширено близько 60 видів, які належать до таких класів (кількість видів): Комахи (51), Ссавці (3), Ракоподібні (2), Птахи (2). Найпоширенішими є представники класу комах, таких рядів (кількість видів): Двокрилі (16), Рівнокрилі хоботні (9), Прямокрилі (7), Лускокрилі (5), Трипси (4), Твердокрилі (4), Напівтвердокрилі (3), Перетинчастокрилі (2), Волохокрилі (1).

За екологічними особливостями фітофагів можна розділити на три групи: суходільні (ксерофіли), вологолюбні (мезофіли), мешканці шару води (гігрофіли) (табл. 10).

Екологічне групування фітофагів рису

Екологічна група	Вид
Гігрофіли	Рачок щитневий, естерія, комарик птихоптера, птихоптера білувата, мотиль, дзвінець рисовий, комарик рисовий, зеленуватка рисова, береговушка рисова, волохокрилець рисовий
Мезофіли	Довгоніжка болотна, довгоніжка плямиста, мінер ячмінний, муха прибережна, береговушка темнонога, береговушка рогозова, муха тростинова, черепашка вологолюбна, полівка водяна
Ксерофіли	Конусоголов великий, коник зелений, сарана перелітна, прус італійський, цвіркун степовий, капусташка звичайна, капусташка одношипа, цикадки: шестикрапкова, зелена строката, темна, смугаста, попелиці: звичайна злакова, велика злакова, кукурудзяна, курдюмова, трипси: польовий, хлібний, злаковий, пустоцвітий, блішка смугаста, блішка звичайна стеблова, п'явиця червоногруда, п'явиця злакова клопик хлібний, стенодема шиповата, стебловий метелик, лучний метелик, совка лучна, совка листовка кукурудзяна, металовидка злакова, пильщик тростиновий; мухи шведські: вівсяна, ячмінна; горобець польовий, горобець домашній, полівка звичайна, полівка суспільна

За вирощування рису із затопленням чеків найбільш шкідливою є група гігрофільних видів: рачок щитневий (*Apus cancriformis* Schaff.), естерія (*Leptestheria dahalacensis* Fabr.), комарик рисовий (*Cricotopus silvestris* Fabr.), муха прибережна (*Ephydra macellaria* Egg.) Ці фітофаги переважно розвиваються у плавневій зоні, що зумовлено затопленням до 70% площ рисових зрошувальних систем упродовж вегетаційного періоду. Переважно вони спроможні розмножуватись у великій чисельності та спричиняти найбільші пошкодження рослин рису на початкових етапах органогенезу, що призводить до їх загибелі. Дещо менш чисельними та шкідливими є багатоїдні вологолюбні фітофаги, для розвитку яких необхідна підвищена вологість. Життєвий цикл їх пов'язаний з бур'янами рисових агроecosystem. В період вегетації вони переходять із суходільних злакових культур на рис та пошкоджують різні органи рослин. До найпоширеніших і шкідливих представників цієї групи належать: конусоголов великий (*Homorocoryphus nitidulus* Scop.), коник зелений (*Tettigonia viridissima* L.), п'явиця червоногруда (*Oulema melanopus* L.), мінер ячмінний (*Hydrelia grisseola* Fall.), клопик хлібний (*Trigonotulus ruficornis* Geoffr.), метелик стебловий (*Ostrinia nubilalis* L.).

Суходільні багатоїдні комахи, що розвиваються в 2-х і більше генераціях, надають перевагу навесні іншим культурам рисових агроecosystem чи за їх межами, а з втратою кормової придатності цих рослин в середині літа, змушені мігрувати на рис для подальшого розвитку. До таких видів відносяться попелиці злакові, цикадки, клопи, совки, метелик лучний, мухи злакові.

Щодо періодів шкідливості та пошкоженості різних органів рослин то комплекс фітофагів нами умовно розділений на чотири періоди: проростання насіння – сходи, кушіння – вихід в трубку, викидання волоті – цвітіння, формування – досягання зерна (табл. 11).

Періоди нанесення шкоди, трофічна спеціалізація та шкідливість господарсько важливих фітофагів рису

Період, фенофаза рослин	Шкідник	Пошкоджує органи рослин	Шкідливість
Проростання насіння – сходи	Рачок щитневий	Паростки	Зрідження густоти посіву до 20% і більше
	Естерія	Вимивання паростків	Зрідження густоти посіву до 40%
	Комарик рисовий	Вигризає паренхіму зі споду плаваючих листків	Пригнічує ріст рослин, зріджує густоту посіву до 10% і більше
	Муха прибережна	Під’їдає корінці	Зріджує густоту посіву до 25%
	Довгоніжка болотна	Перегризає корінці, паростки, листки	Зріджує густоту посіву
	Волохокрилець рисовий	Обгризає корінці, стебла	Зріджує густоту посіву
	Капустянки	Вигризають зернівки, підривають рослини	Зріджує густоту посіву
Кущіння – трубкування	Мінер ячмінний	Мінує плаваючі листки, стебла	Пригнічує ріст та розвиток рослин, знижує їх продуктивність
	Цикадки, попелиці, трипси	Висмоктують соки з листків і стебел, вводять ферменти	Пригнічують ріст та розвиток рослин, знижують їх продуктивність, переносять збудників хвороб
	П’явиця червоногруда, блішка стеблова	Імаго вигризає поздовжні дірки в листках	Пригнічує ріст та розвиток рослин, знижує їх продуктивність та якість зерна
	Коник зелений, цвіркун степовий	Обгризають листки, стебла	Знижують продуктивність рослин
Викидання волоті – цвітіння	П’явиця червоногруда (личинка)	Вигризають паренхіму зверху листків	Знижують продуктивність рослин, погіршують якість зерна
	Попелиці, цикадки, трипси	Висмоктують соки з листків, стебел, волотей	Знижують продуктивність рослин, погіршують якість зерна
	Метелик стебловий, метелик лучний	Усі надземні органи рослин	Знижують продуктивність рослин, за масового розмноження знищують посів
	Сарана перелітна, прус італійський, коник зелений	Усі надземні органи рослин	Знижують продуктивність рослин, за масового розмноження знищують посів
Формування – досягання зерна	Саранові	Усі надземні органи рослин	Знижують продуктивність рослин
	Конусоголов великий	Стебло верхнього міжвузля, волоть засихає	Знижує урожайність
	Клопи	Висмоктують соки з генеративних органів	Погіршують товарну та насінневу якість зерна
	Горобці, миші	Викльовують, вигризають зерно, обрушують на землю	Знижують урожайність

Найбільш чутливим до пошкоджень є період від проростання насіння до початку кущіння. Комплекс фітофагів цього періоду є найбільш специфічним та шкідливим. Активні хімічні заходи контролювання цих фітофагів практично неможливі, оскільки протруєння насіння неефективне. Регулювання їх чисельності можливе за умови пониження шару води в чеках та повного підсушування поверхні за їх масового розмноження.

Шкідники періоду кущіння – трубкування пошкоджують вегетативні органи пригнічують ріст і розвиток рослин, негативно впливають на формотворчі процеси волоті, що знижує продуктивність рослин та урожайність посіву, погіршує якість зерна. В цей період можливе застосування інсектицидів.

Шкідники періоду викидання волоті – цвітіння грубо об'їдають листя, обгризають стебла, пошкоджують волоть, що впливає на продуктивність рослин, а за масової появи саранових, лучного метелика посіви можуть бути знищені. За появи фітофагів у загрозовій чисельності необхідно застосовувати інсектициди.

На завершальному етапі органогенезу рослин, формування зерна – дозрівання зерна можливе продовження шкідливості багатокітних видів. Склівають та обрушують зерно горобці, поїдають миші. Застосування хімічних засобів у цей період найбільш небажане за небезпеки залишків пестицидів в урожаї.

Аналіз інформації Держветфітослужби за 2005–2013 рр. щодо регіональної поширеності основних фітофагів рису свідчить, що фітосанітарний стан агроценозів рисових в Одеській обл. значно кращий ніж у Херсонській. Чисельність основних фітофагів в Херсонській обл. переважно перевищує ЕПШ: рачка щитневого, естерії в 2–2,5 рази, комарика рисового – 1,6 рази, мінера ячмінного в 5,7 рази, попелиць – в 2,8 (табл. 12). Це вимагає посиленої уваги до цих фітофагів на Херсонщині, та проведення активних цілеспрямованих заходів їх контролювання.

Таблиця 12

Середня регіональна поширеність господарсько важливих фітофагів рису (дані Держветфітослужби), 2005–2013 рр.

Шкідник	Одиниця обліку	ЕПШ	Одеська обл.	Херсонська обл.	АР Крим
Щитень	екз./м ²	10–15	< 10	26 (3–64)	12,6 (1–56)
Естерія	екз./м ²	50–60	< 30	130 (25–336)	153 (98–260)
Комарик рисовий	екз./рослину	2	2,9 (1,6–4)	3,2 (1,3–5,0)	3,8 (1,2–15)
Муха прибережна	екз./м ²	25–35	22 (1,4–64)	15,2 (2,0–38)	14,3 (2,2–40)
Мінер ячмінний	екз./рослину	1	-	5,7 (1,2–8,5)	7,6 (5–12)
Попелиця злакова звичайна	екз./рослину	10–15	23 (12,5–55)	34,5 (12–71,5)	18,3 (8–55)
Прямокрилі (конусоголов, коник зелений, прус італійський)	заселено посіву, %	15	1,5–7,0	1,5–7,0	1,5–7,0

Важливою складовою інтегрованої системи захисту посівів рису від шкідливих організмів є використання стійких сортів. При цьому не обов'язково сорти мають бути високостійкими, а за результатами власних досліджень, достатньою є стійкість на рівні 6–7 балів проти найнебезпечніших фітофагів, що забезпечує зниження їх шкідливості та відіграє важливу роль в обмеженні розмноження, а відтак і чисельності шкідливих видів.

Багаторічні дослідження (2001–2016 рр.) свідчать, що проти гігрофільних видів – рачок щитневий та естерія, які пошкоджують паростки на початкових етапах органогенезу, не виявлено механізмів стійкості рослин. Проте проти комарика рисового, мінера ячмінного, мухи прибережної такі механізми виявлені (Т.В. Дудченко, 2007).

Оцінювання стійкості селекційних сортозразків та сортів рису, що проходять випробування в передреєстраційний період, відбувається як безперервний процес, що проводиться в Інституті рису НААН України. Для виконання цих досліджень необхідно мати досконалі методики польового оцінювання як різних типів (антиксеноз, антибіоз, толерантність та ухилення), так і адитивного рівня стійкості проти основних фітофагів.

З метою оцінювання стійкості сортозразків рису проти двокрилих фітофагів нами докорінно удосконалені методики польового оцінювання за показниками заселеності, пошкодженості рослин, чисельності шкідників на облікову одиницю. Повне оцінювання зразків проводять впродовж двох років, розроблена система обліків в польових умовах дає змогу оцінити всі наявні типи стійкості.

Проведені попередні дослідження дали змогу сформувати модель сорту, що протистоїть пошкодженням фітофагів за рахунок неспівпадання критичних фаз рослин рису з періодом шкідливості личинок. Зразки належать до ранньостиглої групи, мають підвищену енергію росту (на початкових етапах органогенезу, рослини уникають пошкоджень в критичну фазу розвитку) добре розвинену кореневу систему; швидко проростають за понижених температур (12–13 °С); мають дружні сходи на 1–2 доби раніше інших сортів, ранньостиглі (вегетаційний період 110–120 діб). За морфологією: листки за інтенсивністю зеленого забарвлення – помірні, опушеність – помірна, вушка наявні, язичок наявний безбарвний гострий або роздвоєний, ширина листової пластинки – 13–15 мм. Визначені ознаки сорту, характеризують зразок рису за типом стійкості ухилення.

У 2011 р. за показником пошкодженості рослин (тип стійкості антибіоз і антиксеноз) двокрилим фітофагами з наступним визначенням стійкості за девятибаловими шкалами оцінено зразки національної колекції рису. Стійкими за балом шість були: проти мухи прибережної зразки – УкрНДС 5079, УІР 1462, комарика рисового – *Osmanchik 97*, *Magic*, УІР 1462, мінера ячмінного – *Osmanchik 97* (табл. 13).

Ступінь стійкості сортів рису національної колекції проти господарсько важливих фітофагів за показником пошкодженості рослин, 2011–2012 рр.

Фітофаг	Високостійкі сорти, бал 8–9	Стійкі сорти, бал 6–7	Середньостійкі сорти, бал 5–4
Рисовий комарик	0	УІР 1462, Magic, Osmanchik 97	УІР 3481, УІР 3482, УІР 461, Elida, Dumarea, Gizza 177, Флагман, Северный, Edirne, Адмірал, Виола, УкрНДС 6417, І.д. КОП-383-93 (червоне), Снежинка
Ячмінний мінер	0	Osmanchik 97	УІР 1462, УІР 3481, УІР 3482, УІР 461, Magic, Флагман, Северный, Delfino, Адмірал, І.д. КОП-383-93 (червоне), Снежинка
Прибережна муха	0	УкрНДС 5079, УІР 1462	УІР 1462, УІР 3482, Elida, Dumarea, Zefir, Delfino, Osmanchik 97, Edirne, УкрНДС 5079, УкрНДС 6955, І.д. КОП-383-93 (червоне), Снежинка

Оцінювання стійкості дослідних сортозразків за типом антиксеноз і антибіоз проти комарика рисового і мінера ячмінного методом порівняння меншої пошкодженості порівняно з еталонним (найпошкодженішим) сортозразком не викликала сумніву. Проте цей підхід не розкриває таких типів стійкості як толерантність і ухилення. В 2012–2014 рр. була змінена методика оцінювання досліди були ускладнені закладанням двох блоків на одному з яких застосовували інсектицид для з'ясування рівня стійкості за типом толерантності. Оцінювання толерантності за допомогою застосування інсектициду Карате Зеону 050 CS, мк.с. (0,2 л/га) порівняно з варіантом без обробки не забезпечило очікуваних результатів за високої фітотоксичності цього препарату на фоні застосування (за 10 діб до обприскування інсектицидом) гербіциду Топшот 113 OD, МД (3,0 л/га). А тому толерантність досліджуваних сортозразків (послаблення реакції на пошкодженість) визначали діленням відсотків пустозерності на відсоток пошкоджених рослин. Ухилення визначали за різницею продуктивності між обробленими і необробленими рослинами. Сортозразки, що не зменшували продуктивності при застосуванні інсектициду та не мали ознак фітотоксичності, відносили до таких, що мають найвищий бал стійкості за цим типом.

З досліджених в 2012 і 2014 рр. 84 сортозразків рису високостійкими проти комарика рисового і мінера ячмінного з адитивним балом стійкості > 8 були сортозразки: УІР 1462 (8,05 бала), Снежинка (8,23), УІР 2775 (8,42); з балом > 7 – 27 зразків: Вікторія (7,36), УІР 5161 (7,10), УІР 3476 (7,51), УІР 3483 (7,91), УІР 3482 (7,95), УІР 461 (7,85), УІР 2184 (7,17), Chise Bind (7,47), Magic (7,26), Gizza 177 (7,53), IRBL-21 (7,24), Madina (7,84), Arborio (7,47), Карат (7,05), Южный (7,58), Северный (7,65), Edirne (7,85), Адмірал (7,88), Виола (7,38), І.д. КОП-383-93 (7,19), Австрал (7,23), Vom Von (7,27), Л 95 (7,02), ВНИИР 10038 (7,66), UKR01100705 (7,74), Юконит (7,31), Командор (7,70).

Ці зразки доцільно залучати в селекційні програми зі створення високопродуктивних і стійких проти двокрилих фітофагів сортів, а сорти

вітчизняної селекції використовувати в інтегрованих системах захисту проти двокрилих фітофагів.

В умовах України вперше виявлено явище прояву фітотоксичності на сортозразках за умови застосуванні системного сумішевого гербіциду Топшот 113 OD, МД (д.р. пеноксуламу, 13,33 г/л + цигалофоп-бутил, 100 г/л) 3,0 л/га в фазу 2–3 листків рису та обприскування рослин через 10–12 діб у фазу кушіння рису Карате Зеоном 050 CS, мк.с. (д.р. лямбда-цигалотрин, 50 г/л) – 0,2 л/га. Прояв хронічної (прихованої) фітотоксичності зумовив різний рівень зниження продуктивності рослин, порівняно з варіантами без застосування інсектициду. При цьому скоростиглість сортозразків не впливала на їх чутливість до лямбда-цигалотрину. Очевидно тут вирішальну роль відіграла морфологічна будова листового апарату, проникність кутикули тощо, та синергізм з наявним в рослинах пеноксуламу та цигалофоп-бутилу, що в сукупності з лямбда-цигалотрином діяв на формотворчі процеси генеративних органів рослин.

Досліджені сортозразки за рівнем прояву фітотоксичності цих пестицидів поділені нами на п'ять груп.

1. Дуже високий рівень чутливості до пестицидів, що зменшували продуктивність рослин більше ніж на 50%: Кубань-3 (71,9%), Кароліна (57,5%), УкрНДС 5079 (50,5%), УІР 4334 (82,7%), Sakha 102 (92,8%), Гамма (72,7%), UCO 00672 (50,0%), ІР 674111-174-2-2 (80,8%), Гарант (61,5%), TR 424-12-1-1-1-1 (64,0%), УІР 0552 (83,1%).

2. Високий рівень чутливості до пестицидів, що зменшували продуктивність рослин на 25-50%: УІР 2867 (43,6%), Magic (49,4%), Sakha 101 (49,6%), Arborio (31,9%), Флагман (34,8%), Delfino (32,2%), УкрНДС 6417 (29,1%), RS 28 (42,8%), ІР 13-B59 (50,0%), ВНИИР 10020 (30,4%), Volano (25,5%), Lotto (35,5%), УІР 1462 (50,0%), Длиннозерный (46,1%), Ренар (34,3%), 70 upla (27,3%), Фанат (26,5%).

3. Із середнім рівнем чутливості до пестицидів, які зменшували продуктивність рослин на 5–24%: УІР 9071 (16,9%), УІР 3482 (10,6%), УІР 2184 (19,7%), Chise Bind (9,0%), A'bel (21,7%), Карат (16,7%), УкрНДС 6955 (20,3%), TR 556-7-1-1 (13,8%), УІР 4545 (12,8%), Fukushirira (10,5%), TR 653-1-2-2-1 (13,8%), Астрал (6,4%), Sakha 103 (16,0%), Baldo (9,7%), Кураж (11,1%), УІР 4558 (18,7%), УІР 3561 (7,5%), Южанин (5,7%), Виолетта (16,1%), TR 654-9-1-2-1 (9,2%).

4. Із слабким проявом фітотоксичності та зменшенням чи збільшенням продуктивності на рівні +5 – -5%: УІР 5161 (+4,1%), УІР 3476 (-4,3%), Elida (+3,4%), Giza 181 (-4,3%), Pyohyang 22 (-3,8%), УІР 2775 (-2,9%), Южный (+2,4%), UKR 01100705 (3,6%), Черные чешуи (-3,0%).

5. З відсутністю фітотоксичної дії пестицидів і проявом захисного ефекту від інсектициду на рівні 6–25 % і більше: УІР 3483 (+11,5%), УІР 3481 (13,3%), Виола (9,4%), Снежинка (9,8%), Л 95 (6,9%), Вікторія (21,9%), УІР 8458 (36,2%), Северный (26,2%), Адмірал (18,7%), І.д.КОП-38398 (48,1%), УІР 461 (13,3%), УІР 0548 (16,7%), ВНИИР 10038 (28,9%), Юконит (20,4%), Командор (17,1%), IRB2-21 (7,9%), UCO 00671 (14,3%), Dumarea (29,1%), Gizza 177 (29,3%), Madina (29,1%), Ariette (23,0%), Osmancik 97 (18,8%), Edirne (16,5%), Bom Bon (33,3%), PN 3788 (16,6%), ІР -66165-52-5-3-3 (16,7%).

Отже, результати досліджень свідчать, що на посівах рису не можна допускати застосування комбінацій пестицидів: гербіцидів на основі пеноксуламу з цигалофоп-бутилом із подальшим застосуванням піретроїдного інсектициду лямбда-цигалотрину, що в сукупності проявляють фітотоксичність для рослин рису і знижують їх продуктивність. Сортозразки з високим рівнем чутливості до цих пестицидів не слід залучати в селекційний процес без перевірки на фітотоксичність до зареєстрованих на культурі препаратів. Зареєстровані в Україні сорти рису необхідно перевірити на чутливість до системних гербіцидів і їх комбінацій із інсектицидами та фунгіцидами.

ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ РИСУ ЗА УМОВ КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ

Аналіз ефективності використання води для зрошення при вирощування рису за традиційних технологій свідчить про те, що більшість води, яка потрапляє на рисові поля, не використовується у формуванні врожаю та виходить за межі зрошувальних систем, при цьому не лише неефективно витрачаються водні ресурси, які призводять до додаткових неефективних витрат матеріальних цінностей, а й зростає пестицидне навантаження на навколишнє природне середовище.

Комплекс шкідливих організмів (хвороби, бур'яни та шкідники) у нових нетипових умовах вирощування представлений великим різноманіттям видів.

Планування та застосування різних методів контролю шкідливих організмів неможливе без знання видового складу бур'янів, комплексу фітофагів та фітопатогенних організмів. В умовах краплинного зрошення було визначено 19 видів бур'янів, які належать до 2-х класів, п'яти рядів та 10 родин. Комплекс фітофагів налічував 24 види, які є представниками семи рядів та 16 родин. Істотного домінування певних видів, що спричинили б масове пошкодження рослин рису, виявлено не було. Переважно це поліфаги: попелиці, елія носата, трав'яний клоп, хлібний клоп, трав'яна вогнівка, стеблова блішка, цикадки та п'явиці.

За період досліджень було визначено збудників патогенів, що уражували рис в період 2015–2017 рр. (табл. 14).

Таблиця 14

Хвороби рису в умовах краплинного зрошення, 2015–2017 рр.

Порядок	Родина	Хвороба, збудник
Клас Недосконалі гриби або Дейтероміцети – <i>Fungiimperfecti, Deuteromycota</i>		
Гіфоміцети Phycomycetales	Moniliaceae	Пірикуляріоз – <i>Piricularia oryzae</i> Cav.
	Pleosporaceae	Гельмінтоспоріоз – <i>Bipolaris oryzae</i> Breda de Haan.
	Dematiaceae	Церкоспороз – <i>Cercospora oryzae</i> Miyake. Альтернаріоз – <i>Alternaria oryzae</i> Catt.
Клас Базидіомікотові – <i>Basidiomycota</i>		
Поліпоральні Polyporales	Corticaceae	Ризоктоніоз – <i>Rhizoctonia solani</i> Kuhn.

На відміну від технології вирощування рису в умовах рисових зрошувальних систем, на краплинному зрошенні більшу увагу слід приділити захисту від бур'янів. Постійний шар води, який стримує проростання насіння бур'янів за традиційної технології (рисові чеки), в умовах краплинного зрошення відсутній, ґрунт знаходиться в постійному зволоженні, що сприяє проростанню бур'янів до змикання травостою. Рекомендовано проводити 2–3 обробки гербіцидами: 1–ша обробка – до сходів; 2–га обробка – фаза 2–х листків у рису; 3–тя обробка – в міру необхідності (забур'яненості).

Для контролю розвитку хвороб на рисі необхідно провести протруєння насіння перед сівбою інсекто-фунгіцидом Селест Топ 312,5 FS, ТН (2,0 л/т).

Після сівби рису до появи сходів слід провести обробку гербіцидами суцільної дії (солі гліфосатів), необхідну для контролю багаторічних видів: осоту, щавлю, пирію тощо. Якщо ділянки забур'янені злаковими видами (пирій повзучий, свинорій пальчастий) то доцільно застосовувати гербіциди на основі пендиметаліну та кломазону. У фазу 2–3 листків у рису застосовувати протизлакові селективні гербіциди Топшот 113 OD, МД (3,0 л/га), Цитадель 25 OD, МД (1,2 л/га). За засмічення посівів рису на час обробки і однорічними дводольними бур'янами (щириця, лобода тощо) – провести обробку баковими сумішами з додаванням гербіцидів – Базагран в.р. (2,0–3,0 л/га), 2М-4Х 750, РК (2,0–3,0 л/га), Пік 75 WG, ВГ. Фунгіциди та інсектициди застосовувати залежно від фітосанітарної ситуації.

ІНТЕГРОВАНА СИСТЕМА КОНТРОЛЮ ЧИСЕЛЬНОСТІ ШКІДЛИВИХ ОРГАНІЗМІВ В АГРОЦЕНОЗАХ РИСУ

Зональні інтегровані системи регулювання шкідливих організмів ґрунтуються на моніторингу фітосанітарного стану агроценозів, прогнозі ступеня загрози шкідливих організмів, економічних порогах шкідливості, підсиленні дії корисних організмів, енергоощадних та природоохоронних технологіях, широкому використанні високопродуктивних та стійких сортів, цілеспрямованих проти шкідливих організмів прийомах, визначенні екологічної безпеки та економічної доцільності застосування біологічних та хімічних засобів.

Ефективність інтегрованої системи захисту рису залежить від чітко спланованих технологічних операцій, спрямованих на забезпечення найвищої продуктивності рослин їх ефективного захисту від комплексу шкідливих організмів.

Найбільш важливі агротехнічні заходи:

- сівозміни з багаторічними травами, агро меліоративним полем та насиченням рисом до 50%;
- збалансована за елементами живлення система удобрення $N_{180}P_{90}K_{60+30}$;
- використання високоякісного насіння стійких проти пірикуляріозу сортів: Преміум, Дебют, Серпневий, Престиж Онтаріо;
- вичісування бульб та кореневищ бур'янів важкими боронами для очищення поверхневого прошарку від багаторічних болотних бур'янів;
- вирівнювання поверхні чеків з відхиленням до +/- 5 см для забезпечення дружних сходів, зменшення шкідливості ракоподібних фітофагів, які зосереджені в блюдцях (пониженнях);

- сівба рису в оптимальні стислі строки, одразу після передпосівної підготовки ґрунту;

- в період сходів – кушіння рису проти вологолюбних шкідників і водоростей здійснити пониження рівня води в чеках до моменту відривання листків від поверхні води впродовж 2–3 діб;

- в період вегетації рису систематично обкошувати валики, зрошувальні та скидні дренажні канали для позбавлення ланки трофічного ланцюга шкідників, джерел інфекції збудників хвороб та запобігання осіменінню бур'янів;

- своєчасно проводити збирання врожаю.

Важливим елементом пригнічення шкідливих організмів є чітке дотримання технологічних регламентів щодо режиму зрошення, а саме:

- початкове первинне затоплення здійснювати через 1–2 доби після сівби і створення шару води в чеках 10–12 см;

- тривалість первинного затоплення залежить від способу сівби рису та може тривати від 7 до 14 діб;

- для контролю злакових бур'янів лише за умови поверхневого способу сівби шар води створюють глибиною 15–20 см та підтримують впродовж 14 діб до появи справжнього листка у рису за температури води не вище 20–23 °С;

- після загибелі сходів бур'янів, шар води знижують до 7–10 см, щоб 1/3 частина рослин рису була над водою;

- поява 3–4 листків у рису є оптимальним терміном їх відриву від поверхні води і пригнічення розвитку двокрилих фітофагів;

- за високої чисельності ракоподібних шкідників чеки необхідно звільнити від води на 2–3 доби, з появою водоростей чеки слід підсушувати впродовж 2–3 діб, цю операцію проводять до застосування гербіцидів.

Прийняття рішення про необхідність обробки насіння, вибору препаратів чи їх композицій обґрунтовується результатами фітоекспертизи. За її відсутності – проти домінуючих найнебезпечніших патогенів та інших шкідливих організмів, що шкодять на початкових етапах органогенезу рослин, слід застосувати протруйники. Проти пірикуляріозу, фузаріозу, кореневих гнилей, пліснявіння насіння ефективні Вінцит 050 CS, к.с. (2 л/т), Максим 025 FS, т.к.с. (1,5 л/т), Селест Топ 312,5 FS, ТН (2,0 л/т).

Обприскування рослин проти пірикуляріозу та інших хвороб (фузаріозу, гельмінтоспоріозу, аскохітозу, ризоктоніозу, септоріозу) проводять: перше в фазу кушіння (за відсутності протруєння насіння); друге – трубкування; третє – цвітіння. Чергування препаратів в щорічних схемах є обов'язковою умовою як високої ефективності, так і уникнення формування резистентності в збудника пірикуляріозу. Схеми обробки: 1) 1–ша Амістар Тріо 255 ЕС, КЕ (1,2 л/га), 2–га Казумін 2Л, РК (1,5 л/га); 3–тя Імпакт К, КС (1,0 л/га); 2) 1–ша Імпакт К, КС (1,0 л/га), 2–га Амістар Тріо 255 ЕС, КЕ (1,2 л/га), 3–тя Казумін 2Л, РК (1,5 л/га); 3) 1–ша Натіво 75 WG, ВГ (0,25 кг/га), 2–га Амістар Тріо 255 ЕС, КЕ (1,2 л/га), 3–тя Казумін 2Л, РК (1,5 л/га).

Проти болотних бур'янів ефективні гербіциди: Агрітокс, РК (1,5–2,0 л/га), Базагран, в.р. (2–4 л/га), Базагран М, в.р. (2–3 л/га), Дікопур МЦПА, РК (1,0–1,3 л/га), 2М-4Х 750, РК (1,0–1,3 л/га), Пік 75 WG, ВГ (0,015–0,02 кг/га), Сіріус, з.п. (0,1–0,2 кг/га).

Гербіциди, що контролюють злакові та спеціалізовані болотні види бур'янів: Номіні 400, КС + ПАР А-100 (0,08–0,10 л/га + 80–100 мл/га), Цитадель 25 OD, МД (1,4–1,6 л/га), Тайваро, ВГ + Тренд 90 (30–40 г/га + 0,20 л/га), Топшот 113 OD, МД (3,0 л/га).

Необхідно застерегти, що деякі сорти рису надзвичайно чутливо реагують на хімічні засоби (проявом хронічної фітотоксичності) та зниженням продуктивності рослин. Тому при застосуванні бакових сумішей препаратів чи певної послідовності препаратів, слід врахувати, що очікуване збільшення ефективності може призвести до значного зниження продуктивності рослин.

ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ СИСТЕМИ ЗАХИСТУ РИСУ

Безпечність для навколишнього природного середовища системи захисту рису від шкідливих організмів є найважливішою вимогою до галузі, оскільки рисові зрошувальні системи зв'язані з рекреаційними зонами із суворим санітарним режимом, який чітко регламентує ступінь забруднення території. У зв'язку з цим ефективність систем контролю шкідливих організмів оцінюється не тільки за рівнем збереженого врожаю та економічною ефективністю, а й обов'язковим оцінюванням стану дотримання вимог екологічної безпеки.

Оцінювання небезпеки застосування пестицидів для захисту рису від шкідливих організмів проводили науковці Інституту захисту рослин НААН на базі Дослідної станції рису, починаючи з 1975 р., які були продовжені в Інституті рису НААН (Л.І. Бублик, Н.В. Федоренко, О.В. Шевчук, 1998).

Більшість сучасних пестицидів, що застосовуються на рисі, віднесено за інтегральною класифікацією та ступенем небезпеки до помірнонебезпечних та малонебезпечних сполук.

Для запобігання небажаних наслідків при плануванні і проведенні хімічних обробок рису надзвичайно важливим є дотримання науково обґрунтованих екотоксикологічних та гігієнічних регламентів. Для цього використовували модель оцінювання ризику застосування пестицидів, розроблену Л.І. Бублик (2004), що описується рівнянням 1:

$$AETI = \frac{10V(1+V)^3}{(1+V)^4 + 5000}, \quad (1)$$

де, АЕТІ – агроекотоксикологічний індекс, що характеризує ризик застосування пестицидів таким чином: 0–1 – малонебезпечний, 1–4 – середньонебезпечний, 4–8 – підвищеної небезпечності, 8–10 – високонебезпечний; V – прогнозоване забруднення пестицидами сільськогосподарського ландшафту (умовних кг/га), яке розраховують за формулою 2:

$$V = \frac{D}{Q \cdot I_{зон}}, \quad (2)$$

де, D – екотоксикологічна доза, яка розраховується за формулою 3:

$$D_{ект} = \frac{M_c \cdot S_{об}}{S_{ор}}, \quad (3)$$

де M_c – сумарна сезонна витрата пестицидів, кг, л/га; $S_{об}$ – площа, що обробляється, га; $S_{ор}$ – загальна орна площа, га; $I_{зон}$ – індекс здатності землі для самоочищення, для Сухостепової зони становить 0,23.

Q – середньозважений ступінь небезпеки асортименту пестицидів, який обчислювали за формулою 4:

$$Q = \frac{C_{H1} \cdot m_1 + C_{H2} \cdot m_2 + \dots + C_{Hn} \cdot m_n}{M}, \quad (4)$$

де, m – запланована або використана кількість одного пестициду; C_H – ступінь небезпеки цього пестициду; M – загальна кількість усіх пестицидів.

Проведений аналіз системи захисту посівів рису від бур'янів, хвороб і шкідників на площі 1000 га з урахуванням антирезистентних схем не викликає екоотоксикологічних ризиків, індекс АЕТІ становить 0,03–0,6 (табл. 15).

Таблиця 15

**Аналіз ризику за різних схем застосування пестицидів
для захисту рису від шкідливих організмів**

Схема	Тип пестициду*	Клас токсичності	Норма витрати, л, кг/га	Q	Дект	V	АЕТІ	
1	Максим 025 FS, т.к.с.	ФП	3	0,39	3,5	2,3	2,9	0,3
	Цитадель 25 OD, МД	Г	3	1,6				
	Імпакт К, КС	Ф	4	1,0				
	Казумін 2Л, РК	Ф	4	1,5				
	Карате Зеон 050 CS, мк.с	І	2	0,2				
Мс		-	4,69	-	-	-	-	
2	Максим 025 FS, т.к.с.	ФП	3	0,39	3,3	2,7	3,6	0,6
	Топшот 113 OD, МД	Г	3	3,0				
	Казумін 2 Л, РК	Ф	4	1,5				
	Натіво 75 WG, ВГ	Ф	4	0,25				
	Карате Зеон 050 CS, мк.с	І	2	0,2				
Мс		-	5,34	-	-	-	-	
3	Максим 025 FS, т.к.с.	ФП	3	0,39	3,0	0,9	1,3	0,03
	Тайваро, ВГ	Г	3	0,02				
	Ріас 300 ЕС, КЕ	Ф	3	1,0				
	Натіво 75 WG, ВГ	Ф	4	0,25				
	Карате Зеон 050 CS, мк.с	І	2	0,2				
Мс		-	1,86	-	-	-	-	
4	Максим 025 FS, т.к.с.	ФП	3	0,39	3,1	3,6	5,1	1,8
	Топшот 113 OD, МД	Г	3	3,0				
	Імпакт К, КС	Ф	4	1,0				
	Казумін 2Л, РК	Ф	4	1,5				
	Амістар Тріо 255 ЕС, КЕ	Ф	2	1,2				
	Карате Зеон 050 CS, мк.с.	І	2	0,2				
Мс		-	7,29	-	-	-	-	
5	Максим 025 FS, т.к.с.	ФП	3	0,39	3,4	2,6	3,3	0,5
	Топшот 113OD, МД	Г	3	3,0				
	Казумін 2 Л, РК	Ф	4	1,5				
	Натіво 75 WG, ВГ	Ф	4	0,2				
Мс		-	5,09	-	-	-	-	

Примітка: *Г – гербіцид, Ф – фунгіцид, І – Інсектицид, ФП – фунгіцидний протруйник

Розроблена інтегрована система контролювання шкідливих організмів з використанням стійких сортів, ефективних агротехнічних прийомів, режиму зрошення, моніторингу фітосанітарного стану та раціонального застосування

пестицидів дає змогу одержувати урожай рису на рівні 8,5–10 т/га, від впровадженої системи захисту умовно чистий прибуток склав 6466 грн/га з рівнем рентабельності – 86,7% порівняно з базовим варіантом загальний умовний чистий прибуток збільшився на 9406,2 грн/га.

ВИСНОВКИ

На основі теоретичного узагальнення і аналізу експериментальних досліджень розв'язано актуальну екологічну проблему системи контролю чисельності шкідливих організмів у рисових агроecosистемах за умов інтенсивної технології вирощування культури відповідно до вимог охорони навколишнього природного середовища.

1. За умов інтенсифікації вирощування рису найбільш важливого значення набувають бур'яни, які в рисових агроценозах України представлені 27 видами, що належать до двох класів: Однодольні – Liliopsida та Дводольні – Magnolopsida; дев'ять рядів – Тонконогоцвітні, Рогозоцвітні, Частухоцвітні, Лілієцвітні, Осокоцвітні, Гвоздикоцвітні, Мальпігієцвітні, Роголистникоцвітні, Айстроцвітні та 14 родин. За екологічними особливостями поширення і розвитку вони поділяються на 6 груп: *суходільні* (гірчак звичайний та перцевий, осот польовий, щавель кінський, портулак городній); *вологолюбні* (плоскухи – звичайна, рисова, великоплідна, очерет звичайний); *болотні* (бульбоочерети – морський, компактний; рогози – широколистий, вузьколистий; очерети – розложистий, вузьколистий, трьохгранний, гострокінцевий; частуха подорожникова, сить різнорідна, сусак зонтичний, монохорія Корсакова); *водні* (наяда мала, рдест плаваючий, повійничок тритичинковий); *плаваючі* (ряска, роголистник темно-зелений); *водорості* (діатомові, зелені, синьо-зелені, харові).

2. Найбільш чисельними і шкідливими є види вологолюбної та болотної екологічної груп, проти яких переважно спрямовуються заходи контролювання. Чисельність бур'янів в 2006–2011 рр. становила (шт./м²): плоскух – 51,8; бульбоочерету – 57,8; очерету звичайного (тростини) – 15,0; очеретів – 8,5; частухи – 6,4; рогозу – 2,9; інших видів – 6,3; сумарно – 149 шт./м², що в 15 разів перевищує ЕПШ (10 шт./м²).

3. Доведено, що забур'яненості рисових агроценозів плоскухами сприяє проростання насіння з поверхневого прошарку 0–2 см та глибина постійного шару води до 10 см, що свідчить про важливість загортання насіння цих бур'янів на глибину понад 2 см і утворення шару води 12–15 см одразу після сівби рису. Лише агротехнічними прийомами, спрямованими проти злакових бур'янів, не можна забезпечити належної чистоти посівів та реалізації потенційної продуктивності сортів на 80–85% і більше без застосування гербіцидів.

4. Великою проблемою в контролюванні бур'янів за допомогою гербіцидів у агроценозах рису є швидке формування резистентних популяцій. В результаті

тривалого застосування препарату Цитадель 25 OD, МД (д.р. пеноксилам, 25 г/л) в рисових чеках сформувалась популяція плоскухи звичайної, яка втратила чутливість до цього гербіциду, що зумовило збільшення норми витрати удвічі та свідчить про доцільність застосування сумішевих препаратів, їх почергової зміни.

5. Хвороби рису спричиняють збудники грибної, бактеріальної, вірусної, гельмінтологічної етіології. Найпоширенішими є збудники грибної етіології: пірикуляріоз (*Pyricularia oryzae* Cav.), фузаріоз (*Fusarium oryzae* F.), гельмінтоспоріоз (*Bipolaris oryzae* Shoem.), альтернаріоз (*Alternaria oryzae* Catt.), ризоктоніоз (*Rhizoctonia solani* Kuehn.), аскохітоз (*Ascochyta oryzae* Catt.), септоріоз (*Septoria oryzae* Catt.), нігроспороз (*Nigrospora oryzae* Petch.); дещо менш поширені і шкідливі бактеріальні і вірусні хвороби – бактеріальний опік (*Xanthomonas orizicola* Klem.), штрихуватість (*Rice stripe virus*), карликовість (*Rice dwarf mosaic virus*), стебловою нематодю – біловерхівковість (*Aphelenchoides bessey* Christie.).

6. Найбільшої шкоди завдає пірикуляріоз, частка якого в загальному комплексі хвороб в середньому становить 70%, гельмінтоспоріоз – 16%, альтернаріоз – 5,2%, інші патогени в межах 3,2–2,7%. Це спонукає підпорядкувати інтегровану систему захисту проти хвороб до контролювання пірикуляріозу, що уражує листки (листова форма), вузли (вузлова), волоть (волотева), в роки епіфітотійного розвитку спричинює до 60% і більше втрат.

7. Аналіз багаторічної (1988–2015 рр.) динаміки поширення пірикуляріозу на території України свідчить про епіфітотійний розвиток патогена в 1992, 1997–2000, 2004–2005 та в 2007–2010 рр., коли ураженість збудником перевищувала 30% рослин, що було зумовлено вирощуванням сприйнятливих сортів і метеорологічними умовами – теплим періодом вегетації (САТ > 3000°C), травнем з $t > 18^{\circ}\text{C}$ та частими невеликими дощами, недосконалою системою захисту рослин.

8. Шкідливість пірикуляріозу залежить від термінів первинного ураження рослин, темпів розвитку патогена, стійкість сорту. В умовах епіфітотійного розвитку в 2010 р. найбільше листовою формою уражувався сприйнятливий сорт Україна-96, коефіцієнт ураженості якого становив 38,1, інші сорти Серпневий – 1,5, Дебют – 3,4, Престиж – 4,2, характеризувались як стійкі.

9. В системі контролювання збудника пірикуляріозу та інших хвороб рису проти насінневої та ґрунтової інфекції важливим є протруєння насіння, що забезпечує підвищення польової схожості насіння на 2,3 і 3,9%, покращує основні складові продуктивності посівів (густоту стояння рослин, куцистість, продуктивний стеблостій), пригнічує розвиток листової форми хвороби (Максим 025 FS, т.к.с. – 1,0 л/т) на 79,5%, волотевої – на 83,5%, що в системі застосування фунгіцидів разом з обприскуванням рослин в період трубкування і цвітіння зберігає урожай понад 2 т/га.

10. Останніми роками помітно знизилась ефективність деяких препаратів проти пірикуляріозу, що вимагає впровадження антирезистентної системи захисту посівів рису способом обприскування рослин та використання сумішевих фунгіцидів, або почергової заміни як в період вегетації, так і кожен наступний рік.

11. Серед комплексу шкідників у рисових агроценозах України налічується близько 60 видів, які належать до класів (кількість видів): Ракоподібні (2), Комахи (51), Птахи (2), Ссавці (3). Найпоширенішими і шкідливими є комахи таких рядів (кількість видів): Двокрилі (16), Рівнокрилі хоботні (9), Прямокрилі (7), Лусокрилі (5), Трипси (4), Твердокрилі (4), Напівтвердокрилі (3), Перетинчастокрилі (2), Волохокрилі (1). За вирощування рису із затопленням чеків, найбільш шкідливою є гігрофільна група видів: рачок щитневий (*Arus cancriformis* Schaff.), естерія (*Leptestheria dahalacensis* Fabr.), комарик рисовий (*Cricotopus silvestris* Fabr.), муха прибережна (*Ephydra macellaria* Egg.), мінер ячмінний (*Hydrelia grisseola* Fall.).

12. В 2005–2014 рр. в умовах Херсонської області поширеними і шкідливими були фітофаги (показники ЕПШ): щитень 3–64 екз./м² (10), естерія 25–336 екз./м² (50–60), комарик рисовий 1,5–5 екз./рослину (2), муха прибережна 2–38 екз./м² (25–30), мінер ячмінний 1,2–8,5 екз./рослину (2), попелиці злакові 12–72 екз./рослину (10–12).

13. Проведено оцінювання за удосконаленою методикою на стійкість проти пірикуляріозу 98 сортозразків, проти двокрилих фітофагів – 84, з яких високостійкими (бал >8) є три сортозразки (УІР 2775, УІР 1462, Снежинка), з балом > 7 – 27 сортозразків, які можна використовувати як джерела стійкості в селекційних програмах, а зареєстровані сорти – в інтегрованому захисті рослин.

14. В досліді на стійкість проти двокрилих фітофагів із 84 сортозразків установлена різна сортова чутливість до гербіциду Топшот 113 OD, МД (д.р. пеноксилам 13,33 г/л + цигалофоп-бутил, 100 г/л) – 3,0 л/га в фазу 2–3 листків рису та Карате Зеону 050 CS, мк.с. (лямбда-цигалотрин, 50 г/л) – 0,2 л/га в фазу кушіння рису. Хронічна фітотоксичність цього поєднання проявилася у зниженні продуктивності рослин порівняно з гербіцидними варіантами: >50% на 10 сортозразках, 25–50% – на 16, 5–24 % – 19. Збільшення продуктивності рослин на 5–25 % і більше виявлена на 26 сортозразках, що свідчить про відсутність фітотоксичності. Отже, до системи застосування пестицидів на посівах рису слід підходити з обережністю, із обов'язковим випробуванням схем препаратів на кожному сорті.

15. Визначено видовий склад шкідливих організмів в умовах краплинного зрошення та запропоновано систему захисту посівів. Система контролю шкідливих організмів включає: протруювання насіння інсекто-фунгіцидними протруйниками; дворазове, а за необхідності триразове обприскування гербіцидами, залежно від видового складу бур'янів; обробку інсектицидами в фазу кушіння рису та триразову обробку фунгіцидами.

16. Розроблені та запропоновані схеми пестицидів для будь-яких фітосанітарних ситуацій є ефективними і цілком безпечними для навколишнього природного середовища, екологічний індекс яких (АЕТІ) знаходиться в межах 0,03–0,6, що характеризується як малонебезпечний і не вимагає додаткового контролю. Найменш бажаною є схема 4: Максим 025 FS, т.к.с. – Топшот 113 OD, МД – Імпакт К, КС – Казумін 2Л, РК – Амістар Тріо 255 ЕС, КС – Карате Зеон 050 CS, мк.с. (АЕТІ 1,8), доцільність якої може виникнути за сильної забур'яненості рисових полів злаковими бур'янами та епіфітотійного розвитку пірикуляріозу.

17. Запропонована інтегрована система контролювання шкідливих організмів з моніторингом фітосанітарного стану рисової агроєкосистеми, використанням стійких сортів, ефективних агротехнічних прийомів, режиму зрошення та раціонального застосування пестицидів дає змогу одержувати урожай рису на рівні 8,5–9,0 т/га умовно чистий прибуток від впровадженої системи захисту склав 6466 грн/га з рівнем рентабельності 86,7 %. Порівняно з базовим варіантом загальний умовний чистий прибуток збільшився на 9406,2 грн/га.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Інтенсифікація вирощування рису з метою збільшення урожайності культури в межах 8–9 т/га і більше неможлива без покращення фітосанітарного стану рисових агроценозів з широким залученням в систему захисту організаційно-господарських заходів, агротехнічних прийомів (сівозмін, обробітку ґрунту, збалансованого удобрення, раціонального режиму зрошення), використання стійких високопродуктивних сортів і якісного насіння. Застосування хімічних засобів захисту рослин здійснювати після обґрунтованої необхідності і виваженого підходу для запобігання формування резистентних популяцій і забруднення навколишнього природного середовища.

2. Стабілізує фітосанітарний стан рисових агроєкосистем насиченість рисом до 50%, з двома полями люцерни і меліоративним полем із сидеральною культурою, що сприяє збагаченню комплексами корисних комах, активізує фунгістазис рисових полів. Забур'яненість зменшує зяблева оранка на глибину 20–25 см. Продуктивність рослин рису підвищує збалансоване удобрення $N_{180}P_{90}K_{60+30}$. Запас інфекції зменшує спалювання пожнивних решток та бур'янів в чеках і елементах рисової зрошувальної системи восени після збирання врожаю чи перед сівбою рису.

3. Для регулювання чисельності шкідливих організмів дотримуватись цілеспрямованих регламентів щодо режиму зрошення: початкове первинне затоплення здійснювати створенням шару води 10–12 см не пізніше ніж через 1–2 доби після висівання насіння; для контролю злакових бур'янів лише за умови поверхневого способу сівби шар води створюють глибиною 15–20 см та підтримують впродовж 14 діб до появи справжнього листка у рису за температури води не вище 20–23 °С; після загибелі бур'янів шар води зменшити до 7–10 см, щоб 1/3 частина рослин рису була над водою; за поверхневого висівання насіння шар води в 10–12 см підтримувати до повних сходів рису; наявність 3–4 листків у рису є оптимальним терміном «відриву» їх від води, що сприяє загибелі двокрилих фітофагів (комарика рисового, мінера ячмінного); перед застосуванням гербіцидів за чисельності ракоподібних фітофагів понад ЕПШ чеки звільняти від води на 2–3 доби.

4. Для зменшення пестицидного навантаження використовувати стійкі проти пірикуляріозу і інших хвороб сорти: Преміум, Дебют, Серпневий, Престиж, Онтаріо; сівбу здійснювати високоякісним сертифікованим насінням протруєним Вінцитом 050 CS, к.с. (2,0 л/т), Максимом 050 FS, т.к.с. (1,5 л/т), або Селест

Топом 312,5 FS, ТН (2,0 л/т), що підвищує польову схожість, забезпечує оптимальну густоту рослин, зменшує ураженість вегетуючих рослин збудниками хвороб.

5. Для своєчасного застосування пестицидів чи інших заходів систематично здійснювати моніторинг, в період «сходів – кушіння» через 3 доби; «трубкування – дозрівання насіння» – щопонеділка.

6. Гербіциди застосовувати з врахуванням домінуючих бур'янів, їх чутливості. Проти однорічних злакових та спеціалізованих болотних ефективні: Номіні, 400 КС + ПАР А-100 (0,08–0,1 + 0,08 – 0,1 л/га), Цитадель 25 ОД, МД (1,0– 1,4 л/га), Тайваро, ВГ (0,02–0,04 кг/га), Топшот 113 ОД, МД (2,5–3,0 л/га); проти болотних видів – Агрітокс, РК (1,5–2,0 л/га), Базагран, в.р. (2,0 –4,0 л/га), Базагран М, (2,0–3,0 л/га), Пік 75 WG, ВГ (0,015– 0,20 кг/га), Сіріус, з.п. (0,1–0,3 кг/га).

7. За протруєння насіння, проти пірикуляріозу та інших хвороб провести дві обробки фунгіцидами – в фазі «трубкування» і «цвітіння», а без протруєння насіння 3 обробки – в фазі «кушіння», «трубкування» і «цвітіння» з чергуванням препаратів в часі для уникнення формування резистентності патогенів: Амістар Тріо 255 ЕС, КЕ (1,2 л/га) Казумін 2 Л, РК (1,5 л/га), Імпакт К, КС (1,0 л/га), Натіво 75 WG, ВГ (0,25 кг/га).

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Монографії

1. Дудченко Т.В. Основні елементи технології вирощування та захист посівів рису від шкідливих організмів : монографія. Херсон : Грінь Д.С., 2015. 270 с.
2. Кирик М.М., Піковський М.Й., Дудченко Т.В. Хвороби кореневої системи сільськогосподарських культур : монографія. Київ : ЦП КОМПРИНТ, 2016. 350 с. (написання розділу «Хвороби кореневої системи рису»).

Статті у наукових фахових виданнях України

3. Дудченко В.В., Дудченко Т.В. Ефективність нового гербіциду Номіні 400 КС в посівах рису. *Зрошуване землеробство*. Херсон : Айлант, 2007. Вип. 48. С. 152–156. (проведення експериментальних досліджень, обробка даних, написання статті).
4. Дудченко Т.В. Стійкість сортів рису до шкідників. *Зрошуване землеробство*. Херсон : Айлант, 2009. Вип. 51. С. 135–139.
5. Вожегова Р.А., Дудченко В.В., Дудченко Т.В., Щербина З.В. Селекція рису на стійкість до збудника пірикуляріозу (*Pyricularia oryzae* Cav.). *Збірник наукових праць СГІ – Національного центру насіннезнавства та сортовивчення*. Одеса, 2009. Вип. 13 (53). С. 37–47. (проведення експериментальних досліджень, формування висновків).
6. Дудченко Т.В. Фітофаги рису вплив строків сівби на їх чисельність у посівах культури. *Карантин і захист рослин*. 2010. № 4. С. 7–9.
7. Дудченко Т.В. Звичайна злакова попелиця на посівах рису. *Карантин і захист рослин*. 2010. № 5. С. 4–6.

8. Дудченко Т.В. Вплив агротехнічних прийомів на чисельність та заселеність посівів рису двокрилими шкідниками. *Таврійський науковий вісник*. Херсон, 2010. Вип. 69. С. 55–61.
9. Дудченко В.В., **Дудченко Т.В.**, Лісовий М.М. Сучасний стан та екологічний аналіз біорізноманіття рисових агроценозів Півдня України. *Агроекологічний журнал*. 2010. С. 88–92. (проведення експериментальних досліджень, формування висновків, написання статті).
10. Дудченко В.В., **Дудченко Т.В.**, Рогульчик М.І. Стійкість сортів рису проти ураження збудником пірикуляріозу. *Карантин і захист рослин*. 2012. № 2. С. 7–8. (проведення експериментальних досліджень, написання статті).
11. **Дудченко Т.В.**, Цілінко Л.М. Зміна чисельності бур'янів у рисовому агроценозі під впливом попередників. *Карантин і захист рослин*. 2014. № 3. С. 18–19. (постановка проблеми, аналіз і узагальнення даних, написання статті).
12. Дудченко В.В., **Дудченко Т.В.**, Рогульчик М.І. Фунгіцид Натіво 75 WG для контролю пірикуляріозу в посівах рису. *Зрошуване землеробство*. Херсон: Айлант, 2014. Вип. 61. С. 41–43. (проведення експериментальних досліджень, аналіз даних, написання статті).
13. Дудченко В.В., **Дудченко Т.В.**, Цілінко Л.М. Бур'яновий комплекс в рисовому агроценозі та система захисту. *Таврійський науковий вісник*. Херсон, 2014. Вип. 88. С. 79–83. (постановка проблеми, аналіз і узагальнення даних, формування висновків, написання статті).
14. Дудченко В.В., **Дудченко Т.В.**, Цілінко Л.М., Фальковський І.В. Поява стійкості до гербіцидів в бур'янів рисового поля. *Зрошуване землеробство*. Херсон: Айлант, 2015. Вип. 63. С. 44–46. (аналіз і узагальнення даних, формування висновків, написання статті).
15. **Дудченко Т.В.**, Цілінко Л.М., Фальковський І.В. Зниження ефективності гербіциду Цитадель 25 ОД м.д. на посівах рису. *Вісник аграрної науки*. 2016. № 6. С. 20–22. (проведення експериментальних досліджень, аналіз отриманих результатів, формування висновків, написання статті).
16. **Дудченко Т.В.**, Шевчук О.М., Фальковський І.В. Гербіцид Топшот 113 м.д. – ефективний контроль бур'янів на посівах рису. *Зрошуване землеробство*. Херсон : Айлант, 2016. Вип. 65. С. 98–101. (проведення експериментальних досліджень, аналіз отриманих результатів, формування висновків, написання статті).
17. Дудченко Т.В. Стійкість сортозразків рису національної колекції проти фітофагів. *Захист і карантин рослин*. Київ, 2016. Вип. 62. С. 100–118.
18. **Дудченко Т.В.**, Трибель С.О. Чутливість сортів рису до пестицидів. *Карантин і захист рослин*. 2017. № 1/3. С. 5–8. (проведення експериментальних досліджень, обробка даних, формування висновків).

Статті у наукових виданнях інших держав

19. Дудченко Т.В. Пирикуляріоз и его влияние на урожайность риса в Украине. *Modern Science – moderni veda*. 2017. № 1. С. 35–42.
20. **Dudchenko T.**, Dudchenko V. Questions of overcoming resistance of weeds of the genus *Echinochloa* in rice irrigating systems of Ukraine. *Вопросы*

преодолення резистентності сорняков роду *Echinochloa* в рисових оросительних системах України. *European science*. 2017. № 2 (24). Р. 40–47. (проведення експериментальних досліджень, аналіз отриманих результатів, формування висновків, написання статті).

21. Дудченко Т.В., Целинко Л.Н. Влияние уровня засоренности посевов риса на урожайность. *Земледелие и защита растений*. 2017. № 2 (111). С. 31–32. (проведення експериментальних досліджень, аналіз отриманих результатів, формування висновків, написання статті).
22. Дудченко Т.В., Целинко Л.Н. Устойчивость сорняков к гербицидам на посевах риса в Украине. *Земледелие и защита растений*. 2017. № 3. С. 25–29. (проведення експериментальних досліджень, аналіз отриманих результатів, формування висновків, написання статті).
23. Дудченко Т.В. Контроль численности сорняков на посевах риса в Украине. *Научный журнал*. 2017. № 4 (17). С. 35–39.

Тези доповідей наукових конференцій

24. Дудченко Т.В. Устойчивость сортов риса к рисовому комарику (*Cricotopus silvestris* F.), ячменному минеру (*Hydrelia griseola* Fall.) и прибрежной мухе (*Ephydra macelaria* Egg.). *Пути решения проблем при выращивании риса в агроэкосистемах умеренного климата: материалы междунар. науч.-практ. конф., Скадовськ, 4-8 августа 2008 г.* Скадовск, 2008. С. 133–136.
25. Дудченко В.В., Дудченко Т.В. Система защиты посевов риса. *Пути решения проблем при выращивании риса в агроэкосистемах умеренного климата: материалы междунар. науч.-практ. конф., Скадовск, 4–8 августа 2008 г.* Скадовск, 2008. С. 215–219. (аналіз результатів досліджень, написання матеріалів).
26. Дудченко Т.В. Специфіка формування комплексу фітофагів в рисовій сівозміні. *Тези доповідей Всеукраїнської наук. конф. молодих учених та спеціалістів «Інновації в захисті рослин», Київ, 28-30 вересня 2010 р.* Київ, 2010. С. 30–32.
27. Дудченко Т.В. Чисельність фітофагів та сівба рису. *Тези доповідей Ентомологічної наук. конф., присвяченій 60-й річниці УЕТ «Сучасні проблеми ентомології», Київ, 12–15 жовтня 2010 р.* Київ, 2010. С. 51.
28. Дудченко Т.В. Сучасний стан біорізноманіття рисових агроценозів півдня України. *Перспективи розвитку рослинницької галузі в сучасних економічних умовах: зб. тез Міжнародної наук.-практ. конф. присвяченої 50-й річниці від початку розвитку рисівництва в Україні, Скадовск, 6–8 серпня 2013 р.* Скадовск, 2013. С. 94.
29. Дудченко В.В., Дудченко Т.В., Рогульчик М.І. Новий фунгіцид на посівах рису. *Перспективи розвитку рослинницької галузі в сучасних економічних умовах: зб. тез Міжнародної наук.-практ. конф. присвяченої 50-й річниці від початку розвитку рисівництва в Україні, Скадовск, 6–8 серпня 2013 р.* Скадовск, 2013. С. 92. (аналіз результатів досліджень, написання матеріалів).
30. Дудченко Т.В., Цілинко Л.М. Застосування гербіцидів на посівах рису. *Перспективи розвитку рослинницької галузі в сучасних економічних умовах:*

зб. тез Міжнародної наук.-практ. конф. присвяченої 50-й річниці від початку розвитку рисівництва в Україні, Скадовск, 6–8 серпня 2013 р. Скадовск, 2013. С. 96. (аналіз результатів досліджень, написання матеріалів).

31. Дудченко В.В., **Дудченко Т.В.**, Цілінко Л.М. Роль попередників у формуванні бур'янового компоненту рисового агроценозу. *Матеріали міжнар. наук. конф. студентів, аспірантів і молодих вчених «Захист рослин у ХХІ столітті: проблеми та перспективи розвитку»*, Київ, 24–25 жовтня 2013 р. Київ, 2013. С. 86. (аналіз результатів досліджень, написання матеріалів).
32. Дудченко В.В., **Дудченко Т.В.**, Фальковський І.В. Застосування фунгіцидів на посівах рису. *Фітопатологія: сучасність і майбутнє: матеріали всеукраїнської наук.-практ. конф., присвяченої 100-річчю з дня народження академіка В.Ф. Пересипкіна*, Київ, 16–18 вересня 2014 р. Київ, 2014. С. 80. (аналіз результатів досліджень, написання матеріалів).
33. **Дудченко Т.В.** Формування комплексу шкідливої фауни агробіоценозу посівів рису. *Ентомологічні читання пам'яті видатного вченого-ентомолога проф. М.П. Дядечка: всеукраїнська наук.-практ. конф., присвячена 102 річниці від дня народження видатного вченого ентомолога, доктора біологічних наук, професора Дядечка М. П.*, Київ, 10–12 грудня 2014 р. Київ, 2014. С. 62–63.
34. **Дудченко Т.В.**, Фальковський І.В. Інтегрована система захисту посівів рису. *Інтегрований захист та карантин рослин. Перспективи розвитку в ХХІ столітті: міжнар. наук. конф. вчених, аспірантів і студентів*, Київ, 19–20 листопада 2015р. Київ, 2016. С. 54–55. (аналіз результатів досліджень, написання матеріалів).
35. **Дудченко Т.В.**, Фальковський І.В., Тимощук В.В. Биотехнология в защите растений. *V Всеукраїнська наук.-практ. конф. студентів, аспірантів та молодих вчених «Біотехнологія: звершення та надії»*, Київ, 12–13 травня 2016 р. Київ, 2016. С. 177–178. (аналіз і узагальнення результатів).
36. **Дудченко Т.В.**, Фальковський І.В. Екотоксикологічне обґрунтування хімічного захисту посівів рису. *III Міжнародна наук.-практ. конф. «Екологія і природокористування в системі оптимізації відносин природи і суспільства»*, Тернопіль, 24–25 березня 2016 р. Київ, 2016. С. 69–72. (аналіз результатів, написання матеріалів).
37. **Дудченко Т.В.**, Тимощук В.В. Стійкість біотипів бур'янів, актуальні питання сьогодення. *Міжнародна наук.-практ. конф. молодих вчених і спеціалістів «Актуальні проблеми та перспективи інтегрованого захисту рослин» присвячена 70-річчю від дня заснування Інституту захисту рослин НААН України*, Київ, 7–9 листопада 2016 р. Київ, 2016. С. 32–33. (аналіз і узагальнення результатів).
38. **Дудченко Т.В.**, Паламарчук А.В., Фальковський І.В. Видовий склад бур'янів на посівах рису за умов краплинного зрошення. *Міжнародна наук.-практ. конф. молодих вчених і спеціалістів «Актуальні проблеми та перспективи інтегрованого захисту рослин» присвячена 70-річчю від дня*

заснування Інституту захисту рослин НААН України, Київ, 7-9 листопада 2016 р. Київ, 2016. С. 33–34.

39. **Дудченко Т.В.**, Фальковський І.В. Значення хімічного методу в захисті посівів рису. *Селекція, генетика та технологія вирощування с.г. культур: IV Міжнародна наук.-практ. конф. молодих вчених і спеціалістів, Центральне, 21 квітня 2016 р.* Центральне, 2016. С. 38–39. (аналіз і узагальнення результатів).

Свідоцтва

40. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір 13440 Технологія вирощування рису з врахуванням вимог охорони навколишнього середовища в господарствах України / А.А. Ванцовський, С.Г. Вожегов, Р.А. Вожегова, В.Т. Гайдай, В.М. Судін, А.Д. Репніков, В.Й. Маковський, В.В. Морозов, В.А. Безтравний, В.Г. Корнбергер, Л.М. Грановська, І.І. Шапар, Л.Г. Захарченко, В.В. Дудченко, М.Д. Воронюк, **Т.В. Дудченко**, З.З. Петкевич, В.А. Пугач, З.С. Воронюк, Л.І. Бублик, Д.І. Поліщук. Зареєстр. 16.06.2005.
41. А.с. 10050. Сорт рису Онтаріо / В.М. Судін, Р.А. Вожегова, Д.В. Шпак, В.В. Дудченко, **Т.В. Дудченко**. № 08009001; заявл. 15.01.10. (проведення польових досліджень впродовж усього селекційного процесу).
42. Свідоцтво про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні 1109. Зразок рису лінія УІР 0548 / Т.М. Шпак, Д.В. Шпак, З.З. Петкевич, **Т.В. Дудченко**, Т.М. Петренко. № 002507; заявл. 01.03.12; опубл. 12.11.2013. (проведення польових досліджень впродовж усього селекційного процесу).
43. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір 65111 Технологія вирощування рису на краплинному зрошенні в Україні / В.В. Дудченко, В.Г. Корнбергер, Г.М. Марущак, **Т.В. Дудченко**, Д.В. Шпак., А.В. Поленок. Зареєстр. 29.04.2016.
44. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір 65460. Основні елементи технології вирощування та захист рису від шкідливих організмів / Т.В. Дудченко. Зареєстр. 18.05.2016.
45. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір 67568. Ідентифікація ознак рису посівного (класифікатор-довідник) / В.В. Дудченко, З.З. Петкевич, Т.М. Шпак, Д.П. Паламарчук, З.С. Воронюк, **Т.В. Дудченко**. Зареєстр. 02.09.2016.

Брошури

46. Технологія вирощування рису з врахуванням вимог охорони навколишнього середовища в господарствах України: / В.В. Дудченко, Р.А. Вожегова, С.Г. Вожегов, В.Г. Корнбергер, **Т.В. Дудченко**, Д.В. Шпак, В.М. Судін, А.Д. Репніков, З.С. Воронюк, Л.Г. Захарченко, З.З. Петкевич, В.А. Пугач. Херсон : Наддніпряночка, 2008. 72 с. (написання розділу «Система захисту»).
47. Широкий уніфікований класифікатор роду *Oryza sativa L.* / В.М. Судін, З.З. Петкевич, Р.А. Вожегова., Д.В. Шпак, В.В. Дудченко, **Т.В. Дудченко**, В.К. Рябчук, Л.В. Григорошенко. Скадовськ, 2008. 48 с. (узагальнення

результатів досліджень, аналіз стійкості колекційних зразків рису до хвороб та шкідників).

48. Господарсько-біологічна характеристика зразків національної колекції рису: каталог / З.З. Петкевич, В.В. Дудченко, **Т.В. Дудченко**, Р.А. Вожегова, В.М. Судін. Скадовськ : АС, 2009. 80 с. (*аналіз стійкості зразків рису до шкідників та хвороб*).
49. Методика виробництва та контролю якості насіння рису / В.В. Дудченко, **Т.В. Дудченко**, Р.А. Вожегова, М.І. Цілінко, Л.Г. Захарченко. Скадовськ : АС, 2011. 124 с. (*написання підрозділів «Методи аналізу зараженості насіння хворобами» та «Методи аналізу заселеності насіння шкідниками»*).
50. Технологія вирощування рису з врахуванням вимог охорони навколишнього середовища в господарствах України / В.В. Дудченко, М.М. Лісовий, Р.А. Вожегова, С.Г. Вожегов, В.Г. Корненбергер, **Т.В. Дудченко**, Д.В. Шпак, З.С. Воронюк, В.О. Скидан, М.І. Цілінко, В.М. Судін, А.Д. Репніков, Л.Г. Захарченко, З.З. Петкевич, В.А. Пугач, Т.М. Шпак, М.С. Скидан, А.В. Поленок, К.В. Присяжнюк, О.О. Коршун, О.С. Довбуш, М.І. Рогульчик. Скадовськ : АС, 2011. 84 с. (*написання розділу «Система захисту посівів рису»*).
51. Ідентифікація ознак рису посівного: класифікатор-довідник / В.В. Дудченко, **Т.В. Дудченко**, З.З. Петкевич, Т.М. Шпак. Херсон : Грінь Д.С., 2013. 124 с. (*написання розділів «Ушкодження зразків рису хворобами шкідниками» та «Визначення стійкості рослин рису до хвороб та шкідників»*).
52. Дудченко В.В., **Дудченко Т.В.**, Шпак Д.В. Методи оцінки стійкості рису до збудника пірикуляріозу. Херсон : Грінь Д.С., 2015. 40 с. (*проведення експериментальних досліджень, обробка даних, формування висновків*).
53. Технологія вирощування рису на краплинному зрошенні в Україні В.В. Дудченко, В.Г. Корнбергер, Г.М. Марущак, **Т.В. Дудченко**, А.О. Кузьмич, Д.В. Шпак, А.В. Поленок. Херсон : Грінь Д.С., 2016. 32 с. (*проведення експериментальних досліджень, обробка даних, написання розділу «Система захисту посівів рису»*).

Статті в періодичних виданнях

54. Дудченко Т.В. Шкідники та хвороби рису. *Прогноз фітосанітарного стану агроценозів України та рекомендації щодо захисту рослин у 2007*. Київ : Головдержзахист, 2007. С. 40–42.
55. Дудченко В.В., **Дудченко Т.В.** Система захисту посівів рису. *Деловой агрокомпас*. 2008. № 1/2. С. 112–114. (*аналіз експериментальних даних, формування висновків, написання статті*).
56. Дудченко Т.В. Шкідники та хвороби рису. *Прогноз фітосанітарного стану агроценозів України та рекомендації щодо захисту рослин у 2008*. Київ : Головдержзахист, 2008. С. 44–46.
57. Шелудько О.Д., Люта Ю.О., **Дудченко Т.В.** Інсектициди проти шкідників зрошеного томату. *Захист і карантин рослин*. Київ : Колобіг, 2008. Вип. 54. С. 487–494. (*аналіз літературних даних*).

58. Шелудько О.Д., Люта Ю.О., Куценко С.В., Нижеголенко В.М., **Дудченко Т.В.** Захист зрошувальних томатів від фітофагів. *Зрошуване землеробство*. Херсон : Айлант, 2009. Вип. 51. С. 200–207. (аналіз літературних даних).
59. Дудченко Т.В. Шкідники та хвороби рису. *Прогноз фітосанітарного стану агроценозів України та рекомендації щодо захисту рослин у 2009*. Київ : Головдержзахист, 2009. С. 51–54.
60. Вожегов С.Г., Змієвська І.В., **Дудченко Т.В.**, Рогульчик М.І. Зернове сорго в рисовій сівозміні. *Таврійський науковий вісник*. Херсон, 2009. Вип. 64. С. 98–105. (проведення експериментальних досліджень, аналіз, формування висновків, написання статті).
61. Дудченко В.В., **Дудченко Т.В.** Шкідники, хвороби та бур'яни посівів рису. Система захисту. *Агроном*. 2009. № 4 (26). С. 101–103. (аналіз, формування висновків).
62. **Дудченко Т.В.** Захист посівів рису. *Хімія, агрономія, сервіс*. 2009. № 21/22. С. 30–35.
63. Дудченко В.В., **Дудченко Т.В.**, Вожегов С.Г. Сучасні технології вирощування рису. *Агроном*. 2010. № 1 (27). С. 120–121. (аналіз результатів досліджень, формування висновків, написання статті).
64. Зубець М.В., Мельник Ю.Ф., Ситник В.П., Дудченко В.В., Вожегова Р.А., Вожегов С.Г., Шпак Д.В., **Дудченко Т.В.**, Воронюк З.С., Мельничук Т.М. Рослинництво. Особливості функціонування галузі. *Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України*. Київ : Аграрна наука, 2010. С. 239–534. (написання підрозділу «Технології вирощування сільськогосподарських культур. Рис»).
65. Дудченко Т.В. Шкідники та хвороби рису. *Прогноз фітосанітарного стану агроценозів України та рекомендації щодо захисту рослин у 2010*. Київ : Головдержзахист, 2010. С. 53–56.
66. Дудченко В.В., **Дудченко Т.В.** Захист рису. *Агробізнес сьогодні*. 2010. № 10 (185). С. 16–17. (аналіз, формування висновків, написання статті).
67. Дудченко Т.В. Шкідники та хвороби рису. *Прогноз фітосанітарного стану агроценозів України та рекомендації щодо захисту рослин у 2011*. Київ : Головдержзахист, 2011. С. 63–66.
68. Дудченко Т.В. Шкідники та хвороби рису. *Прогноз фітосанітарного стану агроценозів України та рекомендації щодо захисту рослин у 2012*. Київ : Головдержзахист, 2012. С. 65–69.
69. Дудченко Т.В. Цитадель та Пік на посівах рису. *Агробізнес сьогодні*. 2012. № 7 (230). С. 22–23.
70. Дудченко В.В., **Дудченко Т.В.** Технологія захисту рису препаратами компанії «Сингента». *Пропозиція*. 2013. № 6. С. 86–88. (аналіз, формування висновків, написання статті).
71. Дудченко В.В., Корнбергер В.Г., Вожегова Р.А., Вожегов С.Г., **Дудченко Т.В.**, Скидан В.О., Полєнок А.В., Скидан М.С. Агротехнічні та агроеліоративні умови вирощування рису. *Рис в Україні / за ред. В.А. Сташука, А.М. Рокочинського, Л.М. Грановської*. Херсон : Грінь Д.С., 2014.

- С. 236–277. (написання підрозділу «Система захисту посівів рису від шкідливих організмів»).
72. Дудченко Т.В. Шкідники та хвороби рису. Прогноз фітосанітарного стану агроценозів України та рекомендації щодо захисту рослин у 2014. Київ : Держветфітослужба, 2014. С. 66–69.
73. Дудченко В.В., Дудченко Т.В. Технологія захисту рису. *Аграрний тиждень*. 2014. № 9/10 (284). С. 38–40. (аналіз результатів, формування висновків, написання статті).
74. Дудченко Т.В., Дудченко В.В., Шевчук О.М. Вирощування рису: актуальні питання та відповіді. *Зерно*. 2015. № 10 (115). С. 100-101. (проведення експериментальних досліджень, обробка даних, формування висновків, написання статті).
75. Дудченко В.В., Дудченко Т.В., Фальковський І.В., Тимощук В.В. Регламенти застосування фунгіциду Натіво 75 WG на посівах рису. *Аграрний тиждень*. 2016. № 7/8 (310/311). С. 72–73. (проведення експериментальних досліджень, формування висновків, написання статті).

Науково-методичні рекомендації

76. Дудченко Т.В., Дудченко В.В. Захист посівів рису від шкідників : рекомендації. Скадовськ, 2007. 48 с. (проведення експериментальних досліджень, аналіз даних, написання практичних рекомендацій).
77. Дудченко В.В., Дудченко Т.В. Захист посівів рису від бур'янів : рекомендації. Скадовськ, 2008. 52 с. (проведення експериментальних досліджень, аналіз даних, написання практичних рекомендацій).
78. Інтегрована система захисту посівів рису : рекомендації / В.В. Дудченко, Т.В. Дудченко, Л.М. Цілінко, І.В. Фальковський, В.В. Тимощук. Херсон : Грінь Д.С., 2015. 28 с. (проведення експериментальних досліджень, обробка даних, формування висновків, написання рекомендацій).
79. Методи оцінювання стійкості сортів рису проти шкідників : методичні рекомендації / Т.В. Дудченко, В.В. Дудченко, Л.М. Цілінко, І.В. Фальковський, В.В. Тимощук. Херсон : Грінь Д.С., 2016. 40 с. (проведення експериментальних досліджень, обробка даних, формування висновків, написання рекомендацій).

АНОТАЦІЯ

Дудченко Т.В. Екологічне обґрунтування контролю шкідливих організмів у посівах рису в Україні. – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук за спеціальністю 03.00.16 – екологія. – Інститут захисту рослин НААН, Київ, 2017.

У дисертаційній роботі наведено таксономічний аналіз видового складу бур'янів, збудників хвороб та шкідників зрошувальних рисових агроценозів України. Визначено найважливіші види, особливості їх поширення та розвитку, шкідливість. За екологічними особливостями бур'яни поділено на шість груп: суходільні, вологолюбні, болотні, водні, плаваючі, водорості. Найбільш численними і шкідливими є види вологолюбної та болотної екологічних груп.

Серед хвороб (пірикуляріоз, гельмінтоспоріоз, фузаріоз, альтернاریоз, ризоктоніоз, аскохітоз та ін.) найпоширенішим і шкідливим є пірикуляріоз, а серед шкідників – рачок щитневий, естерія, комарик рисовий, мінер ячмінний, муха прибережна. Комплекси шкідливих організмів унеможливають одержання належного урожаю без цілеспрямованих заходів.

Запропонована інтегрована система контролю шкідливих організмів у рисових агроценозах з максимальним використанням ефективних і екологічно прийнятних агротехнічних прийомів. Зокрема, сівозміни з насиченням рису до 50%, 2–3 полями люцерни та агро меліоративним полем, використання стійких сортів, економним і цілеспрямованим проти шкідливих організмів режимом зрошення, обов'язковим чергуванням препаратів, що в сукупності зменшує пестицидне навантаження на навколишнє природне середовище, запобігає формуванню резистентних популяцій бур'янів проти гербіцидів, хвороб проти фунгіцидів, підвищує рівень ефективності заходів захисту до 80–85% і більше, дає змогу одержати зерна 8,5–9, т/га з рівнем рентабельності 86,7%, індексом екологічного навантаження (АЕТІ) до 0,6, що характеризується як малонебезпечний.

Ключові слова: рис, бур'яни, збудники хвороби, шкідники, екологічні особливості розвитку та поширення організмів, шкідливість, методи контролювання, інтегроване регулювання, токсикологічна безпека, економічна ефективність

АННОТАЦИЯ

Дудченко Т.В. Экологическое обоснование контроля вредных организмов в посевах риса в Украине. – На правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук по специальности 06.00.16 – экология. Институт защиты растений НААН, Киев, 2017.

В диссертационной работе приведен таксономический анализ видового состава сорняков, возбудителей болезней и вредителей оросительных рисовых агроценозов Украины. Определены основные виды, приведено экологическое группирование, биологические особенности и вредоносность. Установлено, что численность основных видов сорняков (проса куриного, проса рисового, проса крупноплодного, клубнекамышья морского, клубнекамышья компактного, сыти круглой, рогозы широколистной, рогозы узколистной, частухи подорожниковой, тростника обыкновенного, камыша трехгранного, стрелолиста трёхлистного, сусака зонтичного) превышает ЭПВ в 10–15 раз. Широко распространены болезни: пирикуляріоз, фузаріоз, аскохітоз, гельмінтопориоз, альтернариоз, ризоктониоз, бактериозы, плесневение семян, вирусные и нематодные болезни. Доминирующим является пирикуляріоз (возбудитель гриб *Pyricularia oryzae* Cav.), поражающий все органы растений, потери урожая от которого составляют 5–25 %, а в годы эпифитотий – до 60% и более.

Среди 60 видов вредителей наиболее многочисленные и вредоносные: рачок щитневый, естерія, комарик рисовый, мінер ячменний, муха прибережна; менее вредоносными являются: тля обыкновенная злаковая, долгоножка болотная,

ручейник рисовый, пъявица красногрудая, трипс пустоцветный, конусоголов большой, мотылек стеблевой, блошка обыкновенная, нематода стеблевая, медведка обыкновенная, сверчок степной. Такое разнообразие вредных организмов усложняет получение урожая в пределах 80–85% и более от потенциальной продуктивности сортов.

Доведено, что ставки только на химический метод защиты растений способствуют быстрому формированию резистентных популяций сорняков к гербицидам, возбудителя пирикуляриоза к фунгицидам, что вынудило усовершенствовать тактику и стратегию защиты риса с максимальным использованием нехимических методов.

Из агротехнических приёмов наиболее стабилизирующим фитосанитарное состояние рисовых агроэкосистемы являются севообороты с насыщением рисом до 50%, двумя полями люцерны и мелиоративным полем с сидеральной культурой. Снижает засоренность зяблевая вспашка на 20–25 см с оборотом пласта, повышает толерантность растений риса сбалансированное удобрение $N_{180}P_{90}K_{60+30}$. Систематическое уничтожение сорняков на оросительных системах снижает засоренность, инфекционный запас возбудителей болезней и численности ряда вредителей. Чрезвычайно важным элементом регулирования численности вредителей и сорняков является режим орошения: контроль злаковых сорняков при условии поверхностного способа сева, слой воды необходимо удерживать 15–20 см, длительностью 14 суток до появления настоящего листа у риса и температуры воды не выше 20–23°C **начальное затопление не позже 2-х дней после сева слоем воды 10–12 см**; после гибели сорняков глубину затопления снижают до 7–10 см, так чтобы 1/3 растений риса были над водой; с появлением у риса 3–4 листьев слой воды снижают до их отрыва от воды (против комарика рисового, минера ячменного); при высокой численности ракообразных вредителей чеки освобождают от воды на 2–3 дня.

Важным в снижении пестицидной нагрузки является использование устойчивых против пирикуляриоза сортов: Премиум, Дебют, Серпневый, Престиж, Онтарио, семян 1-го класса с обязательной обработкой смесевыми протравителями. Основанием для применения пестицидов является мониторинг. Смесевые гербициды применять с учетом доминирующих сорняков. Против пирикуляриоза и других болезней в случае с протравленными семенами проводят две обработки фунгицидами – (в фазу трубкования и цветения), без обработки семян – три (в фазы кущения, трубкования и цветения) с обязательным чередованием препаратов во избежание формирования резистентности популяций патогенов.

Разработанные и предложенные схемы применения пестицидов в интегрированной системе защиты риса являются эффективными, антирезистентными, экологически безопасными для окружающей среды, экологический индекс которых находится в пределах 0,03–0,6 (слабоопасная).

Предложенная экологизированная система контроля вредных организмов с использованием эффективных агротехнических приемов, устойчивых сортов, режима орошения, мониторинга и рационального применения

пестицидов позволяет получать урожай риса на уровне 8,5–10 т/га с рентабельностью – 86,7%.

Ключевые слова: рис, сорняки, возбудители болезней, вредители, экологические особенности развития и распространения организмов, вредоносность, методы контролирования, интегрированное регулирование, токсикологическая безопасность, экономическая эффективность.

ABSTRACT

Dudchenko T.V. Ecological justification for control of harmful organisms on rice crops in Ukraine. – Manuscript copyright.

Thesis for the degree of a Doctor of Agricultural Sciences, specialty 03.00.16 – ecology. – Institute of Plant Protection NAAS, Kyiv, 2016.

This thesis is a complete analysis of the species composition of weeds, pathogens and pests of irrigated rice agrocenoses in Ukraine. It determines and defines the most important species, their ecological features and harmfulness. All weeds have been divided into six main categories, which comprise hydrophilic, floating and swampy weeds as well as those that prefer dry or moist living conditions. In addition to this, a separate group of algae weeds was established. The most numerous and deleterious species turned out to be hydrophilic and swampy weeds. Among diseases (*Pyricularia oryzae* Cav., *Bipolaris oryzae* Shoemaker, *F. oxysporum oryzae* Schwabe, *Alternaria oryzae* Catt., *Rhizoctonia solani* Kuehn, *Ascochyta oryzae* Catt., etc.) the most widespread and harmful is *Pyricularia oryzae* Cav. And among pests – *Apus cancriformis* Schaff, *Leptestheria dahalacensis* Fabr., *Cricotopus silvestris* Fabr., *Hydrelia griseola* Fall., *Ephydra macellaria* Eg. A wide range of pests only exacerbates the situation, making it barely possible to obtain high yields without taking any serious measures.

An integrated control of pests in rice agrocenoses coupled with a maximum usage of effective farming techniques was put forward in this thesis. In particular, rice crop rotations with rice saturation up to 50%, 2–3 alfalfa fields and land reclamation field; the use of resistant varieties; compulsory alternations of pesticides; economical and aimed against pests irrigation regime. In aggregate, above-mentioned factors reduce the pesticide load, prevent the formation of resistant varieties, increase the effectiveness of plant protective measures up to 80–85% or even more, enable to obtain 8,5–9 t / ha with the level of profitability of 86.7% as well as with an index of environmental stress (AETI) of 0.6, which is regarded as low-risk.

Key words: rice, weeds, pests, pathogens, ecological features dissemination and development of organisms, harmfulness, control methods, integrated regulation, toxicological safety, economic efficiency.

Підписано до друку 07.11.2017 р. Зам. № 1211.
Формат 60х90 1/16. Папір офсетний. Друк – цифровий.
Наклад 100 прим. Ум. друк. арк. 1,9.
Друк ЦП «КОМПРИНТ». Свідоцтво ДК №4131, від 04.08.2011 р.
м. Київ, вул. Предславинська, 28
528-05-42, 067-209-54-30
email: komprint@ukr.net