МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЖИТОМИРСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРОЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

СТОЛЯР СВІТЛАНА ГРИГОРІВНА

УДК 632 : 633.16 (477.41/.42)

ЕКОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАХИСТУ ПРОСА ПОСІВНОГО ВІД ГРИБНИХ ХВОРОБ У ПОЛІССІ УКРАЇНИ

03.00.16 – екологія

Автореферат
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата сільськогосподарських наук

Житомир – 2018

Дисертацією є рукопис

Робота виконана в Житомирському національному агроекологічному університеті Міністерства освіти і науки України

Науковий керівник доктор сільськогосподарських наук, доцент
Ключевич Михайло Михайлович,
Житомирський національний агроекологічний університет, завідувач кафедри захисту рослин

Офіційні опоненти: доктор сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник
Ткаленко Ганна Миколаївна,
Інститут захисту рослин НААН України,
завідувач лабораторії мікробіометоду

доктор біологічних наук, доцент,
Москалець Тетяна Захарівна,
Інститут садівництва НААН України,
завідувач лабораторії селекції та технології вирощування ягідних культур

Захист дисертації відбудеться «_____» _____ 2018 р. о _____ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради К 14.083.01 у Житомирському національному агроекологічному університеті за адресою: 10008, м. Житомир, бульвар Старий, 7, ауд. 55.

З дисертацією можна ознайомитися в науковій бібліотеці Житомирського національного агроекологічного університету за адресою: 10008, м. Житомир, бульвар Старий, 7.

Автореферат розісланий «_____» _____ 2018 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради О. Б. Овезмирадова

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Порушення аграріями технології вирощування проса посівного (*Panicum miliaceum* L.) (відхилення від норм та строків сівби, відсутність збалансованої системи мінерального й органічного удобрення, недотримання сівозміни, елементів системи захисту посівів від шкідливих організмів тощо) спонукало до масового поширення та розвитку збудників хвороб грибної етіології. Втрати валового збору зерна від мікозів щорічно становлять 15–30 %, а в епіфітотійні роки – до 50 % і більше (Thakur R. P., Sharma Rajanand Rao V. P., 2011).

Внаслідок інтенсифікації аграрного виробництва особливо гостро стоїть питання забруднення агроекосистем пестицидами. Нерегламентоване їх використання негативно впливає на навколишнє середовище та людину, а наслідки прирівнюються до глобальної екологічної проблеми. Для підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва й формування ринку екологічно безпечної зернової продукції необхідно застосовувати такі системи захисту від шкідливих організмів, які не завдають шкоди агроекосистемам та є економічно доцільними.

Тому, уточнення видового складу патогенного комплексу мікозів проса посівного, вивчення еколого-біологічних особливостей їх розвитку, розробка і обґрунтування екологічно безпечних систем захисту, які забезпечать отримання високих врожаїв безпечної зернової продукції та зменшення пестицидного навантаження на агроекосистеми зумовлює актуальність напряму досліджень.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота є складовою тематичного плану Житомирського національного агроекологічного університету за темою: «Удосконалення системи захисту посівів проса від основних хвороб в Поліссі» (номер державної реєстрації – 0113U003475, 2013–2015 рр.).

Мета і завдання дослідження. Мета – розробити екологічно безпечні системи захисту агроценозів проса посівного від мікозів у Поліссі України на основі уточнення видового складу збудників хвороб, еколого-біологічних особливостей їх розвитку та шкідливості.

Для досягнення поставленої мети вирішували такі завдання:

– уточнити видовий склад збудників грибних хвороб проса посівного, визначити домінуючі види, їх еколого-біологічні особливості та шкідливість;

– визначити мікобіоту зерна проса посівного та ідентифікувати патогенів;

– встановити вплив екологічних факторів на динаміку розвитку грибних хвороб проса посівного;

– дослідити ступінь ураження сортів проса посівного збудниками мікозів за природного інфекційного фону;

– визначити вплив агротехнічних заходів на формування патогенного комплексу;

– оцінити ефективність застосування сучасних біологічних, хімічних препаратів та регуляторів росу рослин в обмеженні розвитку грибних хвороб проса посівного;

– визначити залишковий вміст пестицидів у зерні проса посівного;

– теоретично обґрунтувати та розробити екологічно безпечні системи захисту культури від грибних хвороб;

– визначити ступінь небезпеки досліджуваних пестицидів за інтегральною класифікацією;

– встановити економічну ефективність застосування запропонованих систем захисту проса посівного від мікозів.

Об'єкти дослідження – розробка й обґрунтування екологічно безпечних систем захисту від грибних хвороб проса посівного в Поліссі України.

Предмет дослідження – грибні хвороби в агроценозі проса посівного та екологічні фактори, що впливають на динаміку їх розвитку та шкідливість.

Методи дослідження. Польовий – обстеження посівів на поширення й динаміку розвитку хвороб, уточнення рівня їх шкідливості; лабораторний – ідентифікація збудників грибних хвороб, визначення структури врожаю, якісних показників зерна; економіко-математичний метод – визначення економічної ефективності застосування засобів захисту рослин; математично-статистичний – оцінка достовірності отриманих результатів, виявлення залежності між досліджуваними показниками.

Наукова новизна одержаних результатів. На основі експериментальних досліджень із встановлення патогенного комплексу, еколого-біологічних особливостей розвитку видового складу збудників хвороб та проведенні захисних заходів вирішено актуальну проблему екологічно безпечного захисту проса посівного від комплексу грибних патогенів у Поліссі України.

За результатами наукових досліджень *вперше:*

– *уточнено* видовий склад збудників грибних хвороб проса посівного, визначено домінуючі види, їх еколого-біологічні особливості та шкідливість;

– *виявлено* на посівах культури в Україні збудника пірикуляріозу (листкова форма) – *Magnaporthe grisea* (T. T. Hebert);

– *досліджено* вплив екологічних факторів на динаміку розвитку грибних хвороб проса посівного;

– *розроблено 3D-моделі прогнозу* розвитку домінуючих грибних хвороб проса посівного залежно від абіотичних факторів;

– *встановлено* рівень ураження сортів культури збудниками хвороб грибної етіології;

– *визначено* вплив норм та строків сівби проса посівного на обмеження розвитку мікозів;

– *досліджено* ефективність застосування сучасних пестицидів біологічного, хімічного походження та регуляторів росту рослин для захисту проса посівного від грибних хвороб;

– *теоретично обґрунтовано та розроблено* екологічно безпечні інтегровану та органічну системи захисту проса посівного від комплексу грибних хвороб;

– *визначено* залишковий вміст пестицидів у зерні проса посівного за інтегрованої системи захисту*;*

– *обґрунтовано еколого-економічне* застосування розроблених систем захисту проса посівного для обмеження розвитку та шкідливості мікозів.

Удосконалено:

– систему захисту проса посівного від грибних хвороб за застосування організаційно-господарських заходів, агротехнічних прийомів, використання стійких сортів, біологічних, хімічних препаратів та регуляторів росту рослин.

Набули подальшого розвитку:

– інтегрована система захисту проса посівного від грибних хвороб, яка забезпечує зменшення пестицидного навантаження та підвищення рівня ефективності регулювання поширення та розвитку фітопатогенів;

– питання формування високої врожайності зерна проса посівного за органічної системи виробництва для отримання екологічно безпечної продукції для дитячого та дієтичного харчування.

Практичне значення одержаних результатів. Одержані експериментальні результати досліджень покладено в основу інтегрованої та органічної систем захисту проса посівного від мікозів в Поліссі України, що дозволяє стабілізувати фітосанітарний стан агроценозів і підвищити продуктивність культури з одночасним дотриманням вимог охорони навколишнього середовища.

Інтегрована система захисту проса посівного забезпечує збереження урожайності зерна на рівні 0,77 т/га, органічна – 0,38 т/га. Рентабельність вирощування за інтегрованої системи становить 30,9 %, за органічної – 47,2 %.

Результати досліджень пройшли виробничу перевірку в сільськогосподарських підприємствах: СФГ «Вега» (5 га), СФГ «Родина» (5 га), ПОСП «Зоря» (5 га), ФГ «Шегеда» (3 га) та можуть бути використані виробниками для планування системи захисту посівів проса посівного в Поліссі України.

Особистий внесок здобувача. Дисертаційна робота є результатом самостійних наукових досліджень автора.

Дисертантом особисто обґрунтовано науковий напрям досліджень, здійснено пошук та проаналізовано вітчизняну й зарубіжну наукову літературу за темою дисертаційної роботи, організовано й проведено лабораторні та польові експерименти, аналіз і узагальнення отриманих результатів, здійснено статистичну обробку даних, сформовано висновки та рекомендації виробництву, проведено виробничу перевірку та впровадження результатів досліджень у виробництво, підготовку та публікацію наукових матеріалів.

Апробація результатів дисертації. Результати проведених досліджень, основні положення дисертаційної роботи обговорені й оприлюднені на: засіданнях кафедри захисту рослин (Житомир, 2013–2015 рр.); засіданнях науково-інноваційного інституту агротехнологій та землеустрою (Житомир, 2013–2015 рр.); *конференціях міжнародного рівня:* «Органічне виробництво і продовольча безпека» (Житомир, 2013 р.); «Гончарівські читання» (Суми, 2013 р.); «Aktualne problem w wspolczesnej nauki» (Warszawa, 2013 r.); «Перспективи розвитку рослинницької галузі в сучасних економічних умовах» (Скадовськ, 2013 р.); «Badania naukowe naszych czasow» (Katowice, 2013 r.); «Актуальні питання сучасної аграрної науки» (Умань, 2013 р.); «Перспективні напрями розвитку галузей АПК і підвищення ефективності наукового

забезпечення агропромислового виробництва» (Тернопіль, 2014 р.); «Органічне виробництво і продовольча безпека» (Житомир, 2016 р.); «Земля України – потенціал продовольчої, енергетичної та екологічної безпеки держави» (Вінниця, 2016 р.); «Практика і теорія ефективного використання земельних ресурсів Полісся» (Житомир, 2017 р.); «Сучасні виклики органічного виробництва» (Біла Церква, 2017 р.); «Органічне виробництво і продовольча безпека» (Житомир, 2017 р.); «Актуальні питання сучасної аграрної науки» (Умань, 2017 р.); «Органічне виробництво і продовольча безпека» (Житомир, 2018 р.); «Інноваційні технології у рослинництві: проблеми та їх вирішення» (Житомир, 2018 р.); *державного рівня:* «Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем АПК» (Житомир, 2013 р.); «170-та річниця від дня заснування Уманського національного університету садівництва» (Умань, 2014 р.); «Наука – агропромисловому виробництву» (Житомир, 2014 р.); «Оптимізація сучасних технологій в агрономії, захисті рослин та землеустрої» (Житомир, 2017 р.); «Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем АПК» (Житомир, 2017 р.); «Наукові читання – 2018» (Житомир, 2018 р.); *міжнародних Інтернет-конференціях:* «Екологія – основа збалансованого природокористування в агропромисловому виробництві» (Полтава, 2013 р.).

Публікації. Основні результати досліджень за темою дисертації опубліковано у 28 наукових працях із них 1 стаття у фаховому виданні України, 4 – у фахових виданнях України, включених до міжнародних наукометричних баз даних, 2 – у іноземних виданнях, 20 тез та матеріалів наукових і науково-практичних конференцій, один патент на корисну модель.

Обсяг і структура роботи. Дисертаційну роботу викладено на 263 сторінках комп'ютерного тексту, основна частина – 167 сторінок. Складається зі вступу, 7 розділів, висновків, пропозицій виробництву, списку використаних джерел, що включає 269 найменувань, у т. ч. 89 латиницею та додатків, містить 51 таблицю і 40 рисунків.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

СТАН ВИВЧЕННЯ СУЧАСНИХ ЗАХОДІВ ЗАХИСТУ АГРОЕКОСИСТЕМ ПРОСА ПОСІВНОГО ВІД МІКОЗІВ (огляд літератури)

У розділі проаналізовано результати досліджень вітчизняних та зарубіжних учених щодо видового складу збудників грибних хвороб проса посівного, еколого-біологічних особливостей їх розвитку та шкідливості. Приділено увагу методам контролю розвитку мікозів: агротехнічному (стійкості сортів, впливу строків та норм висіву насіння), біологічному та хімічному. Розглянуто особливості захисту проса посівного від грибних хвороб за органічного виробництва зернової продукції.

Висвітлено актуальність та необхідність проведення досліджень за темою дисертаційної роботи із встановлення патогенного комплексу проса посівного, особливостей розвитку мікозів залежно від екологічних факторів навколишнього середовища та розроблення екологічно безпечних систем захисту від них для отримання високих та конкурентоздатних урожаїв якісного зерна.

МІСЦЕ, УМОВИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

Вивчення поширення грибних хвороб проса посівного здійснювали впродовж 2013–2015 рр. шляхом проведення лабораторних і польових досліджень у Поліссі України в науково-дослідних установах (дослідні поля Житомирського національного агроекологічного університету та Інституту сільського господарства Полісся НААН України) та маршрутних обстежень посівів у сільськогосподарських підприємствах різних форм власності Житомирської, Рівненської, Чернігівської областей.

Ґрунти дослідних ділянок ЖНАЕУ сірі лісові легкосуглинкові, ІСГ Полісся НААН України (Коростенський р-н, Житомирська обл.) – дерново-підзолисті супіщані.

Погодні умови 2013 р. характеризувалися помірним зволоженням та підвищеними середньодобовими температурами. ГТК на рівні 1,1. За гідротермічними умовами 2014 р. був нестійким та теплим, ГТК становив 1,5. Упродовж вегетаційного періоду проса посівного 2015 р. відзначено значну посуху із періодами підвищеної температури повітря. ГТК 0,7.

Облік грибних хвороб проса посівного здійснювали за загальноприйнятими методиками (В. П. Омелюта та інші, 1986; В. П. Пересипкін, С. М. Коваленко, 1977; С. О. Трибель, 2001). Стадії розвитку рослин визначали за шкалою ВВСН (1997).

Для виявлення поверхневої (епіфітної) та внутрішньої (ендофітної) мікобіоти зерна проса посівного застосовували загальноприйняті мікологічні та фітопатологічні методи досліджень (накопичувальної культури та прямої інокуляції зразків на поживне середовище) (В. М. Билай, 1989). Для визначення таксономічної належності мікроміцетів використовували вітчизняні й зарубіжні визначники (В. І. Білай, 1977, Н. М. Підоплічко, 1977, 1978, А. А. Мілько,1971, М. В. Елліс, 1993). Просторову частоту трапляння визначали за Т. Г. Мирчинк (1988).

Встановлення ефективності досліджуваних препаратів біологічного, хімічного походження та регуляторів росту рослин для захисту проса посівного від грибних хвороб здійснювали за методикою С. О. Трибеля та ін. (2001).

Оцінку ступеня екологічної небезпеки досліджуваних пестицидів здійснювали за агроекотоксикологічним індексом (АЕТІ) (В. П. Васильєв, В. М. Кавецький, Л. І. Бублик, 1989).

Економічну ефективність визначали за П. П. Руснаком та ін. (2003), В. І. Мациборою та ін. (2008). Польові досліди проводили за загальноприйнятою методикою Б. А. Доспєхова (1985). Результати експериментальних даних обраховували методом дисперсійного аналізу за допомогою прикладних програм MS Excel, Spreadsheet, Statgraphics та Statistica 6.0.

РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

ВИДОВИЙ СКЛАД ТА ЕКОЛОГО-БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЗБУДНИКІВ ГРИБНИХ ХВОРОБ В АГРОЕКОСИСТЕМАХ ПРОСА ПОСІВНОГО

Основні симптоми та видовий склад збудників хвороб проса посівного. В екологічних умовах Полісся України встановлено співвідношення видового

складу мікозів в агроценозах проса посівного: звичайна сажка (*Sphacelotheca destruens* (Schltdl.) J. A. Stev. & Aar. G. Johnson), бура плямистість (*Bipolaris panici-miliacei* (Y. Nisik.) Shoemaker), фузаріозна коренева гниль (*Fusarium culmorum* (W. G. Sm.) Sacc., F. verticillioides (Sacc.) Nirenberg, F. sporotrichioides Sherb.), звичайна коренева гниль (*Bipolaris panici-miliacei* (Y. Nisik.) Shoemaker), пірикуляріоз (*Magnaporthe grisea* (T. T. Hebert) M. E. Barr), склероспороз (*Sclerospora graminicola* (Sacc.)), септоріоз (*Septoria graminum* Desm.), альтернаріоз (*Alternaria alternata* (Fr.) Keissl.) та аскохітоз (*Ascochyta* sp.). На посівах проса посівного вперше в Україні виявлено збудника пірикуляріозу (листкова форма) – *Magnaporthe grisea* (T. T. Hebert) M. E. Barr.

Основну частку в структурі мікозів культури в Поліссі склали: бура плямистість (31,8 %), гельмінтоспоріозна та фузаріозна кореневі гнилі (13,9 і 7,6 %) і пірикуляріоз (11,7 %). Меншу частку становили сажка, склероспороз, септоріоз та альтернаріоз (10,4, 9,5, 6,3 і 5,8 % відповідно), а аскохітозу – лише 2,9 % (рис. 1).

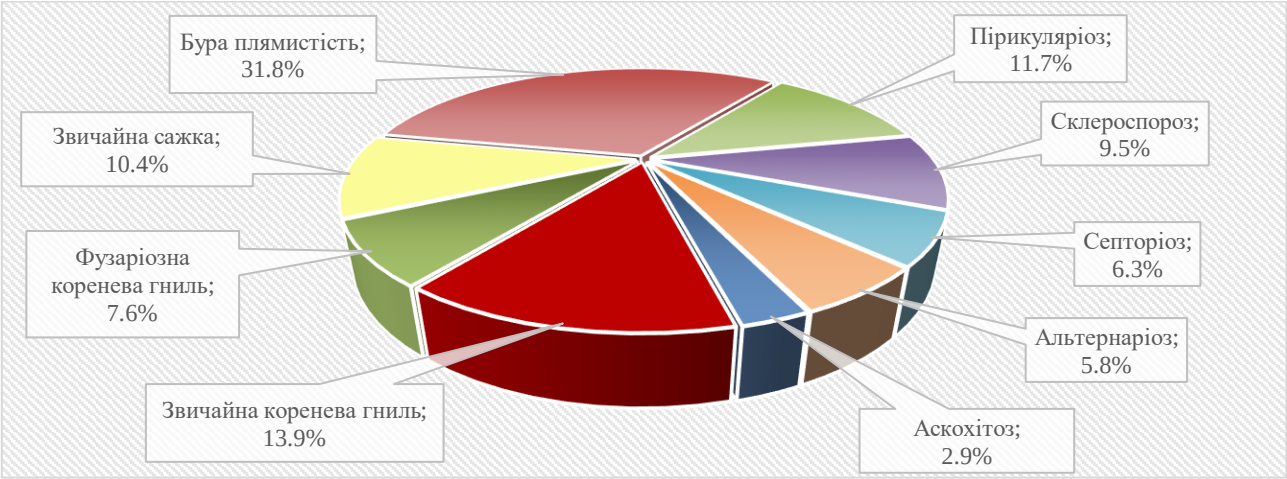

Рис. 1. Співвідношення хвороб у структурі мікозів проса посівного в Поліссі, 2013–2015 рр.

Моніторинг розвитку мікозів в агроекосистемах проса посівного. Моніторинг фітосанітарного стану проса посівного в Рівненській, Житомирській, Чернігівській областях засвідчив, що в структурі мікозів домінували бура плямистість – від 31,3 до 49,6 %, кореневі гнилі, зокрема гельмінтоспоріозна – від 13,2 до 22,5 % та фузаріозна – 6,5–16,6 %.

Буру плямистість виявлено в усіх обстежуваних областях, максимальний її розвиток – 18,4 % – у Рівненській обл. Розвиток септоріозу становив у Рівненській – 3,6 %, Житомирській – 3,2 % та Чернігівській обл. – 1,3 %. Високий рівень розвитку склероспорозу відзначали в Рівненській, Житомирській та Чернігівській областях 6,1, 4,9 та 4,4 % відповідно. Розвиток сажки у цих областях становив 6,7, 4,5 та 2,6 % відповідно. Збудники кореневих гнилей уражували рослини проса посівного на всіх обстежуваних територіях. У Рівненській обл. розвиток був найбільший – 12,2 %. Розвиток пірикуляріозу і аскохітозу зафіксовано лише в Рівненській та Житомирській областях, де він склав 5,7, 5,9 % та 3,2, 1,6 % відповідно. Альтернаріоз був виявлений лише в посівах проса посівного в Житомирській обл. і становив 1,6 %.

Динаміка розвитку основних грибних хвороб в агроекосистемах проса посівного. Вивчення динаміки розвитку хвороб проса посівного відіграє важливу роль у прийнятті рішень щодо застосування фунгіцидів у період вегетації, встановлення оптимальних термінів їх застосування та кратності обробок.

У роки проведення спостережень метеорологічні умови відрізнялися й значно впливали на розвиток грибних хвороби проса посівного. У 2013 р. встановлено чітку тенденцію до зростання розвитку бурої плямистості, пірикуляріозу та кореневих гнилей від фази кущіння до фази достигання зерна. У другій декаді червня спостерігався підвищений температурний режим (середньодобова температура на +3,6 °С була вищою за норму), гарна вологозабезпеченість (ГТК 1,6) і висока відносна вологість повітря (73 %) сприяли розвитку грибних хвороб у посівах культури.

Перші симптоми ураження патогенами бурої плямистості, пірикуляріозу та гельмінтоспоріозної кореневої гнилі зафіксовано в другій декаді червня (21-й етап), їх розвиток становив 1,9, 1,3 і 1,2 % відповідно. Починаючи із третьої декади червня спостерігалося посилення розвитку хвороб. Ступінь ураження рослин бурою плямистістю був на рівні 5,1 %, пірикуляріозом – 2,8 %, гельмінтоспоріозною кореневою гниллю – 3,1 % та фузаріозною – 0,7 %. Найвищі прояви бурої плямистості, пірикуляріозу, гельмінтоспоріозної та фузаріозної кореневих гнилей були виявлені у фазі достигання зерна і становили 16,5, 9,0, 9,5 та 4,1 % відповідно.

Гідротермічні умови періоду вегетації 2014 р. були досить сприятливими для розвитку хвороб проса посівного. Тепла весна з нерівномірним розподілом опадів (засушливі періоди та рясні дощі). Інтенсивному проростанню насіння сприяли погодні умови, які склалися впродовж другої та третьої декади травня. Середня температура в третій декаді перевищувала норму на +4,8 °С. Опадів випало в 5 разів більше ніж зазвичай, тому сходи уражувалися збудниками бурої плямистості, звичайної і фузаріозної кореневих гнилей за розвитку 0,7, 0,7, 0,2 % відповідно.

Упродовж другої та третьої декади червня в нічний час спостерігалося зниження температури до 4–8 °С тепла, що сповільнило ріст і розвиток проса посівного та посилило інфікування рослин грибними патогенами. Розвиток бурої плямистості, пірикуляріозу, звичайної та фузаріозної кореневих гнилей у фазі кущіння (друга декада червня) становив 3,6, 0,4, 1,4, 0,8 % відповідно. Саме в цей період були виявлені перші симптоми прояву пірикуляріозу.

Внаслідок підвищення середньодобових температур у липні до 19,3–21,8 °С розвиток проса посівного посилився. Упродовж місяця спостерігалися грози, зливи, сильні дощі, а подекуди шквали та град. Опадів випало 126,9 мм (132,2 % норми), відносна вологість повітря – 74 %. Як наслідок, посилився розвиток мікозів в агроценозі проса посівного. Найвищий розвиток бурої плямистості, пірикуляріозу, звичайної та фузаріозної кореневих гнилей спостерігався в кінці вегетації – 18,3, 10,4, 13,0 і 5,7 % відповідно. Рекордно високі температури повітря в серпні (+20,6–+23,3 °С) позитивно вплинули на формування врожаю зерна культури.

Упродовж усього періоду вегетації проса посівного у 2015 р. склалися

вкрай несприятливі умови для росту, розвитку рослин і грибних хвороб.

Прохолодна погода в травні негативно вплинула на динаміку появи сходів культури. Надалі, вони з'явилися ослабленими й легко уражалися патогенами. Починаючи із третьої декади травня за підвищення температури, до +18,7 °С, що на +3,7 °С більше середньобагаторічної норми та суми опадів 2,0 мм (10,5 % норми) відзначали прояв бурої плямистості у фазі 2–3 листочків (розвиток становив 0,4 %).

Підвищена температура повітря й відсутність опадів у червні посилювали розвиток звичайної та фузаріозної кореневих гнилей у фазі виходу рослин у трубку до 3,3 і 0,9 %. Встановлено найменший розвиток бурої плямистості (2,6 %) і пірикуляріозу (1,8 %). Максимальний розвиток пірикуляріозу (4,4 %) зафіксували в третій декаді липня (фаза цвітіння), тоді як розвиток бурої плямистості, кореневих гнилей посилювався до фази достигання зерна, і найбільше ураження рослин (до 5,8–8,5 %) відзначено у третій декаді серпня. Особливо критичним виявився період від початку цвітіння і до наливу зерна, коли розвиток пірикуляріозу знижувався, а кореневих гнилей – посилювався.

Розвиток хвороб за посушливих умов пояснюється підвищеною вологістю повітря, загущеністю посівів, де утворився мікроклімат, сприятливий для проростання спор збудників грибних хвороб, та особливістю розвитку патогенів.

Для оцінки ступеня та характеру впливу рівня ГТК на розвиток мікозів проса проведено кореляційно-регресійний аналіз. Встановлено тісний лінійний зв'язок між рівнем ГТК і розвитком пірикуляріозу (r=0,74), менш значний – із бурою плямистістю (r=0,42) та нелінійний із звичайною та фузаріозною кореневими гнилями (r=0,22 і 0,27), що пояснюється біологічними особливостями збудників хвороб та погодними умовами вегетаційного періоду.

Уперше розроблено 3D-моделі прогнозу розвитку бурої плямистості, пірикуляріозу та кореневих гнилей проса посівного залежно від екологічних факторів навколишнього середовища, що дозволить своєчасно прогнозувати посилення розвитку та шкідливості мікозів у посівах культури й сприятиме збереженню майбутнього врожаю.

Встановлено, що екстремуми для розвитку бурої плямистості припадають на діапазон температур вище 24 °С та вологості повітря понад 65 %, пірикуляріозу – 23 °С та 70 %, звичайної кореневої гнилі – 21 °С та 65 %, фузаріозної кореневої гнилі – 23 °С та 75 %.

Отже, за сприятливих погодних умов для розвитку домінуючих мікозів проса посівного обробку посівів фунгіцидами необхідно проводити на 32-ому етапі розвитку рослин за шкалою ВВСН, а за низького розвитку хвороб – у більш пізні строки.

Мікобіота зерна проса посівного. Серед комплексу патогенних мікроорганізмів насіння проса посівного найбільш численними є гриби. Їхньому активному розвитку сприяє запас у насінні білків, жирів, вуглеводів, мікроелементів.

Встановлено, що рівень інфікованості зерна проса посівного грибними збудниками значно відрізнявся впродовж років досліджень та був у межах 11–45 % (рис. 2).

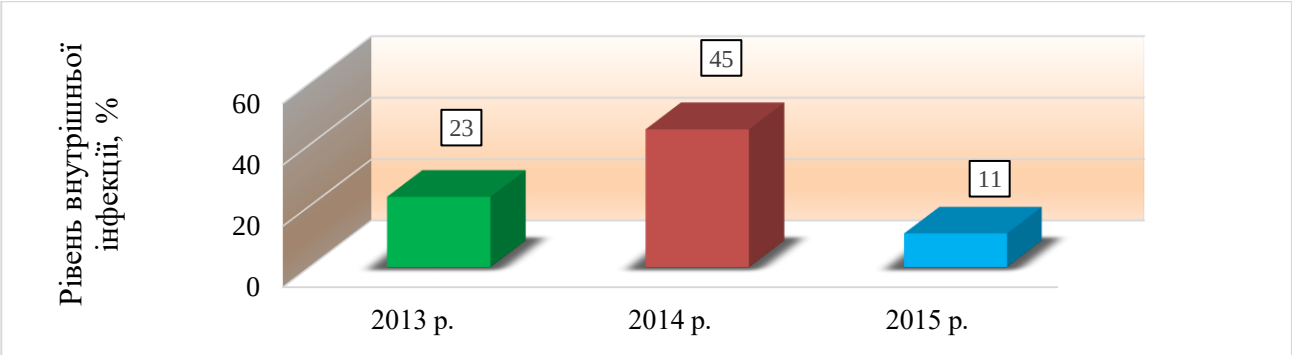

Рис. 2. Рівень внутрішньої інфекції зерна проса посівного в Поліссі

Найнижчі показники інфікованості зерна (11 %) зафіксовано у 2015 р., а максимальні (45 %) – у 2014 р., що пояснюється погодними умовами в період вегетації культури.

Із насіння виділено та ідентифіковано 10 видів мікроміцетів, які представлені видами: *Sphacelotheca destruens* (Schltdl.) J. A. Stev. & Aar. G. Johnson, *Bipolaris panici-miliacei* (Y. Nisik.) Shoemaker, *Fusarium culmorum* (W. G. Sm.) Sacc., *F. verticillioides* (Sacc.) Nirenberg, *F. sporotrichioides* Sherb., *Magnaporthe grisea* (T. T. Hebert) M. E. Barr, *Alternaria alternata* (Fr.) Keissl., *Ascochyta* sp., а також сапрофітна мікобіота – *Rhizopus nigricans* Ehrenb. та *Mucor mucedo* Fresen (рис. 3).

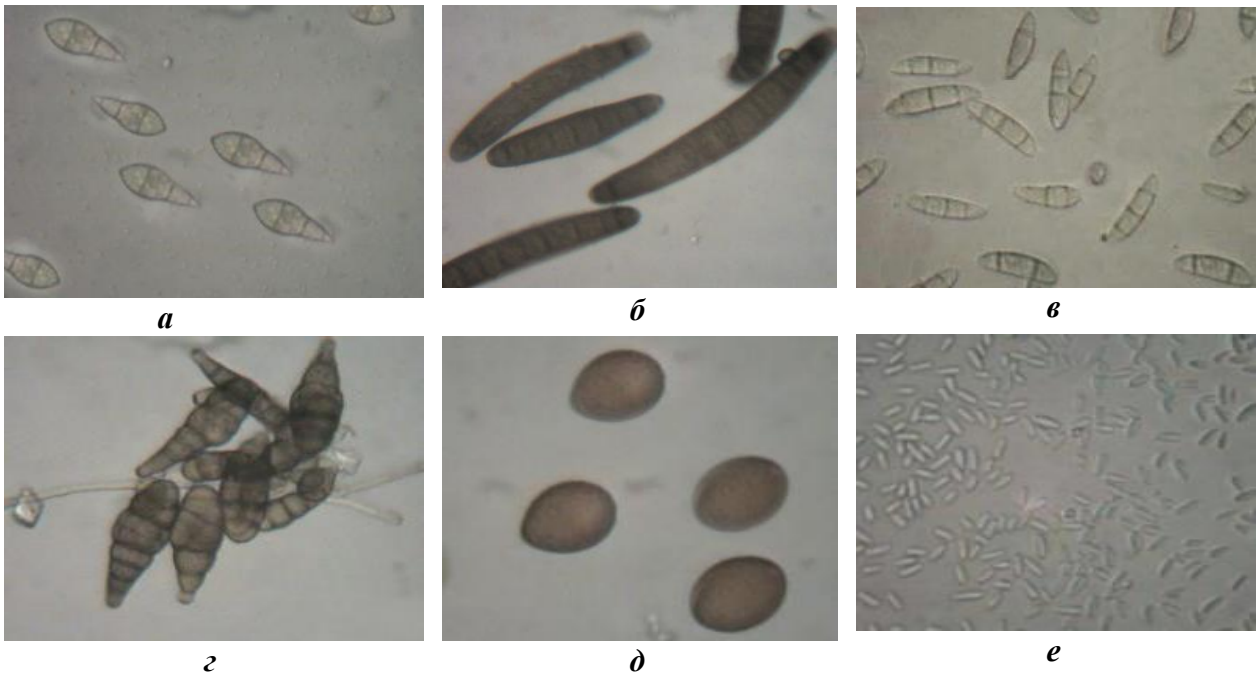

Рис. 3. Мікобіота зерна проса посівного: *а – Magnaporthe grisea* (T. T. Hebert) M. E. Barr; *б – Bipolaris panici-miliacei (Y. Nisik.) Shoemaker*; *в – Fusarium culmorum (W. G. Sm.) Sacc.*; *г – Alternaria alternata* (Fr.) Keissl.; *д – Sphacelotheca destruens (Schltdl.) J. A. Stev. & Aar. G. Johnson*; *е – F. verticillioides (Sacc.) Nirenberg* (*600) *(оригінальні фото)*

Встановлено частоту трапляння патогенної мікобіоти на зерні проса посівного, яка варіювала від 10,6 до 66,7 %. Домінуючим видом був *Bipolaris panici-miliacei* (66,7 %). До видів, які трапляються часто, належить *Alternaria alternata* (57,1 %). Частота трапляння решти збудників не перевищувала 27,8 %.

Шкідливість домінуючих грибних хвороб проса посівного. Втрати врожаю в сорту Миронівське 51 за розвитку бурої плямистості до 10 % не перевищують 5,3 %, а понад 10 % – збільшуються до 9,1 %. У пірикуляріозу – на рівні 4,6 %, у кореневих гнилей до 10 % втрати становили 6,9 %, а понад 10 % – збільшувалися до 11,5 %; у сорту Козацьке розвиток мікозів не перевищує 5 %, а втрати врожаю становлять 1,2, 2,5, 3,1 % відповідно.

ЕКОЛОГІЧНІ ПРИЙОМИ КОНТРОЛЮ МІКОЗІВ В АГРОЦЕНОЗАХ ПРОСА ПОСІВНОГО

Ураження різних сортів проса посівного збудниками грибних хвороб. Внаслідок вивчення восьми сортів проса посівного встановлено посівні якості насіння, їх мікобіоту, рівень розвитку мікозів у період вегетації, визначено структуру та урожайність зерна.

Досліджено, що залежно від сортових особливостей рівень інфікованості зерна був у межах від 8,6 до 37,2 %. Найбільш уражувалося зерно сортів Київське 87 (37,2 %) та Миронівське 51 (30,4 %), а найменше – Козацьке (8,6 %) й Омріяне (10,9 %).

В середньому за 2013–2015 рр. ступінь ураження рослин проса посівного бурою плямистістю становила в межах 4,9–14,2 %, пірикуляріозом – 0,7–6,5 % та кореневими гнилями – 4,2–12,3 %.

Методом дисперсійного аналізу визначено вплив сортових особливостей культури на розвиток мікозів. Варіювання розвитку бурої плямистості до 63,0 %, пірикуляріозу до 78,0 % визначається сортовою стійкістю до патогенів.

Сприйнятливість сортів до основних мікозів по-різному впливала на величину врожаю зерна. Найвища урожайність зафіксована в сортів Козацьке – 1,52 т/га, Омріяне – 1,45 т/га, Ювілейне – 1,40 т/га.

Отже, урожайність проса посівного залежить від сортових особливостей культури, погодних умов та ступеня ураження рослин збудниками мікозів.

Вплив різних строків сівби на формування густоти стояння рослин, розвиток мікозів та урожайність зерна проса посівного. Оптимізація фітосанітарного стану досягається формуванням фізіологічно стійких, витривалих і конкурентоспроможних рослин завдяки порушенню синхронності розвитку фаз рослини-господаря і патогена. Дотримання оптимального строку сівби має важливе значення для формування продуктивності та підвищення стійкості посівів проти хвороб (С. П. Полторецький, 2013).

Досліджено, що ураженість патогенами рослин проса посівного зменшується від ранніх до пізніх строків сівби: бурої плямистості від – 17,2 до 1,9 %, пірикуляріозу – від 8,6 до 0,7 %, звичайної кореневої гнилі – від 9,4 до 0,9 % та фузаріозної кореневої гнилі – від 5,9 до 0,3 %.

Встановлено тісний лінійний зв’язок між строками сівби та розвитком бурої плямистості (r=-0,48) та звичайної кореневої гниллі (r=-0,50) у сорту Миронівське 51. Парні коефіцієнти кореляції в сорту Козацьке між строками сівби та розвитком бурої плямистості становлять r=-0,72, пірикуляріозу – r=-0,75, звичайної кореневої гнилі – r=-0,74 та фузаріозної кореневої гнилі – r=-51, що свідчить про тісний лінійний зв’язок.

Отже, оптимальними строками сівби для формування високих врожаїв зерна проса посівного є середина другої декади травня: урожайність становила 1,26 т/га (сорт Миронівське 51) і 1,55 т/га (сорт Козацьке).

Вплив різних норм висіву насіння проса посівного на розвиток грибних хвороб та урожайність зерна. Високопродуктивні посіви проса посівного можливо сформувати шляхом оптимальної густоти стояння рослин та рівномірного розміщення їх на площі живлення, за яких створюються сприятливі умови для розвитку культури та несприятливі для фітопатогенів.

Із отриманих експериментальних даних простежується чітка тенденція до посилення розвитку бурої плямистості (від 1,7 до 14,1 %), пірикуляріозу (від 0,1 до 6,7 %), звичайної кореневої гнилі (від 0,7 до 8,4 %) та фузаріозної кореневої гнилі (від 0,6 до 4,2 %) із зростанням норм висіву насіння. Вищий розвиток хвороб рослини зафіксовано на загущених посівах (4,5 млн/га схожих насінин).

Отже, максимальну реалізацію потенціалу продуктивності забезпечує сівба проса посівного з нормою висіву не менше 4,0 млн /га схожих насінин. За таких параметрів рослини найменше уражаються збудниками грибних хвороб і формують вищу врожайність зерна.

ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ БІОЛОГІЧНИХ, ХІМІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ, РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН ПРОТИ МІКОЗІВ ПРОСА ПОСІВНОГО

Ефективність протруйників насіння проти грибних хвороб проса посівного. Ключова роль захисту від збудників грибних хвороб відводиться протруюванню насіння, яке захищає його від внутрішньої і зовнішньої інфекції та є одним із найбільш рентабельних, економічних та екологічних заходів.

За протруювання насіння проса посівного протруйниками (Фундазол, з. п., Джагер Плюс, ТН, Рестрел Тріо, к. с., Супервін, к. с.) технічна ефективність на 21-ому етапі розвитку рослин проти бурої плямистості була на рівні від 47,4 до 89,5 %, пірикуляріозу – від 12,5 до 100 %, кореневих гнилей – від 62,5 до 100 %. Препарат Джагер Плюс, ТН (0,25 л/т) забезпечив найвищу ефективність дії проти бурої плямистості – 89,5 і 100 % захист проти кореневих гнилей. Застосування препарату Супервін, к. с, (1,8 л/т) забезпечило 100 % ефективність проти пірикуляріозу, але протруйник не стримував розвиток бурої плямистості – 47,4 %.

Найвищу урожайність зерна отримано за застосування препарату Джагер Плюс, ТН (0,25 л/т) 1,63 т/га, що забезпечило прибавку врожаю 0,42 т/га (34,7%).

Вплив біологічних препаратів на розвиток мікозів і врожайність зерна проса посівного. З метою зменшення пестицидного навантаження на навколишнє середовище та отримання екологічно безпечного зерна необхідним є застосування біологічних препаратів для захисту агроценозів проса посівного від мікозів. Тому були проведені дослідження сумісного застосування препаратів для протруювання насіння біологічного та хімічного походження.

Дані досліджень свідчать, що ефективність дії біологічних препаратів на 21-ому етапі розвитку рослин не перевищувала проти бурої плямистості – 75,0 %, пірикуляріозу – 28,6 %, кореневих гнилей – 91,2 %. Тоді, як суміш фунгіцидного

протруйника Джагер Плюс, ТН зі зменшеною нормою витрати 0,2 л/т та біологічного препарату Псевдобактерін-2, в. р., 1,0 л/т забезпечили найвищу ефективність дії: 98,4 % – проти бурої плямистості, 96,2 % – пірикуляріозу та 100 % – проти кореневих гнилей та урожайність зерна на рівні 1,68 т/га, що становить 0,45 т/га, або 36,6 % прибавки врожаю.

Вплив регуляторів росту рослин на розвиток мікозів і врожайність зерна проса посівного. З посиленням тенденції екологізації вирощування сільськогосподарських культур інтенсивно впроваджуються агротехнічні прийоми із використання регуляторів росту рослин (С. А. Пономаренко, Б. М. Черемха, А. А. Анішин, 2001; І. П. Мельник, 2011).

Найвищу ефективність серед регуляторів росту рослин забезпечив препарат Ендофіт L1, РК (0,005 л/т). У фазі кущіння вона становила проти бурої плямистості, пірикуляріозу і кореневих гнилей – 60,8, 54,5 та 66,7 % відповідно. Поєднання цього регулятора росту із зменшеною нормою витрати фунгіциду Джагер Плюс, ТН (0,2 л/т) забезпечило підвищення ефективності дії до 95,2 % – проти бурої плямистості, 87,5 % – проти пірикуляріозу та 100 % – проти кореневих гнилей.

Найвищу урожайність зерна проса посівного одержали за застосування фунгіциду Джагер Плюс, ТН (0,2 л/т) та регулятора росту Ендофіт L1, РК (0,005 л/т), яка склала 1,71 т/га, що становить 0,49 т/га прибавки врожаю.

Ефективність біологічних препаратів, фунгіцидів, регуляторів росту рослин проти мікозів за обприскування посівів проса посівного. Ефективність застосування фунгіцидів для обприскування посівів під час вегетації рослин від мікозів залежить від рівня розвитку хвороб, стійкості сортів, погодних умов, строків проведення захисних заходів. Встановлено, що одноразове профілактичне обприскування рослин проса посівного необхідно проводити на 32-ому етапі розвитку (за шкалою ВВСН).

Препарат Аякс, КС (0,6 л/га) на 71-ому етапі розвитку рослин забезпечив найвищу ефективність дії проти бурої плямистості, пірикуляріозу та кореневих гнилей, яка склала 79,1, 52,9, 80,2 % відповідно та збережений урожай на рівні 0,57 т/га (47,9 %).

Для запобігання забруднення навколишнього середовища та зернової продукції досліджували ефективність біологічних препаратів і їх сумішей зі зменшеною нормою витрати фунгіциду Аякс, КС у захисті проса посівного від основних грибних хвороб.

Досліджено, що серед біологічних препаратів Псевдобактерін-2, в. р. (0,5 л/га) на 71-ому етапі розвитку рослин знижував розвиток бурої плямистості на 24,8 %, пірикуляріозу – на 27,6 % та кореневих гнилей – на 35,7 %.

Застосування сумішей біопрепарату Псевдобактерін-2, в. р. і фунгіциду Аякс, КС у зменшеній нормі витрати (0,4 л/га) контролювало розвиток грибних хвороб в агроценозі проса посівного на рівні 79,4–93,2 % на 71-ому етапі розвитку рослин.

Показник збереження врожаю за роздільного застосування біопрепарату становив 0,17 т/га (13,8 %), тоді як у суміші із фунгіцидом – 0,61 т/га (49,6 %).

Підвищити продуктивність проса посівного можливо не лише за використання стійких сортів, внесення мінеральних та органічних добрив, застосування пестицидів, але й за рахунок обробки насіння та посівів біостимуляторами росту рослин, які наразі є невід'ємним елементом технологій вирощування сільськогосподарських культур.

З'ясовано, що серед регуляторів росту рослин найефективнішим виявився Ендофіт L1, РК (0,01 л/га), який забезпечив технічну ефективність на рівні 29,3–41,6 %. Однак композиція фунгіциду Аякс, КС (0,4 л/га) із препаратом Ендофіт L1, РК (0,01 л/га) сприяла підвищенню технічної ефективності до 83,3 % проти бурої плямистості, 69,7 % – проти пірикуляріозу та 85,1 % – проти кореневих гнилей.

Найвищий рівень врожаю зерна проса посівного (1,92 т/га) отримано у варіанті за обробки посіву сумішшю Аякс, КС (0,4 л/га) і Ендофіт L1, РК (0,01 л/га), що сприяло підвищенню біозахисних властивостей рослин до збудників хвороб грибної етіології та забезпечувало збільшення урожаю на рівні 0,68 т/га, або 57,3 % по відношенню до контролю.

СИСТЕМИ ЗАХИСТУ ПРОСА ПОСІВНОГО ВІД МІКОЗІВ

Внаслідок проведення експериментальних досліджень та узагальнення отриманих даних розроблено екологічно безпечні інтегровану й органічну системи захисту проса посівного від комплексу збудників хвороб грибної етіології.

Удосконалення традиційної системи захисту проса посівного від грибних хвороб передбачає: використання сорту Козацьке, який є стійким до основних мікозів; для захисту насіння від інфекції, покращення росту й розвитку рослин та зменшення пестицидного навантаження на агроценоз здійснення передпосівної обробки насіння композицією із протруйника в зменшеній нормі Джагер Плюс, ТН (0,2 л/т), біопрепарату Псевдобактерін-2, в. р. (1,0 л/т) та регулятора росту рослин Ендофіт L1, РК (0,005 л/т); проводити обприскування посівів на 32-ому етапі (за шкалою ВВСН) (Аякс, КС (0,4 л/га) + Ендофіт L1, РК (0,01 л/га)), 37-ому етапі (Ендофіт L1, РК (0,01 л/га)) та 60-ому (Псевдобактерін-2, в. р. (0,5 л/га)).

Розроблена органічна система захисту проса посівного включала: сорт Козацьке, передпосівну обробку насіння сумішшю біопрепарату Псевдобактерін-2, в.р. (1,0 л/га) та регулятора росту рослин Ендофіт L1, РК (0,005 л/т); триразове обприскування посівів: I – біопрепаратом Псевдобактерін-2, в. р. (0,5 л/га) + регулятор росту рослин Ендофіт L1, РК (0,01 л/га), II – регулятором росту рослин Ендофіт L1, РК (0,01 л/га), III – біопрепаратом Псевдобактерін-2, в. р. (0,5 л/га).

Результати досліджень, проведених упродовж 2014–2015 рр., показали, що застосування розроблених екологічно безпечних систем (інтегрованої та органічної) знижують розвиток грибних хвороб у посівах проса посівного та забезпечують технічну ефективність на 71-ому етапі розвитку на рівні 60,0–84,4 % (табл. 1).

Таблиця 1

Технічна ефективність застосування систем захисту проса посівного в Поліссі (дослідне поле ЖНАЕУ, 2014–2015 рр.)

Система захисту	Ефективність, %								
	Б. п.	П.	К. г.	Б. п.	П.	К. г.	Б. п.	П.	К. г.
	21 етап			*39 етап*			*71 етап*		
Традиційна	42,9	50,0	60,0	42,1	57,1	40,0	50,0	33,3	43,8
Інтегрована	100	100	100	84,2	100	93,3	83,3	80,0	84,4
Органічна	28,6	50,0	40,0	36,8	71,4	53,3	64,6	60,0	62,5

**Примітка: Б. п.– бура плямистість, П. – пірикуляріоз, К. г. – кореневі гнилі.*

За інтегрованої системи захисту технічна ефективність склала: проти бурої плямистості – 83,3 %, пірикуляріозу – 80,0 % та кореневих гнилей – 84,4 %, а за органічної системи – 64,6, 60,0, 62,5 % відповідно.

Технічна ефективність органічної системи захисту проса посівного від мікозів була нижчою порівняно з інтегрованою, але вищою, ніж традиційна.

Впровадження інтегрованої та органічної систем захисту від мікозів забезпечує підвищення урожайності зерна культури (табл. 2).

Таблиця 2

Рівень збереженого врожаю проса посівного за застосування систем захисту від грибних хвороб в Поліссі (дослідне поле ЖНАЕУ, 2014–2015 рр.)

Система захисту	Урожайність, т/га	
	середня	± до контролю
Контроль (без захисту)	1,41	–
Традиційна	1,55	+0,14
Інтегрована	2,18	+0,77
Органічна	1,79	+0,38
$НІР_{05}$	*0,19*	–

Збережений урожай за інтегрованої системи захисту був на рівні 0,77 т/га, за органічної – 0,38 т/га.

Розроблені системи захисту проса посівного від грибних хвороб вплинули не лише на збільшення рівня врожайності зерна культури, але й на його якість (табл. 3).

Таблиця 3

Якість зерна проса посівного залежно від систем захисту в Поліссі (дослідне поле ЖНАЕУ, 2014–2015 рр.)

Система захисту	Вміст у зерні, %				
	білка	жиру	крохмалю	P_2O_5	K_2O
Контроль (без захисту)	9,2	3,41	52,10	0,60	0,40
Традиційна	9,89	3,48	53,48	0,61	0,42
Інтегрована	11,91	3,58	57,56	0,64	0,46
Органічна	10,63	3,55	55,21	0,62	0,43

Встановлено, що вміст білка в зерні проса посівного збільшувався на 0,72–2,74 %, жиру на 0,07–0,17 %. За інтегрованої системи захисту зазначені показники збільшилися на 2,74 і 0,17 %, а за органічної – на 1,46 та 0,14 %.

Найвищі показники якості зерна проса посівного забезпечувала інтегрована система захисту: вміст у зерні білка становив 11,91 %; жиру – 3,58 %; крохмалю – 57,56 %; P_2O_5 – 0,64 % та K_2O – 0,42 %.

Визначено залишковий вміст пестицидів у зерні проса посівного, вирощеного за інтегрованої системи захисту.

За результатами екотоксикологічної оцінки зерна встановлено, що залишкова кількість пестицидів була значно нижча за НТД. Отже, за раціонального використання хімічного методу захисту рослин від мікозів, накопичення пестицидів у зерні не відбувається, що створює передумови для отримання екологічно безпечної зернової продукції. Тому впровадження розроблених інтегрованої та органічної систем захисту агроценозів проса посівного від комплексу грибних хвороб в екологічних умовах Полісся є доцільним та необхідним. Це дасть змогу сільськогосподарським товаровиробникам отримувати високі, конкурентоспроможні врожаї екологічно безпечного зерна.

ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ ЗАХИСТУ АГРОЕКОСИСТЕМ ПРОСА ПОСІВНОГО ВІД ГРИБНИХ ХВОРОБ

Екотоксикологічне обґрунтування застосування фунгіцидів при вирощуванні проса посівного. Встановлення екологічного ризику застосування пестицидів та його оцінка, сприяє попередженню забруднення навколишнього середовища ще на етапі планування чи використання заходів хімізації. Застосування пестицидів розглядають як один із засобів управління якістю агроекосистеми на основі порівняння пестицидного навантаження з властивістю території до самоочищення, тобто включення їх у біотичний кругообіг речовин (Л. Е. Піскунова, 2002).

За результатами розрахунків встановлено, що рекомендована й впроваджена інтегрована система захисту забезпечує належний рівень ефективності регулювання розвитку мікозів в агроценозі проса посівного (табл. 4).

Таблиця 4

Аналіз ризику застосування пестицидів за інтегрованої системи захисту проса посівного від грибних хвороб

Препарати системи	Тип пестициду, *	Клас токсичності	Норма витрати, л/т, га	C_{CH}	Дект	V	AETI
Джагер Плюс, ТН	ФП	3	0,2	3,0	0,12	0,08	0,0002
Аякс, КС	Ф	3	0,4				
Мс	–	–	0,6	–	–	–	–

Розрахований індекс небезпеки AETI становить 0,0002, що не перевищує 1,0, і є малонебезпечним. Тому ризик застосування пестицидів мінімальний.

Економічна ефективність систем захисту агроценозу проса посівного від мікозів. Встановлено, що рентабельним є вирощування проса посівного за органічної системи захисту від мікозів, оскільки вона забезпечує найвищий рівень чистого прибутку (1722,04 грн/га) та рентабельності (47,21 %).

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі вирішено актуальну проблему екологічно безпечного захисту проса посівного від грибних хвороб у Поліссі України. Розроблено системи захисту культури, які забезпечують одержання високоякісної, екологічно безпечної зернової продукції та зменшують рівень забруднення агроценозів пестицидами.

1. В екологічних умовах Полісся України найпоширенішими збудниками мікозів проса посівного є: звичайна сажка (*Sphacelotheca destruens* (Schltdl.) J. A. Stev. & Aar. G. Johnson), бура плямистість (*Bipolaris panici-miliacei* (Y. Nisik.) Shoemaker), фузаріозна коренева гниль (*Fusarium culmorum* (W. G. Sm.) Sacc., *F. verticillioides* (Sacc.) Nirenberg, *F. sporotrichioides* Sherb.), звичайна коренева гниль (*Bipolaris panici-miliacei* (Y. Nisik.) Shoemaker), пірикуляріоз (*Magnaporthe grisea* (T. T. Hebert) M. E. Barr), альтернаріоз (*Alternaria alternata* (Fr.) Keissl.) та аскохітоз (*Ascochyta* sp.). Домінуючими в питомій частці є бура плямистість (31,8 %), кореневі гнилі (звичайна (13,9 %) та фузаріозна (7,6 %)), пірикуляріоз (11,7 %). Уперше в Україні виявлено ураження рослин проса посівного збудником пірикуляріозу – *Magnaporthe grisea* (T. T. Hebert) M. E. Barr) (листкова форма).

2. Ключовими екологічними чинниками, які впливають на розвиток домінуючих хвороб проса посівного є температура повітря та кількість опадів. Виявлено тісний лінійний зв’язок між рівнем ГТК і розвитком пірикуляріозу (r=0,74), менш значний із бурою плямистістю (r=0,42) та нелінійний із звичайною та фузаріозною кореневими гнилями проса посівного (r=0,22 і 0,27), що пояснюється біологічними особливостями збудників хвороб та погодними умовами вегетаційного періоду.

3. Розроблено 3D-моделі прогнозу розвитку грибних хвороб проса посівного, залежно від абіотичних факторів, які дозволили оптимізувати захисні заходи. Встановлено, що екстремуми розвитку бурої плямистості припадають на діапазон температур вище 24 °С та вологості повітря понад 65 %, пірикуляріозу – 23 °С та 70 %, звичайної кореневої гнилі – 21 °С та 65 %, фузаріозної кореневої гнилі – 23 °С та 75 %.

4. Встановлено рівень інфікованості зерна проса посівного грибними патогенами (від 11 до 45 %). Досліджено частоту трапляння патогенної мікобіоти зерна проса посівного, яка варіювала від 10,6 до 66,7 %; домінуючими видами є *Bipolaris panici-miliacei* (66,7 %) та *Alternaria alternata* (57,1 %).

5. Визначено втрати врожаю зерна, які за розвитку бурої плямистості до 10 % не перевищують 5,3 %, а понад 10 % – збільшуються до 9,1 %, пірикуляріозу – до 4,6 %, кореневих гнилей – від 6,9 до 11,5 %.

6. Доведено, що біологічні особливості сорту проса посівного мають вагомий вплив на розвиток мікозів в агроценозі, зокрема бурої плямистості та

пірикуляріозу, натомість залежність кореневих гнилей є незначною. Встановлено, що варіювання розвитку бурої плямистості на 63 %, а пірикуляріозу на 78 % залежать від сортових особливостей культури. Сорти проса посівного Козацьке, Омріяне та Ювілейне найменше уражуються фітопатогенами грибної етіології та забезпечують найвищу врожайність зерна – на рівні 1,40–1,52 т/га.

7. Встановлено, що сівба проса посівного в середині другої декади травня за норми висіву не менше 4,0 млн/га схожих насінин сприяє формуванню найвищого рівня врожайності зерна.

8. Застосування фунгіцидного протруйника Джагер Плюс, ТН із зменшеною нормою витрати (0,2 л/т) разом із біопрепаратом Псевдобактерін-2, в. р. (1,0 л/т) забезпечує технічну ефективність проти бурої плямистості – 98,4 %, пірикуляріозу – 96,2 % і кореневих гнилей – 100 %, а також зменшення пестицидного навантаження на агроценоз, отримання екологічно безпечної зернової продукції та формування врожаю на рівні 1,68 т/га. Застосування суміші Джагер Плюс, ТН (0,2 л/т) і регулятору росту рослин Ендофіт L1, РК (0,05 л/га) забезпечує збереження врожаю на рівні – 0,49 т/га.

9. Обприскування посівів проса посівного на 32-ому етапі фунгіцидом Аякс, КС (0,6 л/га) обмежує розвиток мікозів на рівні 52,9–80,2 %, за збереження врожаю – 0,57 т/га, а у зменшеній нормі витрати (0,4 л/га) разом із біопрепаратом Псевдобактерін-2, в. р. (0,05 л/га) – 79,4–93,2 % та 0,61 т/га відповідно. Застосування суміші фунгіциду Аякс, КС (0,4 л/га) і регулятору росту рослин Ендофіт L1, РК (0,05 л/га) знижує пестицидне навантаження на агроценоз та забезпечує збереження врожаю на рівні – 0,68 т/га.

10. З’ясовано, що в зерні проса посівного, вирощеного за інтегрованої системи захисту, не виявлено залишкового вмісту пестицидів.

11. Розроблено екологічно безпечні інтегровану та органічну системи захисту проса посівного від комплексу грибних хвороб, що забезпечують технічну ефективність на рівні 60,0–84,4 %, збереження врожаю – 0,77 і 0,38 т/га та підвищення показників якості зерна.

12. Найвищу економічну ефективність забезпечує вирощування проса посівного за органічної системи захисту від мікозів, що дає можливість отримати чистий прибуток на рівні 1722,04 грн/га та рентабельність – 47,21 %.

13. Розроблені системи захисту агроценозу проса посівного від мікозів є безпечними для навколишнього середовища, що підтверджує агроекотоксикологічний індекс, який рівний 0,0002 та є малонебезпечним і не вимагає додаткового контролю.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. У Поліссі для стабілізації фітосанітарного стану агроценозів, підвищення урожайності зерна, зменшення пестицидного навантаження вирощувати сорти проса посівного Козацьке, Омріяне та Ювілейне, які характеризуються підвищеною стійкістю до фітопатогенів, адаптовані до природно-кліматичних умов зони та забезпечують високу врожайність.

2. Для захисту посівів проса посівного від грибних хвороб застосовувати інтегровану систему захисту, яка включає: обробку насіння Джагер Плюс, ТН (0,2 л/т) + Псевдобактерін-2, в. р. (1,0 л/т) + Ендофіт L1, РК (0,005 л/т) та профілактичне обприскування посівів; за високого рівня розвитку хвороб – на 32-ому етапі (за шкалою ВВСН) обприскування посівів Аякс, КС (0,4 л/га) + Ендофіт L1, РК (0,01 л/га); на 37-ому – Ендофіт L1, РК (0,01 л/га); та 60-ому – Псевдобактерін-2, в. р. (0,5 л/га), що забезпечує захист рослин від ураження грибними патогенами на рівні 80–84,4 % та збереження урожайності зерна – 0,77 т/га.

3. За органічного виробництва зерна для захисту проса посівного від грибних хвороб проводити: передпосівну обробку насіння сумішшю біопрепарату Псевдобактерін-2, в. р. (1,0 л/га) та регулятора росту рослин Ендофіт L1, РК (0,005 л/т) і триразове обприскування посівів (І –Псевдобактерін-2, в. р. (0,5 л/га) + Ендофіт L1, РК (0,01 л/га), ІІ –Ендофіт L1, РК (0,01 л/га), ІІІ – Псевдобактерін-2, в. р. (0,5 л/га)), що забезпечує технічну ефективність на рівні 60–64,6 % та збільшення урожайності зерна – 0,38 т/га.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Наукові праці, у яких опубліковані основні результати дисертації:

Статті в наукових фахових виданнях України

1. Ключевич М. М., **Столяр С. Г.** Розвиток хвороб проса в агроценозах Полісся та Лісостепу України. *Сільське господарство та лісівництво*. 2016. № 4. С. 72–79. *(Проведено моніторинг розвитку грибних хвороб, формування висновків)*.

Статті в наукових фахових виданнях України, включених до міжнародних наукометричних баз даних

2. Ключевич М. М., **Столяр С. Г.**, Мельничук А. О. Вплив біологічних препаратів на розвиток мікозів та урожайність проса в Поліссі України. *Агробіологія*. 2017. № 1 (131). С. 101–105. *(Виконано експериментальну частину, підготовлено текст статті)*.

3. Столяр С. Г. Вплив строків сівби на розвиток хвороб та урожайність сортів проса в Поліссі України. *Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва.* 2017. Вип. 90, ч. 1 : Сільськогосподарські науки. С. 272–281.

4. Ключевич М. М., **Столяр С. Г.** Вплив норм висіву насіння проса на розвиток грибних хвороб та урожайність культури в Поліссі України. *Вісник Сумського національного агроекологічного університету. Серія Агрономія і біологія.* 2017. Вип. 2 (33). С. 108–112. *(Виконано експериментальну частину, узагальнено результати досліджень впливу норм висіву насіння на урожайність)*.

5 Столяр С. Г. Розвиток пірикуляріозу у посівах проса в Поліссі України. *Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва*. 2018. Вип. 92, ч. 1 : Сільськогосподарські науки. С. 238–247

Статті в наукових виданнях іншої держави

6. Ключевич М. М., **Столяр С. Г.** Эффективность применения протравливания семян проса на развитие болезней и урожайность культуры в Полесье Украины. *Земледелие и защита растений*. 2017. № 2 (111). С. 28–30 *(Проведення польових досліджень, формування висновків)*.

7. Ключевич М. М., **Столяр С. Г.** Влияние абиотических факторов на развитие микозов проса в Полесье Украины. *Земледелие и защита растений*. 2017. № 5 (114). С. 14–17. *(Проведено статистичну обробку даних, підготовлено текст статті)*.

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

8. **Столяр С. Г.**, Ключевич М. М. Стан та перспективи вирощування проса. *Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем АПК* : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф., 22 трав. 2013 р. Житомир : Інститут сільського господарства Полісся, 2013. С. 46–49. *(Аналіз статистичних даних, підготовлено матеріал до друку)*.

9. Ключевич М. М., **Столяр С. Г.** Просо – перспективна культура. *Гончарівські читання, присвячені 84-річчю з дня народження доктора с.-г. наук, проф. М. Д. Гончарова* : зб. тез Міжнар. наук.-практ. конф., 28 трав. 2013 р. Суми : СНАУ, 2013. С. 128–131 *(Аналіз найпоширеніших грибних хвороб проса посівного)*.

10. Ключевич М. М., **Столяр С. Г.** Обсяг вирощування проса в Україні та перспективи його збільшення (Wielkość uprawy pszenicy na Ukrainie i perspektywy jej wzrostu). *Aktualne problemy w wspotczesnej nauki* : miedzyn. konf. nauk. Sudsection: agronomia, 28–30.07.2013. Warszawa : Diamond trading tour, 2013. Sekcja 16 : Nauki rolnicze. S. 28–30. *(Аналіз статистичних даних)*.

11. Ключевич М. М., **Столяр С. Г.** Просо – цінна круп'яна культура. *Перспективи розвитку рослинницької галузі в сучасних економічних умовах :* зб. тез Міжнар. наук.-практ.конф., присвяч. 50-й річниці від початку розвитку рисівництва в Україні, 6–8 серп. 2013 р. Скадовськ : Інститут рису НААН, 2013. С. 113–114. *(Аналіз літературних джерел, формування висновків)*.

12. **Столяр С. Г.**, Ключевич М. М. Просо – перспективна культура органічного виробництва (Millet to obiecująca kultura produkcji ekologicznej). *Badania naukowe naszych czasaw* : zbior raportow naukowych. 29.10–31.10 2013. Katowice, 2013. Sekcja 4 : Rolnictwo ekologiczne. S. 9–10. *(Аналіз літературних джерел, формування висновків)*.

13. Ключевич М. М., **Столяр С. Г.** Роль протруйників у оздоровленні посівів проса в Поліссі та Лісостепу України. *Актуальні питання сучасної аграрної науки* : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. (Умань, 15–16 листоп. 2013 р.). Київ : НІЧЛАВА, 2013. С. 94–95. *(Виконано експериментальну частину, формування висновків)*.

14. Ключевич М. М., **Столяр С. Г.** Біологічний метод – ефективний напрям захисту проса від хвороб в органічному виробництві. *Екологія – основа збалансованого природокористування в агропромисловому виробництві* : зб. тез Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., 10–11 груд. 2013 р. Полтава : ПДАА, 2013. С. 126–129. *(Аналіз літературних джерел, підготовлено матеріал до друку)*.

15. **Столяр С. Г.**, Ключевич М. М. Найпоширеніші грибні хвороби проса в Лісостепу України. *170-та річниця від дня заснування Уманського національного університету садівництва* : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. молодих учених (Умань, 11–12 берез. 2014 р.). Київ : НІЧЛАВА, 2014. С. 83–84. *(Аналіз літературних джерел)*.

16. Ключевич М. М., **Столяр С. Г.** Стійкі сорти як ефективний елемент захисту проса від хвороб в Поліссі та Лісостепу України. *Наука – агропромисловому виробництву* : зб. наук. пр. за матеріалами конф. наук.-пед. працівників та аспірантів агр. ф-ту ЖНАЕУ, 30 квіт. 2014 р. Житомир : Бондар М. М., 2014. С. 84–87. *(Проведено лабораторні, польові дослідження)*.

17. Столяр С. Г. Ефективний напрям захисту проса від хвороб у Поліссі. *Перспективні напрями розвитку галузей АПК і підвищення ефективності наукового забезпечення агропромислового виробництва* : матеріали IV Міжнар. наук.-практ. конф. молодих учених, 18–19 верес. 2014 р. Тернопіль : Крок, 2014. С. 117–118.

18. Столяр С. Г. Вплив біологічних препаратів на розвиток хвороб в посівах проса на Поліссі України. *Органічне виробництво і продовольча безпека* : матеріали доп. учасн. IV Міжнар. наук.-практ. конф.,12–13 трав. 2016 р. Житомир : О. О. Євенок, 2016. С. 228–231.

19. Ключевич М. М., **Столяр С. Г.** Вплив строків сівби на розвиток мікозів проса в Поліссі України. *Практика і теорія ефективного використання земельних ресурсів Полісся* : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф., 22–23 лют. 2017 р. Житомир : Укрекобіокон, 2017. С. 77–80. *(Формування висновків, підготовлено матеріал до друку)*.

20. Ключевич М. М., **Столяр С. Г.**, Гриценко О. Ю. Основні грибні хвороби зернових культур в Поліссі України. *Оптимізація сучасних технологій в агрономії, захисті рослин та землеустрої :* матеріали Всеукр. наук.-практ. конф., присвяч. 10-річчю створення кафедри захисту рослин, 27–28 трав. 2017 р. Житомир : ЖНАЕУ, 2017. С. 50–55. *(Аналіз отриманих результатів)*.

21. Ключевич М. М., **Столяр С. Г.**, Мельничук А. О. Домінуючі мікози проса в умовах Житомирщини. *Оптимізація сучасних технологій в агрономії, захисті рослин та землеустрої :* матеріали Всеукр. наук.-практ. конф., присвяч. 10-річчю створення кафедри захисту рослин, 27–28 трав. 2017 р. Житомир : ЖНАЕУ, 2017. С. 55–61. *(Проведення моніторингу розвитку мікозів, побудова графіків)*.

22. Ключевич М. М., **Столяр С. Г.**, Мельничук А. О. Вплив густоти стояння рослин на розвиток бурої плямистості проса в Поліссі України. *Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем АПК* : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених, 19 трав. 2017 р. Житомир : Інститут сільського господарства Полісся, 2017. С. 18–21. *(Виконано експериментальну частину, побудова графіків)*.

23. **Столяр С. Г.**, Ключевич М. М. Поширення та розвиток бурої плямистості проса залежно від застосування біологічних препаратів у Поліссі України. *Органічне виробництво і продовольча безпека :* матеріали доп. учасн.

V Міжнар. наук.-практ. конф., 5–6 верес. 2017 р. Житомир : ЖНАЕУ, 2017. С. 83–87. *(Виконано експериментальну частину, формування висновків)*.

24. **Столяр С. Г.**, Ключевич М. М. Кореневі гнилі проса в Лісостепу України. *Актуальні питання сучасної аграрної науки* : матеріали V Міжнар. наук.-практ. конф. молодих учених (Умань, 15 листоп. 2017 р.). Київ : Основа, 2017. С. 120–121. *(Проведено моніторинг розвитку кореневих гнилей)*.

25. **Столяр С. Г.**, Ключевич М. М. Вплив норм висіву насіння проса посівного на розвиток пірикуляріозу в Поліссі України. *Наукові читання–2018* : зб. тез доп. наук.-практ. конф. наук.-пед. працівників, докторантів, аспірантів та молодих вчених агр. ф-ту. Житомир : ЖНАЕУ, 2018. С. 102–108. *(Проведено аналіз отриманих результатів, підготовлено матеріал до друку)*.

26. **Столяр С. Г.**, Ключевич М. М. Розвиток кореневих гнилей проса посівного залежно від обробки насіння біологічними препаратами. *Органічне виробництво і продовольча безпека :* матеріали доп. учасн. VI Міжнар. наук.-практ. конф., 25 трав. 2018 р. Житомир : А. А. Евенок, 2018. С. 424–428. *(Побудова графіків, формування висновків)*.

27. **Столяр С. Г.**, Ключевич М. М. Розвиток бурої плямистості листя проса посівного залежно від мінерального живлення в Поліссі України. *Інноваційні технології у рослинництві: проблеми та їх вирішення :* матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., 7–8 черв. 2018 р. Житомир : ЖНАЕУ, 2018. С. 287–291. *(Виконано експериментальну частику)*.

Наукові праці, які додатково відображають наукові результати дисертації:

28. Ефективний спосіб обробки насіння проса посівного : пат. 90031 Україна : МПК (2018.01) A01C 1/00; № u 2017 12890; заявл. 26.12.2017, опубл. 10.07.2018, Бюл. № 13. *(Проведено патентний пошук на чистоту, обробку даних)*.

АНОТАЦІЯ

Столяр С. Г. Екологічне обґрунтування захисту проса посівного від грибних хвороб у Поліссі України. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 03.00.16 – екологія. – Житомирський національний агроекологічний університет, Житомир, 2018.

У дисертаційній роботі висвітлено видовий склад, еколого-біологічні особливості збудників грибних хвороб проса посівного та їх шкідливість. Розроблено екологічно безпечні системи захисту посівів культури від мікозів.

Встановлено, що в екологічних умовах Полісся України домінуючими є бура плямистість (31,8 %), кореневі гнилі (звичайна 13,9 %, фузаріозна 7,6 %) та пірикуляріоз (11,7 %). Уперше в Україні виявлено ураження рослин збудником пірикуляріозу – *Magnaporthe grisea* (T. T. Hebert) M. E. Barr) (листкова форма).

Уперше розроблено 3D-моделі прогнозу розвитку домінуючих хвороб проса посівного залежно від екологічних факторів навколишнього середовища, що дозволяє своєчасно прогнозувати посилення розвитку і шкідливості мікозів у посівах культури та оптимізувати захисні заходи.

Встановлено рівень уніфікованості та частоту трапляння патогенної мікобіоти зерна проса посівного. Досліджено, що втрати врожаю зерна за розвитку бурої плямистості до 10 % становлять до 5,3 %, понад 10 % – до 9,1 %, пірикуляріозу – до 4,6 %, кореневих гнилей – від 6,9 до 11,5 %.

Досліджено вплив біологічних особливостей сорту, строків та норм висіву насіння на розвиток грибних хвороб та продуктивність культури.

Встановлено технічну ефективність та оптимальні строки застосування препаратів біологічного, хімічного походження та регуляторів росту рослин для контролю мікозів проса посівного.

Розроблено екологічно безпечні інтегровану та органічну системи захисту проса посівного від комплексу грибних хвороб. Ці системи забезпечують технічну ефективність на рівні 60,0–84,4 %, збереження врожаю – 0,77 і 0,38 т/га та підвищення показників якості зерна.

Визначено залишковий вміст пестицидів у зерні проса посівного вирощеного за інтегрованої системи захисту, який значно нижчий за НТД (<0,02). Встановлено агроекотоксикологічний індекс (AETI).

Найвищу економічну ефективність забезпечує вирощування проса посівного за органічної системи захисту від мікозів, за якої отримано чистого прибутку – 1722,04 грн/га та рентабельність – 47,21 %.

Ключові слова: просо посівне, мікози, протруйники, препарати, екотоксикологічна безпека, ефективність, урожайність, якість зерна, екологічно безпечна система захисту.

АННОТАЦИЯ

Столяр С. Г. Экологическое обоснование защиты проса посевного от грибных болезней в Полесье Украины. – Квалификационный научный труд на правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 03.00.16 – экология. – Житомирский национальный агроэкологический университет, Житомир, 2018.

В диссертационной работе установлен видовой состав, эколого-биологические особенности возбудителей грибных болезней проса посевного, их вредность. Разработаны экологически безопасные системы защиты посевов от микозов.

Установлено, что в экологических условиях Полесья Украины самыми распространенными возбудителями болезней в агроценозах проса посевного являются микозы: обычная головня (*Sphacelotheca destruens* (Schltdl.) J. A Stev. & Aar. G. Johnson), бурая пятнистость (*Bipolaris panici-miliacei* (Y. Nisik.) Shoemaker), фузариозная корневая гниль (*Fusarium culmorum* (W. G. Sm.) Sacc., *F. verticillioides* (Sacc.) Nirenberg, *F. sporotrichioides* Sherb.), обыкновенная корневая гниль (*Bipolaris panici-miliacei* (Y. Nisik.) Shoemaker), пирикуляриоз (*Magnaporthe grisea* (T. T. Hebert) M. E. Barr), альтернариоз (*Alternaria alternata* (Fr.) Keissl.) и аскохитоз (*Ascochyta* sp.). Доминирует бурая пятнистость (31,8 %), корневые гнили (обыкновенная 13,9 %, фузариозная 7,6 %) и пирикуляриоз (11,7 %). Впервые в Украине выявлено поражение растений проса посевного

возбудителем пирикуляриоза – *Magnaporthe grisea* (T. T. Hebert) M. E. Barr) (листовая форма).

Доказано, что ключевыми экологическими факторами, влияющими на развитие болезней проса посевного, являются температура воздуха и количество осадков. Обнаружена тесная линейная связь между уровнем ГТК и развитием пирикуляриоза (r = 0,74), менее значительная с бурой пятнистостью (r = 0,42) и нелинейная с обыкновенной и фузариозной корневыми гнилями проса посевного (r = 0,22 и 0,27), что объясняется биологическими особенностями возбудителей болезней и погодными условиями вегетационного периода.

Впервые разработаны 3D-модели прогноза развития доминирующих болезней проса посевного в зависимости от экологических факторов окружающей среды, что позволяет своевременно прогнозировать усиление развития и вредности микозов в посевах культуры и оптимизировать защитные меры, которые способствовали бы сохранению будущего урожая.

Установлено, что уровень инфицированности зерна проса посевного грибными патогенами составил от 11 до 45 %. Частота встречаемости патогенной микобиоты зерна варьировала от 10,6 до 66,7 %; доминирующими видами являются *Bipolaris panici-miliacei* (66,7 %) и *Alternaria alternata* (57,1 %).

Доказано, что потери урожая зерна при развитии бурой пятнистости до 10 % составляют до 5,3 %, а более 10 % – увеличиваются до 9,1 %, пирикуляриоза – до 4,6 %, корневых гнилей – от 6,9 до 11,5 %.

Проведена оценка поражения возбудителями микозов сортов проса посевного. Сорта Казацкое, Омриянное и Юбилейное меньше всего поражались фитопатогенами грибной этиологии и обеспечили самую высокую урожайность зерна – на уровне 1,40–1,52 т/га.

Определена роль агротехнических мероприятий в ограничении развития болезней. Доказано, что растения проса посевного при посеве в середине второй декады мая с нормой высева не менее 4,0 млн/га всхожих семян на гектар менее поражаются возбудителями микозов и формируют высокую урожайность зерна.

Установлена техническая эффективность и рекомендуется производству проводить протравливание семян и обработку посевов проса посевного препаратами биологического, химического происхождения, регуляторами роста растений и их смесями для снижения развития микозов в агроценозах.

Разработаны экологически безопасные интегрированная и органическая системы защиты проса посевного от комплекса грибных болезней, обеспечивающие техническую эффективность на уровне 60,0–84,4 %, сохранение урожая – 0,77 и 0,38 т/га и повышение показателей качества зерна.

Интегрированная система предусматривает: обработку семян (Джаггер Плюс, ТН (0,2 л/т) + Псевдобактерин-2, в. р. (1,0 л/т) + Эндофит L1, РК (0,005 л/т)) опрыскивание посевов на тридцать втором этапе (по шкале BBCH) (Аякс, КС (0,4 л/га) + Эндофит L1, РК (0,01 л/га)), тридцать седьмом этапе (Эндофит L1, РК (0,01 л/га)) и шестидесятом (Псевдобактерин-2, в. р. (0,5 л/га)).

При органической системе защиты необходимо проводить такой комплекс мероприятий: обработка семян композицией биологического препарата Псевдобактерин-2, в. р. (1,0 л/т) с регулятором роста растений Эндофит L1, РК

(0,005 л/т); опрыскивание посевов на тридцать втором этапе смесью Псевдобактерин-2, в. р. (0,5 л/га) + Эндофит L1, РК (0,01 л/га), тридцать седьмом – Эндофит L1, РК (0,01 л/га) и шестидесятом – Псевдобактерин-2, в. р. (0,5 л/га).

Определено остаточное содержание пестицидов в зерне проса посевного, выращенного по интегрированной системы защиты, которое было значительно ниже НТД (<0,02). Установлен агроэкотоксикологический индекс (АЭТИ), который равен 0,0002, то есть малоопасен и не требует дополнительного контроля (риск применения пестицидов минимальный).

Установлено, что наивысшую экономическую эффективность обеспечивает выращивание проса посевного при использовании органической системы защиты от микозов: получен уровень чистой прибыли – 1722,04 грн/га и рентабельности – 47,21 %.

Ключевые слова: просо посевное, микозы, протравители, препараты, экотоксикологическая безопасность, эффективность, урожайность, качество зерна, экологически безопасная система защиты.

ANNOTATION

Stolyar S. G. Environmental just ification of the protection of millet from fungal diseases in Polissya of Ukraine. – Qualifying scientific work as anuscript.

Dissertation for the degree of a candidate of agricultural sciences in specialty 03.00.16 – Ecology – Zhytomyr National Agroecological University, 2018.

The species structure, ecological and biological features of pathogens of fungal diseases of millet and their harmfulness are illuminated in the dissertation. Increasingly, ecologically truthful system of protection of culture crops from mycoses are developed.

It is established that in ecological conditions of Polissya of Ukraine the brown leaf spot (31,8 %), root rot (common 13,9 %, fusarium 7,6 %) and piriculariose (11,7 %) are dominated. For the first time in Ukraine, the defeat of plants by the causative agent of piriculariose was detected – *Magnaporthe grisea* (T. T. Hebert) M. E. Barr) (sheet shape).

For the first time, 3D-models of the project growth of dominant diseases of millet, depending on ecological factors of the environment have been developed, which allows in due time to predict the increase in the development and harmfulness of mycoses in crops and optimize protective measures.

The level of unification and frequency of pathogenic mycobiote grains of millet has been established. It was investigated that the losses of grain yield for the development of brown leaf spot up to 10 % make up 5,3 %, more than 10 % – to 9,1 %, piriculariose – up to 4,6 %, root rot – from 6,9 to 11,5 %.

The influence of biological characteristics of the variety, dates and norms of millet on the development of fungal diseases and productivity of culture have been investigated.

The technical efficiency and optimal terms of application of biological, chemical origin and plant growth regulators for control of mycoses millet are established.

Ecologically safe integrated and organic systems of protection of millet sawn from a complex of mushroom diseases, which provide technical efficiency at the level of 60,0-84,4%, preservation of the crop – 0,77 and 0,38 tons/ha and increase of the quality of grain

Ecologically safe integrated and organic systems of protection of sown millet from a complex of fungal diseases have been developed, which provide technical efficiency in the range of 60,0–84,4 %, the savings of the yield – 0,77 and 0,38 t/ha and increasing the quality level of grain.

The remaining content of pesticides in the grain of grain millet and cultivated grown by the integrated protection system, which is significantly lower than the NTD (normative technical documentation) (<0,02) has been determined. The agroecotoxicological index (AETI) has been established.

The highest economic efficiency provides the cultivation of millet grains for the organic protection system against mycoses, which was obtained the highest level of net profit – 1722,04 hrn/ha and profitability – 47,21 %.

Key words: millet, mycoses, protectants, preparation, ecotoxicological safety, efficiency, yield, quality of grain, ecologically safe system of protection.

Підписано до друку 24.09.2018 р. Зам. №988.
Формат 60х90 1/16. Папір офсетний. Друк – цифровий.
Наклад 100 прим. Ум. друк. арк. 0,9.
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