

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ГО «УКРАЇНСЬКЕ ЕНТОМОЛОГІЧНЕ ТОВАРИСТВО»
ЛАТВІЙСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОНАУК ТА ТЕХНОЛОГІЙ
НАО «КИЗИЛОРДИНСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ КОРКИТ АТА»**



**МІНІСТЕРСТВО
ОСВІТИ І НАУКИ
УКРАЇНИ**



**Latvia University
of Life Sciences
and Technologies**



**KORKYT ATA
UNIVERSITY**

«ЕФЕКТИВНІ СИСТЕМИ ЗАХИСТУ РОСЛИН ЯК ІНСТРУМЕНТ СТАЛОГО РОЗВИТКУ АГРАРНОГО СЕКТОРУ ЕКОНОМІКИ ТА СУСПІЛЬСТВА»

**МАТЕРІАЛИ І МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ,
ПРИСВЯЧЕНОЇ ДНЮ НАУКИ В УКРАЇНІ**



16 травня 2025 р.

Херсон-Кропивницький – 2025

УДК 632.9:338.43:502.131

DOI 10.32782/165-2025-science-conf

Ефективні системи захисту рослин як інструмент сталого розвитку аграрного сектору економіки та суспільства: матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої Дню науки в Україні, 16 травня 2025 р. Херсон-Кропивницький: ХДАЕУ, 2025. 279 с.

Оргкомітет конференції:

ДУДЧЕНКО Володимир Вікторович – голова оргкомітету, член-кореспондент НААН України, доктор економічних наук, професор, професор кафедри ботаніки та захисту рослин;

МАРКОВСЬКА Олена Євгеніївна – доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри-професор кафедри ботаніки та захисту рослин

ХОДОС Тетяна Анатоліївна – доктор філософії (201 Агрономія), старший викладач кафедри ботаніки та захисту рослин

КОВТУН Дар'я Миколаївна – старший лаборант кафедри ботаніки та захисту рослин

У збірнику представлено оригінальні авторські матеріали доповідей. Публікація здійснена в авторській редакції. Редакційна колегія не несе відповідальності за зміст поданих матеріалів та висвітлену в них інформацію.

У збірнику представлено матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції щодо актуальних питань у сфері захисту і карантину рослин в контексті долучення України до Європейських та світових ініціатив, направлених на досягнення цілей сталого розвитку суспільства, підвищення екологічної безпеки аграрного виробництва, збереження й примноження природного біорізноманіття, пошук та розробку ефективних і безпечних стратегій управління шкідливими організмами в сучасних реаліях України.

ЗМІСТ

СТРАТЕГІЇ УПРАВЛІННЯ ФІТОСАНІТАРНИМ СТАНОМ АГРОЦЕНОЗІВ	11
<i>Дрозда В.Ф., Мороз С.Ю.</i> ЖИТТЄВА СТРАТЕГІЯ ТА ШКОДОЧИННІСТЬ <i>MORDELLISTENA PARVULA</i> (COLEOPTERA: MORDELLIDAE) В АГРОЦЕНОЗАХ СОНЯШНИКУ	11
<i>Гончаров А. В., Ревтьо О. Я.</i> ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО ЗАХИСТУ СОНЯШНИКУ: ПОТЕНЦІАЛ ТЕХНОЛОГІЇ CLEARFIELD® ТА CLEARFIELD® PLUS	14
<i>Квасніцька Л. С., Войтова Г. П.</i> ВПЛИВ КОМПЛЕКСНОГО ЗАСТОСУВАННЯ БІОПРЕПАРАТІВ ГУМІФРЕНД ТА АЗОТОФІТ НА ФІТОСАНІТАРНИЙ СТАН ПОСІВІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ	19
<i>Мацько О.О., Балан Г.О.</i> ФІТОСАНІТАРНИЙ СТАН АГРОЦЕНОЗІВ ДИНИ В УМОВАХ РОЗДІЛЬЯНСЬКОГО РАЙОНА ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ	23
<i>Коваленко Н. П., Поспєлова Г. Д., Кравченко А. В.</i> НАСІННЄВІ ІНФЕКЦІЇ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ ТА НАПРЯМИ ЇХ КОНТРОЛЮ	25
<i>Чуйко Д.В., Білик В.В.</i> МОНІТОРИНГ УРАЖЕННЯ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКА ВОВЧКОМ В УМОВАХ ПРИРОДНОГО ФОНУ	29
<i>Косилович Г.О., Голячук Ю.С.</i> СУЧАСНІ ВИКЛИКИ АГРАРНОЇ ОСВІТИ З ПИТАНЬ ЗАХИСТУ РОСЛИН	33
<i>Мащенко Ю.В., Гайденко О.М.</i> ФІТОПАТОЛОГІЧНА ОЦІНКА СТАНУ ПОСІВІВ СОЇ В СІВОЗМІНАХ КОРОТКОЇ РОТАЦІЇ ПІВНІЧНОГО СТЕПУ	37
<i>Мирошниченко Д.М., Піковський М.Й.</i> ВПЛИВ ТЕМПЕРАТУРИ НА ПРОРОСТАННЯ КОНІДІЙ ЗБУДНИКА БОРОШНИСТОЇ РОСИ ТРОЯНД (<i>PODOSPHAERA PANNOSA</i>)	41

<i>Салій О.В., Ковальова І.А., Власов М.О.</i> КЛОНОВИЙ ВІДБІР, ЯК МЕТОД ПОКРАЩЕННЯ ТА ПІДТРИМАННЯ СТАБІЛЬНОСТІ ВИНОГРАДНИХ НАСАДЖЕНЬ	45
<i>Тітов І.О., Жукова Л.В., Станкевич С.В.</i> ВПЛИВ ЗАСТОСУВАННЯ ФУНГІЦИДІВ НА ВМІСТ ХЛОРОФІЛУ В ЛИСТКАХ ЯЧМЕНЮ ОЗИМОГО	47
<i>Хаблак С.Г., Спичак В.М., Абдуллаєва Я.А.</i> МОЛЕКУЛЯРНА ЕВОЛЮЦІЯ БІЛКІВ РЕЗИСТЕНТНОСТІ У ЗВ'ЯЗКУ З ТИПОМ ПАТОГЕНІВ У ЗЛАКОВИХ ТА ДВОДОЛЬНИХ КУЛЬТУР	49
<i>Сидякіна О.В., Гамула Є.А.</i> ІНТЕГРОВАНА СИСТЕМА ЗАХИСТУ КУКУРУДЗИ ВІД СТЕБЛОВОГО МЕТЕЛИКА В УМОВАХ ПІВНІЧНОГО СТЕПУ УКРАЇНИ	52
<i>Burdeinyi O.V., Dudchenko V.V.</i> EFFECT OF PRECEDING CROPS AND PRIMARY SOIL TILLAGE PRACTICES ON THE INCIDENCE AND DEVELOPMENT OF SUNFLOWER WHITE MOULD (<i>SCLEROTINIA SCLEROTIORUM</i>)	57
<i>Kryvutskyi R.M., Markovska O.Ye.</i> EFFECT OF BIOLOGICAL AND CHEMICAL FUNGICIDES ON THE INCIDENCE OF PHYTOPATHOGENS IN PEA (<i>PISUM SATIVUM L.</i>) CULTIVATION	60
<i>Mechet A.O., Dudchenko V.V.</i> MANAGEMENT OF THE PHYTOSANITARY STATE OF THE MAIZE AGROCENOSIS	63
<i>Mechet A.O., Dudchenko V.V.</i> WEED INFESTATION IN SOYBEAN AGROCENOSIS DEPENDING ON PRIMARY TILLAGE PRACTICES AND HERBICIDE APPLICATIONS	66
<i>Ochkala M.M., Markovska O.Ye.</i> IMPACT OF PRECEDING CROPS AND PRIMARY SOIL TILLAGE PRACTICES ON THE SPREADING AND INCIDENT SEVERITY OF DOWNY MILDEW IN SUNFLOWER	69
<i>Riznyk V.V., Pikovskyi M.Y.</i> INFLUENCE OF WHITE MOLD INFECTION OF SUNFLOWER BASKET ON SEED QUALITY	73

Ursal V.V., Khodos T.A.

PHYTOSANITARY MONITORING AND INTEGRATED CROP
PROTECTION: TODAY'S CHALLENGES AND WAYS TO
OVERCOME THEM

76

**БІОЛОГІЧНИЙ ЗАХИСТ РОСЛИН ТА ЗБЕРЕЖЕННЯ
БІОРІЗНОМАНІТТЯ**

80

Власюк О. С., Квасніцька Л. С., Войтова Г. П.

ЕЛЕМЕНТИ ЕКОЛОГІЧНО-ЗБАЛАНСОВАНОГО ЗАХИСТУ
ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ТА СОЇ В УМОВАХ ПОДІЛЛЯ

80

Гулич О. І.

ПРАВОВІ ЗАСАДИ РЕГУЛЮВАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ
БІОЛОГІЧНОГО МЕТОДУ ЗАХИСТУ РОСЛИН В УКРАЇНІ

84

Жуйков Т.О., Жуйков О.Г.

ЕЛЕМЕНТИ СИСТЕМИ ЗАХИСТУ РОСЛИН СОНЯШНИКА ЗА
ОРГАНІЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ В ПІВДЕННОМУ
СТЕПУ

87

Кривенко А.І., Джам М.А., Вакуленко В.В.

ЕНТОМОФАГИ НА ПОСІВАХ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ
ЛІСОСТЕПОВОЇ ЗОНИ

91

Левченко В. Б., Шульга І. В.

ЗАХОДИ БОРОТЬБИ З РОСЛИНАМИ РОДУ *HERACLEUM L.*

94

Мартинюк М.А., Балан Г.О.

БІОЛОГІЧНИЙ ЗАХИСТ НАСІННЯ СУЧАСНИХ ГІБРИДІВ
БАШТАННИХ КУЛЬТУР В УМОВАХ МИКОЛАЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

99

Нарган Т.П., Наконечний М.Ю., Щербина З.В.

РЕЗИСТЕНТИЙ ДО ХВОРОБ СОРТ ЯК ЕЛЕМЕНТ СИСТЕМИ
ІНТЕГРОВАНОГО ЗАХИСТУ РОСЛИН ОЗИМОЇ М'ЯКОЇ
ПШЕНИЦІ

102

Ольшевська Л.В.

ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО
ВИРОБНИЦТВА ПРИ ЗАСТОСУВАННІ МІКРОБНИХ
ПРЕПАРАТІВ

106

Стяжкін О.Ю., Балан Г.О.

АНАЛІЗ СТІЙКОСТІ СУЧАСНИХ ГІБРИДІВ ПАТИСОНУ ДО
ХВОРОБ

111

<i>Ходос Т.А.</i> БІОЛОГІЧНИЙ ЗАХИСТ РОСЛИН ЯК СТРАТЕГІЯ ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОРІЗНОМАНІТТЯ ТА СТАЛОГО РОЗВИТКУ АГРОЕКОСИСТЕМИ	114
<i>Чайка Т.О.</i> СТІЙКІСТЬ І ПРОДУКТИВНІСТЬ СОЇ ЗА УМОВ БІОЗАХИСТУ: ЕФЕКТИВНІСТЬ ІНТЕГРОВАНИХ БІОПРЕПАРАТІВ	118
<i>Язаджи П.П., Балан Г.О.</i> АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ГІБРИДІВ І СОРТІВ КАВУНА НА СТІЙКІСТЬ ДО ХВОРОБ	120
<i>Bodish O.S., Mynkina H.O.</i> ENTOMOPHAGES ARE A SAFE METHOD OF PEST CONTROL IN AGRICULTURAL PRODUCTION	122
<i>Tkaczenko H., Lukash O., Kurhaluk N.</i> BIOLOGICAL CONTROL AGENTS AS SUSTAINABLE ALTERNATIVES TO CHEMICAL PESTICIDES	126
<i>Mozharivska I. A., Kliuchevych M. M., Vigera S. M.</i> STRATEGY OF BIOLOGICAL PROTECTION OF CULTIVATED PLANTS FROM PESTS	132
<i>Kurhaluk N., Lukash O., Tkaczenko H.</i> SOIL HEALTH AND BIODIVERSITY AS THE BASIS FOR NATURAL PLANT RESISTANCE	135
<i>Piekutowska M.</i> EFFECT OF DRIED ORANGE ON GERMINATION AND HEALTHINESS OF WINTER WHEAT SEEDS	140
<i>Zharko D. A., Sokolovska I. M.</i> INTEGRATION OF BIOLOGICAL METHODS FOR SOYBEAN PROTECTION	148
ФІТОСАНІТАРНА БЕЗПЕКА АГРОВИРОБНИЦТВА	152
<i>Алмашова В.С.</i> СУЧАСНИЙ СТАН ФІТОСАНІТАРНОГО МОНІТОРИНГУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ	152

<i>Бакланова Т.В., Харін Д.А.</i> СТАН І ЗАГРОЗИ ФІТОСАНІТАРНОЇ БЕЗПЕКИ АГРОСЕКТОРУ УКРАЇНИ В УМОВАХ ВІЙНИ	156
<i>Балан Г.О., Осядла К. С.</i> КАРАНТИННІ ТА АДВЕНТИВНІ БУР'ЯНИ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ ТА ЗАХОДИ ЇХ КОНТРОЛЮ	160
<i>Бондарук А.Ю., Ковтун Д. М.</i> ШКІДНИКИ <i>VACCINIUM CORYMBOSUM L.</i> ТА МЕТОДИ ЇХ КОНТРОЛЮ	164
<i>Ковальова К.В., Балан Г.О.</i> АМЕРИКАНСЬКИЙ БІЛИЙ МЕТЕЛИК (<i>HYRHANTRIA CUNEA</i>) - ПРОБЛЕМА КАРАНТИННОГО СТАНУ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ	168
<i>Коковіхіна О.С.</i> СУЧАСНІ ВИКЛИКИ ФІТОСАНІТАРНОЇ БЕЗПЕКИ: ВУЗЬКОЗЛАТКА ЯСЕНЕВА СМАРАГДОВА (<i>AGRILUS</i> <i>PLANIPENNIS</i>) ТА ЖОВТО-БУРИЙ МАРМУРОВИЙ КЛОП (<i>HALYOMORPHA HALYS</i>)	173
<i>Минкіна Г.О.</i> ВПЛИВ ЗАБУР'ЯНЕНOSTІ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ПОСІВІВ СОНЯШНИКУ	176
<i>Старостіна М.О., Балан Г.О.</i> ФІТОСАНІТАРНИЙ СТАН ПОСІВІВ СУЧАСНИХ ГІБРИДІВ КАБАЧКІВ І ПАТИСОНІВ В УМОВАХ НАВЧАЛЬНОГО ПАРКУ ОДАУ	179
<i>Сергієнко В.Г., Тишук О.П., Шита О.В.</i> КОНКЕРЕНТНИЙ ТИСК БУР'ЯНІВ НА РОЗВИТОК КУКУРУДЗИ В ПРОЦЕСІ СПІЛЬНОЇ ВЕГЕТАЦІЇ	182
<i>Писаренко Н.В., Захарчук Н.А., Собран В.М.</i> ОЦІНКА СТІЙКОСТІ ПЕРСПЕКТИВНИХ ГІБРИДІВ КАРТОПЛІ ДО ФІТОФТОРОЗУ З ЖИТОМИРСЬКОГО ПОЛІССЯ В УМОВАХ ПРИРОДНО-ІНФЕКЦІЙНОГО ФОНУ КАРПАТ	188
<i>Шевченко Н.О., Балан Г.О.</i> АМБРОЗІЯ ПОЛИНОЛИСТА (<i>AMBROSIA ARTEMISIIFOLIA</i>) ТА ЗАХОДИ БОРОТЬБИ З НЕЮ В ОДЕСЬКОМУ РЕГІОНІ	192
<i>Стороженко Д.С., Жукова Л.В., Станкевич С.В.</i> СКРИНІНГ СОРТОЗРАЗКІВ СОНЯШНИКУ НА СТІЙКІСТЬ ДО НЕСПРАВЖНЬОЇ БОРОШНИСТОЇ РОСИ	195

<i>Kolomiets M.R., Mynkin M.V.</i> BACTERIAL PLANT PROTECTION PRODUCTS - THE BASIS OF ORGANIC AGRICULTURE	198
<i>Murzak O.</i> APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR WEED INFESTATION MONITORING AND DEVELOPMENT OF PHYTOSANITARY RECOMMENDATIONS	201
ЗАХИСТ ЛІСОВИХ ТА САДОВО-ПАРКОВИХ НАСАДЖЕНЬ	205
<i>Бойко Т.О.</i> ПАТОГЕННА БІОТА ТОПОЛЕВИХ НАСАДЖЕНЬ МІСТА ХЕРСОН	205
<i>Коваль І.М., Гололобов В.В., Гололобова О.О.</i> БІОЛОГІЧНИЙ ЗАХИСТ КАШТАНА ЗВИЧАЙНОГО (<i>AESCULUS</i> <i>HIPPocASTANUM L.</i>) В УМОВАХ МІСЬКИХ ЕКОСИСТЕМ: ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ТА ПРАКТИЧНІ РЕЗУЛЬТАТИ	209
<i>Левченко В. Б., Шульга І. В.</i> ОЦІНКА ДИНАМІКИ ГОРИМОСТІ ЛІСІВ ПОЛІСЬКОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКА ТА ШЛЯХИ ЇЇ ЗНИЖЕННЯ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ	213
СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ С.-Г. КУЛЬТУР	218
<i>Василенко Н. В., Правдзіва І. В.</i> РЕАКЦІЯ НОВИХ СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ЗА ПОКАЗНИКАМИ ЯКОСТІ БОРОШНА НА ПОГОДНІ УМОВИ ТА НОРМИ АЗОТНОГО ЖИВЛЕННЯ	218
<i>Гудим О.В.</i> ЧАСТОТА МІТОТИЧНИХ ПОРУШЕНЬ У КОРЕНЕВІЙ МЕРИСТЕМІ АМАРАНТУ ПІСЛЯ ВПЛИВУ ГАМА- ВИПРОМІНЮВАННЯ	222
<i>Войтко А.В., Грабовський М.Б., Мостипан О.В.</i> ЗМІНА ВИСОТИ РОСЛИН ТА ПРОДУКТИВНОГО СТЕБЛОСТОЮ У СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ЯРОЇ ПІД ВПЛИВОМ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ ТА СИСТЕМ ЗАХИСТУ	224

<i>Арсирій І. О., Ревтьо О. Я.</i> ВПЛИВ ШИРИНИ МІЖРЯДДЯ НА ЗАБУР'ЯНЕНІСТЬ ПОСІВІВ КУКУРУДЗИ ЗА КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ	228
<i>Гамаюнова В.В., Касянов П.В.</i> ЕФЕКТИВНІСТЬ РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ В УМОВАХ СТЕПУ УКРАЇНИ	231
<i>Кривенко А.І., Соломонов Р.В., Усов Р.М.</i> ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОЩУВАННЯ ГОРОХУ ПОСІВНОГО В ПІВДЕННИХ РЕГІОНАХ УКРАЇНИ	235
<i>Малярчук А.С., Прокопчук Д.М.</i> РОЛЬ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ І ГЕРБІЦИДНОГО ЗАХИСТУ У ПІДВИЩЕННІ ПРОДУКТИВНОСТІ ГОРОХУ	240
<i>Минкін М.В.</i> СУЧАСНІ ПРИЙОМИ КОНТРОЛЮ ХРОНОСИНУЗІЙ ПРОМИСЛОВИХ НАСАДЖЕНЬ ВИНОГРАДУ	243
<i>Панченко Т. В., Грабовський М.Б., Козак Л. А.</i> ЕЛЕМЕНТИ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ НА СИЛОС	246
<i>Урсал В.В.</i> ІННОВАЦІЙНІ АГРОТЕХНОЛОГІЇ ЯК ІНСТРУМЕНТ ЗНИЖЕННЯ ПЕСТИЦИДНОГО НАВАНТАЖЕННЯ У ВИРОЩУВАННІ ОСНОВНИХ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР	251
<i>Шепель А.В.</i> ВПЛИВ АЗОТНОГО ЖИВЛЕННЯ ТА ЗАСОБІВ ЗАХИСТУ РОСЛИН НА УРОЖАЙНІСТЬ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В НЕПОЛИВНИХ УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ	255
<i>Tautenov I.A., Bekzhanov S.Zh., Musirali A.E.</i> THE IMPORTANCE OF GRAIN SORGHUM (SORGHUM BICOLOR (L.) MOENCH) CULTIVATION IN ARID REGIONS	259
<i>Kovalenko V. O., Sokolovska I. M.</i> ANALYSIS OF THE IMPACT OF MACRO- AND MICROELEMENTS ON MAIZE YIELD	262
<i>Chornomorets O. O., Sokolovska I. M.</i> ANALYSIS OF THE USE OF BIOORGANIC ELEMENTS IN THE TECHNOLOGY OF WINTER WHEAT CULTIVATION	266

Мринський І. М., Кольцов В. В.

КЛОП ЖОВТО-БУРИЙ МАРМУРОВИЙ – НОВИЙ ВИКЛИК ДЛЯ
СІЛЬГОСПВИРОБНИКІВ УКРАЇНИ

270

Bondar V. Ye, Hrechishkina T. A.

EFFECTIVENESS OF BIOLOGICAL PREPARATIONS IN
PROTECTING WINTER WHEAT FROM DISEASES

274

УДК: 632.954:631.95

ЖИТТЄВА СТРАТЕГІЯ ТА ШКОДОЧИННІСТЬ
***MORDELLISTENA PARVULA* (COLEOPTERA: MORDELLIDAE)**
В АГРОЦЕНОЗАХ СОНЯШНИКУ

Дрозда В.Ф., доктор с.-г. наук, професор

Українська лабораторія якості та безпеки продукції АПК

с. Чабани, Україна

Мороз С.Ю., доктор філософії (PhD in agricultural sciences)

Національний університет біоресурсів і природокористування України,

м. Київ, Україна

У структурі посівних площ України, соняшник на відміну від інших технічних культур, характеризується найбільшою рентабельністю. Згідно з Державною статистичною службою України, видно, що посівні площі з початку 90-х років постійно збільшувалися і нині становлять 5,8 млн. га. Водночас необхідно зазначити, що основна частина площ, а це понад 40,0 % припадає на частку південних регіонів України. Очевидно, що така ситуація супроводжується кардинальним порушенням технологій вирощування культури, недотриманням сівозмін та інших технологічних заходів.

Ключові слова: г і К-стратегія, соняшникова шипоноська, внутрішньостеблові, шкідники, соняшник.

Водночас високий рівень насиченості агроценозів соняшником став причиною появи останніми роками видів, які раніше не мали статусу шкідників з високим рівнем шкодочинності. Йдеться про такі специфічні види як

соняшникова шипоноська *Mordellistena parvula* (Gyllenhal, 1827), а також *Agapanthia dahli* (Richter, 1821) [2].

Як засвідчили результати фітосанітарного моніторингу, у регіонах Півдня України серед твердокрилих комах домінує *Mordellistena parvula* (Gyllenhal, 1827), розповсюдження якої набуває масового характеру з вираженою та специфічною шкодочинністю.

Так, вид поширюється та розмножується також і в товстостеблих бур'янах, таких як: *Xanthium strumarium* (Linnaeus, 1753), *Ambrosia artemisiifolia* (Linnaeus, 1753) [1]. Фрагментарні літературні джерела дають найзагальнішу інформацію, що стосується особливостей біології та екології виду [4].

Водночас абсолютно не досліджено життєву стратегію та репродуктивний потенціал самок шипоноски, а також характер освоєння трофічних ніш. Залишається нез'ясованою також і тактика розмноження (Р), виживання (В) і трофічних зв'язків (Т). Відомо лише, що заселення фітофага личинками, які концентруються всередині серцевині стебел соняшнику. Як наслідок, заселення шипоноскою рослин супроводжуються низкою таких характерних ознак, як пригніченість рослин у рості та розвитку, а також проявляється вилягання посівів соняшнику. Останніми роками шипоноська соняшникова характеризується високим біотичним потенціалом виду, відсутністю високоспеціалізованих видів паразитів і хижаків, прихованим способом життя, що практично знецінює традиційні прийоми і технології захисту соняшнику.

Шкідлива стадія, личинки різного віку, які повністю захищені від різноманітних впливів, як синоптичного, так і антропогенного впливу. Саме тому, для обґрунтування раціональних і безпечних технологій захисту, необхідні різноманітні інтелектуальні та технологічні зусилля, спрямовані на детальне вивчення особливостей біології та екології виду з описом критичних періодів в онтогенезі. Враховуючі такий обґрунтований аналіз особливості життєдіяльності шкідника може бути запропонована технологія управління чисельністю шипоноски із застосуванням хімічних засобів захисту рослин.

Виходячи з викладеного, метою досліджень було експериментально обґрунтувати континуальну структуру *Mordellistena parvula* (Gyllenhal, 1827) на осі r- і K добору [3]. Водночас детально вивчали тактики Р – розмноження, В – виживання і Т – трофічних зв'язків. Додатково, досліджували визначальні екологічні та фізіологічні характеристики личинок шипоноски, їхній просторовий розподіл за профілем стебла соняшнику. Крім того, досліджували визначальні екологічні та фізіологічні характеристики личинок шипоноски, їхній просторовий розподіл за профілем стебла соняшнику. Особливу увагу приділяли процесу формування діапаузуючих личинок старших вікових груп, їхній просторовий розподіл залежно від фізіологічного стану, лінійних розмірів і забарвлення з використанням традиційних екологічних, а також фізіологічних і генетичних параметрів, що є вирішальним для періоду тривалої біологічної консервації личинок - процесу діапаузи.

Список використаної літератури:

1. Aguirre-Rojas L. M., Scully E. D., Trick H. N., El-Shehawi A. M., Opiyo S. O., Leslie T. C. Comparative analyses of transcriptional responses of *Dectes texanus* LeConte (Coleoptera: Cerambycidae) larvae fed on three different host plants and artificial diet. *Scientific Reports*. 2021. Vol. 11. P. 11448. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-021-90932-x>
2. Liu Y., Erwin T. L., Yang X. Mordellidae (Coleoptera) Research: A Review Based on the Zoological Record from 1864 through 2013. *Insects*, 9(3). 2018. 113. <https://doi.org/10.3390/insects9030113>
3. Pianka E.R. r and K- selection or b and d selection. *Amer. Natur.* 106. 1972. 581-588 p.
4. Voicu M.C., Ivancia V. The beetle *Mordellistena parvula* Gyll. (Coleoptera, Mordellidae), a new sunflower pest in Romania. *Romanian agricultural Research*. 5/6. 1996. 83-85 pp.

УДК: 633.854.78:632.954:631.5

ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО ЗАХИСТУ СОНЯШНИКУ: ПОТЕНЦІАЛ ТЕХНОЛОГІЇ CLEARFIELD® ТА CLEARFIELD® PLUS

Гончаров А. В., здобувач вищої освіти ступеня доктора філософії

Ревтьо О. Я., кандидат с.-г. наук, доцент

Херсонський державний аграрно-економічний університет

м. Кропивницький, Україна

Стаття присвячена аналізу технологій Clearfield® та Clearfield® Plus як ефективного інструменту гербіцидного захисту посівів соняшнику (*Helianthus annuus* L.) в умовах високої забур'яненості, зокрема вовчком соняшниковим (*Orobanche cumana* Wallr.).

Ключові слова: соняшник, забур'яненість, гербіциди, імідазоліони, Clearfield®, Clearfield® Plus, сівозміна, стійкі гібриди.

Соняшник (*Helianthus annuus* L.) є однією з ключових та найприбутковіших олійних культур в Україні, що призводить до його значного насичення у сівозмінах більшості регіонів. Однак, досягнення високих та стабільних врожаїв цієї культури суттєво ускладнюється через високу забур'яненість посівів. Соняшник виявляє особливу чутливість до конкуренції з боку сегетальної рослинності, особливо на ранніх етапах онтогенезу – від появи сходів до формування 5-6 пар справжніх листків. За даними наукових досліджень [1], неконтрольована забур'яненість у цей критичний період може призвести до зниження врожайності на 30-70%, а в окремих випадках – до повної втрати врожаю. Відсутність ефективних стратегій контролю бур'янів у багатьох країнах обмежує або унеможливорює рентабельне вирощування соняшнику. Тому забезпечення чистоти посівів шляхом технологічно обґрунтованої системи захисту є пріоритетним завданням [2].

В сучасних агротехнологіях гербіцидний захист відіграє вирішальну роль у вирощуванні соняшнику. Залежно від генетичної стійкості гібридів до діючих речовин гербіцидів, розрізняють три основні технології вирощування:

- класична технологія, за якої використовуються гібриди, що не мають стійкості до післясходових гербіцидів широкого спектру дії, а контроль бур'янів переважно ґрунтовий та механічний;
- технологія Clearfield®, що базується на вирощуванні гібридів (IMI-гібриди), стійких до гербіцидів з групи імідазолінонів (інгібіторів ацетолактатсинтази – ALS);
- технологія ExpressSun® передбачає використання гібридів (SU-гібриди), стійких до гербіцидів на основі трибенурон-метилу (також інгібітор ALS).

Інтегровану систему виробництва Clearfield® було запропоновано у 2003 році компанією BASF. Ця система поєднує використання спеціально селекціонованих високоврожайних гібридів соняшнику з ефективними післясходовими гербіцидами. Ключовою перевагою даної технології є забезпечення контролю широкого спектра однорічних злакових та дводольних бур'янів, а також усіх рас вовчка соняшникового (*Orobancha cumana* Wallr.), що є особливо актуальним для агроєкосистем півдня України.

Для технології Clearfield® використовуються гербіциди на основі імазамоксу та імазапіру. Флагманським продуктом є Євро-Лайтнінг®, а також його аналоги: Ірокез, Генезис, Імпекс Дуо, Пульсагро, Грінфорт Лайт та інші. Однією з ключових вимог до застосування цих гербіцидів є ротація: їх використання на одному полі рекомендується не частіше ніж один раз на три роки. Це дозволяє запобігти розвитку резистентності у бур'янів та мінімізувати накопичення залишків діючих речовин у ґрунті, що сприяє збереженню його екологічної безпеки та родючості.

Гербіциди імідазолінової групи можна вносити впродовж вегетаційного періоду, що дозволяє оптимізувати час обробки залежно від погодних умов та фази розвитку бур'янів. Оптимальною фазою для внесення препарату на культурі вважається наявність 2-4 пар справжніх листків у соняшнику. З точки

зору бур'янів, найвища ефективність досягається при їх активному рості на початкових фазах розвитку (дводольні – 2-4 листки, злакові – до 5 листків). Цей період зазвичай збігається з фазою 4-6 справжніх листків у соняшнику.

Механізм дії гербіцидів полягає у швидкому поглинанні діючих речовин через листя та коріння рослин. Вони блокують синтез ферменту ацетолактатсинтази (ALS), який є ключовим для біосинтезу незамінних амінокислот (валіну, лейцину, ізолейцину) та білків. Внаслідок цього ріст чутливих бур'янів припиняється, і вони гинуть [3]. Для збереження гербіцидного екрану та ефективності препарату не рекомендується проводити міжрядний обробіток ґрунту протягом 10-14 днів після застосування.

Основою технології Clearfield® є використання гібридів соняшнику, що володіють генетично детермінованою стійкістю до гербіцидів імідазолінової групи. Селекціонерами створено широкий асортимент таких гібридів, які, окрім стійкості до гербіцидів, характеризуються високим потенціалом врожайності, посухостійкістю, стійкістю до вилягання та толерантністю до основних хвороб та шкідників, зокрема гібриди селекції таких іноземних компаній: НС Таурус, НС-Х-6045, НС Імісан, НС Грифон, Ліра, Рімі 2, Корсика, ЛГ 5633, ЛГ 5631, ЛГ 50635, ЛГ 5543, НК Неома, СИ Барбаті, Катана, Розета та ін., а також гібриди, створені вітчизняними селекційними установами: Богдан, Бренд, Ново-Альє, Мачете, Фіністер, Кардинал, Армагедон, Імісан та ін.

Після збирання соняшнику, вирощеного за технологією Clearfield®, важливо правильно спланувати сівозміну, враховуючи можливу післядію гербіцидів. Рекомендується висівати культури, які нечутливі до залишків імідазолінонів або мають короткий період очікування (табл. 1).

Проблемою може стати падалиця Clearfield®-соняшнику в посівах наступних культур, оскільки вона буде стійкою до гербіцидів – інгібіторів ALS (сульфонілсечовини, імідазолінони, триазолпіримідини) [4]. Для її контролю слід використовувати гербіциди з іншими механізмами дії, наприклад, на основі МЦПА, 2,4-Д, дикамби, клопіраліду, флуороксипіру тощо, залежно від культури.

Таблиця 1

Період очікування перед висівом різних культур після застосування гербіцидів імідазолінової групи

Період очікування	Культури
Без обмежень*	Озима та яра пшениця, жито, горох
9 місяців**	Кукурудза, ярий ячмінь, овес, соя, боби, сорго, рис
11 місяців	Соняшник (традиційні гібриди та SU-стійкі), сорго
18 місяців	Овочі, картопля, гречка, просо
24 місяці	Цукрові та кормові буряки, ріпак (крім імі-стійкого), льон

* Через 4 місяці

** За умови суми опадів >200 мм

Компанією BASF було розроблено удосконалену гербіцидну систему Clearfield® Plus. Дана технологія інтегрує нове покоління гібридів соняшнику (Plus-гібриди) із інноваційними гербіцидами Євро-Лайтнінг® Плюс та Пульсар® Плюс. Зазначені гербіциди характеризуються покращеною формуляцією, що зумовлює підвищену ефективність контролю широкого спектра бур'янів, включаючи важкоконтрольовані види, та відзначаються більш селективною дією щодо культурних рослин. Слід зазначити, що гербіцид Євро-Лайтнінг® Плюс призначений для застосування виключно на посівах гібридів соняшнику, селекціонованих для використання в системі Clearfield® Plus [5].

Технологія Clearfield® та її вдосконалена версія Clearfield® Plus є високоефективними інструментами для вирощування соняшнику, особливо в умовах значної забур'яненості та поширення вовчка соняшникового. Вона забезпечує надійний контроль бур'янів протягом критичних фаз розвитку культури, сприяє раціональному використанню ресурсів, зменшує залежність від погодних умов для проведення захисних заходів та створює передумови для отримання високих врожаїв якісного насіння з підвищеним вмістом олії. Дотримання регламентів застосування гербіцидів та науково обґрунтований підхід до сівозміни є ключовими факторами успішного та сталого використання цієї системи.

Список використаної літератури:

1. «Зелене світло» для закладання високої врожайності соняшника – Агробізнес сьогодні. *Агробізнес сьогодні*. URL: <https://agrobusiness.com.ua/agrobusiness/item/17171-zelene-svitlo-dlia-zakladannia-vysokoi-vrozhainosti-soniashnyka.html>.
2. Класика - завжди в моді. Особливості вирощування соняшнику за класичною технологією. *Superagronom*. 2018. URL: <https://superagronom.com/blog/263-klasika--zavjdi-v-modi-osoblivosti-viroschuvannya-sonyashniku-za-klasichnoyu-tehnologiyeyu>.
3. Технологія Clearfield (Клеарфілд): як вирощувати соняшник під Євролайтінг. *Агромагазин LNZ web*. URL: <https://lnzweb.com/blog/tehnologiya-viroschuvannya-sonyashniku-clearfield>.
4. Гончаров А. В., Ревтьо О. Я. Особливості вирощування соняшнику за технології Clearfield. Problems of solving global problems of humanity : Матер. XX Міжнар. науково-практ. конф, м. Athens. 2024. С. 19–21.
5. Андрієнко О., Литвин Я. Переваги та недоліки систем CLEARFIELD® та CLEARFIELD® PLUS. *Сучасні технології агропромислового виробництва* : матеріали Міжнар. науково-практ. конф, м. Кропивницький. 2022. С. 119–120.

УДК: 632.4:633.1:631.8

ВПЛИВ КОМПЛЕКСНОГО ЗАСТОСУВАННЯ БІОПРЕПАРАТІВ ГУМІФРЕНД ТА АЗОТОФІТ НА ФІТОСАНІТАРНИЙ СТАН ПОСІВІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Квасніцька Л. С., к.с.-г.н., старший науковий співробітник,

Войтова Г. П., *Хмельницька державна сільськогосподарська дослідна станція Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН, с. Самчики, Хмельницький р-н., Хмельницька обл., Україна*

Сучасні інноваційні підходи в технології вирощування пшениці озимої передбачають застосування біопрепаратів. Встановлено вплив комплексного застосування біопрепаратів Гуміфренд та Азотофіт на різних фонах удобрення на рівень фітосанітарного стану посівів даної культури.

Ключові слова: пшениця озима, фон удобрення, біодобриво, біостимулятор росту рослин, забур'яненість, борошниста роса.

Важливим резервом збільшення виробництва продукції рослинництва є підвищення врожайності сільськогосподарських культур за рахунок покращення фітосанітарного стану посівів.

В провідних країнах світу розвиток гербології рухається від методів знищення – до зменшення обсягів застосування гербіцидів, а також до таких стратегій контролю бур'янів, які не завдають шкоди навколишньому середовищу [1], адже зведена до мінімуму наявність у посівах культурних рослин вільних екологічних ніш позбавляє дикі рослини бур'янів можливостей займати вагоме становище в агрофітоценозах [2], а також здатності зумовити поширення хвороб, що є їхньою побічною дією [3, 4].

Наразі одним з перспективних напрямів удосконалення системи землеробства є біологізація. Дослідження впливу біопрепаратів на зниження рівня забур'яненості та поширення борошнистої роси у посівах пшениці озимої

проводилися в 2024 році в польовому досліді Хмельницької державної сільськогосподарської дослідної станції Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН України. Досліджувалися елементи технології вирощування: біодобриво Гуміфренд на основі гумінових та фульвокислот для внесення в ґрунт та азотфіксуючий біостимулятор росту рослин Азотофіт для обробки насіння і посів за різних фонів удобрення пшениці озимої. При проведенні досліджень використані загальнонаукові та спеціальні методи. Основний метод дослідження – польовий, кількісно-ваговий, порівняльно-розрахунковий та математично-статистичний.

Агрохімічна характеристика ґрунту: гумус (за Тюрнім) – 2,8–2,9 %, рН – 5,8–6,2; гідролітична кислотність 1,9–2,3 мг/екв. на 100 г; валові запаси азоту 0,153–0,163 %, фосфору – 0,136–0,149 %; азот, що легко гідролізується 17–19,3 мг, рухомі форми фосфору та калію (за Чириковим), відповідно, 20,8–22,6 та 8–12 мг на 100 г.

Пшениця озима чутлива до конкуренції з бур'янами на ранніх стадіях росту та розвитку. Встановлено, що у час відновлення вегетації забур'яненість посівів пшениці озимої без застосування біопрепаратів мала кількісне значення у середньому 22 шт./м² на варіанті без внесення добрив (контроль), на фонах мінерального удобрення з N₄₅P₃₀K₃₀ та N₉₀P₆₀K₆₀ – 19 і 17 шт./м² відповідно (табл. 1). Зменшення кількості бур'янів на фонах з використанням мінеральних добрив було наслідком кращого розвитку вегетативної маси рослин культури.

За внесення в ґрунт біодобрива Гуміфренд (1,0 л/га) та обробки насіння (0,5 л/т) і посівів (0,5 л/га) біостимулятором росту рослин Азотофіт кількість бур'янів на фоні без добрив зменшилась на 18 %, мінеральному фоні з N₄₅P₃₀K₃₀ – на 16 % та з N₉₀P₆₀K₆₀ – на 18 %. Дане поєднання біопрепаратів сприяло зростанню густоти стояння рослин на досліджуваних фонах у середньому на 3 %.

Таблиця 1

Забур'яненість та ураження борошнистою росою посівів пшениці озимої за використання біопрепаратів на різних фонах удобрення

Фон удобрення	Варіант обробки біопрепаратом	Кількість бур'янів на час відновлення вегетації*, шт./м ²				Ураження борошнистою росою, %*	
		ефемери	ранні ярі	зимуючі	всього:	поширення	розвиток
без удобрення	без обробки – контроль	3	6	13	22	20,5	5,1
	внесення в ґрунт біодобрива + обробка насіння і посівів біостимулятором росту рослин	2	4	12	18	16,0	4,0
мінеральний (N ₄₅ P ₃₀ K ₃₀)	без обробки	2	5	12	19	25,0	6,3
	внесення в ґрунт біодобрива + обробка насіння і посівів біостимулятором росту рослин	2	3	11	16	18,0	4,5
мінеральний (N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀)	без обробки	2	4	11	17	32,0	8,0
	внесення в ґрунт біодобрива + обробка насіння і посівів біостимулятором росту рослин	2	2	10	14	19,0	4,8

Примітка. *— показники фітосанітарного стану до застосування фунгіцидної та гербіцидної обробок.

За результатами досліджень встановлено, що ураження пшениці озимої борошнистою росою злаків на початку III декади травня було дуже слабким (спостерігали поодинокі подушечки спороношення хвороби на листках і міжвузлях нижнього ярусу). Відносно фону без внесення добрив захворювання було більш поширеним на фонах мінерального удобрення із збільшенням відсотку поширення хвороби на 1,2 % за N₄₅P₃₀K₃₀, найбільше на фоні повної

норми азоту – на 2,9 % за $N_{90}P_{60}K_{60}$. Це можна пояснити впливом на досліджуваних фонах мінерального азоту та більшою щільністю посівів, де нижні листки рослин довше вегетують, а незабезпечені азотом листки на неудобреному фоні є несприятливим середовищем для розвитку облигатного паразита.

Поширення борошнистої роси на фоні без удобрення становило 16 % уражених рослин за поєднання (1,0 л/га) біодобрива Гуміфренд з обробкою насіння (0,5 л/т) і посівів (0,5 л/га) біостимулятором росту рослин Азотофіт, що було значно нижчим порівняно з контролем без добрив – 20,5 %. На мінеральному фоні з $N_{45}P_{30}K_{30}$ відповідні значення даних показників становили 18,0 та 25,0 %, з $N_{90}P_{60}K_{60}$ – 19,0 та 32,0 %.

Отже, використання біодобрива Гуміфренд (1,0 л/га) у поєднанні з обробкою насіння (0,5 л/т) і посівів (0,5 л/га) біостимулятором росту рослин Азотофіт максимально знизило кількість бур'янів у час відновлення вегетації на фоні без добрив та мінеральному фоні з $N_{90}P_{60}K_{60}$ – на 18 %, з $N_{45}P_{30}K_{30}$ – на 16 %, відповідно, поширення борошнистої роси – на 4,5; 13; 7 %, як наслідок підвищення конкурентоздатності посівів.

Список використаної літератури:

1. Борона В. П., Задорожний В. С. Гербологія: Проблеми розвитку (за матеріалами міжнародних наукових зібрань). *Захист рослин*. 2003 (листопад). С. 21–22.
2. Іващенко О. О., Іващенко О. О. Загальна гербологія : монографія. Київ : Фенікс, 2019. 752 с.
3. Сторчоус І. Буряки цукрові: закласти основу для високого врожаю. *Агрономія Сьогодні*. <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/805-buriaky-tsukrovi-zaklasty-osnovu-dlia-vysokoho-vrozhaiu.html> 26.04.2025
4. Burgos-Artizzu, X. P., Ribeiro, A., Guijarro, M. & Pajares, G. Real-time image processing for crop/weed discrimination in maize fields. *Comp. Electron. Agric.* 2011. 75, 2. 337–346. doi:10.1016/j.compag.2010.12/011

УДК: 632.95:633.61(477.74)

ФІТОСАНІТАРНИЙ СТАН АГРОЦЕНОЗІВ ДИНІ В УМОВАХ РОЗДІЛЬНЯНСЬКОГО РАЙОНА ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Мацько О.О., бакалавр 201 – Агрономія

Балан Г.О., канд. с-г н., доцент

*Одеський державний аграрний університет,
м. Одеса, Україна*

У роботі проведено аналіз фітосанітарного стану агроценозів дині в умовах Роздільнянського району Одеської області.

Ключові слова: диня, фітосанітарний стан, несправжня борошниста роса, тютюновий трипс, хімічний захист.

Диня є важливою баштанною культурою в Україні, зокрема в південних регіонах, таких як Одеська область. Проте її вирощування ускладнюється через ураження хворобами та шкідниками, що призводить до значних втрат урожаю. Основними хворобами дині є несправжня борошниста роса, яка спричиняє пожовтіння та відмирання листків, знижуючи фотосинтетичну активність рослин. Серед шкідників найбільш поширеним є тютюновий трипс, який пошкоджує листя та плоди, знижуючи їх якість.

Мета дослідження: оцінити фітосанітарний стан агроценозів дині в умовах Роздільнянського району Одеської області та визначити ефективність хімічних засобів захисту рослин у контролі основних хвороб і шкідників.

Матеріали та методи. Дослідження проводилися на дослідних ділянках у Роздільнянському районі Одеської області. Вивчали сорт дині «Криничанка». Для контролю хвороб застосовували фунгіциди «Оксихом» і «Топаз», для боротьби зі шкідниками — інсектицид «Актелік» відповідно до рекомендацій виробників. Облік ураження хворобами проводили за загальноприйнятими методиками, оцінюючи ступінь ураження листової поверхні. Чисельність

шкідників визначали методом струшування рослин над білим папером з подальшим підрахунком особин.

Результати досліджень. Встановлено, що несправжня борошниста роса (*Peronospora cubensis*) є основною хворобою, яка уражує посіви дині в регіоні, особливо за умов підвищеної вологості та температури близько +25 °С. Серед шкідників найбільшу шкоду завдає тютюновий трипс (*Thrips tabaci*). Застосування фунгіцидів «Оксихом» і «Топаз» дозволило знизити рівень ураження на 60–70 % порівняно з контрольними ділянками. Чисельність тютюнового трипса була високою на початку вегетації, але після обробки інсектицидом «Актелік» спостерігалось зменшення чисельності шкідника до економічно незначущого рівня.

Фітосанітарний стан агроценозів дині в Роздільнянському районі Одеської області характеризується високим рівнем ураження несправжньою борошнистою росою та значною чисельністю тютюнового трипса. Застосування хімічних засобів захисту, зокрема фунгіцидів «Оксихом» і «Топаз», а також інсектициду «Актелік» є ефективним заходом для контролю цих шкідливих організмів і сприяє підвищенню врожайності та якості продукції дині.

Список використаної літератури:

1. Онищенко О.І. Несправжня борошниста роса дині і обґрунтування заходів з обмеження її шкодочинності в умовах Лісостепу України. <https://surl.li/xhnjkr>
2. Хвороби та шкідники динь: види, способи лікування, методи боротьби, — <https://fermer.blog/bok/ogorod/dynya/6524-bolezni-i-vrediteli-dyn.html>
3. Аналіз фітосанітарного стану агроценозів у 2022 році. Держпродспоживслужба України.: <https://dpss.gov.ua/news/analiz-fitosanitarnoho-stanu-ahrotsenoziv-u-2022-rots>

УДК: 633.11:632.95

НАСІННЄВІ ІНФЕКЦІЇ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ ТА НАПРЯМИ ЇХ КОНТРОЛЮ

Коваленко Н. П., кандидат с.-г. наук, доцент

Поспєлова Г. Д., кандидат с.-г. наук, доцент

Кравченко А. В., здобувач вищої освіти рівня бакалавр

Полтавський державний аграрний університет

м. Полтава, Україна

Через зростання ризику ураження насіннєвого матеріалу пшениці озимої інфекціями відзначається суттєве зниження врожайності. Ефективний захист забезпечують препарати на основі триазолів, флудіоксанілу та інгібіторів SDHI. В подальшому необхідне вдосконалення засобів захисту з метою підвищення врожайності пшениці.

Ключові слова: пшениця озима, насіннєві інфекції, фунгіцидні протруйники.

Пшениця озима є ключовою продовольчою культурою в Україні, яка забезпечує стабільне виробництво високоякісного зерна й суттєво впливає на експортний потенціал країни. Зростання посівних площ супроводжується підвищенням ризику ураження рослин грибними хворобами, серед яких особливе значення мають насіннєві інфекції, що проявляються під час вегетації і негативно впливають на розвиток рослин та їх продуктивність. Вони є одним із головних обмежувальних чинників урожайності, спричиняючи втрати на рівні 15-32 %, а за епіфітотійного розвитку – понад 50 % [1, 2].

Збудники насіннєвих інфекцій можуть викликати кореневі гнилі, сажкові хвороби, плямистості листків тощо. Найбільшу небезпеку становлять сажкові хвороби і кореневі гнилі. Останні викликаються комплексом мікроміцетів, домінування яких залежить від агрокліматичних умов кліматичної зони

виращування. В Лісостеповій і Степовій зонах України переважають представники грибної інфекції – *Bipolaris sorokiniana*, *Fusarium spp.*, *Pseudocercospora herpotrichoides*, *Ophiobolus graminis*. Їх прояв залежить від еколого-біологічних особливостей збудників, а спільною рисою є органотропна спеціалізація. Збудники кореневих гнилей уражують кореневу систему, перше міжвузля та вузол кущення, викликаючи порушення водного і мінерального живлення, зниження продуктивності, маси 1000 зерен і загальне ослаблення рослин [2-4].

Фітосанітарна оцінка посівів пшениці озимої свідчить про розширення ареалу ураження кореневими гнилями, що не поступаються за шкідливістю сажковим хворобам і фузаріозу колосу. Виявлено численні випадки змішаного інфікування, коли домінує один із патогенів. Зокрема, гельмінтоспоріозна гниль характеризується побурінням колеоптіля, деформацією листків і білоколосицею; фузаріозна – некрозами і спороношенням характерного кольору; церкоспорельозна – видовженими плямами з облямівкою на міжвузлях і ламкістю стебел; офіобольозна – почорнінням та загниванням коренів із формуванням перитеціїв у прикореневій зоні. Зазначені види гнилей спричиняють зрідження сходів.

Останнім часом активно проявляються в посівах зернових культур сажкові хвороби, які призводять до руйнування генеративної частини рослини – колосу. Наслідком є різке зниження продуктивності пшеничних агроценозів. Збудники твердої сажки (*Tilletia caries* і *T. laevis*) зберігаються переважно на поверхні насіння теліоспорами, тоді як збудник летючої сажки (*Ustilago tritici*) – у вигляді гіфи в зародку або ендоспермі насіння.

Протруювання насіння є ефективним заходом профілактики і контролю кореневих гнилей у системі інтегрованого захисту пшениці. Цей агроприйом дозволяє знизити інфекційне навантаження на рослину, зменшити хімічний тиск на довкілля й підвищити врожайність. В Україні дозволено понад 40 зареєстрованих торгових марок, рекомендованих для використання на зернових

культурах, які пройшли випробування в різних агрокліматичних умовах нашої країни [4].

За дослідженнями вітчизняних науковців ефективний захист посівів пшениці озимої забезпечують такі фунгіцидні протруйники, як Вінцит Форте, к.с. технічна ефективність 83,9 %, Сертікор 050, т.к.с. та Максим Форте, 050 т.к.с. – 84,5 % і Ламардор 400, т.к.с. – 85,5 % [3]. Яцух К. І., Ващишин О. А., Пристацька О. Н., Тимчук І.С. також оцінювали ефективність хімічних протруйників в контролі коренових гнилей і сажкових хвороб. В якості тест-об'єктів використовувались Кінто Плюс, т.н. та Вайбранс Тріо, т.н. технічна ефективність яких у контролі коренових гнилей визначалась на рівні 85,0 %, тоді, як проти сажкових хвороб досягала 100 % [1]. Випробування проведені дослідниками Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва також демонструють високі показники технічної ефективності в стримуванні означених хвороб. Особливо це стосується препаратів Кінто Дуо, т.н. – 88,7 %, Ламардор Про, т.н. – 87,9 % [5].

Оцінюючи склад сучасних протруйників варто відмітити, що переважна більшість відноситься до комбінованих препаратів, в склад яких входить дві, три діючі речовини. Переважають фунгіциди на основі діючих речовин триазолової групи. Саме до них виявляють чутливість *Bipolaris sorokiniana*, *Fusarium spp.* та збудники сажкових хвороб – *Tilletia caries* і *T. laevis*. Такі препарати забезпечують захист проти насіннєвих і ґрунтових інфекцій. Досить часто складовою протруйників рекомендованих для захисту пшениці озимої є флудіоксаніл. В рекомендаціях по його використанню в першу чергу вказується активність проти фузаріозів та сажкових хвороб, особливо твердої сажки.

Наразі, досить популярною є хімічна група інгібіторів сукцинатдегідрогенази (SDHI), до складу якої відносяться діючі речовини седаксан та ксеміум. Саме вони забезпечують високу ефективність проти коренових гнилей фузаріозного походження.

Варто відмітити, що ступінь розвитку коренових гнилей суттєво зменшується при обробці насіння системними фунгіцидними протруйниками у

фазі осіннього кущення. Проте, в період весняного відростання і виходу в трубку технічна ефективність знижується, а у фазі воскової стиглості дія препаратів практично припиняється [5].

Протруювання насіння пшениці озимої є одним з основних елементів у системі її захисту від фітопатогенів, які істотно впливають як на якість насіннєвого матеріалу, так і на розвиток рослин в цілому, що призводить до погіршення продуктивності культури. Отже, постійно ведеться пошук нових діючих речовин та їх поєднань з метою створення потужних, ефективних продуктів для контролю інфекцій в агроценозах.

Список використаної літератури:

1. Яцух К. І., Ващишин О. А., Пристацька О. Н., Тимчук І. С. Ефективність протруйників проти коренових гнилей пшениці озимої. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2021. Вип. 70 (1). С. 167-182.
2. Зеленець О. А., Мешко В. А., Малюченко А. Г., Коваленко Н. П., Поспелова Г. Д. Проблеми фітосанітарного стану посівів пшениці та шляхи їх вирішення. *Матеріали III міжнародної науково-практичної інтернет – конференції «Ефективне функціонування екологічно-стабільних територій у контексті стратегії стійкого розвитку: агроекологічний, соціальний та економічний аспекти»* (12 грудня 2019 року, Полтава). Полтава, 2019. С. 44-48.
3. Пінчук Н. В., Вергелес П. М., Коваленко Т. М. Ефективність протруйників насіння озимої пшениці у регулюванні хвороб її агрофітоценозу. *Сільське господарство та лісівництво*. 2019. №12. С. 176-186.
4. Писаренко В. М., Коваленко Н. П., Піщаленко М. А., Поспелова Г. Д., Нечипоренко Н. І., Шерстюк О. Л. Сучасна стратегія інтегрованого захисту рослин. *Вісник ПДАА*. 2020. № 4. С. 104-111.
5. Система захисту зернових колосових культур від хвороб та шкідників в умовах східної частини Лісостепу України [Кузьменко Н. В., Попов С. І., Литвинов А.Є., Попова К. М., Глибокий О. М., Малахов Д. Ю., Олейніков Є. С.]. НААН, Ін-т рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН. Х., 2016. 24 с.

УДК: 632.4:633.854.78(477)

МОНІТОРИНГ УРАЖЕННЯ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКА ВОВЧКОМ В УМОВАХ ПРИРОДНОГО ФОНУ

Чуйко Д.В., доктор філософії, викладач

Білик В.В., аспірант

Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

Проведено моніторинг ураження гібридів соняшника вовчком на природному фоні, встановлено расовий склад виду *O. cumanica* Wallr. та виділено гібриди із високою генетичною стійкістю до вовчка.

Ключові слова: соняшник, селекція, вовчок, стійкість, гібрид.

Поширення соняшника, як сільськогосподарської культури призвело до збільшення інфекційних фонів, що виникали в посівах. Вовчок соняшниковий (*Orobancha cumanica* Wallr.) є облігатною голопаразитичною рослиною, що сильно уражує посіви соняшника і поширилась зі збільшенням посівних площ під даною культурою на території більшості країн Європи, Азії та навіть Африки. Станом на 2025 рік у Державному реєстрі сортів рослин, придатних для поширення в Україні зареєстровано 1089 гібридів та 10 сортів-популяцій соняшнику однорічного.

Відкриття у XX столітті цитоплазматичної чоловічої стерильності у соняшника та ряду інших перехреснозапильних культур дозволило перевести сільське господарство з вирощування сортів-популяцій на гетерозиготні гібриди. Цей процес призвів до суттєвого підвищення урожайності, стійкості до хвороб і шкідників, покращенню якості продукції та дав новий розвиток селекції соняшника. Сучасні гібриди соняшника окрім високих продуктивних характеристик мають підвищену стійкість до ураження вовчком соняшниковим. Більшість гібридів української та закордонної селекції мають стійкість до найбільш агресивних рас E, F та G [1–3].

Польові дослідження з вивчення ураження гібридів соняшнику вовчком, були проведені у період 2023 та 2024 років на дослідному полі ННВЦ «Дослідне поле Докучаєвське» кафедри генетики, селекції та насінництва Державного біотехнологічного університету.

У якості матеріалу для дослідження нами було використано 28 гібридів соняшнику різного генетичного та географічного походження селекції Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН, Corteva Agriscience, Інститут польовництва та овочівництва, м. Нові Сад та інших селекційних установ, що внесені до Державного реєстру сортів рослин, придатних до поширення в Україні. Сівбу проводили у другій декаді травня, ручними саджалками, схема посіву 70×25 см, в трьох разовій повторності, попередник чорний пар. Розміщення дослідних ділянок систематичне. Облікова ділянка становила 16,8 м². Додаткове підживлення на посівах не проводили [4, 5].

Основною метою нашого дослідження було вивчення ураження посівів різних гібридів соняшника в умовах природнього інфекційного фону дослідного поля для встановлення расового складу вовчка та оцінки стійкості генотипів гібридів.

За результатами польового вивчення посівів соняшника в умовах дослідного поля було встановлено високий ступінь інфекційного навантаження та наявності найбільш агресивних рас вовчка F та G. Це було встановлено за результатами оцінки посівів гібридів тестерів, які стійкі лише до перших п'яти рас вовчка (A–E), таких як: Феномен, Гусяр, Златсон, Си Діамантіс, НК Неома, НК Конді, Суміко та інші. Гібриди тестери, які стійкі до п'яти рас вовчка (A–E) мали різний ступінь ураження від 6,4 % у гібриду Кадет до найвищого значення 43,2 % у гібриду Си Бакарді. Такі гібриди, як ЕС Белла, LG 5478, P64LP130, P64LE25, P64LE99, PR64F66, HC X 6749, що згідно заяв їх оригінаторів мають генетичну стійкість до рас вовчка за моногенним типом (System I) A–F, A–G та полігенну стійкість другого покоління A–E+System II. Такі гібриди протягом 2023–2024 років не уражувалися у польових умовах вовчком соняшниковим, що підтверджує їх генетичну стійкість до наявних рас вовчка A–G (табл. 1).

Нами було відзначено, що гібриди ЕС Саксон, Суомі та Гранд Адмірал при їх заявленій генетичній стійкості до рас вовчка А–F, А–G та А–G+ відповідно протягом дослідження уражувалися вовчком у межах 2,6–20,6 %. Такі результати можуть свідчити про різні фактори, що на це вплинули. Зокрема серед них, це неправильне ведення насінництва, появу нової раси (I) вовчка або ж через розвиток сильної бічної кореневої системи соняшника розвиток гаусторій вовчка міг відбуватися на корінні сусідніх гібридів.

Таблиця 1

Ураження посіві гібридів соняшника вовчком, середнє за 2023–2024 рр.

№	Назва гібриду	Країна	Стійкість до рас вовчка (заявлена оригіном)	Ураження посівів вовчком, %
1	Гуслар	UA	А–Е	8,3
2	Славсон	UA	А–Е	0,0
3	Равелін	UA	А–Е	9,5
4	Феномен	UA	А–Е	21,2
5	Кадет	UA	А–Е	6,4
6	Блиск	UA	А–Е	8,0
7	Драйв	UA	А–Е	21,0
8	Златсон	UA	А–Е	20,0
9	Ярило	UA	А–Е	6,2
10	ЕС Саксон	UA	А–G+	11,8
11	ЕС Берекет	UA	А–Е	5,9
12	НС Х 6749	RS	А–G+	0,0
13	НС Таурус	RS	А–F	0,0
14	Си Діамантіс	CH	А–Е	37,8
15	Суомі	CH	А–G	2,6
16	Си Бакарді	CH	А–Е	43,2
17	НК Неома	FR	А–Е	11,7
18	Си Експерто	CH	А–Е	8,3
19	НК Конді	FR	А–Е	5,2
20	Суміко	CH	А–Е	25,7
21	Альдазор	UA	А–G	0,0
22	Гранд Адмірал	UA	А–F	20,6
23	ЕС Белла	FR	А–G	0,0
24	LG 5478	FR	А–F	0,0
25	P64LP130	UA	А–G	0,0
26	P64LE25	US	А–Е+System II	0,0
27	P64LE99	US	А–Е+System II	0,0
28	PR64F66	AT	А–G	0,0

Таким, чином за результатами наших польових досліджень було встановлено наявність найбільш агресивних рас (F та G) вовчка соняшникового на досліджуваному полі. Разом з цим можна зробити висновок про ефективність вирощування гібридів ЕС Белла, LG 5478, P64LP130, P64LE25, P64LE99, PR64F66, HC X 6749 за їх особливостями генетичної стійкості до вовчка. На сьогодні використання гібридів тестерів залишається найбільш ефективним та простим методом встановлення расової ідентифікації у польових умовах.

Список використаної літератури:

1. Echevarría-Zomeño S., Pérez-de-Luque A., Jorrín J., Maldonado A. M. Pre-haustorial resistance to broomrape (*Orobanche cumana*) in sunflower (*Helianthus annuus*): cytochemical studies // *Journal of Experimental Botany*. – 2006. – Т. 57, № 15. – С. 4189–4200.
2. Науково-методичні аспекти селекції сільськогосподарських культур у східній частині Лівобережного Лісостепу України: колективна монографія / Р. В. Криворученко, Р. В. Рожков, Н. П. Турчинова та ін.; за ред. Т. І. Гопцій. – Харків: Право, 2024. – 496 с.
3. Курилич Д. В., Макляк К. М. Прояв цінних господарських ознак у гібридів F1 соняшнику, стійких до вовчка (*Orobanche cumana* Wallr.) // *Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН*. – 2024. – Вип. 37. – С 53–65.
4. Гопцій Т. І., Проскурнін М. В. Генетико-статистичні методи в селекції. – Харків: ХНАУ, 2003. – 103 с.
5. Волкодав В. В. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. – Київ: Державна комісія України по випробуванню та охороні сортів рослин, 2000. – 100 с.

УДК: 378: 632.9

СУЧАСНІ ВИКЛИКИ АГРАРНОЇ ОСВІТИ З ПИТАНЬ ЗАХИСТУ РОСЛИН

Косилович Г.О., к. б. н., доцент

Голячук Ю.С., к. б. н., доцент, завідувач кафедри

Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького (Північний кампус, м. Дубляни, Україна)

Розвиток аграрної науки і освіти є неможливим без спеціальної підготовки кадрів агрономічного профілю, у т. ч. за освітньо-професійною програмою «Захист і карантин рослин». Перехід від інтенсивних систем захисту рослин до інтегрованих має супроводжуватися просвітницькою діяльністю серед агровиробників.

Ключові слова: аграрна освіта, освітні програми, захист і карантин рослин, інтегрований захист рослин.

Україна — аграрна країна й аграрний сектор займає велику частку її економіки. На початок повномасштабного вторгнення росії агропромисловий комплекс України був високоприбутковою галуззю та характеризувався найбільшою стабільністю. За обсягами експорту Україна входила до п'ятірки лідерів – експортерів зернових [1]. Навіть сьогодні, незважаючи на війну, наша країна спроможна прогодувати, крім власного населення, ще майже 400 млн людей у світі [2]. Стратегічним напрямом підвищення ефективності аграрного сектору економіки є розвиток аграрної науки і освіти. Нині освіта в Україні перебуває в стані реформування, що відбувається на фоні повномасштабної війни, проте діджиталізація навчального процесу, віртуальні навчальні платформи дозволяють долати виклики, пов'язані з невизначеністю та непередбачуваністю умов [3].

Розвиток України в контексті Європейської інтеграції та впровадження європейських норм і стандартів дозволить підвищити якість освіти і сприятиме зростанню професійної підготовки фахівців. Забезпечити підготовку висококваліфікованих спеціалістів для аграрної сфери, здатних проєктувати та приймати оригінальні рішення, впроваджувати результати інноваційних дослідження у виробництво, покликані освітні програми аграрного профілю, що мають враховувати загальні тенденції економічного розвитку країни та світу [4].

Постановою Кабінету Міністрів України за №1021 від 30.08.2024 внесені зміни до Переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої та фахової передвищої освіти <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-vnesennia-zmin-do-pereliku-haluzei-znan-i-spetsialnostei-za-iakum-a1021>, відповідно до якої в межах галузі знань Н Сільське, лісове, рибне господарство та ветеринарна медицина виділено спеціальність Н1 Агрономія. Оновлення Переліку відбулося в рамках наближення українського Переліку до Міжнародної стандартної класифікації освіти (МСКО).

На нашу думку закладам вищої освіти аграрного профілю в межах спеціальності Н1 Агрономія, за умови наявного відповідного кадрового потенціалу, доцільно провадити освітній процес за декількома освітніми програмами, наприклад за освітньо-професійними програмами (ОПП) «Агрономія», «Захист і карантин рослин» тощо.

Підготовка фахівців за ОПП «Агрономія» передбачає формування у здобувачів вищої освіти загальних та фахових компетентностей, спрямованих на інноваційні технології в рослинництві, управління ґрунтами, сортовими ресурсами, збереження біологічного різноманіття. Проте у рамках даної програми проблемною виглядає підготовка спеціалістів, здатних виявляти, ідентифікувати та визначати особливості біології та екології шкідливих організмів в Україні та відповідно до угод СОТ, СФЗ, європейських вимог. Формування таких навичок потребує поглибленого вивчення здобувачами вищої освіти навчальних курсів з фітопатології, ентомології, гербології, карантину рослин, імунітету рослин, фітосанітарного моніторингу та прогнозу розвитку

шкідливих організмів у біоценозах, агрофармакології, біологічного методу захисту рослин. Завдання полягає у підготовці кадрів, здатних до високопрофесійного вирішення виробничих питань рентабельного і екологічно безпечного захисту рослин від шкідливих організмів. Крім того, підготовка фахівців із чітким розумінням механізмів управління чисельністю шкідливих видів організмів відповідає цілям і завданням політики переходу й успішного впровадження Європейської Стратегії сталого розвитку в Україні.

На сьогодні ключовим напрямом у захисті рослин є перехід до інтегрованого захисту рослин, що дозволяє зменшити кратність застосування хімічних засобів захисту та враховувати можливість використання засобів біологічного контролю шкідливих організмів. У сучасних системах інтегрованого захисту рослин загальновідомі методи характеризуються різною питомою вагою та ролями. Агротехнічний метод має превентивне значення і профілактичну роль, як такий, що забезпечує сприятливі для росту й розвитку рослин умови шляхом використання простих і зрозумілих прийомів, як дотримання сівозміни, просторова ізоляція посівів, збалансовані норми мінерального живлення рослин, оптимальні для зони і культури системи підготовки ґрунту, якісна підготовка насіннєвого матеріалу, строки сівби і збирання врожаю. Селекційно-генетичний (імунологічний) метод є важливим при плануванні інтегрованих систем захисту рослин, оскільки передбачає впровадження у виробництво сортів сільськогосподарських культур, стійких до домінуючих у зоні вирощування хвороб і шкідників, а також сортозаміну й сортооновлення. Такий метод, як фізико-механічний, що базується на використанні в захисті рослин різних фізичних явищ та різноманітних пасток сьогодні має значення для малих фермерських господарств, а для аграрних підприємств з великим земельним банком відіграє роль сигналізаційного (за використання різноманітних пасток) для виявлення рівня загрози від шкідливих організмів. Впровадження інтегрованих систем захисту рослин також передбачає врахування можливостей використання біологічного методу шляхом збереження і підвищення ефективності природних ресурсів ентомофагів і корисних мікроорганізмів –

антагоністів збудників хвороб, збагачення агроценозів корисними організмами чи застосування промислових форм біопестицидів. Особлива роль в інтегрованому захисті рослин належить хімічному методу — використання пестицидів відбувається на основі критеріїв доцільності їх застосування (як наприклад ЕПШ для комах – фітофагів). Переваги хімічного методу захисту рослин на сьогодні добре відомі широкому загалу агровиробників. Це і швидкість одержання захисного ефекту, забезпечення товарності рослинницької продукції, висока технічна, господарська і економічна ефективність використання пестицидів, широкий асортимент сучасних пестицидів та їх універсальність. Однак для здоров'я людства і збереження навколишнього середовища необхідно враховувати й недоліки хімічного методу захисту рослин, зокрема токсичність пестицидів для теплокровних тварин і людини, їх вплив на ентомофагів та корисні мікроорганізми, накопичення в ґрунті та навколишньому середовищі, появу в шкідливих організмів резистентності до пестицидів.

Таким чином, основними завданнями захисту рослин на найближчу перспективу є розширення сучасного асортименту пестицидів препаратами, безпечними для людини і теплокровних тварин, біологізація пестицидів, впровадження інтегрованого захисту рослин, розробка і удосконалення законодавчої та матеріальної бази захисту рослин.

У сучасних умовах розвитку аграрного сектору економіки перехід від інтенсивних систем захисту рослин до інтегрованих має бути поступовим і супроводжуватися просвітницькою діяльністю серед агровиробників, спочатку поширенням необхідних знань для малих фермерів і територіальних громад, а згодом і для провідних агропідприємств, що є неможливим без спеціальної підготовки кадрів за освітньо-професійною програмою «Захист і карантин рослин».

Список використаної літератури:

1. Загроза продовольчій безпеці світу / Міністерство закордонних справ України. 2023. URL: <https://mfa.gov.ua/zagroza-prodovolchij-bezpeci-svitu>

2. How the UN is supporting The Sustainable Development Goals in Ukraine / United Nations Ukraine. URL : <https://ukraine.un.org/en/sdgs>

3. Російсько-українська війна: вплив на довкілля / Top Lead, 2023. Режим доступу : <https://www.topleadprojects.com/war-in-ua-environmental-impact-ukr>

4. Голячук Ю.С., Косилович Г.О., Ковтун О.В. Сталий розвиток і освіта в Україні. *Мат. Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні ековиклики. Стратегії екологічної безпеки довкілля», присвяченій 25-річчю кафедри екології Львівського НУП, 22-23 травня 2024 р. м. Львів: Львівський НУП.* С. 105–

108. <https://repository.lnup.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/1589/1/Збірник%20матеріалів%20конференції%20Сучасні%20ековиклики.pdf>

УДК: 633.3;631.5;631.8

ФІТОПАТОЛОГІЧНА ОЦІНКА СТАНУ ПОСІВІВ СОЇ В СІВОЗМІНАХ КОРОТКОЇ РОТАЦІЇ ПІВНІЧНОГО СТЕПУ

Мащенко Ю.В., кандидат с.-г. наук

Гайденко О.М., кандидат технічних наук, старший науковий співробітник
Інститут сільського господарства Степу Національної академії аграрних наук України

Дослідження фітопаталогічного стану посівів сої, активно проводяться, оскільки соя є основною білково-олійною культурою для аграрного сектору України і з роширенням площ посіву уражується різними хворобами та шкідниками. Ключовими аспектами і результатами таких досліджень є вирощування сої в короткоротаційних сівозмінах за різних систем удобрення.

Ключові слова: соя, фітопаталогічна оцінка, сівозміни, системи удобрення.

В Україні розширюють посівні площі під основною білково-олійною культурою соєю, адже ця культура є дешевим постачальником білка, здатним замінити м'ясо і молочні продукти. В умовах значних змін клімату в Україні спостерігається інтеграція розміщення посівів сої по ґрунтово-кліматичних зонах: зменшення площ посівів сої в зоні Степу та збільшення – в Лісостепу та Поліссі. Негативний вплив на обсяги вирощування культури мали як економічні, так й агрокліматичні особливості [1].

Запровадження у виробництво сівозмін короткої ротації з різним насиченням бобовими культурами за умов сучасного землеробства сприяє не лише оптимізувати технологію вирощування польових культур а й зберегти та підвищити родючість ґрунтів. Активно дослідженнями впливу сівозмінного фактору на продуктивність культур останніми роками займаються науковці Інституту сільського господарства Степу НААН [2].

Отримання високих результатів у сільськогосподарському виробництві можливо за використання сівозмінного фактору та науково-обґрунтованих систем удобрення [3].

Сою вирощували у різних короткоротаційних сівозмінах на полях лабораторії землеробство ІСГС НААН. Дослід двофакторний. Фактор А – короткоротаційні сівозміни з різним насиченням соєю. Фактор В – системи удобрення.

В досліді вирощували сорт сої Златослава. Сорт виведений селекціонерами ІСГС НААН, занесений в Державний Реєстр сортів рослин України з 2015 року. Для нього характерна висока стійкість до посухи, вилягання й осипання. Універсального (зернового, кормового, харчового) напрямку використання. Зона, запропонована для вирощування – Степ, Лісостеп, Полісся.

Закладку і проведення дослідів здійснювали згідно методики польових досліджень.

Погодні умови в період вирощування сої були не достатньо сприятливими для отримання високих показників урожайності культури.

Фітопатологічними спостереженнями проведеними у фазу сходів сої встановлено, що незважаючи на рясні опади травня, розвитку білої гнилі (склеротініозу) та фузаріозу не спостерігалось. Серед хвороб сходів сої значного розповсюдження набув сім'ядольний бактеріоз (збудники бактерії родів *Pseudomonas*, *Erwinia*, *Xantomonas*). Так, у зерно-паро-просапній сівозміні (насичення соєю 20 %) розповсюдженість сім'ядольного бактеріозу становила 13,4-19,2 %.

У зерно-просапній сівозміні (насичення соєю 40 %) сівозмінний фактор не мав впливу на розповсюдженість сім'ядольного бактеріозу, а розвиток хвороби збільшився до 1,5-1,7 бали (у зерно-паро-просапній сівозміні цей показник становив 1,2-1,4 бали).

У зерно-просапній сівозміні (насичення соєю 60 %) розповсюдженість сім'ядольного бактеріозу збільшувалася до 15,9-24,2 %, розвиток хвороби при цьому був 1,5-1,7 бали.

Найбільша розповсюдженість хвороби – 31,7-33,4 % спостерігалась в беззмінних посівах сої (17-й рік поспіль).

У всіх сівозмінах та в беззмінних посівах сої застосування органо-мінеральної системи удобрення призводило до збільшення розповсюдження сім'ядольного бактеріозу незалежно від сівозмінного фактору. Частина рослин були уражені внаслідок насіннєвої інфекції, а частина рослин захворіла у стадії сходів від інфекції, яка міститься в рослинних рештках. Застосування мінеральної системи удобрення ($N_{40}P_{40}K_{40}$) не збільшувало розповсюдженість хвороби. Відставання у рості і розвитку уражених рослин не спостерігали.

В умовах достатнього зволоження пошкодженості сходів сої бульбочковими довгоносіками не спостерігали.

У фазу цвітіння-початок формування бобів ураженості склеротініозом, септоріозом, пероноспорозом, жовтою вірусною мозаїкою не спостерігали. Вторинного зараження рослин сої бактеріальним опіком не відбулося. В зерно-просапній сівозміні (насичення соєю 60 %) та в беззмінних посівах сої (17-й рік поспіль) поодинокі рослини були уражені зморшкуватою мозаїкою (збудник

вірус *Soja virus l Smith*). Розповсюдженість хвороби не перевищувала 1,0 %. За такого низького розповсюдження впливу попередників та систем удобрення не спостерігалось.

На початку дозрівання прояву бактеріальних хвороб та пероноспорозу не спостерігали.

Досить важливу роль у зниженні поширеності та шкідливості багатьох захворювань сої відіграють строки сівби. Сівбу сої в досліджуваних сівоzmінах провели в першій декаді травня. Такий строк був оптимальним за встановленим РТР (рівнем термічного режиму) 12°C у ґрунті на глибині 10 см, що також сприяло зниженню ураження сої хворобами. В сівоzmінах проводиться зяблева оранка, а заорювання рослинних решток є профілактичним заходом для запобігання розвитку хвороб. В попередні роки в сівоzmінах вирощували ранньостиглий сорт сої Медея, який за результатами попередніх досліджень, майже не уражувався хворобами тому не накопичив інфекції у ґрунті.

Висновки

1. Встановлено, що серед хвороб сходів сої значного розповсюдження набув сім'ядольний бактеріоз. Застосування органо-мінеральної системи удобрення призводило до збільшення розповсюдження сім'ядольного бактеріозу незалежно від сівоzmінного фактору.

2. Розповсюдженість сім'ядольного бактеріозу у зерно-паро-просапній сівоzmіні (насичення соєю 20 %) становила 13,4-19,2 %. В беззмінних посівах (17-й рік поспіль) розповсюдженість хвороби збільшувалася до 31,7-33,4 %.

3. У фазу цвітіння-початок формування бобів сої ураженості бактеріальним опіком, склеротініозом, септоріозом, пероноспорозом, жовтою вірусною мозаїкою не спостерігали. Вирощування ранньостиглого сорту сої Златослава запобігало розвитку хвороб. На початку дозрівання прояву бактеріальних хвороб та пероноспорозу не було виявлено.

Список використаної літератури:

1. Mashchenko Yu. V., Sokolovska I. M., Zvezdun O. M. Yield and economic efficiency of soybean cultivation in different models of short-rotation crop rotations. Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН. 2024, № 37. С. 76–86. <https://doi.org/10.36710/IOC-2024-37-08>
2. Mashchenko Yu.V., Sokolovska I.M. Yield, productivity, and economic efficiency of winter wheat cultivation depend on crop rotation link and fertilizer systems. Podolskyi visnyk, 3(40):21–27. <https://doi.org/10.37406/2706-9052-2023-3.3>.
3. Sokolovska I., Maschenko Yu. Biotechnological methods of growing sunflower in different fertilizer systems. Helia 46(79):233–243. <https://doi.org/10.1515/helia-2023-0011>

УДК: 632.11:632.4:635.9

ВПЛИВ ТЕМПЕРАТУРИ НА ПРОРОСТАННЯ КОНІДІЙ ЗБУДНИКА БОРОШНИСТОЇ РОСИ ТРОЯНД (*PODOSPHAERA PANNOSA*)

Мирошниченко Д.М., аспірант

Піковський М.Й. доктор с.-г. наук, професор

*Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна*

Досліджено проростання конідій збудника борошнистої роси троянд – гриба *Podosphaera pannosa* (Wallr.: Fr.) de Bary за різних температурних режимів. Найбільш інтенсивно даний процес відбувався за умов 20-25 °С.

Ключові слова: грибна хвороба, екологічні умови, патоген, інкубування спор, інтенсивність проростання.

Борошниста роса є однією з найпоширеніших хвороб троянд, яка в умовах України трапляється у різні вегетаційні періоди [1]. Патологію викликає облигатний гриб *Podosphaera pannosa* (Wallr.: Fr.) de Bary. Патоген формує білий порошкоподібний міцелій, що розвивається на листках, однорічних пагонах і квітках рослини-господаря, утворює поверхневі апресорії та внутрішні гаусторії, які проникають через кутикулу та потрапляють в клітини епідермісу. Гриб не вбиває свого живителя, але зумовлює зменшення фотосинтезу, збільшує процеси дихання та транспірації [2], наслідком чого є зниження продуктивності рослин і погіршення їх естетичного вигляду.

Під час вегетації троянд поширення *P. pannosa* відбувається за допомогою конідій, які потрапляючи на поверхню рослин проростають і викликають їх інфікування. При цьому на інтенсивність проростання спор патогену та розвиток борошнистої роси троянд впливають різні екологічні фактори [3, 4], серед яких вагомий вплив має температура.

Метою роботи було дослідити вплив температури на інтенсивність проростання конідій збудника борошнистої роси троянд.

Об'єктом досліджень був збудник борошнистої роси троянд – гриб *P. pannosa*. Експерименти проводили в лабораторії «Мікології і фітопатології» кафедри фітопатології Національного університету біоресурсів і природокористування України. Інкубування конідій патогену здійснювали у вологих камерах за різних терморежимів: 0, 5, 10, 15, 20, 25, 30 та 35 °C. Через проміжки часу здійснювали підрахунок конідій гриба, які проросли.

За результатами досліджень встановлено, що конідії гриба *P. pannosa* проростали в температурному діапазоні від 5 до 35 °C (рис. 1). Через 2 години після інкубування процес утворення ростків виявлено у варіантах із температурою від 10-35 °C, тоді як за умов 5 °C початок проростання спор (0,5 %) відмічено після експозиції протягом 8 годин.

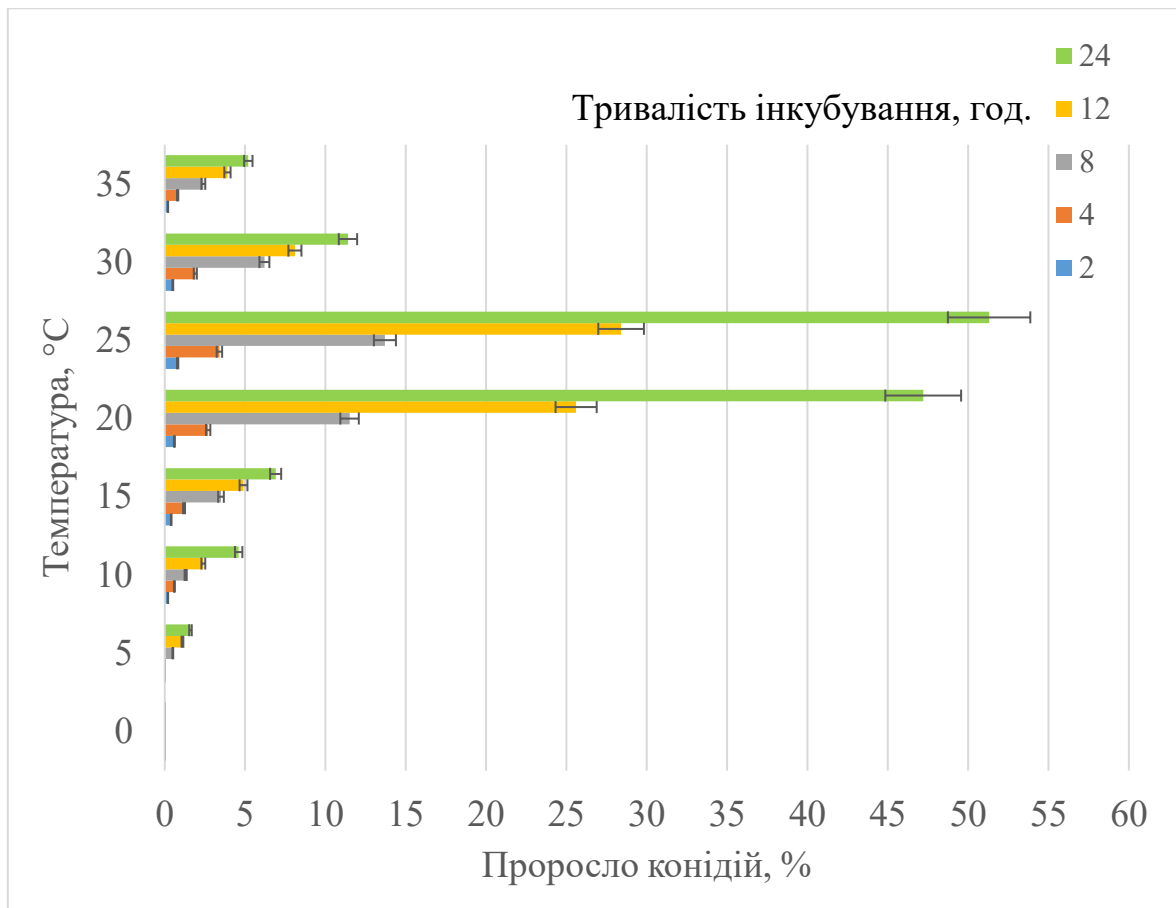


Рис. 1. Динаміка проростання конідій гриба *P. ramosa* за різних температур

Аналіз впливу температури через 12 годин засвідчив, що кількість пророслих конідій зростала від 1,1 % за 5 °C до 28,4 % при культивуванні в умовах 25 °C. Водночас, за підвищених температур 30 та 35 °C за відмічений проміжок часу проросло відповідно 8,1 та 3,9 % спор гриба. Надалі через 24 години пророщування виявлена тенденція зберігалася. Найвищі показники кількості пророслих конідій були у варіантах за температури 20 та 25 °C: 47,2 та 51,3 %. Подальше підвищення температурних умов інкубування до 30 та 35 °C призводило до уповільнення проростання конідій: кількість пророслих становила відповідно 14,4 та 5,2 %. Явище пригнічення проростання спор також виявлено за зниження температури з 15 до 5 °C. При цьому кількість пророслих конідій становила відповідно 6,9; 4,6 та 1,6 %.

Отже, конідії гриба *P. pannosa* здатні до проростання в широкому температурному діапазоні – від 5 до 35 °С. Найбільш інтенсивно даний процес відбувався за експозиції спор в умовах 20-25 °С. Отримані результати досліджень можна використовувати для елементів прогнозування розвитку борошнистої роси троянд.

Список використаної літератури:

1. Мирошниченко Д. М., Піковський М. Й. Особливості розвитку борошнистої роси троянд. *Таврійський науковий вісник*. 2025. № 141, ч. 2. С. 3–10.
2. Agrios G. N. Plant Pathology. Fifth Edition. Academic Press. New York, USA, 2005. 922 p.
3. Suthaparan A., Stensvand A., Torre S., Herrero M. L., Pettersen R. I., Gadoury D. M., Gislerød H. R. Continuous lighting reduces conidial production and germinability in the rose powdery mildew pathosystem. *Plant Dis*. 2010. Vol. 94. P. 339–344.
4. Kumar V., Chandel S. Effect of epidemiological factors on percent disease index of rose powdery mildew caused by *Podosphaera pannosa* (Wallr.) de Bary. *Journal of Crop and Weed*. 2018. Vol. 14, № 2. P. 137–142.

УДК: 634.836:631

КЛОНОВИЙ ВІДБІР, ЯК МЕТОД ПОКРАЩЕННЯ ТА ПІДТРИМАННЯ СТАБІЛЬНОСТІ ВІНОГРАДНИХ НАСАДЖЕНЬ

Салій О.В., кандидат с-г. наук

Ковальова І.А., доктор с-г. наук

Власов М.О., аспірант

*ННЦ «Інститут виноградарства і виноробства імені В.Є. Таїрова»,
м. Одеса, Україна*

Клонова селекція винограду, що проводиться співробітниками ННЦ «ІВіВ ім. В.Є. Таїрова» за багато років дала позитивні результати. Вирощування виноградників закладених клонами забезпечує фітосанітарний контроль, збільшує урожайність та її стабільність, чим підвищує економічну ефективність таких насаджень.

Ключові слова: виноград, клони, стабільність, адаптивність, якість.

Селекція винограду, як і інших сільськогосподарських культур передбачає створення та відбір нових сортів, що володіють комплексною стійкістю та адаптивністю до біотичних і абіотичних факторів агробіоценозів.

На зміну одним сортам приходять інші, а деякі століттями є незмінними лідерами на ринку. Саме такі сорти найбільше потребують підтримки за рахунок клонової селекції, що зберігає сталість сорту.

Розмноження винограду насінням здійснюється лише у селекційній роботі при створенні нових сортів. Виноград, розмножується вегетативно і масові насадження вирощуються щепленими саджанцями. Вегетативне розмноження винограду підтримує сталість сортів протягом століть, але час від часу вплив різних факторів зовнішнього середовища призводить до брунькових мутацій, що можуть бути, як позитивними, так і негативними. За рахунок цих змін утворюються клони, які за позитивними ознаками відбираються та

розмножуються у подальшому, як окремі клони вихідного сорту. Позитивні мутації дають можливість виділити кращі рослини сорту за урожайністю, якістю та іншими позитивними господарсько-цінними показниками, у тому числі, стійкістю до хвороб.

У подальшому, розмноження виділених клонів та їх вивчення у першому та другому вегетативному поколінні, підтверджує стабільність ознак за якими вони були виділені. Багаторічні дослідження дають можливість одержати кращі клони, що перевищують вихідний сорт за тими чи іншими показниками [1].

В усьому світі для одержання сертифікованого стандартного посадкового матеріалу проводять роботу з масової, фітосанітарної та клонової селекції. За рахунок цього урожайність підвищується на 20-30% при цьому зберігається дуже висока якість продукції, що підвищує економічну ефективність вирощування таких насаджень [2].

Значні результати у клоновій селекції сортів винограду отримано в Італії, Франції, Німеччині, Молдові, Україні, Грузії, Чехії та інших країнах світу.

У Франції відібрано понад 900 клонів 130 сортів винограду. Потужним світовим виробником саджанців на клоновій основі є Італія, де зареєстровано 220 клонів сортів винограду. У Німеччині зареєстровано понад 300 клонів 55 сортів винограду і виробляється лише сертифікований матеріал.

Клонова селекція винограду в Україні також почала досить швидко розвиватися, ще у минулому столітті співробітниками державної установи ННЦ «Інститут виноградарства і виноробства імені В.Є. Таїрова». Виділено понад 200 клонів 60 сортів винограду різного напрямку вирощування, значну частину з яких складають сорти для виробництва вина [3].

Методом клонової селекції виділені клони, як класичних європейських сортів (Каберне Совіньйон, Мерло, Шардоне, Аліготе, Мускат Оттонель та ін.) так і сортів власної селекції (Одеський чорний, Сухолиманський білий та ін.) [4]. Ці клони мають високий адаптивний потенціал в умовах південних районів України. Робота з клонової селекції постійно продовжується та супроводжується фітосанітарним контролем насаджень.

Список використаної літератури:

1. Chisnikov V.S. Clone selction of grapes. V.S.Chisnikov, A.K. Samborskaya, M.I. Tulayeva In. International Simposium on Grape Briding, Jalta, Crimea. Sept.4-10, 1994. Jalta, P. 82.
2. Хілько В.Ф. Клонова селекція технічних сортів винограду на продуктивність. В.Ф.Хілько, В.С.Чисніков, Виноградарство і виноробство: міжвід. темат. наук. зб. К.: Аграр. Наука, 2002
3. Тулаєва М.І. Результати науково-практичної діяльності лабораторії клонової селекції. М.І. Тулаєва, В.Ф. Хілько. Виноград. Вино.-2004. № 6
4. Ковальова І.А. Високоякісні вина України, перспективні клони сорту Сухолиманський білий. І.А. Ковальова, В.С. Чісніков, Л.С. Мазуренко, Д.М. Гоголінський. Виноградарство і виноробство: міжвід. темат. наук. зб. Одеса: ННЦ «ІВіВ ім. В. Є. Таїрова», 2013. Вип. 50. С. 119-122.

УДК: 632.952:[633.16«324»:[631.574:581.132.1]](06)

ВПЛИВ ЗАСТОСУВАННЯ ФУНГІЦИДІВ НА ВМІСТ ХЛОРОФІЛУ В ЛИСТКАХ ЯЧМЕНЮ ОЗИМОГО

Тітов І.О., аспірант

Жукова Л.В., канд. с.-г. наук, доцент

Станкевич С.В., канд. с.-г. наук, доцент

*Державний біотехнологічний університет,
м. Харків, Україна*

За результатами польових досліджень проведених у 2021–2023 рр. виявлено позитивний вплив застосування фунгіцидів на рівень хлорофілу в лисках ячменю озимого сорту Дев'ятий вал.

Ключові слова: ячмінь озимий, захист рослин, фунгіциди, хлорофіл.

Метою досліджень було визначення впливу сучасних фунгіцидів: Адексар СЕ Плюс, к.е. (0,5 л/га); Елатус Ріа, 385 к.е. (0,6 л/га); Аскра Хрго, к.е. (1,25 л/га) на вміст хлорофілу в листках ячменю озимого сорту дев'ятий вал.

Дослідження проведено на посівах ячменю озимого в умовах СК «Еліта» Ізмаїльського району Одеської області у 2021–2023 рр. Уміст хлорофілу визначали портативним приладом N-тестер, котрий призначений для визначення рівню азотного живлення рослин за вмістом хлорофілу в польових умовах. Вимірювання проводили за інструкцією до приладу через 15 днів після проведення обробок фунгіцидами (табл. 1).

Таблиця 1

Вміст хлорофілу в листках ячменю озимого сорту Дев'ятий вал, СК «Еліта» Ізмаїльського району Одеської області, середнє за 2021–2023 рр.)

Варіант	Кількість хлорофілу, умовних одиниць	
	після першої обробки	після другої обробки
Контроль (без обробки)	407	416
Адексар СЕ Плюс, к.е. (0,5 л/га) кушіння (осіннє) + трубкування (весняне)	445	523
Аскра Хрго, к.е. (1,25 л/га) кушіння (осіннє) + трубкування (весняне)	457	538
Елатус Ріа, 385 к.е. (0,6 л/га) кушіння (осіннє) + трубкування (весняне)	485	567
Адексар СЕ Плюс, к.е. (0,5 л/га) кушіння + трубкування (весняне)	517	601
Аскра Хрго, к.е. (1,25 л/га) кушіння + трубкування (весняне)	529	612
Елатус Ріа, 385 к.е. (0,6 л/га) кушіння + трубкування (весняне)	552	629
НІР ₀₅	21,0	22,1

Було визначено, що використання фунгіцидів впливало на вміст хлорофілу в листках ячменю озимого у фази осіннього кушіння та весняного трубкування. Виявлено майже однаковий вплив препаратів на вміст хлорофілу у варіантах із застосовуванням фунгіцидів Адексар СЕ Плюс, к.е. (0,5 л/га) і Аскра Хрго, к.е. (1,25 л/га) – від 445 до 457 одиниць у фазу осіннього кушіння та від 523 до 538 одиниць у період весняного трубкування. У варіанті з фунгіцидом Елатус Ріа, 385 к.е. (0,6 л/га) уміст хлорофілу був на 78 умовних одиниць

вищим порівняно із контролем у фазу кушіння та на 151 умовну одиницю вище порівняно з контролем у фазі трубкування.

Встановлено, що у всіх варіантах де застосовували фунгіциди у фазі весняного кушіння і трубкування показники хлорофілу теж мали підвищення порівняно з контролем. На ділянках із фунгіцидами Адексар СЕ Плюс, к.е. (0,5 л/га) та Аскра Хпро, к.е. (1,25 л/га) показники хлорофілу сягали від 517 до 529 умовних одиниць у фазі весняного кушіння та від 601 до 612 у фазі виходу в трубку. Застосування фунгіциду Елатус Ріа, 385 к.е. (0,6 л/га) порівняно з контролем призводило до збільшення вмісту хлорофілу на 145 умовних одиниць у фазу кушіння та 213 одиниць – у фазу трубкування.

Отже, нами встановлено позитивний вплив застосування фунгіцидів на рівень хлорофілу в лисках ячменю озимого сорту Дев'ятий вал.

УДК: 575:581.144.2:581.133.8:582.683.2

МОЛЕКУЛЯРНА ЕВОЛЮЦІЯ БІЛКІВ РЕЗИСТЕНТНОСТІ У ЗВ'ЯЗКУ З ТИПОМ ПАТОГЕНІВ У ЗЛАКОВИХ ТА ДВОДОЛЬНИХ КУЛЬТУР

Хаблак С.Г., д.б.н.

Спичак В.М., аспірант

*Інститут харчової біотехнології та геноміки НАН України,
м. Київ, Україна*

Абдуллаєва Я.А., к. с.-г. н.

ТОВ «РОЗКОМ», смт Коцюбинське, Україна

Імунна система покритонасінних демонструє високий ступінь еволюційної пластичності, що проявляється у структурній варіативності рецепторних білків, механізмах РТІ- та ЕТІ-імунітету, а також у втраті або збереженні ключових білкових партнерів у дводольних та однодольних рослин.

Ключові слова: однодольні, дводольні, імунітет, CNL, TNL, патоген.

Еволюція імунної системи рослин тісно пов'язана з еволюційною історією покритонасінних, які розділилися на однодольні та дводольні близько 140 млн років тому. Ці групи розвивалися в різних умовах, формуючи відмінні стратегії захисту від патогенів. Однією з ключових відмінностей є наявність чи відсутність певних доменних архітектур рецепторних білків [1-5].

Проведений нами біоінформаційний аналіз доменних архітектур рецепторних білків генів стійкості до основних патогенів показав, що у дводольних рослин зберігся повний комплекс рецепторів з TIR-доменами (TNL, RPW8-NL) та білків-партнерів EDS1–PAD4–SAG101–NRG1, які забезпечують ефективну ETI-відповідь на некротрофів. При цьому PTI активується за допомогою плазмалемних PRR, до яких належать RLK та RLP у комплексі з BAK1 і SOBIR1. Натомість однодольні рослини, зокрема злаки, втратили гени TNL та RPW8-NL, як і партнерські білки EDS1 та NRG1, що, ймовірно, було наслідком адаптації до біотрофних патогенів та посушливих умов.

Проте вони зберегли CNL-рецептори, а також значно розширили родини RLK, зокрема з кіназними доменами, що активують PTI через MAP-кіназні каскади. Додатково у злаків посилено фізичний бар'єр – клітинна стінка з ксиланом, целюлозою, кремнеземом та восковим шаром. Це компенсує втрату внутрішньоклітинного TNL-імунітету і сприяє неспецифічному захисту.

Таким чином, доменна архітектура імунних білків відображає спеціалізацію груп рослин до певного спектра патогенів (табл. 1, 2), де дводольні адаптовані переважно до некротрофів і гемібіотрофів, а однодольні – до біотрофів і гемібіотрофів.

Таблиця 1

**Порівняльна характеристика імунних стратегій удводольних та
однодольних рослин**

Група рослин	Основні рецептори	Наявність TNL	Партнери (EDS1, PAD4, SAG101, NRG1)	Тип патогенів	Особливості
Дводольні	RLK, RLP, TNL, CNL	+	+	Некротрофи	Активна ETI через TNL
Однодольні	RLK, CNL	–	–	Біотрофи	Посилений PTI, восковий бар'єр

Таблиця 2

Класифікація імунних рецепторів озимої пшениці та соняшнику

Тип рецептора	Доменна організація	Тип імунітету	Функції	Тип патогенів	Поширеність
NLR (CNL, TNL, RNL)	NB-ARC, LRR, TIR/CC/RPW8	ETI	Розпізнавання ефекторів, запуск HR	Біотрофи, гемібіотрофи	Всі рослини (TNL відсутні у злаках)
RLK	LRR/LysM + кіназа	PTI	Розпізнавання MAMPs, сигналізація	Усі типи	Широко поширені
RLP	LRR/LysM без кінази	PTI	Розпізнавання патогенів, ко-рецептори	Усі типи	Широко поширені
ABC-транспортери	ABC-домени	Загальна резистентність	Транспортування метаболітів, бар'єрна функція	Некротрофи, віруси	Усі рослини
WAK	EGF-подібний, трансмембранний	PTI	Сприйняття DAMPs, клітинна стінка	Некротрофи	Дводольні, однодольні
LTP	LTP-домени	Загальна резистентність	Укріплення клітинної стінки, сигнальна трансдукція	Некротрофи	Широко поширені

Список використаної літератури:

1. Jones J.D.G., Dangl J.L. The plant immune system. *Nature*. 2006. 444(7117): 323–329.
2. Kourelis J., van der Hoorn R.A.L. Defended to the nines: 25 years of resistance gene cloning identifies nine mechanisms for R protein function. *Plant Cell*. 2018. 30(2): 285–299.
3. Saile S.C., Jacob P., Castel B. et al. Two unequally redundant «helper» immune receptor families mediate *Arabidopsis thaliana* intracellular sensor immune responses. *PLOS Biology*. 2020. 18(10): e3000783.
4. Greeff C., Roux M., Mundy J., Petersen M. Receptor-like kinase complexes in plant innate immunity. *Front. Plant Sci*. 2012. 3: 209.
5. Sarris P.F., Duxbury Z., Huh S.U. et al. A plant immune receptor detects pathogen effectors that target WRKY transcription factors. *Cell*. 2015. 161(5): 1089–1100.

УДК: 631.526:632.5(477.64)

ІНТЕГРОВАНА СИСТЕМА ЗАХИСТУ КУКУРУДЗИ ВІД СТЕБЛОВОГО МЕТЕЛИКА В УМОВАХ ПІВНІЧНОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

Сидякіна О.В., кандидат с.-г. наук, доцент

Гамула Є.А., здобувач наукового ступеня доктора філософії

*Херсонський державний аграрно-економічний університет,
м. Кривницький, Україна*

Розглянуто комплексний підхід до захисту кукурудзи від стеблового метелика в умовах Північного Степу України, включаючи агротехнічні, біологічні та хімічні методи контролю.

Ключові слова: кукурудза, стебловий метелик, втрати врожаю, захист рослин, стійкі гібриди.

У Північному Степу України, зокрема в Кіровоградській області, кліматичні зміни призводять до зміщення меж шкодочинності основних фітофагів кукурудзи, збільшення кількості поколінь та зростання ризику втрати врожаю. Найбільш шкодочинним для посівів кукурудзи у даному регіоні є стебловий метелик (*Ostrinia nubilalis* Hbn.). За даними польових досліджень, шкодочинність цього фітофагу спричиняє втрату 12–15% урожаю зерна, тоді як у роки масового розмноження втрати можуть перевищувати 25%. Окрім прямої шкоди, гусениці стеблового метелика створюють сприятливі умови для проникнення збудників таких хвороб, як пухирчаста сажка, фузаріоз і цвіль качана, що негативно позначається на показниках якості зерна, ускладнює механізоване збирання через ламкість стебел і качанів та призводить до ще більших втрат урожаю.

Високий рівень шкідливості стеблового кукурудзяного метелика неодноразово доведено результатами наукових досліджень. Так, наприклад, встановлено, що навіть одна гусениця на рослині здатна знизити масу зерна в качані в середньому на 32–61%. Такий фітосанітарний стан посівів загрожує суттєвими втратами врожаю: за ураження 50% рослин, що досить часто можна спостерігати у зонах масового розмноження шкідника за відсутності інсектицидного захисту, ймовірні втрати врожаю будуть становити 16–30%. За потенційної продуктивності 8–10 т/га це призведе до втрати 1,3–3,0 т/га зерна кукурудзи [1].

Оскільки захист посівів кукурудзи є складним завданням через особливості біології шкідника, актуальним напрямком є створення та впровадження гібридів, стійких до його впливу. За даними Міністерства сільського господарства США (USDA), впровадження гібридів кукурудзи, стійких до *Ostrinia nubilalis* Hbn., забезпечує економію виробничих витрат та приріст урожайності в грошовому еквіваленті у межах \$200–250 млн щорічно [2].

Українські дослідники Стригун О.О. і Ляска Ю.М. [3] акцентують увагу на необхідності зменшення хімічного навантаження шляхом використання стійких гібридів кукурудзи, що відповідає сучасним вимогам сталого землеробства та охорони довкілля. За результатами експериментальних досліджень з гібридами кукурудзи різних груп стиглості було визначено два типи стійкості проти стеблового кукурудзяного метелика – антиксеноз (відлякування шкідника від рослини) та антибіоз (пригнічення розвитку шкідника після заселення), що є важливим для розуміння механізмів взаємодії рослина – шкідник. Незважаючи на однакову заселеність яйцекладками (4,3–5,3%) між гібридами різних груп стиглості, ураженість посівів гусеницями значно різнилася – у ранньостиглих гібридів вона була вдвічі меншою, ніж у середньостиглих. Це свідчить про ефективні внутрішньорослинні механізми пригнічення розвитку фітофага, що класифікується як антибіоз. Оцінка стійкості показала, що за антиксенозом гібриди мали слабку реакцію, а за антибіозом – виражену стійкість (понад 5 балів). Одержані результати мають важливе значення для селекційних програм та агровиробництва.

Впровадження у виробництво гібридів кукурудзи, стійких до стеблового кукурудзяного метелика (*Ostrinia nubilalis* Hbn.), є одним із найбільш перспективних напрямів у системі захисту цієї культури. Застосування таких гібридів дозволяє суттєво зменшити потребу в хімічних інсектицидах, особливо у найбільш вразливий період – фазу молочно-воскової стиглості, коли активізується розвиток гусениць другого покоління шкідника. Саме у цей період кукурудза найбільш чутлива до пошкоджень стебел і качанів, що призводить не лише до втрат врожаю, а й до зниження його якості через вторинне ураження грибковими патогенами.

Стійкі гібриди здатні проявляти як антиксенотичні властивості (тобто бути менш привабливими для відкладання яєць метеликом), так і антибіотичні (ускладнення розвитку гусениць на рослині), що в комплексі значно знижує загальну шкідливість фітофага. Як результат – зменшується необхідність обробки посівів інсектицидами, що, в свою чергу, дозволяє уникнути залишків

пестицидів у зерні та навколишньому середовищі, зберегти ентомофауну, зокрема природних ворогів шкідників, і загалом сприяє екологізації агровиробництва.

Крім того, економічна ефективність вирощування таких гібридів зростає за рахунок зниження витрат на засоби захисту рослин та зменшення втрат урожаю завдяки підвищеній стійкості до пошкоджень фітофагами. Це особливо важливо в умовах кліматичних змін, які сприяють поширенню та активізації нового комплексу шкідників і ускладнюють прогнозування їх шкодочинності.

Окрім використання стійких гібридів, важливо впроваджувати інші елементи інтегрованого захисту посівів кукурудзи від *Ostrinia nubilalis* Hbn. (рис. 1). Зокрема, ефективним методом є дотримання сівозміни, яка зменшує чисельність зимуючих стадій шкідника. Глибока зяблева оранка сприяє знищенню лялечок, що залишилися в стеблах та на рослинних рештках. Біологічний контроль, зокрема випуск трихограми (*Trichogramma spp.*), дозволяє суттєво знизити чисельність шкідника в період масової яйцекладки. Також перспективним заходом є моніторинг популяцій із використанням феромонних пасток, що дозволяє своєчасно визначити потребу в інсектицидних обробках. Застосування хімічного захисту має бути максимально обґрунтованим та здійснюватися на підставі економічного порогу шкодочинності з урахуванням фенофази розвитку культури та біологічних особливостей фітофага.



Рис. 1. Інтегрована система захисту кукурудзи від стеблового метелика

Усі зазначені заходи в комплексі забезпечують ефективний контроль чисельності шкідника, сприяють сталому виробництву кукурудзи за рахунок зменшення втрат урожаю, підвищення продуктивності агроценозів та біорізноманіття, а також знижують пестицидне навантаження на агроєкосистеми, що є важливою умовою для екологічно збалансованого землеробства.

Список використаної літератури:

1. Соболенко Л. Ю., Бакун І. В. Основні шкідники кукурудзи в умовах Кіровоградської області. *Наукові записки екологічної лабораторії УДПУ*. 2023. Вип. 26. С. 127–132.
2. Fernandez-Cornejo J., Wechsler S., Livingston M., Mitchell L. *Genetically Engineered Crops in the United States. USDA Economic Research Service*. 2014. URL: <https://www.ers.usda.gov/publications/pub-details/?pubid=45182>
3. Стригун О. О., Ляска Ю. М. Оцінювання стійкості гібридів кукурудзи проти стеблового кукурудзяного метелика (*Ostrinia nubilalis* Hbn.). *Наукові доповіді НУБіП України*. 2020. № 3 (85). С. 61–74. DOI: <https://doi.org/10.31548/dopovidi2020.03.006>

UDC: 633.854.78:632.4:631.51

EFFECT OF PRECEDING CROPS AND PRIMARY SOIL TILLAGE PRACTICES ON THE INCIDENCE AND DEVELOPMENT OF SUNFLOWER WHITE MOULD (*SCLEROTINIA SCLEROTIORUM*)

Burdeinyi O.V., PhD Student, 2nd Year Specialty 201 «Agronomy»

Dudchenko V.V., Doctor of Economic Sciences, Professor

Professor of the Department of Botany and Plant Protection

Kherson State Agrarian and Economic University Kropyvnytskyi, Ukraine

To reduce the incidence of white mould in sunflower crops under short-rotation systems, winter wheat cultivated using the no-till system has proven to be the most effective preceding crop. Wheat does not serve as a trophic substrate for *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary, and ascospores ejected from apothecia formed from sclerotia remaining on the soil surface are intercepted by the dense plant canopy of the uniformly sown wheat crop, leading to a loss of spore viability.

Keywords: sunflower, soil tillage, preceding crop, soybean, wheat, maize, crop rotation, disease.

One of the principal factors contributing to yield reduction in sunflower is infection by phytopathogens of diverse etiologies, particularly white mould caused by *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary [1, 2]. Yield losses caused by sclerotinia stem rot may exceed 20–35%, and in severe epiphytotic conditions can reach 80-100%, accompanied by significant deterioration in oil quality [3].

The widespread occurrence of *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary in sunflower agrocenoses is driven by multiple factors, one of the most critical being the excessive saturation of crop rotations with sunflower, often exceeding 50%, whereas the scientifically justified threshold lies within 10-15%. The increased pathogenicity of white mould is further attributed to the pathogen's broad trophic specialization, enabling it to infect over 400 plant species, its diverse symptomatology (basal, stem,

capitulum, and seed infections), its capacity to infect sunflower throughout nearly the entire vegetative cycle, and the high aggressiveness of the pathogen [4].

The research investigating the influence of preceding crops and primary soil tillage practices on the prevalence of *Sclerotinia sclerotiorum* in sunflower agroecosystems was conducted under field conditions at PJSC «Podillia Agroindustrial Company» (Kryzhopil, Vinnytsia Oblast), on leached chernozem chernozems with heavy loam texture

In sunflower stands established after soybean, conventional ploughing to a depth of 23-25 cm resulted in a basal infection incidence of 27.9% and a carpogenic infection rate of 44.3% during the peak flowering stage. The application of disk tillage following soybean, as well as direct sowing under no-till conditions, did not cause significant changes in the incidence of white mould for either infection type, with basal and carpogenic infection rates recorded at 25.1% and 42.7%, respectively. However, no-till sowing of sunflower after soybean was associated with a slight increase in disease prevalence, reaching 28.7% for basal and 50.2% for carpogenic infection types.

The experimental variants involving sunflower cultivation after maize under different primary soil tillage regimes did not exhibit statistically significant differences in the incidence of white mould. Depending on the tillage practice, the prevalence of basal infection ranged from 25.1% to 28.7%, while carpogenic infection varied between 36.5% and 38.4%.

Sunflower sowing following winter wheat, under both conventional ploughing to a depth of 23-25 cm and disk tillage to 14-16 cm, did not result in a statistically significant reduction in the incidence of white mould compared to analogous treatments implemented after soybean and grain maize. Under these conditions, the incidence of *Sclerotinia sclerotiorum* during the flowering stage reached 16.5% and 17.4% for basal infection types, and 34.7% and 34.9% for carpogenic infection types, respectively.

Direct sowing of sunflower into untilled soil following winter wheat significantly reduced the incidence of white mould, with disease prevalence reaching only 4.5% and 12.7% for basal and carpogenic infection types, respectively. It was

established that, consistent with disease incidence data, the overall infection severity was substantially higher in sunflower crops following soybean under all tillage regimes. This trend is likely attributed to the high susceptibility of soybean to *Sclerotinia sclerotiorum*, which contributes to an elevated pathogen inoculum in the soil prior to sunflower establishment. Accordingly, white mould development in sunflower after soybean varied depending on tillage practices, ranging from 17.3% to 18.5% for basal infection and from 30.3% to 32.4% for carpogenic infection. In contrast, under no-till conditions following winter wheat, disease incidence remained low – 8.5% for basal and 22.6% for carpogenic infection types. Furthermore, disease progression during the flowering stage in this treatment was recorded at 4.5% and 12.7%, respectively, confirming the phytosanitary advantage of winter wheat as a preceding crop combined with no-till practices.

References:

1. Піковський М.Й., Кирик М.М. «Біоекологічні особливості фітопатогенних грибів *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary і *Botryotinia fuckeliana* (de Bary) Whetzel» : монографія. Київ : ЦП «Comprint», 2021. 280 с.
2. Дудченко В.В., Піковський М.Й., Марковська О.Є. Діагностика хвороб насіння сільськогосподарських культур : навч. посібник. Одеса: Олді+, 2024. 298 с.
3. Бурдейний О.В., Дудченко В.В. Сучасні стратегії контролю *Sclerotinia sclerotiorum* (lib.) de Bary в агроценозах соняшнику. *Наукові читання імені В.М. Виноградова*: матер. VI Всеукр. наук.-практ. конф., м. Кропивницький, 23-24 травня 2024 року / ХДАЕУ, Херсон, 2024. С. 79–81.

UDC: 633.356:632.4:631.8

EFFECT OF BIOLOGICAL AND CHEMICAL FUNGICIDES ON THE INCIDENCE OF PHYTOPATHOGENS IN PEA (*PISUM SATIVUM* L.) CULTIVATION

Kryvutskiy R.M., PhD Student, 2nd Year Specialty 201 «Agronomy»

Markovska O.Ye., Doctor of Agricultural Sciences, Professor

Professor of the Department of Botany and Plant Protection

Kherson State Agrarian and Economic University

Kropyvnytskyi, Ukraine

The application of a chemical seed treatment fungicides exhibited superior efficacy in mitigating the incidence of Fusarium root rot compared to biological fungicides. The integration of a biological fungicide with inoculants enhanced the suppression of Fusarium pathogens relative to treatments lacking this component. Moreover, the chemical fungicide demonstrated greater effectiveness in controlling the causal agents of ascochyta blight of pea, powdery mildew, and rust, as opposed to biofungicidal treatments.

Keywords: field pea, biological control agents, seed treatment fungicides, chemical fungicides, diseases.

A core principle of contemporary societal development is sustainability, which emphasizes the implementation of environmentally benign production systems. Within agricultural ecosystems, synthetic pesticides remain a principal anthropogenic factor exerting adverse effects on agrobiocenoses. Although their phytosanitary efficacy is well documented, chemical pesticides are associated with a decline in natural biodiversity and contribute to the toxigenic contamination of agro-landscapes [1]. An ecologically sound alternative involves the application of biological control agents, which enable effective suppression of major phytopathogens while preserving ecological balance [2].

The impact of biological and chemical fungicides on the spread of phytopathogens in pea (*Pisum sativum* L.) crops was assessed under field conditions at PSP «Agrofirma Avanhard» in Mykolaiv Oblast in 2024. The phytopathogenic complex was predominantly represented by *Fusarium* spp., the causal agents of *Fusarium* root rot, which accounted for 30% of the total incidence and were observed from the seedling emergence stage. As the growing season progressed, additional pathogens were identified on the plants, including *Botrytis fuckeliana* (gray mold) at 23%, *Erysiphe trifolii* f. *pisi* (powdery mildew) at 19%, rust pathogens at 16%, and *Ascochyta pisi* (blight of pea) at 12%.

In the control treatment (seed treated with water), the incidence of root rot reached 26.4%. The application of the chemical seed treatment fungicide *Maxim XL* (1.0 l/t) significantly reduced this figure to 3.1%, demonstrating its high efficacy. The use of biological inoculants such as *PHYTOBAKT* (2.0 l/t), *Bioinoculant BTU-WP* (3.0 kg/t), *UNDERHIZ SC* (3.0 l/t), and *Rizolin* (3.0 l/t) combined with the bioprotector *Rizoseiv* (1.0 l/t) also contributed to a reduction in root rot incidence compared to the control. However, these values remained markedly higher than those observed with *Maxim XL*, amounting to 6.1%, 8.9%, 7.5%, and 9.3%, respectively.

The addition of the biological fungicide *MycoHelp* (2.5 l/t) to the inoculant treatments enhanced the suppression of *Fusarium* root rot pathogens compared to variants where seeds were treated with inoculants alone. The disease incidence with the inclusion of *MycoHelp* was reduced to 4.5%, 5.5%, 4.8%, and 5.9%, respectively. This effect is attributed to the presence of *Trichoderma* spp. and *Bacillus subtilis* in the formulation, both of which exhibit strong antagonistic activity against root rot pathogens.

Furthermore, the application of both biological and chemical seed treatment fungicides positively influenced field emergence rates of pea plants. In treatments with inoculants alone, field emergence ranged from 73.5% to 76.4%. When the biological fungicide was added, this parameter improved to 78.4-82.1%. The highest field emergence was recorded with the use of the chemical seed dressing *Maxim XL*, reaching 85.4%. The incidence of epiphytic pea pathogens during the bud formation

to early pod-filling stage in the absence of fungicide application was as follows: ascochyta blight – 25.7%, powdery mildew – 18.4%, and rust – 17.5% (Table 1).

Table 1

Incidence of Epiphytic Diseases in Pea Crops Depending on Control Measures

Treatment Variant	Application Rate, L/ha	<i>Ascochyta pisi</i> Lib.	<i>Erysiphe trifolii</i> Grev.	<i>Uromyces pisi</i> Schroet.	<i>Botryotiana fuckeliana</i> Whetzel
Control (untreated)	–	25.7 ± 3.1	18.4 ± 2.4	17.5 ± 2.2	27.9 ± 3.5
Dezaryl Extra	1.0	5.5 ± 0.7	4.0 ± 0.3	3.5 ± 0.2	12.9 ± 2.2
PHYTOKHELP	0.8	7.6 ± 1.2	4.5 ± 0.4	5.3 ± 0.9	15.1 ± 2.8

The application of the chemical fungicide *Dezaryl Extra* at a rate of 1.0 l/ha proved highly effective in reducing the incidence of key epiphytic pathogens: 5.5% for ascochyta blight (*Ascochyta pisi*), 4.0% for powdery mildew (*Erysiphe trifolii*), and 3.5% for rust (*Uromyces pisi*). The use of the biological product *PHYTOKHELP* (0.8 l/ha) as a disease management agent also contributed to a notable reduction in pathogen incidence. In this treatment, ascochyta blight incidence was reduced to 7.6%, which represented a 70.4% decrease compared to the untreated control. Similarly, the incidence of powdery mildew and rust decreased by 75.5% and 69.7%, respectively, reaching 4.5% and 5.3%.

References:

1. Шерстобоева О.В., Дем'янюк О.С., Чабанюк Я.В. Біодіагностика і біобезпека ґрунтів агроєкосистем. Агроєкологічний журнал. 2017. № (2). С. 142–148. DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.2.2017.220170>.
2. Марковська О.Є., Дудченко В.В., Кривуцький Р.М. Продуктивність сортів гороху за використання біоінокулянтів та біопестицидів: матер. III міжн. наук.-практ. конф., присвяченої ювілейним датам від дня народження видатних вчених фітопатологів, професорів В.Ф. Пересипкіна та Ф.М. Марютіна, 17-18 жовтня 2024 р. / ХДБУ, Харків, 2024. С. 223–226.

UDC: 633.15:632.9

MANAGEMENT OF THE PHYTOSANITARY STATE OF THE MAIZE AGROCENOSIS

Mechet A.O., 2nd-year PhD student,
specialty 201 «Agronomy»

Dudchenko V.V., Doctor of Economics, Professor,
Professor of the Department of Botany and Plant Protection
*Kherson State Agrarian and Economic University,
Kropyvnytskyi, Ukraine*

According to the results of our study, the most effective method for obtaining high grain yields of maize hybrids Miting, Varhol, and Blackrock involved plowing to a depth of 32-35 cm and the application of herbicides in a two-stage scheme: pre-sowing (Fortendo SC, 4.0 l/ha) and post-emergence (Mesotrex Ultra MD, 2.0 l/ha).

Keywords: maize, phytosanitary state, pests, diseases, weeds.

The realization of the high genetic potential of maize is largely contingent upon the phytosanitary condition of the crop, which encompasses the spectrum of harmful organisms and the efficacy of plant protection strategies. In the absence of adequate control measures, pathogens, insect pests, and weeds can collectively result in yield losses exceeding 30%. Continuous maize cultivation in monoculture systems or short-term crop rotations fosters the accumulation of weed seeds and phytopathogens in the soil, and promotes the proliferation of polyphagous pest populations [1, 2, 3]. Therefore, an integrated approach that combines agrotechnical practices-particularly optimized soil tillage-with chemical protection of the agroecosystem is of critical importance for ensuring consistently high maize productivity.

The evaluation of effective primary tillage practices and herbicide applications aimed at minimizing the impact of phytopathogens, phytophagous insects, and weeds within the agroecosystem of various maize hybrids was conducted in 2024 at the «Aloey»

farm, located in the Kirovohrad region. The field experiment was designed as a factorial trial comprising three independent variables: Factor A – maize hybrid (Miting, Varhol, Blackrock); Factor B – primary soil tillage method (moldboard plowing to a depth of 30-32 cm; deep chisel loosening to 30-32 cm; disking to 22-25 cm); Factor C – herbicide application scheme: (a) pre-sowing application of the soil herbicide Fortendo SC at a rate of 4.0 l/ha; (b) post-emergence application of Mesotrex Ultra MD at 2.0 l/ha during the 4–5 leaf stage of maize development; (a+b) combined application of both products as outlined above [4, 5].

The most prevalent fungal diseases identified in maize crops included white mould (*Sclerotinia*), grey mould, Fusarium rot, ashy stem blight of maize, brown leaf spot, and blister smut of maize. Overall, the incidence of major diseases was comparable across the different hybrids (Factor A), with a slightly lower infection level observed in the Miting hybrid. In contrast, Factor B (soil tillage method) influenced the development of certain diseases, particularly rots. The lowest incidence of white mould was recorded under moldboard plowing: 8.3% in Miting, compared to 11.6% in Varhol and 10.4% in Blackrock. Chisel plowing slightly increased the incidence of *Sclerotinia* infection, reaching 9.3% in Miting, 13.5% in Varhol, and 11.5% in Blackrock. The highest incidence of white mould was observed under disking – 16.9% in Varhol and 14.5% in Blackrock, whereas in Miting it remained the lowest at 9.3%. The prevalence of grey mould ranged from 5% to 9% and did not significantly depend on either the hybrid or the tillage method. ashy stem blight also exhibited low incidence (5-9%) with no substantial variation among the treatment combinations. Thus, the Miting hybrid agroecosystem was characterized by the lowest disease incidence, and moldboard plowing contributed to the suppression of *Sclerotinia* infection in maize plants.

The dominant phytophagous species included wireworms, false wireworms, cutworm larvae, European corn borer larvae, and aphids. Soil tillage had a significant effect on the population density of the major pest species. The lowest pest densities were observed in the plowing treatment: wireworms – 3.5-4.0 ind./m², false wireworms – 1.5-2.0 ind./m², European corn borer larvae – 1.5-1.8 individuals per plant, and winter

cutworm – 2.0-2.5 ind./m². No significant differences in pest densities were identified among the studied maize hybrids. The data obtained confirm that deep soil tillage (moldboard plowing) plays a preventive role by reducing the overwintering pest reservoir in the upper soil layer.

The segetal flora was composed of both monocotyledonous (grasses) and dicotyledonous weed species. Weed infestation levels were strongly influenced by both the primary soil tillage method and herbicide-based protection. In the absence of effective control (in the variants without herbicide application), weed density by the end of the growing season reached 100-170 plants/m², with the highest levels observed under disking. The most effective control of weed vegetation was achieved through the combined use of pre-sowing and post-emergence herbicide applications. In this treatment, weed density at harvest was reduced to 2-3 plants/m² (mainly isolated species), with the lowest values recorded under moldboard plowing. The technical efficacy of herbicide protection under the combined scheme reached 96-98% across all tillage variants. Thus, plowing, as a key component of the maize cultivation technology, significantly reduced the initial weed infestation of the field and enhanced the effectiveness of herbicidal action.

References:

1. Markovska O.Ye. Modelling productivity of crops in short crop rotation at irrigation taking into account agroecological and technological factors. Current state, challenges and prospects for research in natural sciences: collective monograph. Lviv-Torun: Liha-Press, 2019. P. 172–191.
2. Марковська О.Є., Малярчук М. П., Малярчук А.С. Забур'яненість посівів і продуктивність сівозмін на зрошенні залежно від співвідношення культур та систем обробітку ґрунту. *Таврійський науковий вісник*. № 106. С. 230–236.
3. Морфологія, біологія шкідників зернових культур та заходи боротьби з ними в адаптивних технологіях вирощування: наукова монографія /

І.М. Мринський, В.В. Урсал, С.О. Лавренко; за ред. І.М. Мринського. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2018. 96 с.

4. Markovska O.Ye., Dudchenko V.V., Pikovskyi M.Y., Mechet A.O. Phytosanitary condition of maize agrocoenosis depending on measures to regulate pest organisms in the conditions of the Northern Steppe of Ukraine. *Таврійський науковий вісник*. 2024. С. 165–175. № 140. DOI: <https://numl.org/1ghq>.

5. Мечет А.О., Дудченко В.В. Фітосанітарний стан посівів кукурудзи в умовах Північного Степу України: матеріали III Всеукр. наук.-практ. конф. здобувачів вищої освіти, присвяченій 126-річчю НУБіП України, 23 квітня 2024 року, Київ, 2024 / НУБіП України, Київ, 2024 С. 167–169.

UDC: 633.34:632.95:631.51

WEED INFESTATION IN SOYBEAN AGROCENOSIS DEPENDING ON PRIMARY TILLAGE PRACTICES AND HERBICIDE APPLICATIONS

Mechet A.O., 2nd-year PhD student

Specialty 201 «Agronomy»

Dudchenko V.V., Doctor of Economic Sciences, Professor,

Professor of the Department of Botany and Plant Protection

Kherson State Agrarian and Economic University

Kropyvnytskyi, Ukraine

The highest level of weed control was achieved with the following treatment scheme: Hlifovit Extra SC, 3.0 l/ha (pre-emergence); Varyag SC, 4.0 l/ha (post-sowing); Selenit Max, 0.6 l/ha (at the 2-4 trifoliate leaf stage of the crop); and Basagran, 2.0 l/ha + Komandyr, 0.2 l/ha (at the 6-8 trifoliate leaf stage of the crop). Under moldboard ploughing, the technical efficacy reached 98.0-99.0%, while under chisel and disk tillage, it was 95.0-95.9% and 95.7-97.0%, respectively.

Keywords: soybean, soil tillage, variety, weeds, herbicides, yield, efficacy.

The soybean root system is characterized by limited penetrative capacity and low rates of initial shoot biomass accumulation, necessitating a scientifically substantiated approach to the selection of primary soil tillage methods. Such methods should aim to establish favorable conditions for root development while minimizing the potential for weed seed accumulation in the upper soil horizon [1, 2, 3]. It is well documented that conventional moldboard ploughing not only ensures higher productivity in soybean cultivation but also significantly reduces the density of weed seeds in the topsoil layer [4, 5]. This, in turn, contributes to mitigating interspecific competition between crop and weed species, particularly during the early, herbocritical phase of vegetative development. The presence of a clearly defined herbocritical period in soybean phenology underscores the efficacy and reliability of herbicide application as a principal strategy for weed population management within the crop's agrocenosis [6].

The assessment of the impact of primary soil tillage practices and herbicide application schemes on weed infestation in the soybean agrocenosis was conducted in 2024 under the conditions of the private farm «Aloey», located in the Kirovohrad region.

A high level of weed infestation was recorded in the untreated control variant (without herbicide application) by the end of the soybean growing season. Under moldboard ploughing, weed density reached 105 plants/m², with the following dominant species: barnyard millet (*Echinochloa crus-galli*) – 36 plants/m², green foxtail (*Setaria viridis*) – 8 plants/m², redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus*) – 22 plants/m², and common lambsquarters (*Chenopodium album*) – 14 plants/m². The total number of other weed species accounted for 25 plants/m². The highest weed density was observed under chisel tillage – 180 plants/m² – with a prevalence of barnyard millet (62 plants/m²), redroot pigweed (36 plants/m²), and common lambsquarters (24 plants/m²). Under disk tillage, total weed density without herbicide use reached 140 plants/m², representing an intermediate level among the three primary tillage treatments evaluated.

Analysis of the combined effects of primary soil tillage practices and various herbicide application schemes in soybean agrocenoses of different cultivars indicates that the herbicide treatment scheme exerted the most significant influence on weed infestation levels. The lowest weed density was recorded under the following scheme: Hlifovit Extra SC (3.0 l/ha, pre-sowing), Varyag SC (4.0 l/ha, immediately post-sowing), Selenit Max (0.6 l/ha at the 2–4 trifoliate leaf stage), and a tank mix of Basagran (2.0 l/ha) + Komandyr (0.2 l/ha) at the 6–8 trifoliate leaf stage. Under this regime, the average total weed density was 4.9 plants/m². Among tillage methods, the lowest weed infestation (2 plants/m²) was observed under moldboard ploughing, while chisel and disk tillage resulted in 7-9 and 4-6 plants/m², respectively.

The highest technical efficacy among the herbicide application schemes was achieved with the double application of post-emergence rescue herbicides: Selenit Max at 0.6 l/ha (at the 2-4 trifoliate leaf stage) and a tank mix of Basagran 2.0 l/ha + Komandyr 0.2 l/ha (at the 6-8 trifoliate leaf stage), reaching 96.8%.

References:

1. Малярчук М.П., Томницький А.В., Малярчук А.С., Марковська О.Є. Продуктивність сої за різних способів і глибини обробітку ґрунту та доз добрив у сівоzmіні на зрошенні. Зрошуване землеробство. 2019. Вип. 71. С. 100–104.
2. Марковська О.Є., Малярчук М.П., Малярчук А.С. Забур'яненість посівів і продуктивність сівоzmін на зрошенні залежно від співвідношення культур та систем обробітку ґрунту. Таврійський науковий вісник. 2019. Вип. 106. С. 230–236.
3. Rasevich, V., Tetereshchenko, N. Effect of the main tillage system on agrophysical parameters and soybean yield. *Feeds and Feed Production*. 2023. № 96. P. 72–82.
4. Tsyuk O., Marchenko D., Shuvar I., Biel W. Potential contamination of soybean agrophytocenosis depending on the system of farming and soil tillage. *Folia Pomer. Univ. Technol. Stetin., Agric., Aliment., Pisc., Zootech.* 2020. № 357 (56) 4. P. 45–52.

5. Дудченко В.В., Марковська О.Є., Мечет А.О. Вплив заходів основного обробітку ґрунту та гербіцидів на забур'яненість агроценозу сої в умовах Північного Степу України. *Таврійський науковий вісник*. № 141. Частина I. С. 96–103. DOI: <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.141.1.13>.

6. Мечет А.О., Марковська О.Є. Моніторинг шкідливих організмів у посівах сої в умовах Північного Степу України. *Досягнення і перспективи в захисті та карантині рослин*: матеріали III Всеукр. наук.-практ. конф. здоб. вищої освіти, присвяченій 126-річчю НУБіП України, 23 квітня 2024 року, м. Київ. 2024 / НУБіП України, Київ, 2024. С. 169–171.

UDC: 633.854.78:632.4:631.5

IMPACT OF PRECEDING CROPS AND PRIMARY SOIL TILLAGE PRACTICES ON THE SPREADING AND INCIDENT SEVERITY OF DOWNY MILDEW IN SUNFLOWER

Ochkala M.M., 2nd-year PhD student

Specialty 201 «Agronomy»

Markovska O.Ye., Doctor of Agricultural Sciences, Professor,

Head of the Department, Professor of the Department of Botany and Plant Protection

Kherson State Agrarian and Economic University

Kropyvnytskyi, Ukraine

The technical efficacy of the chemical crop protection system against downy mildew in sunflower reached 79.9% for the NK Neoma hybrid, and 75.8% and 83.7% for the NK Kondi and P64LE24 hybrids, respectively. The application of the biological protection system ensured a technical efficacy of 71.2% in NK Neoma crops, and 69.7% and 71.5% in NK Kondi and P64LE24 hybrids, respectively.

Keywords: sunflower, phytopathogens, fungicides, biofungicides, disease incidence, disease development, hybrids.

Downy mildew (*Plasmopara halstedii* Berl. & de Toni) represents a significant phytopathological threat to sunflower production [1, 2]. Since its initial identification on sunflower in the United States during the 1920s [3], the pathogen has exhibited a high capacity for dissemination, now being present across all major sunflower-growing regions worldwide. Under epiphytotic conditions, the disease is capable of causing yield losses of up to 95%. Effective management of this pathogen remains a considerable challenge due to its persistence and adaptability. Although resistant sunflower hybrids have been developed, the agrobiocenosis continues to generate novel virulent races capable of overcoming previously effective host resistance mechanisms [4].

The assessment of the efficacy of biological and chemical protection systems for sunflower hybrids against downy mildew was conducted under the conditions of the private agricultural enterprise «Kravchenko Ruslan Leonidovych», located in the Kirovohrad region in the south of Ukraine.

Analysis of downy mildew incidence in the crops of different sunflower hybrids revealed that, in the absence of seed treatment, symptoms of diffuse infection (manifestation forms 1–2) were observed in 12.5% of NK Neoma plants, and in 13.4% and 7.5% of NK Kondi and P64LE24 hybrids, respectively. Subsequently, in the control variant (water-treated seeds), the disease incidence in the form of head infection reached 20.4% for NK Neoma, and 22.5% and 16.4% for NK Kondi and P64LE24 hybrids, respectively.

The application of the chemical seed treatment Maxim® XL 035 FS (6 L/t) combined with the fungicide Cymoxil WP (0.5 L/ha) at the BBCH growth stage 14–16 significantly reduced the incidence of diffuse infection symptoms in the studied sunflower hybrids compared to the control. Specifically, infection levels in NK Neoma were reduced to 3.5%, and in NK Kondi and P64LE24 to 4.0% and 4.5%, respectively. The incidence of the head (capitulum) form of the disease was also markedly decreased under the chemical protection system. Treatments with Fox® 325 CS (0.8 L/ha, BBCH

51–55) and Pictor® (0.5 L/ha, BBCH 61–69) further suppressed disease spread, with infection levels reduced to 7.5% in NK Neoma, and to 8.2% and 6.5% in NK Kondi and P64LE24, respectively – substantially lower than those observed in the control variant.

The use of the biological fungicide Mikohelp (3 L/t) for the control of downy mildew generally contributed to a reduction in the number of plants exhibiting diffuse infection symptoms compared to the untreated control. The incidence in NK Neoma crops was 5.5%, while in NK Kondi and P64LE24 it amounted to 6.2% and 4.8%, respectively. The number of plants affected by the head form of the disease was also significantly lower under the biological treatment system, which included applications of Phytocid (1.5 l/ha, BBCH 51–55) and Phytohelp (0.8 L/ha, BBCH 61–69). In this case, disease incidence was reduced to 8.2% in NK Neoma, and to 9.5% and 7.5% in NK Kondi and P64LE24, respectively, in comparison with the control.

Analysis of the efficacy of the chemical protection system – including seed treatment with Maxim® XL 035 FS (6 l/t) and three foliar applications (Cymoxil WP, 0.5 L/ha at BBCH 14–16; Fox® 325 CS, 0.8 L/ha at BBCH 51–55; Pictor®, 0.5 l/ha at BBCH 61–69) – demonstrates a high level of protective activity in sunflower hybrids, effectively and significantly reducing plant infection caused by *Plasmopara halstedii*.

The technical efficacy of the evaluated protection system in the crops of the NK Neoma hybrid was 79.9%, while in NK Kondi and P64LE24 it reached 75.8% and 83.7%, respectively.

The application of the biological protection system for sunflower – which included seed treatment with Mikohelp (3 l/t) and three foliar treatments: Sclerocid (2 L/ha at BBCH 14–16), Phytocid (1.5 L/ha at BBCH 51–55), and Phytohelp (0.8 l/ha at BBCH 61–69) – also proved effective in controlling the development of downy mildew in the studied hybrids. The technical efficacy of this treatment scheme against the head form of the disease was 71.2% in NK Neoma, and 69.7% and 71.5% in NK Kondi and P64LE24, respectively.

References:

1. Trojanova Z., Sedlarova M., Gulya T.J., Lebeda A. Methodology of virulence screening and race characterization of *Plasmopara halstedii*, and resistance evaluation in sunflower – review. *Plant Pathology*. 2017. № 66 (2). С. 171–185. DOI: <https://doi.org/10.1111/ppa.12593>.
2. Дудченко В.В., Піковський М.Й., Марковська О.Є. Діагностика хвороб насіння сільськогосподарських культур : навч. посібник. Одеса: Олді+, 2024. 298 с.
3. Young P.A., Morris H.E. Plasmopara Downy Mildew of Cultivated Sunflowers. *American Journal of Botany*. 1927. № 14(9). Р. 551–552. DOI: <https://doi.org/10.2307/2435719>.
4. Ларченко В.А., Дудченко В.В. Ефективність фунгіцидів проти пероноспорозу соняшнику. *Сучасна наука: стан та перспективи розвитку: матер. II Всеукр. наук.-практ. конф. з нагоди Дня працівника сільського господарства в Україні, м. Кропивницький, 17 листопада 2023 р. / ХДАЕУ, м. Кропивницький, 2023. С. 29–33.*

UDC: 632.4:633.85

INFLUENCE OF WHITE MOLD INFECTION OF SUNFLOWER BASKET ON SEED QUALITY

Riznyk V.V., Postgraduate Student

Pikovskiy M.Y., Doctor of Agricultural Sciences, Professor

*National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine,
Kyiv, Ukraine*

The influence of the intensity of sunflower basket damage by white mold on the sowing quality of seeds was researched. It was established that an increase in the degree of development of the disease led to a decrease in seed quality and an increase in its infection with *S. sclerotiorum*.

Keywords: sclerotinia, fungus, *Sclerotinia sclerotiorum*, laboratory germination, seed infection.

Sunflower (*Helianthus annuus* L.) is one of the main oilseed crops in the world [1]. In Ukraine, the area of sunflower sowing in 2024 was 5020.2 thousand hectares [2]. The productivity of the crop and the quality of the product can be negatively affected by various forms of white mold: stem, mold and basket, which manifest themselves at different stages of plant development. In particular, in the case of damage to sunflower stems by the fungus *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary, depending on the degree of development of the disease, the reduction in seed weight from one plant can be 8.1-120.1 g, and the fat content in the seeds can decrease by 26.1-46.2% [3]. At the same time, various aspects of the negative impact of white rot on sunflower plants remain insufficiently studied.

The aim of the work was to determine the influence of the intensity of development of the basket form of white mold of sunflower on the sowing quality of seeds.

Sunflower plant material samples were taken during the growing season of 2023 in the conditions of the Kyiv region. The degree of damage to baskets by sclerotinia had the following gradation: not affected, weak, average, strong and very strong. Seed quality analysis was carried out in the problematic research laboratory «Mycology and Phytopathology» of the Department of Phytopathology of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine using generally accepted methods [4, 5].

Laboratory assessment of the sowing qualities of sunflower seeds from healthy baskets showed that their germination energy and germination were 91 and 96%, respectively (fig. 1).

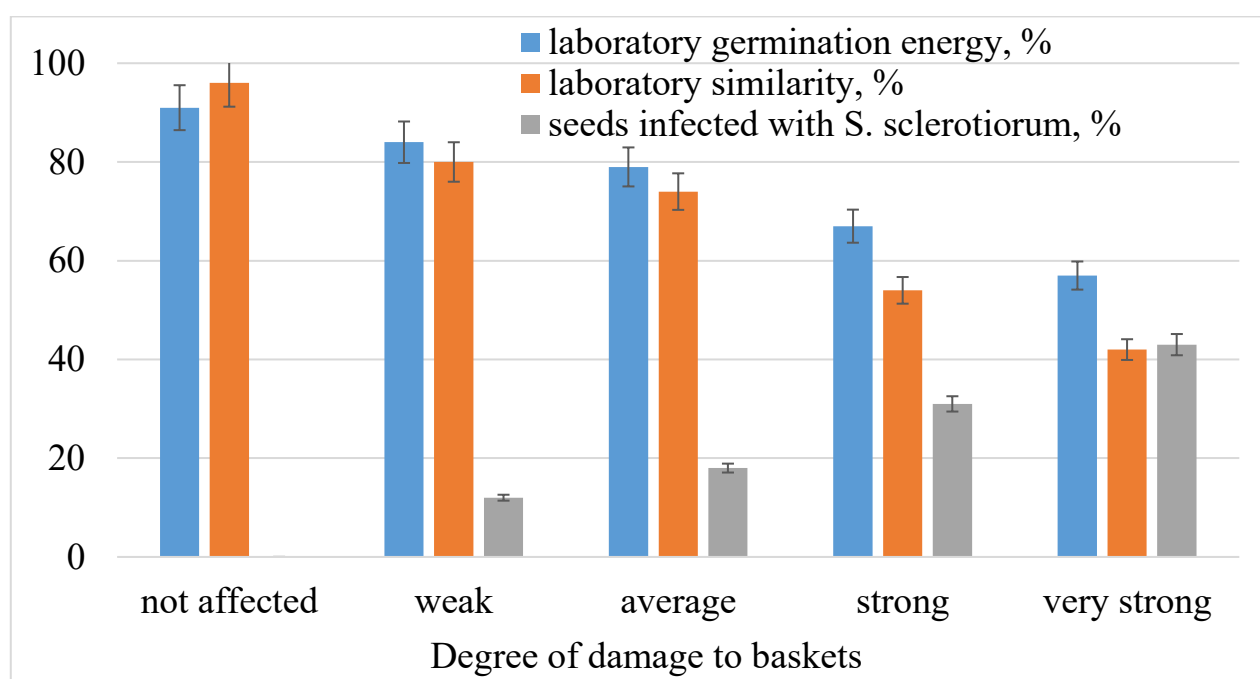


Fig. 1. Influence of the intensity of development of the basket form of white mold of sunflower on the sowing quality of seeds

At the same time, the analysis of seed material from baskets with different degrees of white mold damage showed that with increasing intensity of damage from weak to very strong levels – the decrease in seed germination energy was from 84 to 57% and laboratory germination from 80 to 42%. At the same time, the number of seeds infected with the fungus *S. sclerotiorum* increased from 12% (with weak damage to baskets) to 43% (with a very strong degree of disease development).

Thus, an increase in the degree of damage to sunflower baskets with white rot leads to a decrease in the sowing quality of seeds and an increase in their infection with *S. sclerotiorum*.

References:

1. Liu J., Zhang Y., Meng Q., Shi F., Ma L., Li Y. Physiological and biochemical responses in sunflower leaves infected by *Sclerotinia sclerotiorum*. *Physiol. Mol. Plant*. 2017. Vol. 100. P. 41–48.
2. Сайт Державної служби статистики України. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення: 10.05.2025).
3. Різник В.В., Піковський М.Й. Шкідливість стеблової форми білої гнилі соняшнику. *Таврійський науковий вісник*. 2025. № 141. Частина 2. С. 51–56.
4. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості: ДСТУ 4138-2002. [Чинний від 2004-01-01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2003. 173 с.
5. Дудченко В. В., Піковський М. Й., Марковська О. Є. Діагностика хвороб насіння сільськогосподарських культур: навч. посібник. Одеса: Олді+, 2024. 298.с.

UDC: 632.9:631.95

PHYTOSANITARY MONITORING AND INTEGRATED CROP PROTECTION: TODAY'S CHALLENGES AND WAYS TO OVERCOME THEM

Ursal V.V., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

Khodos T.A., PhD, Senior Lecturer

*Kherson State Agrarian and Economic University,
Kropyvnytskyi, Ukraine*

Analyzed modern trends in the development of integrated strategies for phytosanitary monitoring and protection of agricultural crops in Ukraine and leading countries, as well as innovative technologies for the diagnosis and identification of harmful organisms.

Keywords: phytosanitary monitoring, integrated pest management, digitalization, forecasting.

Modern agricultural production faces numerous challenges, among which phytosanitary safety issues hold a special place. Global climate change, the activation of international trade and transport contribute to the spread of invasive harmful organisms, changes in their ecology, as well as an increase in resistance to pesticides, which necessitates the implementation of integrated, environmentally safe plant protection methods.

Countries with developed agricultural sectors, such as the USA, Canada, Australia, and EU member states, implement a multi-level system of phytosanitary monitoring. This includes national, regional, and local observation programs at the level of individual farms. A distinctive feature of the European approach is the active involvement of farmers in the phytosanitary monitoring system through advisory services and early warning systems. Particularly valuable is the practice of involving farmers in early warning systems. For example, in the Netherlands, innovative digital

platforms for monitoring pests in agriculture operate, which significantly enhance the effectiveness of farmers' responses due to the ability to record signs of infestation in real-time, such as Natutec Scout, ScoutCam, and Scoutbox [1].

In Ukraine, the phytosanitary monitoring system is represented by a network of state phytosanitary laboratories and observation points of the State Service of Ukraine on Food Safety and Consumer Protection, as well as research institutions of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine. However, as noted by domestic researchers, the existing monitoring network requires modernization of its material and technical base and expansion of territorial coverage [2].

Currently, a particularly promising direction is the digitalization of phytosanitary monitoring. In Western Europe and the USA, drones equipped with multispectral cameras, artificial intelligence, computer vision, and remote sensing systems are actively used [3]. For instance, John Deere's «See Spray» technology allows for a 77% reduction in herbicide use due to precise weed recognition.

In Germany, the ISIP (Information System for Integrated Plant Production) provides integration of data from satellites, weather stations, and field observations for accurate forecasting of disease outbreaks. In particular, in 2002, the system processed tens of thousands of forecasts based on data from 220 meteorological stations and over 10,000 records from about 1,200 farmer fields. In Ukraine, on the other hand, digital solutions are at an initial stage but progress is already being observed. Only a few agribusinesses use drones or satellite imagery for field monitoring. Efforts by certain universities and companies, such as the memorandum of cooperation between NUBiP and DroneUA signed in 2023, are promising and aimed at implementing projects in scientific and technological cooperation and introducing innovations in agricultural production. However, it has a local character and requires support from the state.

Alongside digital tools, molecular-genetic methods for diagnosing harmful organisms occupy an important place. Polymerase chain reaction (PCR) and its modifications allow for detecting pathogens at the DNA level [4]. In EU and US countries, portable GKH analyzers have already been implemented that provide diagnostics directly in field conditions. The «LAMP» (Loop-mediated isothermal

amplification) system, for example, allows for determining the presence of specific pathogens in plant material within 30 minutes. In Ukraine, similar technologies are available only in a few laboratories of the State Service of Ukraine on Food Safety and Consumer Protection, and response to outbreaks occurs with delays due to a lack of equipment.

Integrated Pest Management (IPM) is increasingly viewed as the only viable path to balance productivity and environmental safety. In the EU, adherence to IPM principles has been mandatory since 2014, according to Directive 2009/128/EC. In the USA, IPM is coordinated through the «IPM Centers» program, which coordinates research, education, and the implementation of integrated pest management methods at the state level. It is funded by the U.S. Department of Agriculture and focuses on developing crop- and region-specific IPM strategies. In Ukraine, although this strategy is enshrined in legislation, it is not effectively implemented. Only 3% of agricultural enterprises report using IPM strategies, and even then, mostly in experimental mode or on specific plots.

Particular attention should be paid to the use of biological methods for controlling harmful organisms. The global market for such products is steadily growing and is expected to exceed \$13.7 billion by 2027. In the Netherlands, for example, up to 95% of greenhouse vegetables are grown using entomophages. In Ukraine, however, the production and application of biological control agents remain at a low level compared to developed countries. According to the Ukrainian Association of Producers of Biopreparations, the share of biological agents in the total volume of the plant protection market does not exceed 5%, while in EU countries this figure stands at 15-20%.

Another effective tool for phytoprotection is the selection of resistant varieties to biotic and abiotic stresses. In Western Europe and the USA, marker-assisted selection (MAS) technology is actively being developed, which allows for the identification of resistance genes to pests and diseases and their transfer into new varieties. For example, Pioneer Hi-Bred uses this technology to create corn hybrids resistant to the corn borer and rootworm.

The use of genomic editing through CRISPR/Cas9 technology to create varieties with increased disease resistance is also a quite interesting innovative direction. In China, for instance, varieties of rice resistant to bacterial blight have been developed using this technology.

In Ukraine, breeding work continues. Domestic breeders have created several wheat varieties resistant to rust, powdery mildew, and septoria, as well as sunflower varieties resistant to broomrape and downy mildew; however, these account for only 10-15% of domestic varieties. This indicates a need for state support for the biotechnology sector, modernization of research infrastructure, and integration of Ukrainian science into international breeding programs.

Thus, ensuring phytosanitary safety is not just a technical task but a strategic challenge that requires a comprehensive reassessment of approaches to monitoring, diagnostics, selection, and plant protection. In our country, the existing system of phytosanitary monitoring and plant protection needs modernization and adaptation to contemporary challenges. Priority areas for development include the implementation of digital technologies, updating the material and technical base of laboratories, stimulating the development of biological methods for plant protection, and enhancing the competence level of agricultural producers.

References:

1. Digital pest scouting and monitoring with Scoutbox. *Horti daily*: URL: <https://www.hortidaily.com/article/6020210/digital-pest-scouting-and-monitoring-with-scoutbox>.
2. Наукові публікації і видавнича діяльність НААН України. Київ. 05.12.2023. URL: <http://naas.gov.ua/newsall/newsnaan/8084/>.
3. Obtaining Multispectral Data with Drones for Precision Agriculture. Inspired Flight. Unmanned Systems Technology.
4. Yu Zhang, Zhixuan Wei. Application of PCR and PCR-derived technologies for the detection of pathogens infecting crops, *Physiological and Molecular Plant Pathology*, V.136, 2025.

БІОЛОГІЧНИЙ ЗАХИСТ РОСЛИН ТА ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОРІЗНОМАНІТТЯ

УДК: 632.9, 63:579.64

ЕЛЕМЕНТИ ЕКОЛОГІЧНО-ЗБАЛАНСОВАНОГО ЗАХИСТУ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ТА СОЇ В УМОВАХ ПОДІЛЛЯ

Власюк О. С., к. с.-г. н., старший науковий співробітник

Квасніцька Л. С., к. с.-г. н., старший науковий співробітник

Войтова Г. П.

Хмельницька державна сільськогосподарська дослідна станція

Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН,

с. Самчики, Хмельницький р-н, Хмельницька обл., Україна

Представлено результати досліджень щодо вивчення впливу обробки насіння та посіву пшениці озимої та сої біопрепаратами Фітохелп і Гуміфренд Біостимулятор за використання біодеструктора рослинних залишків Екостерн Бактеріальний на формування показників продуктивності та ураження рослин хворобами.

Ключові слова: біопрепарати, стимулятори росту і розвитку рослин, пшениця озима, соя, хвороби рослин.

Екологічні та економічні кризи, деградація ґрунтів, збільшення (у зв'язу з потепління клімату) шкодочинності багатьох шкідників, патогенів і бур'янів, незбалансовані енерговитрати агровиробництва, спонукають пошук екологічно безпечних, при цьому менш затратних заходів збільшення урожайності та захисту культур від шкідливих організмів. Одним із шляхів вирішення цієї проблеми є застосування мікробних препаратів захисної, стимулюючої й поліпшення живлення дії [1, 2].

Наші дослідження закладені у польових дослідах Хмельницької ДСГДС ІКСГП НААН, на пшениці озимій сорту Подолянка і сої сорту Сіверка. Обліки і спостереження проводилися згідно загальноприйнятих методик [2–5].

Дослідження на пшениці озимій та сої закладались згідно такої схеми: I. Фактор А – застосування деструктора рослинних залишків: А1. Без деструктора; А2. Екостерн Бактеріальний, 1,2 л/га. II. Фактор В – обробка насіння: В1. Без обробки насіння; В2. Фітохелп, 1,5 л/т; В3. Гуміфренд Біостимулятор, 1,0 л/т. III. Фактор С – обробка посіву: С1. Без обробки посівів біопрепаратами; С2. Фітохелп, 0,8 л/га; С3. Гуміфренд Біостимулятор, 0,5 л/га. Контроль – А1.В1.С1.

Результати наших досліджень встановили вплив комплексного застосування біодеструктора, бактеріальних препаратів для обробки насіння та обприскування посівів на продуктивність та обмеження ураження хворобами пшениці озимої та сої.

Так облік показав, що поширення кореневої гнилі у слабкому ступені ураження (окремі бурі плями на корінцях), було значно меншим у варіантах з обробкою насіння біопрепаратами (0–2,8 %), порівняно з контролем (4,3–5,1 %). На фоні внесення біодеструктора поширення хвороби також знизилось.

Борошниста роса пшениці навесні 2024 року (у вигляді поодиноких подушечок на нижніх листках – 1 бал ураження по п'ятибальній шкалі) відмічалось лише на 20–22 % рослин у контролі, за обробки посівів препаратами Фітохелп поширення хвороби знизилось до 9–10 %, Гуміфренд – до 14–15 %. Вплив внесення деструктора та обробки біопрепаратами насіння на ураження культури борошнистою росою злаків достовірно не визначено.

Також за обробки посівів культури препаратом Фітохелп поширення піренофорозу на початку колосіння становило 26–29 %, Гуміфренд – 31–32 %, тоді як на ділянках без обробки біопрепаратом було 47–49 % уражених рослин.

Застосування біопрепаратів на сої також сприяло зниженню ураження кореневою гниллю (незначні бурі плями на корінцях і шийці, збудники – гриби роду *Fusarium spp.*). Поширення хвороби на ділянках без деструктора становило 10,3–14,0 %, за його внесення – 7,1–9,7 %, а на ділянках з обробкою насіння

біопрепаратами Фітохелп і Гуміфренд Біостимулятор – відповідно 7,1–10,3 % та 7,7–11,1 %.

За обробки посівів сої препаратами Фітохелп і Гуміфренд відмічалось зниження поширення септоріозом від 93-96 % у контролі, до 50-53 % за обприскування біофунгіцидом Фітохелп і до 63–68 % – за обробки посіву Гуміфренд Біостимулятор.

Використання означених біопрепаратів також сприяло значному приросту урожайності культур.

Так визначено, що на обробка насіння пшениці озимої препаратом Фітохелп сприяла збільшенню урожайності на 2,2–4,3 % (0,13–0,23 т/га) від контролю (обробка насіння водою), за обробки насіння Гуміфренд – 7,1–10,8 % (0,42–0,58 т/га), залежно від поєднання з деструктором і обробкою посівів біопрепаратами. За обприскування посіву біофунгіцидом Фітохелп приріст урожайності становив 2,5–4,6 % і за обробки біостимулятором Гуміфренд – 4,6–7,7 %. При цьому, на ділянках без обробки насіння приріст від обприскування біопрепаратами вищий (4,6–7,7 %), ніж у варіантах із цим заходом (2,5–6,2 %). Також, застосування біодеструктора Екостерн підвищувало урожайність пшениці озимої ще на 1,0–2,1 % (на 0,06–0,12 т/га). Найбільш ефективним був варіант з обробкою насіння та посівів біостимулятором Гуміфренд Біостимулятор на фоні внесення біодеструктора Екостерн Бактеріальний, де одержано урожайність зерна на 17,3 % більшу, ніж у контролі (6,32 т/га проти 5,39 т/га).

На сої застосування біопрепаратів також сприяло значному приросту урожайності, яка складала від 2,32 до 2,94 т/га. Так застосування біодеструктора зумовило приріст урожайності у 2,2–3,6 % (0,06–0,09 т/га), обприскування ними посівів біопрепаратами – у 2,1–10,1 % (0,06–0,24 т/га), а інокуляція насіння – у 6,1–12,6 % (0,16–0,42 т/га), залежно від поєднання варіантів обробки. Найбільший приріст урожаю зерна одержано за обробки насіння та посіву сої препаратом Гуміфренд Біостимулятор у комплексі із внесенням у ґрунт біодеструктора

Екостерн Бактеріальний, який становив 0,62 т/га або 26,7 % до абсолютного контролю (без використання біопрепаратів).

Ряд вчених зазначають, що порівняльна оцінка витрат енергії на агротехнічні заходи дає можливість створювати технології вирощування культур, які здатні формувати високий урожай за мінімальних витрат енергетичних ресурсів [5].

Порівняно невеликі додаткові затрати непоновлюваної енергії при застосуванні біопрепаратів сприяли значному підвищенню рівня енергетичної ефективності. Так за варіанту обробки насіння та посівів пшениці озимої препаратом Гуміфренд на фоні біодеструктора накопичено енергії із урожаєм у 103,96 ГДж/га, проти 88,67 ГДж/га у контролі. Якщо у контрольному варіанті коефіцієнт енергетичної ефективності становив 2,37 умовних одиниці, то за використання біопрепаратів – від 2,47 до 2,73 у. о.

Також енергетичний аналіз показав, що застосування обробки сої біопрепаратами несуттєво збільшувало затрати енергії (на 0,5–3,3 %), проте забезпечувало вагомий приріст урожаю та накопичення енергії. Так у 2024 р. енергетична цінність урожаю у контрольному варіанті становила 41,99 ГДж/га, тоді як за варіанту обробки насіння та посівів препаратом Гуміфренд Біостимулятор на фоні внесення у ґрунт біодеструктора рослинних залишків Екостерн Бактеріальний – 53,21 ГДж/га. За цього ж варіанту одержано найбільше зростання коефіцієнта енергетичної ефективності – до 1,92 умовних одиниць, проти 1,56 у. о. на контролі без застосування біопрепаратів.

Отже застосування біопрепаратів для обробки насіння та посівів у поєднанні з біодеструктором рослинних залишків є ефективним для підвищення урожайності, обмеження поширення хвороб та енергоефективності вирощування пшениці озимої та сої в умовах Поділля України.

Список використаної літератури:

1. Екологічні проблеми землеробства / за ред. І. Д. Примака. Київ : Центр учбової літератури, 2010. 456 с.

2. Методологія і практика використання мікробних препаратів у технологіях вирощування сільськогосподарських культур / за ред. В. В. Волкогона. Київ : Аграрна наука. 2011. 156 с.

3. Мойсейченко В. Ф., Єщенко В.О. Основи наукових досліджень в агрономії: Підручник. Київ : Вища школа. 1994, 334 с.

4. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур / за ред. В. П. Омелюти. Київ : Урожай, 1986. 296 с.

5. Медведовський О. К., Іваненко П. І. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві. Київ : Урожай, 1988. 206 с.

УДК: 632.937

ПРАВОВІ ЗАСАДИ РЕГУЛЮВАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ БІОЛОГІЧНОГО МЕТОДУ ЗАХИСТУ РОСЛИН В УКРАЇНІ

Гулич О. І., канд. екон. наук, с.н.с., старший науковий співробітник
ІТІ «Біотехніка» НААН України,
м. Одеса, Україна

На основі аналізу національного правового поля сфери захисту рослин обґрунтована необхідність розроблення правових засад регулювання застосування біологічного методу захисту рослин в Україні для стимулювання екологічно безпечних методів захисту рослин та екологізації землеробства.

Ключові слова: біологічний метод, захист рослин, екологізація землеробства, законодавство.

Перспективи сучасного аграрного виробництва тісно пов'язані з переходом на екологічні методи ведення землеробства, що передбачає застосування технологій з низьким рівнем використання хімічних методів

захисту при одночасному збільшенні частки біологічного методу захисту рослин.

Умовами ефективного застосування біологічного методу захисту рослин є повноцінно сформоване правове поле сфери регулювання захисту рослин.

В Україні відносини у сфері захисту рослин регулюються Законами України «Про захист рослин» № 180-XIV від 14.10.1998 р., «Про рослинний світ» № 591-XIV від 09.04.1999 р., «Про пестициди і агрохімікати» № 86/95-ВР від 02.03.1995 р., «Про карантин рослин» № 3348-XII від 30.06.1993 р., Міжнародною конвенцією про захист рослин та іншими нормативно-правовими актами.

Нещодавно прийнятий Закон України «Про державне регулювання сфери захисту рослин» №4147-IX від 17.12.2024 р. (набере чинності 17.01.2028 р.) з-поміж іншого регулює суспільні відносини, які виникають під час поводження із засобами захисту рослин і здійснення відповідних заходів державного контролю та узгоджений із європейським законодавством регулювання захисту рослин [1].

Однак, національне правове поле сфери захисту рослин не стимулює процесів переходу до оздоровлення навколишнього середовища і скорочення хімічного навантаження на довкілля, загальної екологізації землеробства та активізації застосування біологічного методу захисту рослин на противагу найостаннішим рішенням світової спільноти та ЄС, котрі прийняли стратегію Green Deal [2] і стратегію A Farm to Fork Strategy [3], спрямовані на скорочення використання пестицидів на 50% та заохочення розвитку органічного фермерства.

В національному законодавстві біометод захисту рослин не позиціонується як пріоритетний, котрий забезпечує екологічну безпеку у землеробстві і захисті довкілля, не виписані норми, які б давали чіткі відповіді на способи виробництва та застосування біологічних засобів захисту, спрощених умов їх сертифікації.

Тому, існує необхідність у розробленні і прийнятті Закону України «Про біологічний метод захисту рослин», покликаного створити в правовому полі України чіткі правові норми розроблення, обігу і застосування біологічних

засобів захисту рослин. Закон має гармонізувати правові засади застосування біологічного методу захисту рослин з європейським законодавством та стимулювати розвиток біологічного методу захисту рослин для забезпечення екологізації землеробства.

Потребує удосконалення форма організації та процедура ведення Державного реєстру пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні, зокрема у частині чіткого позиціонування біологічних засобів захисту в загальному переліку пестицидів і агрохімікатів, їх структурування, розроблення чітких алгоритмів пошуку препаратів захисту.

Доцільним вважаємо розроблення структури і ведення Державного реєстру виробників біологічних засобів захисту рослин, що зробить доступною інформацію про вітчизняних виробників біологічних засобів захисту рослин та їх продукцію для широкого кола споживачів.

Додаткового розгляду і вдосконалення потребує процедура і підходи до затвердження нових біопрепаратів захисту, насамперед, у частині термінів розгляду, апробації, видачі дозволів, спрощеної процедури затвердження удосконалених біопрепаратів на основі уже сертифікованих, або ж створених із використанням складників, які пройшли попереднє затвердження.

Успішне впровадження законодавчих норм потребуватиме розроблення нормативно-правових актів. Тут варто запозичити досвід зарубіжних країн, насамперед, щодо процесів реєстрації і обороту біопестицидів, створення нових біопрепаратів захисту рослин, виробленні державної політики сприяння, стимулювання і підтримки застосування біологічного методу захисту рослин.

Список використаної літератури:

1. Про державне регулювання сфери захисту рослин. Закон України №4147-IX від 17.12.2024 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4147-20#Text>
2. The European Green Deal. Communication from the Commission to the European Parliament, the European Council, the Council, the European Economic and

Social Committee and the Committee of the Regions (COM (2019) 640 final). URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52019DC0640>

3. A Farm to Fork Strategy. Communication from the Commission to the European Parliament, the European Council, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions (COM(2020) 381 final). URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52020DC0381>

УДК: 631.85:632.913:631.5

ЕЛЕМЕНТИ СИСТЕМИ ЗАХИСТУ РОСЛИН СОНЯШНИКА ЗА ОРГАНІЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ В ПІВДЕННОМУ СТЕПУ

Жуйков Т.О., здобувач вищої освіти бакалаврського рівня,

Жуйков О.Г., доктор с.-г. наук, професор

*Херсонський державний аграрно-економічний університет,
м. Кропивницький, Україна*

Розглянуто технологічні аспекти і дана агробіологічна оцінка сучасним заходам із контролю чисельності найбільш типових для агроценозу соняшника шкочинних організмів за вирощування культури в системі сертифікованого органічного землеробства в незрошуваних умовах Південного Степу.

Ключові слова: гібриди соняшника, органічна технологія вирощування, захист рослин, фітофаги, фітопатогени, бур'яни.

Сучасний тренд щодо часткової або максимальної повної біологізації технології виробництва продукції рослинництва не залишив поза сферою своєї популярності і соняшник: останнім часом проблема скорочення застосування синтетичних засобів захисту рослин і мінеральних добрив за виробництва олійної соняшникової сировини як в науковому аспекті, так і у виробничій площині є предметом дискусій, наукової полеміки, виробничих експериментів [].

Проте, аналіз сучасної наукової періодики дає можливість зробити висновок, що у переважній більшості випадків авторами лише фрагментарно досліджуються окремі фактори біологізації виробництва культури (майже в абсолютній більшості – застосування моно та поліфункціональних регуляторів росту рослин, імуномодуляторів, антистресантів) [1].

Застосування ж в посіві соняшнику несинтетичних фунгіцидів та інсектицидів, беручи до уваги недостатню на сьогодні популярність даного методу захисту, взагалі майже не висвітлено у сучасній науковій літературі, хоча в практиці рослинницької галузі починає зустрічатися все частіше [1, 2]. Сучасний «бум» на мікродобрива в якості важеля підвищення ефективності засвоєння рослиною макро та мезоелементів мінерального живлення не оминув і технологію вирощування соняшника: застосування хелатних комплексів в системі мінерального живлення культури все частіше є вектором наукового пошуку як вітчизняних, так і закордонних дослідників [2].

З появою неабиякого інтересу на внутрішньому та зовнішньому ринках до органічної рослинницької продукції, насіння соняшнику та продукти його переробки (олія, макуха) за умови набуття органічного статусу, стали майже найбільш вартісними лотами. Проте, повноцінної вітчизняної органічної технології вирощування культури допоки не розроблено з причини відкритого питання контролю бур'янів [1,2]. Нарешті, аналітика сучасного стану вивченості проблеми науковим загалом свідчить про майже повну відсутність достовірної інформації про саме комплексне застосування різних способів і методів альтернативного захисту соняшника від комплексу шкочинних організмів в єдиній системі, пріоритетність окремих груп (фунгіцидний, інсектицидний захист), повну відмову від синтетичних ЗЗР та мінеральних добрив і вирощування культури за органічною технологією [2].

Контроль фітофагів у досліді проводився нами за найбільш шкочинними групами, а саме: дротяники (личинки видів *Agriotes obscurus* та *Agriotes lineatus*), трипси (личинки видів *Thrips tabaci*) та совки (личинки видів *Helicoverpa armigera* та *Agrotis segetum*). Дослідом встановлено, що за показником ураженості рослин

личинками жуків-коваликів (дротяниками) варіанти досліду, в яких синтетичний інсектицидний протруйник насіння був замінений на препарат органічного походження майже не поступалися контрольному варіанту і варіанту з біологізованою I технологією, в якому також застосовувався препарат хімічної природи. Варіант екстенсивної технології вирощування культури, в якому не застосовувався будь-який інсектицидний протруйник, значно поступався вищенаведеним варіантам – в ньому пошкодження висіяного насіння шкідником відмічалось на 8,4-9,0 насінинах на 10 метрах погонних рядку, тобто 22-25% популяції. Аналогічна тенденція була відмічена нами і за аналізу ураженості рослин соняшника личинками тютюнового трипс, що є переносниками вірусних захворювань. Так, обидва варіанти біологізованої технології вирощування та органічна технологія не поступалися традиційній (інтенсивній), а екстенсивна технологія вирощування значно поступалася за показником ураженості рослин личинками шкідника: на кожній рослині відмічалось по 2,3-2,8 личинки.

Найбільш небезпечний шкідник генеративної частини врожаю соняшника – личинки бавовникової та озимої совок максимальної шкодочинності також набув за варіантом, де не застосовувалися ані синтетичні, ані органічні інсектицидні препарати: на ділянках, в яких реалізувалася екстенсивна технологія вирощування культури, в кожному кошику нараховувалося по 2,6-2,9 личинки, що не могло не позначитися на врожайності гібридів культури. Максимально повний контроль зазначеного шкідника був досягнутий за варіантами традиційної інтенсивної технології вирощування (середній показник склав 0,22-0,27 шт./рослину) та біологізованої I, де також застосовувалися синтетичні інсектицидні препарати (відповідно, 0,17-0,20 шт./рослину). Варіанти технології, що передбачали застосування органічних інсектицидів (біологізована II та органічна) дещо поступалися за ефективністю контролю личинок совок: середня кількість шкідників становила 0,46-0,50 та 0,41-0,42 особин на 1 рослині, що пояснюється нами не спеціалізованою, а залишковою системною дією органічних інсектицидних препаратів порівняно із спеціалізованим синтетичним інсектицидом.

За роки проведення досліджень в агроценозі соняшнику нами спостерігалися як епіфітотійні, так і спорадичні прояви наступних грибкових захворювань культури: фомоз (*Phoma helianthi*), фомопсис (*Phomopsis helianthi*), біла гниль (*Sclerotinia sclerotiorum*), сіра гниль (*Botrytis cinerea*), переноспороз (*Plasmopara halstedii*), септоріоз (*Septoria helianthi*), бура іржа (*Puccinia helianthi*). Аналіз наведених вище даних свідчить, що за фунгіцидною ефективністю органічні препарати, що формували систему захисту соняшника за біологізованою II та органічною технологіями, не поступалися синтетичним сполукам, котрі застосовувалися у біологізованій I та традиційній інтенсивній технологіях. Вирощування культури за екстенсивною технологією (без застосування фунгіцидних препаратів будь-якої природи) характеризувалося істотно вищим ступенем ушкодження рослин фітопатогенами (насамперед, фомопсисом, білою та сірою гнилями, септоріозом та бурю іржею). Прояв останньої хвороби в окремі роки складав 3,5-4,0 бали, що критичним чином позначалося на продуктивних ознаках культури.

Якщо питання захисту соняшнику від шкідників і хвороб за допомогою біологічних препаратів на сьогодні вже не має такої гостроти, яким було ще 4-5 років тому, і в арсеналі сільгосптоваровиробників в достатній кількості представлені як вітчизняні, так і закордонні органічні інсектициди та фунгіциди, то контроль бур'янів в агроценозі культури, що вирощується за органічною технологією, в реальних виробничих умовах можливий лише за допомогою агротехнічних заходів – передусім, механічних обробок ґрунту штригельними боронами та ротаційними мотиками. За результатами наших досліджень, дані способи механічного контролю забур'яненості в посіві культури виявилися високоефективними і за своєю дієвістю (за умови вчасного і кваліфікованого проведення) на основні види рослин-бур'янів не поступалися хімічним заходам боротьби, що реалізувалися у варіантах традиційної інтенсивної та біологізованої I технологій. Як свідчить наш досвід у застосуванні ротаційної мотики та штригельної борони в системі біологізованого захисту соняшника від бур'янів, проводити зазначені операції слід виключно у період доби, коли тургор

культурної рослини є мінімальним і вона максимально стійка до механічного пошкодження (полуденні години за високої температури повітря та сонячної інсоляції), а робоча швидкість агрегату не повинна перевищувати 5-8 км/год в залежності від фази розвитку культури.

Список використаної літератури:

1. Андрійченко Л. Соняшник під сонцем, вирощування на півдні України в короткоротаційний сівозмінах. *Farmer*. Київ, 2016. №5. С. 58-60.
2. Жуйков О.Г., Бурдюг О.О. Фітосанітарний стан та врожайність гібридів соняшника за різних рівнів біологізації технології вирощування. *Аграрні інновації*. 2020. №3. С. 26-32.

УДК: 633.111(321):632

ЕНТОМОФАГИ НА ПОСІВАХ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПОВОЇ ЗОНИ

Кривенко А.І., докт. с. –Г. н., професор

Джам М.А., к. с. –Г. н., асистент

Вакуленко В.В. здобувач III рівня вищої освіти

Одеський державний аграрний університет

м. Одеса, Україна

Представлено видовий склад ентомофагів у посівах пшениці м'якої озимої в Лісостеповій зоні України. Визначено співвідношення видів між представниками різних рядів, родин і родів у відсотках. Виділені найпоширеніші види корисних комах, які складають більшість серед наявних представників ентомофагів.

Ключові слова: пшениця м'яка озима, ентомофаги, агроценоз, фітофаги.

Протягом 2022–2025 рр. на посівах пшениці озимої, було виявлено комах-ентомофагів, що належать до ряду: *Odonata*, *Dermaptera*, *Hemiptera*, *Hymenoptera*, *Thysanoptera*, *Coleoptera*, *Neuroptera*, *Diptera*. Найбільшою кількістю видів в агроценозах, були представлені ряд Твердокрилих (*Coleoptera*), Напівтвердокрилих (*Hemiptera*) та Перетинчастокрилих (*Hymenoptera*) (рис.1.).

До ряду *Coleoptera* належало 73,0 % від усіх виявлених ентомофагів. Особливо широко представлена родина *Carabidae*. Серед них, до зоофагів належать 19 видів, решта – живляться змішаною їжею. За чисельністю домінували 6 видів: *Bembidion properans* Stoph., *B. quadrimacullatum* L., *Poecilus cupreus* L., *Calathus erratus* C. Sahlb., *Harpalus rufipes* Deg., *Calathus (Dolichus) halensis* Schall. Найбільш масовим, був хижак *Harpalus rufipes* Deg., його частка в загальній кількості виявлених жужелиць становила 51,3%. Серед жуків широко розповсюджені та важливі представники родини *Coccinellidae*. Їх личинки і імаго живляться попелицями та деякими іншими фітофагами.

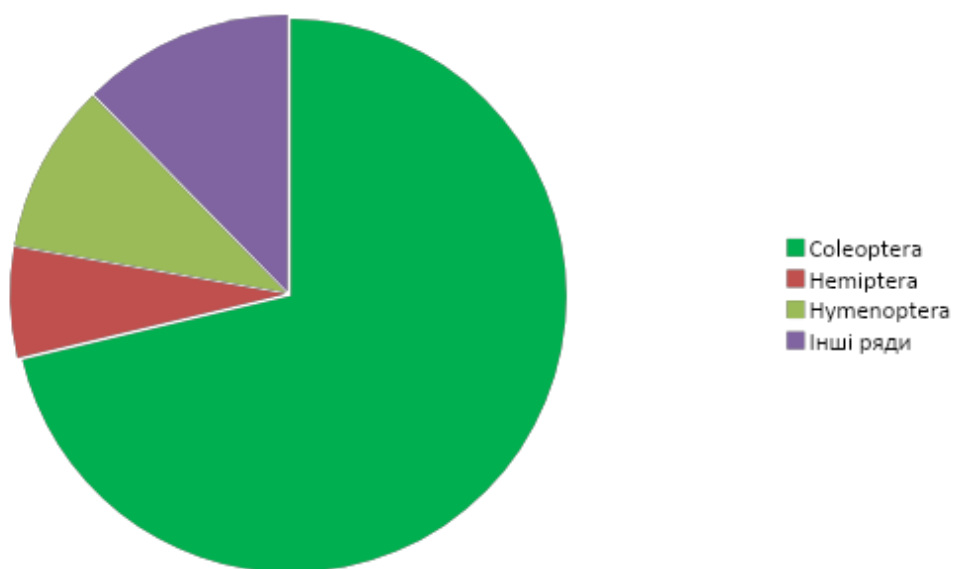


Рис. 1. Співвідношення видів ентомофагів за рядами в агроценозі пшениці озимої (Київська область, середнє за 2022–2025 рр).

В агроценозах злакових культур домінували: *Coccinella septempunctata* L. (сонечко семикрапкове) – 49,7 %, *Adonia dipunctata* L. (сонечко двокрапкове) – 17,2%, *Tytthaspis sedecimguttata* L. – 4,6 %, *Propylaea quatordecimpunctata* L. (пропілея 14-плямиста) – 2,7 %, частка інших видів не перевищувала 1,2 %.

Серед Перетинчастокрилих (*Hymenoptera*) домінуюче положення займали представники родин: *Braconidae*, *Aphidiidae*, *Aphelinidae*, *Ichneumonidae*. У значній кількості виявлено *Collyria coxator* Villers. з родини *Ichneumonidae*, який є паразитоїдом хлібного звичайного пильщика (*Cephus pygmaeus* L.).

Напівтвердокрилі (*Hemiptera*) найбільше, були представлені хижаками з родин *Anthocoridae* та *Nabidae*. Також, за роки досліджень, в агробіоценозі пшениці озимої, було виявлено та визначено значну кількість ентомофагів, однак їх кількість не утримувала чисельність фітофагів на рівні ЕПШ.

З ентомофагів, а саме: сонечко 7-крапкове (*Coccinella septempunctata* L.) та двокрапкове (*Adonia dipunctata* L.), хижий трипс (*Aeolothrips intermedius* Bagn.), хижі жужелиці (*Caradidae*), золотоочка звичайна (*Chrysoperla larnea* St.) та мухи *сирфіди* (*Syrphidae*) в роки наших досліджень, істотної ролі в обмеженні чисельності фітофагів не відігравали.

УДК: 632.954

ЗАХОДИ БОРОТЬБИ З РОСЛИНАМИ РОДУ HERACLEUM L.

Левченко В. Б., к. с.-г. н., доцент,

Шульга І. В., к. с.-г. н., доцент

Національний університет «Чернігівський колегіум»

імені Т. Г. Шевченка,

Малинський фаховий коледж,

м. Чернігів, Україна

м. Малин, Україна

Проаналізовано та систематизовано основні способи та засоби боротьби з поширенням в природних, напівприродних та штучних екосистемах, перш за все – в урбоекосистемах рослин роду Борщівник (Сосновського та Мантегацці).

Рослини роду Борщівник – це цінні кормові, харчові, ефіроолійні, цілющі та медоносні рослини (від 120-150 до 300 кг меду з 1 га). Нині відомо близько 70 видів борщівників, поширених у північній помірній зоні, переважно в горах Євразії, Азії, Америки, на півдні – Гімалаях, в Індії й Африці. Найбільш поширеними видами є Борщівник Сосновського та Мантегацці, а також Борщівник європейський та сибірський [1-2]. Культивування Борщівника Сосновського в країнах Східної Європи розпочиналось переважно в ботанічних садах та на дослідних наукових станціях в другій половині двадцятого сторіччя при проведенні досліджень щодо можливостей їх використання як кормової (силосної) культури, в подальшому - на сільськогосподарських угіддях, проте в останні десятиріччя борщівники, головним чином – Борщівник Сосновського поширився за межі дослідних ділянок та аграрних підприємств, поступово заселяючи різноманітні території – закинуті поля та ділянки, на яких певний час не велось агровиробництво (характерно для країн колишнього СРСР після 1991 року), землі транспорту та водного фонду (обабіч автошляхів та по берегах

водних об'єктів), а з часом - території населених пунктів, становлячи реальну загрозу для їх мешканців [3-6].

Проблема поширення Борщівників набула в окремих країнах Східної, Північної та Центральної Європи такого масштабу, що в країнах з метою її вирішення почали розробляти та запроваджувати не лише окремі заходи, а і цілі національні плани, програми та стратегії, на реалізацію яких виділяється значний час (наприклад, у Фінляндії – 20 років) та кошти [1-2].

Метою досліджень був аналіз результатів розробки, запровадження, вдосконалення та ефективності заходів боротьби з рослинами роду Борщівник.

Програма (план) боротьби з рослинами роду *Heracleum* L. для певної території або населеного пункту повинна включати:

- превентивні заходи;
- заходи з обмеження розповсюдження й боротьби;
- заходи контролю;
- інформаційно-просвітницьку роботу .

Превентивні заходи. У першу чергу необхідно створити карту поширення гігантських борщівників, особливу увагу приділяючи територіям, які примикають до тих, що вже заселені ними. Використовуючи зібрану інформацію про місця можливого розселення борщівників і знаючи способи поширення їх насіння визначають найбільш ймовірні майбутні зони заселення. В подальшому для кожної окремої території складається план заходів щодо боротьби з борщівниками, який включає в себе:

- регулярне (з визначеною періодичністю) проведення обстеження земельних ділянок з метою виявлення всіх місць локалізації заростей борщівників й визначення площ територій, які вони займають;
- підготовку переліку місць зростання борщівника та переліку заходів по кожному місцезнаходженню з урахуванням площі, характеру зростання й специфіки ландшафту;
- розрахунок загальної суми витрат на проведення заходів окремо по територіям загального користування й по кожному землекористувачу;

- підготовка та подання пропозицій щодо обсягів фінансування заходів по знищенню борщівника;
- регулярне знищення заростей й окремих рослин борщівників різними методами;
- проведення роз'яснювальної роботи з населенням через засоби масової інформації про необхідність своєчасного скошування або застосування інших методів знищення борщівників;
- контроль за проведенням й результатами виконання заходів плану;
- підготовка звіту в територіальні органи екології та природних ресурсів про ситуацію з борщівниками в окремих районах або територіях.

Заходи з обмеження розповсюдження й боротьби з борщівниками можуть бути:

- організаційні;
- агротехнічні;
- біологічні;
- хімічні.

Вибір методу залежить від розміру території, щільності зростання борщівників, фази їх розвитку, цільового призначення ділянки та існуючих обмежень щодо її використання.

Найефективнішими заходами боротьби з рослинами роду *Heracleum* L. є:

- 1) *Обрізка квіток у період бутонізації і початку цвітіння.*
- 2) *Ручний індивідуальний спосіб (викопування) з використанням заступу.*
- 3) *Агротехнічні заходи - прополка й оранка.*
- 4) *Скошування.*
- 5) *Застосування затіняючих укритих матеріалів: геополотна або геотекстильних матеріалів та їх подібним.*
- 6) *Стравлювання шляхом випасу худоби.*
- 7) *Спалювання.*
- 8) *Використання ремедіаторів.*
- 9) *Розведення природних шкідників борщівників.*

10) Обробіток гербіцидами.

Хімічні методи боротьби, тобто використання гербіцидів, в умовах населених пунктів не є прийнятними, оскільки в них нараховується значна кількість водних об'єктів, територій природно-заповідного фонду, дитячих, оздоровчих, медичних закладів, парків культури та відпочинку тощо;

2) на використання окремих агротехнічних заходів існує ряд обмежень, а саме:

а) застосування затіняючих укритих матеріалів може бути рекомендовано лише на територіях та ділянках, які цілодобово знаходяться під охороною та мають відносно невелику площу;

б) оранка може застосовуватись на відносно великих рівнях за рельєфом ділянках місцевості;

в) викопування коренів рослин, навпаки, може бути рекомендовано на невеликих за площею ділянках, а також там, де щільність борщівників невисока (наприклад – клумби в населених пунктах, придомові території);

г) обрізка квіток у період бутонізації та на початку цвітіння може бути рекомендована на невеликих за площею масивах борщівника, а також при наявності поодиноких рослин.

Біологічні методи боротьби є достатньо складними технологічно та потребують високої та спеціальної кваліфікації виконавців (крім випасання худоби). Випасання худоби також є достатньо обмеженим методом в умовах населеного пункту, а також відносно пори року.

Організаційні заходи практично не мають обмежень у своєму застосуванні. Лімітуючим фактором при цьому можуть виступати недостатнє або відсутність фінансування та незацікавленість представників місцевих органів влади.

Список використаної літератури:

1. Швагло І.І., Шульга І.В. Моніторинг поширення борщівника Сосновського на території ботанічного саду ЖНАЕУ м. Житомира // Збірник

матеріалів УІІ науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених «Наука. Молодь. Екологія -2011» 18-19 травня 2011 року. Житомир. 2011. С. 151-156.

2. Ламан Н.А., Прохоров В.М., Масловський О.М. Гигантські борщівники – небезпечні інвазійні види для природних комплексів та населення Білорусі /Інститут експериментальної ботаніки ім. В.Ф. Купревича НАН Білорусі. Мінськ. 2009. –40 с.

3. Скупченко Л. А. Насінництво борщівника на Півночі. Ленінград. 1989. – 120 с.

4. Медведєв П. Ф. Короткі вказівки по вирощуванню борщівника Сосновского. Гатчина. 1957. 256 с.

5. Бурлака В.А., Головка Є.А., Євтушок І.М. та ін. Еколого-біологічні особливості та господарська цінність малопоширених рослинних ресурсів. Житомир. 2005. – 102 с.

6. Фоменко Л. Д. Биологические особенности и приемы возделывания Борщевика Сосновского в условиях Волынской области / Четвертый симпозиум по новым силосным растениям: тезисы научных сообщений (1967). – Київ. 1967. С. 64-66.

УДК: 632.95:631.53.01:635.61(477.73)

БІОЛОГІЧНИЙ ЗАХИСТ НАСІННЯ СУЧАСНИХ ГІБРИДІВ БАШТАННИХ КУЛЬТУР В УМОВАХ МИКОЛАЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Мартинюк М.А., бакалавр, 201 – Агрономія

Балан Г.О., к. с-г н., доцент

Одеський державний аграрний університет

м. Одеса, Україна

У роботі проаналізовано результати дослідження біологічного захисту насіння баштанних культур (кавун, диня,) в умовах Миколаївської області.

Ключові слова: баштанні культури, біологічний захист, насіння, хвороби, шкідники.

Баштанні культури, такі як кавун, диня є важливими сільськогосподарськими культурами в Україні, зокрема в Миколаївській області, завдяки сприятливим кліматичним умовам регіону. Проте насіння цих культур часто уражається хворобами, такими як фузаріозне в'янення (*Fusarium oxysporum*) і антракноз (*Colletotrichum orbiculare*), а також шкідниками, зокрема дротяниками (*Elateridae*) і несправжніми дротяниками (*Tenebrionidae*). Хімічні методи захисту насіння, хоча й ефективні, можуть негативно впливати на довкілля та здоров'я людини. Біологічний захист є екологічно безпечною альтернативою хімічним методам, що відповідає принципам сталого землеробства. Біологічний захист, що базується на використанні мікроорганізмів (наприклад, *Trichoderma spp.*) та ентомофагів, є безпечною альтернативою, яка зменшує екологічне навантаження та сприяє органічному землеробству. У Миколаївській області, де посушливі умови ускладнюють вирощування, біологічні методи можуть оптимізувати захист насіння, зберігаючи його посівні якості.

Мета дослідження: оцінка ефективності біологічних методів захисту насіння баштанних культур від хвороб і шкідників в умовах Миколаївської області для забезпечення високої схожості та врожайності.

Матеріали та методи: дослідження проводилися в 2024 році на території приватного фермерського в Баштанському районі Миколаївської області. Для експерименту використовували насіння кавуна сорту «Кримсон Світ» та дині сорту «Титовка», які є популярними в регіоні. Як біологічні засоби захисту застосовували препарат «Триходермін» (на основі грибів *Trichoderma harzianum*) для захисту від грибних хвороб і ентомофага *Phytoseiulus persimilis* для контролю павутинного кліща (*Tetranychus urticae*), який може пошкоджувати сходи. Експериментальні ділянки мали розміри 2×2 м, дослідження проводилися в трьох повтореннях. Насіння обробляли «Триходерміном» шляхом замочування в 0,5% суспензії за добу до висіву. Для моніторингу хвороб (фузаріозне в'янення, антракноз) використовували методику візуального обліку ураження, оцінюючи наявність грибних спороношень і характерних уражень на сході. Для обліку шкідників (дротяники, павутинний кліщ) застосовували метод струшування рослин над білим папером із підрахунком чисельності шкідників на 10 рослин. Моніторинг проводили двічі: перед висівом і через 10 днів після появи сходів.

Умови Миколаївської області характеризуються посушливим кліматом, температурами +20–25°C у період вегетації та низькою вологістю повітря, що сприяє розвитку грибкових хвороб, але ускладнює поширення деяких шкідників.



Рис. 1. Фузаріозне в'янення (ліворуч та в центрі), павутинний кліщ (праворуч)

Результати досліджень. Під час досліджень встановлено, що обробка насіння «Триходерміном» знизилася ураження фузаріозним в'яненням на 85% порівняно з необробленим контролем. Антракноз на обробленому насінні проявлявся лише на 5% сходів, тоді як у контролі – на 30%. Застосування *Phytoseiulus persimilis* зменшило чисельність павутинного кліща на 90%, що підтверджує високу ефективність ентомофагів.

Чисельність дрітників на оброблених ділянках була на 70% нижчою завдяки внесенню «Триходерміну» в ґрунт, який пригнічує розвиток личинок шкідників. Схожість насіння кавуна зросла на 12%, а дині – на 10% порівняно з контролем. Біологічні методи не лише захистили насіння, але й сприяли кращому розвитку сходів, що є важливим для посушливих умов Миколаївської області.

Дослідження підтвердило високу ефективність біологічного захисту насіння баштанних культур у Миколаївській області. Застосування «Триходерміну» та ентомофагів (*Phytoseiulus persimilis*) значно знизило ураження насіння хворобами, такими як фузаріозне в'янення та антракноз, а також зменшило заселеність шкідниками, зокрема павутинним кліщем і дрітниками. Біологічні методи є економічно вигідними та екологічно безпечними, що робить їх перспективними для сталого вирощування баштанних культур у регіоні. Рекомендується поєднувати обробку насіння біопрепаратами з внесенням їх у ґрунт для посилення захисного ефекту.

Список використаної літератури:

1. BukLib.net. Хвороби баштанних культур. URL: <https://buklib.net>
2. Propozitsiya.com. Захист овочевих культур у закритому ґрунті. URL: <https://propozitsiya.com>
3. Superagronom.com. Ентомофаги та біологічний захист від шкідників основних культур. URL: <https://superagronom.com>
4. Himagro.com.ua. Система захисту баштанних культур . URL: <https://himagro.com.ua>

5. Agrotimes.ua. Комбінований захист. Протруювання насіння — біологічна обробка насіння. URL: <https://agrotimes.ua>
6. Офіційний сайт Інституту овочівництва і баштанництва НААН України. URL: <https://ovoch.org.ua>
7. Екологічно безпечні технології захисту овочевих культур: монографія / За ред. Ю.Ю. Саламатіна. — Миколаїв: Іллічівське видавництво, 2022.

УДК: 631.527:631.11:632.931

РЕЗИСТЕНТИЙ ДО ХВОРОБ СОРТ ЯК ЕЛЕМЕНТ СИСТЕМИ ІНТЕГРОВАНОГО ЗАХИСТУ РОСЛИН ОЗИМОЇ М'ЯКОЇ ПШЕНИЦІ

Нарган Т.П., к. с.-г. н., старший дослідник

Наконечний М.Ю., к. с.-г. н.

Щербина З.В., к. с.-г. н., старший науковий співробітник

Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення, м. Одеса, Україн

Подано результати роботи лабораторії селекції інтенсивних сортів пшениці СГІ–НЦНС по створенню сортів озимої м'якої пшениці з груповою стійкістю до поширених хвороб із залученням чужорідного генетичного матеріалу

Ключові слова: озима м'яка пшениця, сорт, стійкість, збудники хвороб.

Втрати урожаю від ураження збудниками найпоширених хвороб складає 15–35% [1]. Інтегрована система захисту рослин є комплексом заходів щодо боротьби зі шкідливими організмами, спрямованими на зменшення негативного впливу хімічних засобів захисту на середовище при збереженні продуктивності сільськогосподарських рослин [2]. Використання у виробництві стійких до

хвороб сортів дозволяє отримувати високі й сталі врожаї з незначними фінансовими витратами на хімічний захист рослин, звести до мінімуму негативний вплив на довкілля. Так, за використання сорту пшениці з груповою стійкістю проти основних хвороб кількість обробок фунгіцидами може бути зменшена до однієї замість трьох, а витрати на захист 1 га – на 174,64 грн. без зменшення врожайності зерна [3].

Тому, в лабораторії селекції інтенсивних сортів пшениці Селекційно-генетичного інституту – Національного центру насіннєзнавства та сортовивчення (СГІ–НЦНС) ведеться тривала робота зі створення сортів озимої м'якої пшениці з поєднанням в одному генотипі расоспецифічної і нерасоспецифічної стійкості, довготривалої стійкості до групи хвороб.

Фітопатологами інституту ідентифіковані гени, що є ефективними в умовах півдня України проти збудників розповсюджених хвороб: бура іржа – *Lr 9, Lr 19, Lr 24, Lr 37, Lr 42, Lr 47, Lr 51, Lr 52, Lr 53, Lr 56, Lr 64, Lr 26 + Lr 34*; жовта іржа – *Yr 9*, проти стеблевої іржі – *Sr 21, Sr 24, Sr 26, Sr 27, Sr 31, Sr 38, Sr 39*; проти збудника борошнистої роси – *Pm 3c, Pm 4a+, Pm 4b, Pm 17, Pm 20, Pm PI 170911, Pm 3a + Pm 3c + Pm 25, Pm 17 + Pm 38 + Pm 39* гени. Створені ними стійкі похідні форми [4] як джерела стійкості активно залучаються до селекційного процесу.

Зважаючи на те, що практичною селекцією майже вичерпано можливості внутрішньовидової мінливості, важливим джерелом для в селекції стала віддалена міжродова і міжвидова гібридизація, результатом якої є отримання інтрогресивних форм. Як донори різних ознак широко використовуються споріднені та віддалені форми: *Tr. palmovae, Aegilops, Tr. erebuni, Tr. dicoccum, Ae. tauschii, Tr. dicoccoides, T. militinae, T. timopheevii, Ae. cylindrical*. Дослідження рослин з таких гібридних комбінацій на підсиленому інфекційному фоні та при штучному зараженні дало змогу відібрати сібси з високою стійкістю до хвороб. Виділено перспективні селекційні лінії озимої м'якої пшениці з високою стійкістю до хвороб та комплексом господарсько цінних ознак, які проходять подальше поглиблене вивчення: Ер.1819/18, Ер.1717/20, Ер.2826/21,

Ер.1784/21, Ер.2022/21, Ер.2825/21, Ер.1147/22, Ер.1702/22, Ер.1804/22, Ер.1850/22, Ер.1340/23, Ер.2308/23, Ер.2710/23, Ер.3536/23, Ер.1048/23, Ер.1127/23, Ер.1374/23, Ер.1556/23, Ер.2056/23, Ер.2203/23, Ер.2663/23, Ер.2715/23, Ер.2969/23, Ер.3235/23, Ер.3474/23 (табл. 1).

Тривала робота лабораторії селекції інтенсивних сортів пшениці СГІ–НЦНС має плідні результати. Так, залучаючи до гібридизації лінію ТР 114/65А британського походження, в родоводі якої є *Tr. timopheevii*, після серії складних комбінацій схрещувань та спрямованих доборів, створені стійкі до листостеблових хвороб сорти Ніконія та Кругозір.

Таблиця 1

**Розподіл зразків, що мають високу стійкість до хвороб
на заключних етапах селекційного процесу, %**

Назва хвороби	Ланки селекційного процесу		
	Конкурсне сорто- випробування	Попереднє сорто- випробування	Контрольний розсадник 2 року
Бура іржа*	15,5	18,1	18,7
Стеблова іржа**	16,4	16,5	18,1
Септоріоз*	30,9	21,5	18,9
Бура іржа+стеблова іржа	2,8	9,2	13,9
Бура іржа+септоріоз	3,6	4,4	1,5
Стеблова іржа +септоріоз	4,6	3,9	2,2
Бура іржа+стеблова іржа +септоріоз	2,8	3,9	1,7
Загальна кількість генотипів у ланці, шт.	110	182	546

* стійкість до хвороб визначена на інфекційному фоні

** стійкість до хвороби визначена на інфекційному фоні при штучному зараженні

Сорт Кубок створений при залученні стійкого до борошнистої роси, бурої та стеблової іржі, посухостійкого угорського сортів MW Palotas та Ніконії – (занесений до Державного реєстру сортів, придатних до поширення в Україні у 2018 році).

У результаті використання в дослідженнях амфиплоїда *Elytricum fertile* і залученням його до схрещувань з пшеницею, було виділено ряд генотипів. Подальша селекційна робота з якими, в співавторстві з фахівцями відділу загальної та молекулярної генетики СГІ – НЦНС, сприяло створенню сорту Віген який і зараз використовується в селекційних програмах як джерело цінних ознак (комплексна стійкість до хвороб, висока морозо-, зимостійкість та відмінні технологічні якості зерна).

За участі стійкого до листостеблових хвороб, короткостеблового зразка французької селекції Labrador CD81144-010 WM-OF створені два сорти озимої м'якої пшениці: Пейзаж (в Реєстрі з 2020 року) та Окраса (в Реєстрі з 2022 року). Румунський стійкий до хвороб сорту Gruia входить до родоходу пшениці м'якої озимої сорту Етуаль (в Реєстрі з 2023 року).

Залучення стійких до хвороб зразків, створених у відділі фітопатології та ентомології СГІ – НЦНС, в селекційний процес, та подальші спрямовані добори сприяли виділенню стійкої до хвороб лінії, що мала і комплекс інших корисних ознак (високу врожайність, морозо-, зимостійкість тощо) і під назвою Савеліна занесена до Держереєстру в 2024 році.

Отже, складними внутрішньовидовими та віддаленими схрещуваннями з використанням інтрогресивних змін створено і впроваджено у виробництво високопродуктивні сорти озимої м'якої пшениці селекції СГІ–НЦНС з груповою стійкістю до хвороб, які є важливим елементом сучасної системи інтегрованого захисту рослин.

Список використаної літератури:

1. Примак, І. Д., Манько, Ю. П., Рідей, Н. М., Мазур, В. А., Горщар, В. І., Конопльов, О. В. та ін. Екологічні проблеми землеробства / за ред. І. Д. Примака. Київ : Центр учбової літератури, 2010. 456 с.
2. Стійкі сорти – реальний напрям біологізації захисту рослин URL: <https://propozitsiya.com/articles/tekhnolohiyi-vyroshchuvannya/stiyki-sorty-realnyy-napryam-biolohizatsiyi-zakhystu-roslyn>

3. Мостов'як І. І. [Інтегрована система захисту рослин у формуванні збалансованих агроєкосистем](https://doi.org/10.33730/2310-4678.1.2020.203932). *Збалансоване природокористування*. № 1. С. 77–86. doi:10.33730/2310-4678.1.2020.203932

4. Бабаянц О. В., Бабаянц Л. Т., Сауляк Н. І., Терновий К. П., Васильєв О. А., Бушулян М. А., Трасковецька В. А. Унікальний вихідний селекційний матеріал пшениці з груповою стійкістю до збудників хвороб шляхом пірамідкування ефективних *LR, SR, YR, PM, BT, UT*- генів. Селекція зернових і зернобобових культур в умовах змін клімату : Тези доповідей міжнародної наукової конференції. СГІ–НЦНС, 05.05.2021 р., Одеса, Україна. С.122–124.

УДК: 632.937

ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА ПРИ ЗАСТОСУВАННІ МІКРОБНИХ ПРЕПАРАТІВ

Ольшевська Л.В., мол. наук. співробітник

Інженерно-технологічний інститут «Біотехніка» НААН,

смт. Хлібодарське, Одеської області, Україна

В ІТІ «Біотехніка» НААН одним із важливих напрямків наукових досліджень є створення нових ефективних і екологічно безпечних мікробних препаратів як засобів збільшення урожайності рослин і поліпшення якості сільськогосподарської продукції, що стабілізують функціонування агробіоценозів і покращують фітосанітарне благополуччя довкілля.

Ключові слова: біологічні засоби захисту рослин (БЗЗР), корисні бактерії, Колекція мікроорганізмів, мікробні препарати, фітофаги.

Сучасне інтенсивне сільське господарство стикається з нагальною потребою в ефективних та екологічно безпечних методах захисту рослин від шкідників, хвороб та бур'янів. Традиційні хімічні пестициди попри свою

дієвість, мають низку негативних наслідків для довкілля, здоров'я людини та біорізноманіття. У цьому контексті мікробіологічні методи захисту рослин набувають все більшого значення, пропонуючи сталий та екологічно обґрунтований підхід до управління агроценозами.

В Інженерно-технологічному інституті «Біотехніка» Національної академії аграрних наук України (ІТІ «Біотехніка» НААН) сформовано Колекцію промислово цінних культур мікроорганізмів для біологізації землеробства, яку внесено до реєстру наукових об'єктів зі статусом національного надбання (Свідоцтво МОН № 154 – Постанова Кабміну України від 04.11.2022 р. за № 1243). Колекція налічує 134 штами мікроорганізмів, із них: 29 бактеріальних і 49 грибних культур, які застосовуються різними біопідприємствами при виробництві відомих БЗЗР. В Колекції зберігаються і субкультивуються також - 51 штам мікроорганізмів, які виділено із різних еконіш України. Це авторські штами або природні ізоляти. Для визначення біологічної активності фунгіцидів в Колекції підтримуються 12 грибних тест-об'єктів, які є збудниками хвороб овочевих, зернових та плодово-ягідних культур. Тобто, Колекцію мікроорганізмів створено для фахівців, які працюють в галузі захисту рослин, а також для навчання студентів-біологів, біотехнологів, агрономів [1]. На основі колекційних мікроорганізмів створено мікробіопрепарати з фунгіцидними, ентомоцидними, фосфатмобілізувальними, нематодцидними, целюлозолітичними, рістстимулювальними властивостями. У відділі промислової мікробіології ІТІ «Біотехніка» НААН на основі колекційних культур створено ефективні і екологічно безпечні мікробіологічні препарати, які користуються попитом у фермерських господарствах України (табл.1).

Таблиця 1

Ефективні біопрепарати для захисту рослин

Виробнича класифікація	Назва біологічного засобу захисту рослин (БЗЗР)	Діючий біологічний агент	Фітофаги і фітопатогени, чисельність яких обмежує біопрепарат	Біологічна ефективність, %
------------------------	---	--------------------------	---	----------------------------

Біоінсектициди (на основі монокультур)	Бітоксубацилін БТ	<i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>thuringiensis</i>	Личинки твердокрилих, травневих жуків	62 - 95
	Бецимід БТ (аналог Лепідоциду)	<i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>kurstaki</i>	Листокрутки, плодожерки, лускокрилі, совки, картопляні та плодові молі	75 - 95
	Боверин БТ	<i>Beauveria bassiana</i>	Білокрилка, колорадський жук, квітковий трипс	70 - 95
	Ліканіцилін БТ	<i>Lecanicillium longisporum</i>	Різні види попелиць	79-84
	Метаризин БТ	<i>Metarhizium anisopliae</i>	Двокрилі, твердокрилі, личинки молодших віків колорадського та травневого жуків, трипси	66 - 79
Комплексні препарати	БіоГібервіт БТ	<i>Trichoderma viride</i> + <i>Trichoderma harzianum</i> Істокський	Коренева, біла та сіра гниль, фітофтороз у відкритому та закритому ґрунті; борошниста роса, парша на плодово-ягідних культурах.	до 90
	Вітастим БТ	<i>Trichoderma harzianum</i> Істокський + <i>Pseudomonas fluorescens</i> um.2+ <i>Pseudomonas fluorescens</i> um. AP33	Гельмінтоспориоз, парша, мільдю, оїдіум, кучерявість листків, фітофтороз, фузаріоз, борошниста роса, аскохітоз, переноспоро, різні гнилі (біла, сіра, суха, коренева).	до 90
	Трихопсин БТ	<i>Pseudomonas aureofaciens</i> + <i>Trichoderma viride</i>	Фузаріози, всі види гнилей, моніліальний опік, колорадський жук молодших віків	84 - 95
Біофунгіциди (на основі монокультур)	Планриз БТ	<i>Pseudomonas fluorescens</i>	Чорна ніжка, біла та кореневі гнилі, фузаріоз, фітофтороз, борошниста роса	87 - 94
	Біоспектр БТ	<i>Pseudomonas aureofaciens</i>	Кучерявість листків, фузаріозне в'янення, гнилі (біла, сіра, суха, коренева, листова), колорадський жук молодших віків.	60 - 88
	Триходермін БТ	<i>Trichoderma viride</i>	Кучерявість листків, фітофторози, гнилі	60 - 95

			(біла, сіра, суха, коренева)	
	Флуоресцин БТ	<i>Pseudomonas fluorescens</i>	Борошниста роса, бура іржа, парша, чорна ніжка, кореневі гнилі, фузаріоз	90 - 96
	Ампеломіцин БТ	<i>Ampelomyces</i>	Гельмінтоспоров, фітофтороз, парша, мільдю, оїдіум, кучерявість листків, фузаріоз, гнилі (біла, сіра, суха, коренева)	71-91
	Гліокладін БТ	<i>Gliocladium</i>	Білая і сіра гниль, ризоктоніоз, фузаріоз	65 - 85
	Коніотірін БТ	<i>Coniothyrium minitans</i>	Біла гниль	65 - 85
Родентицид	Бактороденцид БТ (зерновий)	<i>Salmonella enteritidis</i> var. <i>Issatschenko</i>	Мишоподібні гризуни	90

Всі вищеназвані біопрепарати проявляють високий рівень ентомоцидної, фунгіцидної або родентицидної активності щодо шкочинних об'єктів. Деякі з них здатні до продукування вітамінів і гормонів росту, тобто біологічно активних речовин, які впливають на різні фізіологічні процеси рослин, регулюють стан спокою і проростання насіння, покращують коренеутворення, цвітіння та дозрівання плодів, підвищують при цьому резистентність рослин до дії несприятливих факторів середовища [1] .

Перехід до систем захисту рослин із застосуванням мікробних препаратів має значні екологічні і економічні переваги, а саме:

- підвищення якості та безпечності продукції;
- зменшення вмісту залишків пестицидів у харчових продуктах;
- підтримка сталого сільського господарства;
- підвищення екологічної свідомості як виробників, так і споживачів;
- мінімізація хімічного навантаження на ґрунт;
- зменшення змиву пестицидів у водні об'єкти;
- зменшення енергозатрат та викидів парникових газів;
- висока продуктивність та якість врожаю;

- екологічно чисті продукти можуть мати вищу ринкову вартість, що буде сприяти економічному зростанню [2 - 4].

Успішне впровадження біологічних методів захисту рослин є запорукою процвітання аграрного сектору та добробуту суспільства в майбутньому, а також в повоєнний час.

Список використаної літератури:

1. Пиляк Н.В., Лобан Л.Л. Колекція промислово цінних культур мікроорганізмів для біологізації землеробства. *Мікробіологія і біотехнологія*. 2023. № 3 (59). С. 60–66. [https://doi.org/10.18524/2307-4663.2023.3\(59\).286968](https://doi.org/10.18524/2307-4663.2023.3(59).286968).
2. Крутякова В.І., Шейкін Б.М., Бельченко В.М., Беспалов І.М., Барабаш А.Д., Пиляк Н.В., Молчанова О.Д., Нікіпелова О.М. Біоінженерія в екологізації сільськогосподарського виробництва України. м. Київ: Аграрна наука, 2021. 116 с.
3. Системи виробництва і застосування засобів біологізації землеробства: монографія / В.М. Бельченко, В.Я. Ходорчук та ін. Київ : Аграрна наука, 2022. 406 с.
4. Крутякова В.І., Беспалов І.М., Молчанова О.Д., Лобан Л.Л. Інженерно-технологічні інновації у виробництві ентомологічних та мікробіологічних засобів захисту рослин: монографія. Одеса: Фенікс, 2017. 196 с.

УДК: 632.3:635.62:631.527.52

АНАЛІЗ СТІЙКОСТІ СУЧАСНИХ ГІБРИДІВ ПАТИСОНУ ДО ХВОРОБ

Стяжкін О.Ю., бакалавр, 201 – Агрономія

Балан Г.О., к. с-г н., доцент

Одеський державний аграрний університет

У роботі наведено результати оцінки стійкості сучасних гібридів патисону до основних грибкових хвороб. Дослідження виконано на базі навчально-наукової лабораторії ОДАУ. Встановлено, що окремі гібриди проявляють підвищену стійкість до ураження патогенами, що дозволяє рекомендувати їх для вирощування в умовах південного регіону України.

Ключові слова: кабачки, патисони, гібриди, сорти, хвороби, стійкість.

Патисон належать до поширених представників родини гарбузових, які успішно вирощуються як у відкритому, так і в захищеному ґрунті. Однак їх висока чутливість до грибних хвороб часто спричиняє суттєві втрати врожаю. У зв'язку з цим селекція та випробування сортів і гібридів на стійкість до патогенів є ключовим елементом сучасного інтенсивного овочівництва.

Мета дослідження: визначити рівень стійкості різних гібридів патисону до основних грибкових хвороб, зокрема борошнистої роси, фузаріозу та антракнозу

Матеріали та методи: для дослідження стійкості гібридів патисону до основних грибкових хвороб було організовано випробування у навчально-науковій лабораторії Одеського державного аграрного університету. Для цього обрано три гібриди патисону: Диск, Сонечко та Фестивальний, які були висаджені в контрольованих умовах лабораторії.

Спостереження за рослинами проводились протягом вегетаційного періоду за допомогою фітопатологічних методик, що включають оцінку ступеня ураження рослин основними грибковими хворобами.

Були вивчені такі хвороби, як:

1. Борошниста роса (*Erysiphe cichoracearum*)
2. Пероноспороз (*Pseudoperonospora cubensis*)
3. Антракноз (*Colletotrichum orbiculare*)

Для оцінки ступеня ураження рослин застосовувалась шкала ураження, що включала кількісну оцінку площі, ураженої хворобами, та візуальний аналіз симптомів. Спостереження проводились на регулярній основі, щоб відстежити динаміку розвитку хвороб і оцінити рівень стійкості кожного гібрида.

Результати досліджень: у ході дослідження було виявлено різні рівні стійкості до грибних хвороб у кожного з трьох гібридів патисону:

1. Гібрид Диск: борошниста роса (*Erysiphe cichoracearum*): рівень ураження становив до 55%. Цей гібрид виявився найбільш чутливим до борошнистої роси. Пероноспороз (*Pseudoperonospora cubensis*): ураження склало 35%, що також свідчить про деяку чутливість цього гібрида до даного захворювання. Антракноз (*Colletotrichum orbiculare*): рівень ураження досяг 40%, що вказує на загальну сприйнятливість гібриду Диск до грибних інфекцій.
2. Гібрид Сонечко: борошниста роса (*Erysiphe cichoracearum*): ураження склало 30%, що є середнім рівнем стійкості до цього захворювання. Пероноспороз (*Pseudoperonospora cubensis*): рівень ураження досяг 25%, що свідчить про помірну стійкість до пероноспорозу. Антракноз (*Colletotrichum orbiculare*): ураження склало 20%, що є досить низьким рівнем і вказує на загалом високу стійкість до цього захворювання.
3. Гібрид Фестивальний: борошниста роса (*Erysiphe cichoracearum*): ураження не перевищувало 10%, що свідчить про високу стійкість цього гібрида до борошнистої роси. Пероноспороз (*Pseudoperonospora cubensis*): рівень ураження складав 10%, що є показником високої стійкості до пероноспорозу. Антракноз

(*Colletotrichum orbiculare*): ураження було на рівні 15%, що також свідчить про високий рівень стійкості до цього захворювання. Отже, з трьох досліджених гібридів патисону, гібрид Фестивальний продемонстрував найвищу стійкість до грибних збудників, з мінімальним рівнем ураження, в той час як гібрид Диск виявився найменш стійким до хвороб. Гібрид Сонечко показав середній рівень стійкості до грибних захворювань.

Проведені дослідження дозволили визначити рівень стійкості сучасних гібридів кабачка патисону до основних хвороб. Виявлено високостійкі гібриди, що рекомендовані до впровадження у виробництво. Надалі доцільно проводити довготривалі польові випробування та залучати біологічні методи захисту.

Список використаної літератури:

1. Власенко О.І. Хвороби гарбузових культур. К.: Урожай, 2008. 120 с.
2. Фітопатологія / За ред. С.П. Васильєва. К.: Аграрна освіта, 2015. 328 с.
3. Барабаш О.Ю. Овочівництво: підручник. Київ: Вища школа, 1994. 374 с.
4. Довідник овочівника Степу України: навч. посіб./ за ред. Латюка Г.І. – 4 – те вид. перероб. та допов. Одеса: ВМВ, 2010. 472 с.

УДК: 632.95:502.3:631.95

БІОЛОГІЧНИЙ ЗАХИСТ РОСЛИН ЯК СТРАТЕГІЯ ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОРІЗНОМАНІТТЯ ТА СТАЛОГО РОЗВИТКУ АГРОЕКОСИСТЕМИ

Ходос Т.А., PhD, старший викладач

*Херсонський державний аграрно-економічний університет,
м. Кропивницький, Україна*

Висвітлено актуальні аспекти розвитку біологічного захисту рослин у контексті глобальних викликів сталого землеробства. Здійснено порівняльний аналіз тенденцій розвитку біозахисту в Європі, Північній Америці та Україні.

Ключові слова: біопрепарати, біорізноманіття, сталий розвиток, екологічне землеробство, органічне виробництво.

Глобальні виклики, з якими зараз стикається сільське господарство, змушують по-новому подивитися на традиційні підходи до захисту рослин. Зміна клімату, деградація ґрунтів та втрата біорізноманіття створюють тиск на агросистеми. Це змушує аграріїв шукати рішення, які дозволять зберегти продуктивність, не завдаючи шкоди довкіллю. Надмірне використання хімічних препаратів у сільськогосподарстві стало тим фактором, що поступово виводить агроecosистему з природного балансу. Адже їх постійне використання не лише сприяє формуванню резистентності у патогенів, а й веде до забруднення водних ресурсів, зменшення чисельності запилювачів і руйнування корисної мікрофлори. За даними Продовольчої та сільськогосподарської організації ООН, щороку через шкідників і хвороби втрачається до 40% потенційного врожаю, що лише підкреслює необхідність переходу до альтернативних, екологічно безпечних технологій [1].

У цьому контексті біологічний захист рослин (БЗР) поступово перетворюється на важливий інструмент сталого землеробства. Йдеться не лише про заміну хімічних препаратів, а й про зміну самого принципу взаємодії з

природою. Про це свідчить також і міжнародний досвід у цій сфері. Для прикладу, Європейський Союз активно просуває біологічний захист рослин у рамках стратегії «Від ферми до виделки», яка передбачає зменшення використання хімічних пестицидів на 50% до 2030 року. Це стимулює розвиток біопрепаратів, зокрема мікробіологічних засобів та феромонів. Проте складна регуляторна система ЄС обмежує кількість зареєстрованих біопрепаратів, що становить приблизно 60 продуктів, порівняно з понад 200 у Північній Америці, яка є лідером на ринку біопрепаратів.

Особливістю біозасобів захисту рослин є їх вибіркова дія та екологічна безпечність, так як ці препарати не мають залишкової токсичності, не накопичуються в рослинній продукції, не отруюють ґрунти і не завдають шкоди комахам-запилювачам. Більше того, вони здатні підтримувати функціонування природних ланцюгів трофічних взаємозв'язків в агроценозі. Наприклад, гриби *Trichoderma harzianum* ефективно стримують розвиток фітопатогенів за рахунок мікопаразитизму та конкуренції за ресурси, бактерії *Bacillus subtilis* виробляють широкий спектр антимікробних сполук, а інсектоактивний гриб *Beauveria bassiana* показав себе як надійний біоконтролер численних видів шкідників із класу комах [2].

Водночас зростає усвідомлення того, що сталий захист рослин не можливий і без належного збереження біорізноманіття. Хижаки, паразитоїди, сапрофіти, актиноміцети, мікоризоутворюючі гриби - всі вони формують «біологічний щит» довкола культурних рослин. Щоб підтримувати це розмаїття, застосовуються агроекологічні практики: змішані посіви, мульчування, живі смуги, використання сидератів, які не тільки зменшують потребу у зовнішніх агрохемікативах, а й стабілізують урожайність у довгостроковій перспективі. Дослідження IFOAM також підтверджують, що біорізноманіття є основою екологічної ефективності в органічному виробництві [3].

Варто зазначити, що завдяки досягненням біотехнологій аграрії мають у своєму розпорядженні ширший набір засобів біологічного захисту, зокрема із використанням ентомофагів. Результати практичного використання таких

організмів, як трихограма (*Trichogramma spp.*), кліщі *Phytoseiulus persimilis* та личинки золотоочки (*Chrysoperla carnea*), свідчать про високу ефективність у контролі популяцій шкідників у польових умовах та у закритому ґрунті. Наприклад, трихограма вражає яйця лускокрилих, істотно знижуючи щільність популяцій ще до появи шкодочинної стадії; кліщ *Phytoseiulus* швидко стабілізує чисельність павутинного кліща у теплицях; золотоочка є універсальним біоагентом проти попелиць та інших дрібних шкідників. Масове вирощування цих ентомофагів у лабораторіях і подальше інокулятивне внесення в агроценози вже демонструє реальні результати.

На тлі зростання глобального попиту на екологічно безпечну продукцію та відповідності європейським екологічним вимогам, українські провідні підприємства серед яких «ENZIM Agro» та «BTU Biotech company» формують основу національної біоіндустрії. Зокрема, ТОВ «ENZIM Agro» спеціалізується на створенні біопрепаратів для захисту і живлення рослин, базуючись на використанні природних бактеріальних культур. Продукти компаній, наприклад, *Фітодоктор* (*Trichoderma*) та *Азотофит* (*Azotobacter*), отримали визнання серед аграріїв Центральної та Південної України. Дослідження показують, що їх застосування забезпечує значну ефективність проти таких патогенів, як фітофтороз, альтернаріоз, кореневі гнилі, бактеріози та проявляють біостимулювальні властивості. А це додатково сприяє підвищенню життєздатності та продуктивності культур. BTU Biotech company (Вінницька область) є лідером українського ринку біологічного захисту. Ця компанія розробила понад 50 формуляцій на основі живих мікроорганізмів — бактерій, грибів, актиноміцетів — що свідчить про її потужний науковий потенціал. Препарати, такі як «Мікофренд», «Азотофит», «Біокомплекс-БТУ», не лише ефективно використовуються в українських господарствах, а й експортуються до понад 20 країн світу. У 2022 році обсяг виробництва перевищив 3 тис. тонн, охопивши понад 1 млн гектарів посівних площ.

ТОВ «Органік Стандарт», хоч і відоме як національний сертифікатор органічної продукції, також відіграє важливу роль у просуванні біозасобів. Це

здійснюється завдяки участі у міжнародних проєктах (FiBL, GIZ) та співпраці з органічними фермерами. Компанія надає аграріям доступ до перевірених біофунгіцидів, інсектицидів і біостимуляторів, які відповідають вимогам міжнародних стандартів і внаслідок цього понад 400 господарств в Україні перейшли на органічне виробництво з використанням засобів біозахисту.

Згідно з дослідженнями Інституту захисту рослин НААН України, застосування біофунгіцидів під час вирощування овочевих культур, таких як томати, огірки та капуста, дало змогу зменшити використання хімічних засобів на 60–70%, без втрат урожайності та якості продукції.

Тож ринок біопрепаратів в Україні демонструє стабільну позитивну динаміку. За даними аналітичного центру Agrohubs, з 2018 по 2023 рік обсяг продажу біозасобів зріс майже на 140%, а кількість зареєстрованих препаратів — з 180 до понад 400 позицій. Така тенденція відображає як зростаючий попит з боку фермерів, так і підвищену зацікавленість інвесторів та міжнародних партнерів у розвитку цього сектору. Прогнозується, що вже до 2030 року біологічні засоби складатимуть щонайменше 25% загального ринку ЗЗР в Україні, що буде сприяти європейським підходам до зеленої трансформації аграрного сектору.

Список використаної літератури:

1. J. Bélanger, D. Pilling. The State of the World's Biodiversity for Food and Agriculture. (eds.). *FAO*. Rome. 2019. 570 p. <https://doi.org/10.4060/CA3129EN>
2. Урсал В.В., Ходос Т.А. Перспективи використання ентомопатогенних нематод в біологічному регулюванні шкідників. *Перспективні напрями та інноваційні досягнення аграрної науки*: матеріали II всеук. наук.-практ. інтернет-конф., присвяченої видатному вченому, викладачу, організатору сільськогосподарського виробництва К.І. Тархову.: 22 травня 2020 р. м. Херсон. С. 19-21.
3. IFOAM EU Group. *Organic Farming and Biodiversity*. 2016. 88 p.

УДК: 631.95:633.34:631.811

СТІЙКІСТЬ І ПРОДУКТИВНІСТЬ СОЇ ЗА УМОВ БІОЗАХИСТУ: ЕФЕКТИВНІСТЬ ІНТЕГРОВАНІХ БІОПРЕПАРАТІВ

Чайка Т.О., канд. екон. наук

*Полтавське відділення Академії наук технологічної кібернетики України
м. Полтава, Україна*

Досліджено інтегрований вплив біопрепаратів на фізіолого-біохімічні процеси та продуктивність сої. Встановлено достовірне підвищення схожості, фотосинтетичної активності, ефективності симбіотичної азотфіксації, адаптивної стійкості до стресових факторів, покращення якісних показників і урожайності порівняно з контролем.

Ключові слова: симбіоз, азотфіксація, фотосинтез, урожайність, білок.

Стійке сільськогосподарське виробництво потребує впровадження екологічно безпечних технологій, які забезпечують високу продуктивність культур при мінімальному навантаженні на агроєкосистеми, та забезпечують підвищення їх адаптивного потенціалу в умовах кліматичних змін.

Нами досліджено вплив комплексу біопрепаратів (Мікофренд®-т, Profix® та Віолар®) на параметри росту, розвитку та продуктивності рослин сої порівняно з контрольним варіантом (без обробки) протягом 2022–2024 років.

В результаті, польова схожість насіння при застосуванні біопрепаратів перевищувала контрольні показники на 5,8%, 6,8% та 4,9% у 2022, 2023 та 2024 роках відповідно. Аналогічна тенденція спостерігалася щодо енергії проростання, яка була вищою на 6,1%, 6,6% та 5,5% у відповідні роки.

Обробка біопрепаратами сприяла істотному покращенню фізіологічного стану рослин. Так, вміст суми хлорофілів у дослідному варіанті перевищував контроль на 11,3%, 37,1% та 37,8% відповідно за роками досліджень. Площа листової поверхні за дії біопрепаратів збільшилася на 23,6%, 26,5% та 38,0% порівняно з контролем у відповідні роки.

Особливо виразним був вплив біопрепаратів на розвиток симбіотичного апарату. Маса бульбочок на коренях оброблених рослин перевищувала контрольні показники на 76,3%, 77,2% та 79,4% у 2022, 2023 та 2024 роках відповідно, що свідчить про ефективність інокуляції препаратом Profix®, що містить штами *Bradyrhizobium japonicum* та *Bradyrhizobium Diazoefficiens*. Відповідно зростав і вміст загального азоту в рослинах – на 14,5%, 15,0% та 13,8% порівняно з контролем.

Швидкість фотосинтезу в оброблених рослинах перевищувала контрольні показники на 37,0%, 34,8% та 41,0% за роками досліджень. Водночас застосування біопрепаратів підвищувало стресостійкість рослин відносно контролю, про що свідчить збільшення вмісту проліну (на 27,6%, 21,4% та 26,8% відповідно) та зниження вмісту малонового діальдегіду (на 33,2%, 37,2% та 47,7% відповідно), який є маркером окисного стресу.

Маса 1000 насінин у варіанті з обробкою біопрепаратами перевищувала контроль на 5,9%, 5,8% та 4,8% у відповідні роки. Покращувалися також якісні показники насіння: вміст білка збільшувався на 13,7%, 13,6% та 14,5%, а вміст жиру – на 5,6%, 6,3% та 6,6% відповідно відносно контрольних показників.

Найбільш значущим інтегральним показником ефективності застосування біопрепаратів була врожайність, яка перевищувала контрольні показники на 40,6%, 45,1% та 59,1% у 2022, 2023 та 2024 роках відповідно.

Аналізуючи річну динаміку, можна відзначити, що найвищі показники продуктивності як у дослідному, так і в контрольному варіантах спостерігалися у 2023 році, а найнижчі – у 2024 році, що пов'язано з погодними умовами. Однак відносний приріст урожайності від застосування біопрепаратів був найвищим саме в несприятливому 2024 році (59,1%), що свідчить про підвищення адаптивного потенціалу та стресостійкості оброблених рослин.

Таким чином, комплексне застосування біопрепаратів Мікофренд®-т (1,5 кг/т), Profix® (1,25 кг/500 кг насіння) та Віолар® (10 мл/га) забезпечує істотне покращення фізіологічного стану рослин сої, підвищення їх стресостійкості, оптимізацію азотного живлення за рахунок активізації симбіотичної азотфіксації, що в кінцевому підсумку сприяє формуванню вищого врожаю з кращою якістю насіння.

УДК: 632.3:635.61:631.527.52

АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ГІБРИДІВ І СОРТІВ КАВУНА НА СТІЙКІСТЬ ДО ХВОРОБ

Язаджи П.П., бакалавр, 201 – Агрономія

Балан Г.О., к. с-г н., доцент

*Одеський державний аграрний університет,
м. Одеса, Україна*

Проведено аналіз сучасних сортів і гібридів кавуна на стійкість до хвороб.

Ключові слова: кавуни, гібриди, сорти, хвороби, стійкість.

Кавун (*Citrullus lanatus*) є однією з основних баштаних культур, що вирощуються в Україні завдяки своїм високим смаковим якостям та попиту серед споживачів. Але стабільне виробництво якісної продукції значно ускладнюється фітопатогенами: антракнозом, фузаріозом, борошнистою росою, а також вірусними захворюваннями, такими як вірус мозаїки огірка. У сучасному виробництві велика увага приділяється використанню гібридів і сортів, що мають підвищену стійкість до цих збудників.

Мета, матеріали та методи дослідження: проаналізувати сучасні сорти й гібриди кавуна щодо їх стійкості до основних грибкових, Обрано 20 актуальних сортів і гібридів з різним рівнем стійкості до поширених хвороб. Проведено аналіз відкритих джерел, каталогів селекційних компаній (Syngenta, Clause, Nunhems, Rijk Zwaan тощо), а також даних наукових публікацій щодо хворобостійкості кавунів. Узагальнену інформацію наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

Перелік гібридів і сортів з оцінкою стійкості до хвороб.

№	Назва гібриду/сорту	Тип	Основні хвороби, до яких стійкий
1	Crisby F1	гібрид	антракноз, фузаріоз, віруси
2	Romantic F1	гібрид	фузаріоз, мозаїка, борошниста роса
3	Top Gun F1	гібрид	фузаріозне в'янення, віруси
4	Sugar Baby	сорт	слабка стійкість до грибкових
5	Farao F1	гібрид	антракноз, ZYMV
6	Karistan F1	гібрид	фузаріоз, CMV
7	Crimson Sweet	сорт	середня стійкість до антракнозу
8	Mini Love F1	гібрид	ZYMV, фузаріоз
9	Livia F1	гібрид	висока стійкість до хвороб
10	Talisman F1	гібрид	борошниста роса, фузаріоз
11	Pata Negra F1	гібрид	CMV, ZYMV
12	Melania F1	гібрид	віруси, антракноз
13	Paladin F1	гібрид	фузаріоз 1-2 рас
14	Opera F1	гібрид	антракноз, мозаїка
15	Mirage F1	гібрид	фузаріоз, CMV
16	Diablo F1	гібрид	ZYMV, антракноз
17	Black Beauty	сорт	низька стійкість
18	Torero F1	гібрид	віруси, фузаріоз
19	Sultan F1	гібрид	віруси, борошниста роса
20	Red Star F1	гібрид	комплексна стійкість

Використання стійких до хвороб сортів і гібридів кавуна дозволяє не лише зменшити витрати на засоби захисту, а й підвищити якість і стабільність врожаю. Найбільшу агрономічну цінність становлять гібриди із генетичною стійкістю до комплексу грибних і вірусних захворювань, таких як *Crisby F1*, *Top Gun F1*, *Red Star F1*. Водночас традиційні сорти, як-от *Sugar Baby* або *Black Beauty*, мають нижчий рівень захисту, що обмежує їх ефективне застосування у промислових умовах.

Список використаної літератури:

1. Лихацький В.І. Баштанництво: навчальний посібник Київ: Вища школа, 2002. 166 с.
2. Syngenta. Насіння овочів Україна. URL: <https://surl.li/bgqjff>

3. Сонце сад. Топ сортів кавуна для кожного регіону України (журнал СонцеСад №4/2021) URL: <https://surl.li/bnolcc>

4. AgroBoutique. Сорти кавунів. URL: <https://surl.li/evumik>

UDC: 632.93:504

ENTOMOPHAGES ARE A SAFE METHOD OF PEST CONTROL IN AGRICULTURAL PRODUCTION

Bodish O.S., Master's applicant, Faculty of Agronomy

Mynkina H.O., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

Kherson State Agrarian and Economic University,

Kropyvnytskyi, Ukraine

At the current stage of development of the world's agricultural industrial complex, the most popular method of pest control is insecticides, which, in addition to their beneficial effects, also have harmful toxic effects. According to the degree of toxicity to humans and warm-blooded animals, insecticides are divided into 4 groups: potent, highly toxic, medium toxic, and low toxic. The duration of insecticide action on plants or in the body of animals varies greatly - from one day to several years. To prevent the adverse effects of insecticides, such as discharge into water bodies, poisoning of bees, bumblebees and other pollinating insects, parasitic and predatory insects, accumulation in animals and plant products, feed, etc., it is necessary to strictly follow the rules for their storage, use and transportation. Insecticides should be stored in a packaged form in compliance with sanitary standards. Storage near residential premises, livestock farms and water bodies is very harmful to health.

Therefore, from the point of view of ecology and life safety, entomoacarifages can be a good substitute for insecticides.

Keywords: insecticides, entomoacarifages, biological means of protection, immunity, agricultural plants.

In agrocenoses, the reproduction and efficiency of beneficial insect species are promoted by such measures as the use of biological products, seasonal colonization, introduction and acclimatization of zoophages and microorganisms, agrobiotechnological measures and some methods of soil cultivation, which can create favorable conditions for the life of beneficial insects. Creating conditions for additional nutrition of adult insects enhances the activity of zoophages, as additional nutrition with nectar and pollen prolongs their life and increases fertility.

There are many reasons for the interest in the biological method of pest control. It is very important that the beneficial activity of entomophages in exterminating pests is manifested from generation to generation. Due to the fact that a certain percentage of individuals from a given generation of pests are destroyed by entomophages, the number of pests that are exterminated in subsequent generations decreases. Thus, entomophages, under favorable conditions, can significantly limit the reproduction of pests.

Entomoacariphages, along with biological plant protection products, are a modern, effective, safe for humans and nature method of controlling various pests in agriculture.

Entomophages are predators, parasites and other organisms that are dangerous to insects and affect the natural regulation of their numbers; they are the most important agents of the biological method and integrated plant protection. The ability of some insects to eat or suppress other insects has long been used in agriculture. Although this natural method of controlling plant and crop pests is not very popular nowadays, it is still successfully used by farms seeking to reduce the use of chemicals.

The use of entomophages, as well as biological control agents, is an environmentally friendly method of pest control in garden and greenhouse farms. This biological method is based on the predatory or parasitoid activity of some insects against others. Entomophages are predators that feed on plant pests (e.g., common goldenrod, *Amblyseius swirskii*). Entomophages - parasitoids, unlike a parasite,

gradually kill pests, using the latter as a source of food for their offspring. At the same time, entomophages have a remarkable quality - they are completely indifferent to agricultural plants.

The use of entomophages, unlike the use of chemicals, requires a strict systematic approach and more attention from farmers. In this case, farms are spared from the effects of chemical treatment and receive additional natural pollinators with a one-season life cycle. Entomoacariphages migrate independently across the pest-affected area, and pests do not develop immunity to them.

Entomophage common goldeneye is very effective in the fight against spider mites, thrips, thrips, caterpillar eggs, eggs of scoops, larvae of leafhoppers. For effective plant protection, the ratio of the number of this entomophage to the number of pests should range from 1:5 to 1:50.

The number of individuals released depends on the crop to which they are released and the number of pests. The release or dispersal of the entomophage is carried out on average at the rate of 10-15 individuals per 1 m², from 2 to 4 times a month. If the density of the pest is too high, then the rate of dispersal per unit area is increased.

Gall midge *Afidimiza* is successfully used for biological control of aphids on cucumbers, peppers, tomatoes, chrysanthemums, roses and a number of other ornamental plants in closed ground conditions. Releases in combination with the parasite *Aphidius colemani* are effective.

The most widely used is in soil culture, due to favorable conditions for the pupation process (soil, gravel). Only one release of the predator can be quite effective, taking into account the subsequent natural reproduction. But, as a rule, additional 2-4 introductions are carried out to maintain the predator population. The rate of predator eviction is 3-5 individuals per 1 ml. The release of the predator is carried out in the immediate vicinity of pest colonies.

Macrolophus caliginosus is an effective tool for controlling pests of cultivated plants such as thrips, various types of aphids, greenhouse whiteflies, spider mites. It is used to control pests on such vegetable crops as eggplant, sweet pepper, cucumber, tomato, as well as on ornamental flower crops: rose, chrysanthemum...

Macrolophus is an effective plant protection product for indoor use. It is rational to release the entomophage *Macrolophus caliginosus* in the early stages of the pest's emergence. The entomophage should be released in the early morning or evening. From 1 to 6 individuals per 1m² are released.

Akari The entomophagous *Amblyseius svirskii* is used to protect cultivated plants from pests. In particular, it is used to kill eggs and larvae of whiteflies of the species *Trialeurodes vaporariorum* and *Bemisia tabaci*, as well as young larvae of various thrips species.

It is recommended to use in the biological protection system for plant pest control on a number of vegetable crops, for example: cucumber, sweet pepper, eggplant, as well as for integrated plant protection of some flower crops.

It is recommended to use these predatory mites both in greenhouses and outdoors in the open field with a high plant density. Treatment with pest control products is cheaper, but the use of entomophages as a biological method of plant protection is better at keeping vegetables and fruits clean.

According to laboratory staff and experienced gardeners, *Amblyseius svirskii* is more suitable for pest control in industrial-scale plant cultivation (greenhouses and open ground).

Thus, it can be concluded that the use of entomophages is a modern and effective way of pest control that is just beginning to gain popularity, although its effectiveness and environmental feasibility have already been proven.

A modern plant protection specialist needs to have good skills in diagnosing not only pests, but also their natural enemies, be able to assess the role of the most effective predators, parasites and pathogens of plant pests, antagonist microorganisms and hyperparasitic pathogens in a particular environmental situation and make a decision on the use of a particular method of protecting plants.

References:

1. Entomophages, electronic resource, access form:
<http://ru.permaculture.wikia.com/wiki/Энтомофаги>.

2. Entomophages of pests of garden and vegetable crops A. Ambrosov, book, publishing house «Science and Technology»
3. Entomophages - biological measures of plant protection against pests, electronic resource, access form: <https://www.agromar.com.ua/ru/entomoakariafagy.html>.
4. Turenko V.P. The newest range of plant protection products against pests: a textbook / V.P. Turenko, M.O. Bilyk, V.I. Martynenko et al: Maidan, 2021. - 356 p.
5. Mynkina G.O. Dangerous pests of industrial grape plantations and measures for their regulation. TNV, Agricultural Sciences - Kherson, 2021. Issue 117, pp. 128-136.
6. Bilyk M.O. Mass breeding of parasitic and predatory arthropods, M.O. Bilyk. - Kharkiv: Maidan, 2012. 304 p.

UDC: 632.95:635.3:631.4

BIOLOGICAL CONTROL AGENTS AS SUSTAINABLE ALTERNATIVES TO CHEMICAL PESTICIDES

Tkaczenko H., *Department of Ecology and Nature Protection, T.G.*

Shevchenko National University «Chernihiv Collegium», Chernihiv, Ukraine

Lukash O., *Institute of Biology, Pomeranian University in Slupsk, Slupsk, Poland*

Kurhaluk N., *Department of Ecology and Nature Protection, T.G. Shevchenko National University «Chernihiv Collegium», Chernihiv, Ukraine*

The over-reliance on chemical pesticides in modern agriculture has led to a number of environmental, economic and public health concerns, including loss of biodiversity, pesticide resistance and contamination of soil and water. Biological control agents (BCAs) offer a promising, environmentally friendly alternative to

chemical inputs in crop protection. This paper examines the role of BCAs in sustainable agriculture, discussing their mechanisms of action, benefits, limitations and future perspectives.

Keywords: biological control agents (BCAs), integrated pest management (IPM), sustainable agriculture, natural enemies, microbial antagonists, pest resistance, ecological crop protection, agroecology, environmental safety, pesticide alternatives

Crop protection is a fundamental part of modern agriculture, necessary to safeguard food supplies and crop productivity. Conventional approaches have long relied on synthetic pesticides to control pests and diseases [14]. However, their extensive use has raised serious concerns about environmental pollution, human health risks, non-target effects and the development of pesticide resistance in pest populations [4]. In response to these challenges, sustainable crop protection strategies that reduce or eliminate the use of chemical pesticides have received considerable attention.

Biological control – the use of natural enemies such as predators, parasitoids, pathogens and antagonistic organisms – is a core pillar of integrated pest management (IPM) and an essential tool for achieving sustainability in the agricultural sector [3]. This article provides an overview of the main types of biological control agents, their mechanisms of action, their advantages over chemical pesticides and their potential to contribute to long-term agricultural and environmental resilience.

Biological control agents are classified based on their origin and function into several categories [8,15]:

- 1) Predators (e.g., lady beetles, lacewings, predatory mites) that consume multiple prey organisms during their lifecycle.
- 2) Parasitoids (e.g., certain wasps and flies) that lay their eggs in or on a host organism, ultimately killing it.
- 3) Pathogens (fungi, bacteria, viruses, and nematodes) that infect and kill pests.
- 4) Antagonistic microbes (e.g., *Trichoderma* spp., *Bacillus* spp.) that suppress plant pathogens through competition, antibiosis, or induced resistance.

These agents act through various mechanisms, including direct parasitism or predation, competition for space and nutrients, secretion of inhibitory compounds, and

stimulation of plant defense responses [6,15]. For example, *Bacillus thuringiensis* produces crystal proteins toxic to specific insect larvae [13], while *Trichoderma harzianum* is known to colonize plant roots and outcompete fungal pathogens [5].

One of the key advantages of biological control agents (BCAs) is their specificity to target pests or pathogens, minimising harm to non-target organisms, including pollinators, natural enemies and soil microbiota. Unlike broad-spectrum chemical pesticides, BCAs do not accumulate in ecosystems and are biodegradable, reducing the risk of environmental contamination [9]. Unlike chemicals, which often target single physiological pathways, BCAs have multiple modes of action, making it more difficult for pests to develop resistance. This supports the long-term effectiveness of pest management strategies [2]. BCAs are often accepted under organic certification standards, making them an essential component of organic farming systems. Their use is in line with consumer demand for pesticide-free and environmentally friendly agricultural products [18]. Certain microbial BCAs not only suppress pathogens, but also promote plant growth by producing phytohormones, enhancing nutrient uptake or improving soil structure. Their use can therefore contribute to the overall health of the agro-ecosystem [1].

Despite their advantages, the use of biological control agents faces several challenges. Unlike chemical pesticides, which have rapid and predictable effects, BCAs can have variable efficacy due to environmental conditions, pest pressure and interactions with native biota [7]. Temperature, humidity and UV exposure can significantly affect the survival and activity of BCAs [10]. BCAs are typically species-specific, which requires accurate identification of pest organisms and may limit their usefulness in managing complex pest populations or mixed infections [3]. The development, registration and commercialisation of BCAs is often associated with high costs and long registration processes. Compared to synthetic pesticides, there are fewer incentives for large-scale industry investment [16]. Adoption of BCAs requires changes in agricultural practices, training of personnel, and investment in monitoring and decision support tools. Farmers may be reluctant to switch from known chemical solutions without clear evidence of reliability and cost-effectiveness [12].

The future of biological control lies in the development of more robust, adaptable and multifunctional BCAs, supported by advances in biotechnology, genomics and formulation science. Key trends include microbial consortia, genetic engineering, nanobiotechnology, data-driven IPM [11]. Combining multiple strains or species to increase stability and broaden the spectrum of activity. Enhancing the traits of BCAs, such as resistance to environmental stress or improved colonisation ability [11]. Improving the delivery and persistence of BCAs through nanoformulations. Integrate BCAs into precision agriculture through digital monitoring, modelling and decision support systems [17]. International cooperation, government support and public awareness are also essential to promote research, regulation and adoption of biological control technologies as sustainable tools for crop protection.

Biological control agents are therefore a viable and environmentally sound alternative to chemical pesticides in sustainable agriculture. While challenges remain in terms of consistency, regulation and adoption, their integration into modern crop protection systems offers significant benefits for environmental health, food security and the long-term resilience of agriculture. Continued research, education and policy support will be critical to unlocking the full potential of BCAs in the global transition to sustainable agriculture.

References:

1. Ansabayeva, A., Makhambetov, M., Rebouh, N. Y., Abdelkader, M., Saady, H. S., Hassan, K. M., Nasser, M. A., Ali, M. A. A., & Ebrahim, M. (2025). Plant Growth-Promoting Microbes for Resilient Farming Systems: Mitigating Environmental Stressors and Boosting Crops Productivity - A Review. *Horticulturae*, 11(3), 260. <https://doi.org/10.3390/horticulturae11030260>.
2. Ayilara, M. S., Adeleke, B. S., Akinola, S. A., Fayose, C. A., Adeyemi, U. T., Gbadegesin, L. A., Omole, R. K., Johnson, R. M., Uthman, Q. O., & Babalola, O. O. (2023). Biopesticides as a promising alternative to synthetic pesticides: A case for microbial pesticides, phytopesticides, and nanobiopesticides. *Frontiers in microbiology*, 14, 1040901. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2023.1040901>.

3. Bale, J. S., van Lenteren, J. C., & Bigler, F. (2008). Biological control and sustainable food production. *Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences*, 363(1492), 761–776. <https://doi.org/10.1098/rstb.2007.2182>.
4. Damalas, C. A., & Eleftherohorinos, I. G. (2011). Pesticide exposure, safety issues, and risk assessment indicators. *International journal of environmental research and public health*, 8(5), 1402–1419. <https://doi.org/10.3390/ijerph8051402>.
5. Dutta, P., Mahanta, M., Singh, S. B., Thakuria, D., Deb, L., Kumari, A., Upamanya, G. K., Boruah, S., Dey, U., Mishra, A. K., Vanlaltani, L., VijayReddy, D., Heisnam, P., & Pandey, A. K. (2023). Molecular interaction between plants and *Trichoderma* species against soil-borne plant pathogens. *Frontiers in plant science*, 14, 1145715. <https://doi.org/10.3389/fpls.2023.1145715>.
6. Fontes, E. M. G., & Laumann, R. (2019). Special Section on Biological Control. *Neotropical entomology*, 48(6), 873–874. <https://doi.org/10.1007/s13744-019-00745-x>.
7. He, D. C., He, M. H., Amalin, D. M., Liu, W., Alvindia, D. G., & Zhan, J. (2021). Biological Control of Plant Diseases: An Evolutionary and Eco-Economic Consideration. *Pathogens (Basel, Switzerland)*, 10(10), 1311. <https://doi.org/10.3390/pathogens10101311>.
8. Köhl, J., Kolnaar, R., & Ravensberg, W. J. (2019). Mode of Action of Microbial Biological Control Agents Against Plant Diseases: Relevance Beyond Efficacy. *Frontiers in plant science*, 10, 845. <https://doi.org/10.3389/fpls.2019.00845>.
9. Lahlali, R., Ezrari, S., Radouane, N., Kenfaoui, J., Esmaeel, Q., El Hamss, H., Belabess, Z., & Barka, E. A. (2022). Biological Control of Plant Pathogens: A Global Perspective. *Microorganisms*, 10(3), 596. <https://doi.org/10.3390/microorganisms10030596>.
10. Lindow S. E. (1991). Determinants of epiphytic fitness in bacteria. In: *Microbial Ecology of Leaves*, eds Andrews J. H., Hirano S. S., New York, NY, Springer, p. 295-314. https://doi.org/10.1007/978-1-4612-3168-4_15.

11. Maciag, T., Koziel, E., Rusin, P., Otulak-Koziel, K., Jafra, S., & Czajkowski, R. (2023). Microbial Consortia for Plant Protection against Diseases: More than the Sum of Its Parts. *International journal of molecular sciences*, 24(15), 12227. <https://doi.org/10.3390/ijms241512227>.
12. Marinko, J., Kuzmanovski, V., Ramsden, M., & Debeljak, M. (2025). Overcoming Barriers to the Adoption of Decision Support Systems in Integrated Pest Management in Some European Countries. *Agronomy*, 15(2), 426. <https://doi.org/10.3390/agronomy15020426>.
13. Singh, D., Samiksha, Thayil, S. M., Sohal, S. K., & Kesavan, A. K. (2021). Exploration of insecticidal potential of Cry protein purified from *Bacillus thuringiensis* VIID1. *International journal of biological macromolecules*, 174, 362–369. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2021.01.143>.
14. Tudi, M., Daniel Ruan, H., Wang, L., Lyu, J., Sadler, R., Connell, D., Chu, C., & Phung, D. T. (2021). Agriculture Development, Pesticide Application and Its Impact on the Environment. *International journal of environmental research and public health*, 18(3), 1112. <https://doi.org/10.3390/ijerph18031112>.
15. Wagemans, J., Holtappels, D., Vainio, E., Rabiey, M., Marzachi, C., Herrero, S., Ravanbakhsh, M., Tebbe, C. C., Ogliastro, M., Ayllón, M. A., & Turina, M. (2022). Going Viral: Virus-Based Biological Control Agents for Plant Protection. *Annual review of phytopathology*, 60, 21–42. <https://doi.org/10.1146/annurev-phyto-021621-114208>.
16. Wyckhuys, K. A. G., Gu, B., Ben Fekih, I., Finger, R., Kenis, M., Lu, Y., Subramanian, S., Tang, F. H. M., Weber, D. C., Zhang, W., & Hadi, B. A. R. (2024). Restoring functional integrity of the global production ecosystem through biological control. *Journal of environmental management*, 370, 122446. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2024.122446>.
17. Yadav, A., Yadav, K., Ahmad, R., & Abd-Elsalam, K. A. (2023). Emerging Frontiers in Nanotechnology for Precision Agriculture: Advancements, Hurdles and Prospects. *Agrochemicals*, 2(2), 220-256. <https://doi.org/10.3390/agrochemicals2020016>.

STRATEGY OF BIOLOGICAL PROTECTION OF CULTIVATED PLANTS FROM PESTS

Mozharivska I. A., D. in Agriculture, Associate Professor

Kliuchevych M. M., Doctor of Agricultural Sciences, Professor

Vigera S. M., D. in Agriculture, Associate Professor

State University of Zhytomyr Polytechnic

Zhytomyr, Ukraine

Currently, there is a tendency in Ukraine to reduce the use of environmentally friendly biological measures to protect cultivated plants from pests. Various approaches are proposed to overcome this problem:

- European integration - implementation of the EU legislation in the field of organic farming, with the aim of increasing the area allocated for organic farming to 1.2%, and for ecological farming - to 1.6% of the total area of agricultural land;
- National - to create a legal framework for organic farming, to form a national system of collective guarantees for organic and ecological farming.

Keywords: biological plant protection, pests, organic production.

The prospects for the development of the agricultural sector of Ukraine's economy and the growth of its export potential directly depend on the quality of phytoproducts and their compliance with European and international standards. Under current conditions, the efficiency of crop production is largely determined by the successful use of plant protection products against pests, which contributes to the formation of high-quality and competitive phytoproducts to ensure food security [1-2]. One of the key factors contributing to the achievement of high product standards in the agricultural sector is the reduction of chemicals and the active implementation of environmentally friendly technologies in production processes. The biological method

of plant protection has the potential to become the basis for the greening of agricultural production, as it is a comprehensive approach with a wide range of effects, resulting in:

- ✓ protection of seeds and plants from pests;
- ✓ increasing plant resistance to phytopathogens;
- ✓ improving plant nutrition and increasing their productivity;
- ✓ stimulation of plant growth and development with the help of biologically active compounds;
- ✓ reducing losses of agricultural products from diseases and pests during transportation and storage;
- ✓ improving soil structure and fertility;
- ✓ overall improvement of the health of nature and the population.

In the practical application of measures to protect cultivated plants from pests, the ratio of chemical and biological measures depends on a number of factors:

- ✓ general culture and traditions of agriculture;
- ✓ development of organic farming;
- ✓ stimulating the production of high-quality crop products and increasing the export potential of the agricultural sector of the state economy.

Modern agricultural production, which strives for high efficiency, requires an increase in the share of high-quality phytoproducts. This implies a transition to an integrated approach to protecting plants from biotic and abiotic factors, and the rejection of aggressive chemicals that can negatively affect the environment and human health [3]. Ukraine has already created the legal, organizational and economic conditions for the introduction of environmentally friendly plant protection methods. However, their use remains extremely limited. Therefore, it remains important to study the specifics of the problems of using biological crop protection products by agricultural producers in different regions of the country, as well as issues related to the production of biological products.

The development of organic farming is primarily driven by growing demand from agricultural producers and the expansion of the area allocated for ecological practices. The solution to this problem must necessarily be accompanied by an increase in the use of biological plant protection measures, which are the only ones acceptable for organic production. The replacement of synthetic pesticides with biological ones in agricultural enterprises will reduce soil contamination by chemical residues, slow down the development of pest resistance to protective agents, restore and improve soil quality, as well as increase the productivity of agricultural products and improve their storage conditions. There are several optimal ways to overcome this problem: implementing EU organic legislation to increase the area under organic farming and create a legal framework for organic farming, and forming a national system of collective guarantee for organic and ecological farming.

References:

1. Kliuchevych M.M., Viger S.M., Kovalchuk R.L. Current state, problems and prospects of development of organic production of phytoproducts in Ukraine. *Moderní aspekty vědy: XLIX. Díl mezinárodní kolektivní monografie / Mezinárodní Ekonomický Institut s.r.o.. Česká republika: Mezinárodní Ekonomický Institut s.r.o., 2024. P. 147– 156.*
2. Kliuchevych M.M. Triticale is a promising crop for organic production. Prospects for the development of the plant growing industry in modern economic conditions: a collection of abstracts of the International scientific and practical conference, devoted to the 50th anniversary of the beginning of the development of rice in Ukraine. 50th anniversary of the beginning of rice growing in Ukraine, August 6-8, 2013. 2013 p. Skadovsk: Institute of Rice NAAS, 2013. C. 111-112.
3. Strategy of holistic scientific and educational process for sustainable development of phytocoenoses and plant protection / M.M. Kliuchevych, S.M. Viger, O.O. Stryhun. Actual priorities of modern science, education and practice (agricultural

sciences): collection of works of participants of the XII International scientific and practical conference. 29 March - 01 April. 2022, Paris, France, 2022. pp. 217-220.

UDC: 631.4:631.527.4:632.9

SOIL HEALTH AND BIODIVERSITY AS THE BASIS FOR NATURAL PLANT RESISTANCE

Kurhaluk N., *Department of Ecology and Nature Protection, T.G. Shevchenko National University «Chernihiv Collegium», Chernihiv, Ukraine*

Lukash O., *Institute of Biology, Pomeranian University in Słupsk, Słupsk, Poland*

Tkaczenko H., *Department of Ecology and Nature Protection, T.G. Shevchenko National University «Chernihiv Collegium», Chernihiv, Ukraine*

Soil health and biodiversity are critical components of sustainable agriculture and play a fundamental role in enhancing natural plant resistance. This paper examines how biologically active soils, rich in microbial diversity, contribute to plant health through nutrient cycling, pathogen suppression and activation of plant immune responses. Key mechanisms include symbiotic interactions, such as those with mycorrhizal fungi and rhizobia, and antagonistic microbial activity that reduces disease incidence. The importance of soil structure, organic matter and plant-microbe feedback loops is emphasised as essential factors in maintaining resilient cropping systems. The paper also highlights sustainable agricultural practices that maintain or restore soil health, such as reduced tillage, organic amendments and crop diversification.

Keywords: soil health, biodiversity, natural plant resistance, soil microbiome, sustainable agriculture, soil-borne pathogens, plant-microbe interactions, agroecology, ecological plant protection, soil fertility

Soil health and biodiversity are increasingly recognised as key components of sustainable agriculture. Healthy soils are dynamic ecosystems that support plant growth, regulate water, recycle nutrients and promote resilience to biotic and abiotic stresses [12]. One of the most important but often underestimated aspects of soil functionality is its contribution to natural plant resistance. Biodiversity within the soil biome – including bacteria, fungi, nematodes, protozoa and microarthropods – plays a key role in regulating plant health by facilitating nutrient availability, suppressing pathogens and enhancing plant immune responses [13]. Understanding the interdependence between soil health and plant resistance offers new ways to reduce chemical inputs and strengthen ecological approaches to crop protection.

Soil biodiversity encompasses the variety of life forms that inhabit the soil, from microorganisms to mesofauna. These organisms are involved in complex ecological interactions that are essential for ecosystem stability. Symbiotic microbes, such as mycorrhizal fungi and rhizobia, enhance nutrient uptake and plant growth [4]. At the same time, antagonistic microorganisms compete with or directly inhibit soil-borne pathogens. This microbial antagonism is a natural form of biocontrol that reduces disease incidence and improves crop resistance without the need for synthetic pesticides [3].

Rhizosphere microbial communities also influence plant health through induced systemic resistance (ISR) and systemic acquired resistance (SAR). These defence mechanisms prime the plant's immune system, enabling a faster and more robust response to future pathogen attacks [15]. Research has shown that diverse and functionally rich microbial communities are more effective at suppressing disease than simplified microbial ecosystems [11].

Soil structure and organic matter content are important determinants of microbial diversity and activity. Well-structured soils with stable aggregates provide niches for a variety of organisms and allow adequate aeration and water infiltration [5]. Organic matter not only serves as a food source for soil organisms, but also contributes to the formation of humus, which increases cation exchange capacity and nutrient retention [8].

The application of organic amendments, such as compost or cover crops, can significantly increase soil biodiversity and stimulate beneficial microbial communities. These amendments enrich the soil with labile carbon and other nutrients, creating favourable conditions for microbes that contribute to plant resistance [2]. In contrast, intensive tillage and excessive chemical inputs often degrade soil structure, reduce biodiversity and interfere with natural disease suppression mechanisms [7].

Plants are not passive recipients of soil benefits; they actively shape their microbial environment through root exudates that attract specific microbial partners. This feedback loop – known as plant-soil microbiome interaction - can influence plant health and resistance traits [4]. For example, certain root exudates selectively enrich microbial taxa that enhance resistance to certain pathogens [9].

In addition, plants with access to diverse microbial communities often show increased tolerance to both biotic (e.g. fungal and bacterial infections) and abiotic (e.g. drought, salinity) stresses. This is particularly important in the context of climate change, where plants have to cope with multiple, overlapping environmental challenges [1]. Enhancing soil biodiversity and promoting beneficial microbial partnerships is a sustainable strategy to increase crop resilience at a time when chemical controls are becoming less effective due to the development of resistance and environmental regulations.

Implementing practices that preserve or restore soil health is essential for harnessing the benefits of natural plant resistance [14]. Such practices include:

- 1) Reduced tillage to maintain soil structure and protect microbial habitats.
- 2) Crop rotation and intercropping to break pest and disease cycles.
- 3) Organic amendments to support microbial diversity and activity.
- 4) Use of cover crops to reduce erosion, improve nutrient cycling, and support soil fauna.
- 5) Avoidance of broad-spectrum pesticides that negatively impact non-target soil organisms [2,10].

By shifting focus from reactive to preventative plant protection strategies, farmers can leverage the inherent capacity of soils to foster plant health, reduce input dependency, and build resilience into agricultural systems [6].

Thus, soil health and biodiversity provide the ecological basis for natural plant resistance. Through a combination of structural stability, microbial activity and plant-microbe interactions, healthy soils can suppress pathogens, increase nutrient use efficiency and promote crop resilience. Recognising and integrating these natural processes into modern agricultural systems is critical to achieving sustainability goals, improving food security and mitigating environmental degradation. Future research and policy should support the development and dissemination of soil-based management practices that strengthen these biological foundations.

References:

1. Ali, S., Akhtar, M. S., Siraj, M., & Zaman, W. (2024). Molecular Communication of Microbial Plant Biostimulants in the Rhizosphere Under Abiotic Stress Conditions. *International Journal of Molecular Sciences*, 25(22), 12424. <https://doi.org/10.3390/ijms252212424>.
2. Bertola, M., Ferrarini, A., & Visioli, G. (2021). Improvement of Soil Microbial Diversity through Sustainable Agricultural Practices and Its Evaluation by -Omics Approaches: A Perspective for the Environment, Food Quality and Human Safety. *Microorganisms*, 9(7), 1400. <https://doi.org/10.3390/microorganisms9071400>.
3. Bonaterra, A., Badosa, E., Daranas, N., Francés, J., Roselló, G., & Montesinos, E. (2022). Bacteria as Biological Control Agents of Plant Diseases. *Microorganisms*, 10(9), 1759. <https://doi.org/10.3390/microorganisms10091759>.
4. Chauhan, P., Sharma, N., Tapwal, A., Kumar, A., Verma, G. S., Meena, M., Seth, C. S., & Swapnil, P. (2023). Soil Microbiome: Diversity, Benefits and Interactions with Plants. *Sustainability*, 15(19), 14643. <https://doi.org/10.3390/su151914643>.

5. Chen, Q., Song, Y., An, Y., Lu, Y., & Zhong, G. (2024). Soil Microorganisms: Their Role in Enhancing Crop Nutrition and Health. *Diversity*, 16(12), 734. <https://doi.org/10.3390/d16120734>.
6. Feliziani, G., Bordoni, L., & Gabbianelli, R. (2025). Regenerative Organic Agriculture and Human Health: The Interconnection Between Soil, Food Quality, and Nutrition. *Antioxidants*, 14(5), 530. <https://doi.org/10.3390/antiox14050530>.
7. Gupta, A., Singh, U. B., Sahu, P. K., Paul, S., Kumar, A., Malviya, D., Singh, S., Kuppusamy, P., Singh, P., Paul, D., Rai, J. P., Singh, H. V., Manna, M. C., Crusberg, T. C., Kumar, A., & Saxena, A. K. (2022). Linking Soil Microbial Diversity to Modern Agriculture Practices: A Review. *International journal of environmental research and public health*, 19(5), 3141. <https://doi.org/10.3390/ijerph19053141>.
8. Khan, M. T., Aleinikovienė, J., & Butkevičienė, L.-M. (2024). Innovative Organic Fertilizers and Cover Crops: Perspectives for Sustainable Agriculture in the Era of Climate Change and Organic Agriculture. *Agronomy*, 14(12), 2871. <https://doi.org/10.3390/agronomy14122871>.
9. Olanrewaju, O. S., Ayangbenro, A. S., Glick, B. R., & Babalola, O. O. (2019). Plant health: feedback effect of root exudates-rhizobiome interactions. *Applied microbiology and biotechnology*, 103(3), 1155–1166. <https://doi.org/10.1007/s00253-018-9556-6>.
10. Omer, E., Szlatenyi, D., Csenki, S., Alrwashdeh, J., Czako, I., & Láng, V. (2024). Farming Practice Variability and Its Implications for Soil Health in Agriculture: A Review. *Agriculture*, 14(12), 2114. <https://doi.org/10.3390/agriculture14122114>.
11. Philippot, L., Griffiths, B. S., & Langenheder, S. (2021). Microbial Community Resilience across Ecosystems and Multiple Disturbances. *Microbiology and molecular biology reviews: MMBR*, 85(2), e00026-20. <https://doi.org/10.1128/MMBR.00026-20>.
12. Tahat, M. M., Alananbeh, K. M., Othman, Y. A., & Leskovar, D. I. (2020). Soil Health and Sustainable Agriculture. *Sustainability*, 12(12), 4859. <https://doi.org/10.3390/su12124859>.

13. Wang, X., Chi, Y., & Song, S. (2024). Important soil microbiota's effects on plants and soils: a comprehensive 30-year systematic literature review. *Frontiers in microbiology*, 15, 1347745. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2024.1347745>.
14. Xing, Y., Wang, X., & Mustafa, A. (2025). Exploring the link between soil health and crop productivity. *Ecotoxicology and environmental safety*, 289, 117703. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2025.117703>.
15. Zhu, L., Huang, J., Lu, X., & Zhou, C. (2022). Development of plant systemic resistance by beneficial rhizobacteria: Recognition, initiation, elicitation and regulation. *Frontiers in plant science*, 13, 952397. <https://doi.org/10.3389/fpls.2022.952397>.

UDC: 633.15:631.527.2:632.98

EFFECT OF DRIED ORANGE ON GERMINATION AND HEALTHINESS OF WINTER WHEAT SEEDS

Piekutowska M., PhD in Agricultural Sciences,
University of Pomerania in Shupsk, Department of Biology
Shupsk, Poland

Natural orange peel extracts (macerate, decoction, infusion) significantly inhibit wheat germination, with macerate showing the strongest effect, offering potential as eco-friendly seed germination regulators.

Keywords: germination, inhibition, winter wheat, orange, terpenes.

1. Introduction

Natural plant extracts have long been the subject of scientific research due to their biological properties and potential applications in organic farming. Particularly interesting are extracts derived from citrus peel, which contain a range of biologically active compounds such as limonene, silymarin, and hesperidin. Among these,

limonene plays the most important role — it is the main component of citrus essential oils and has been shown to exhibit inhibitory properties toward seed germination [1,2].

The inhibitory properties of orange extracts have been confirmed in numerous studies, where they were primarily used for fogging vegetables such as potatoes to limit undesirable sprouting before planting or during storage. Due to their natural origin, these extracts are perceived as eco-friendly plant growth regulators, offering an alternative to chemical inhibitors. The content of limonene, an aromatic and volatile compound, plays a key role in their activity by influencing physiological processes in seeds and suppressing germination.

Currently, intensive research is underway on the potential applications of citrus extracts beyond their traditional use, including in the regulation of germination and early growth of cereal crops. However, the literature still lacks detailed data on the effects of orange peel extracts on the germination of wheat.

Germination inhibitors, such as extracts containing limonene, could serve as effective tools to prevent seedling emergence in stored grain. Sprouting is one of the main problems during grain storage, leading to decreased quality, weight losses, and the development of undesirable molds and fungi. The use of natural inhibitors could delay or completely stop germination, thereby minimizing losses and extending the shelf life of grains for consumption and further processing. Such a method would be particularly beneficial in the context of increasing organic agriculture and reducing the use of chemical plant protection agents. Incorporating natural inhibitors into grain storage technology could thus contribute to improving the safety and quality of cereal products on the market.

The aim of this study is to evaluate the effect of aqueous extracts from dried orange peel (macerate, decoction, and infusion) on the germination of winter wheat seeds of the Euforia variety. Laboratory methods and controlled experimental conditions will be used to determine whether these extracts can effectively inhibit germination, potentially serving as a natural tool for regulating sowing start in sustainable agriculture. The activity of the extracts will be analyzed at various stages

of seed treatment, including soaking prior to sowing and local application together with seeds, to compare their efficacy [3,4].

2. Material and methods

The experiment utilized winter wheat seeds of the Euforia variety (Breeder: Plant Breeding Strzelce, Poland). Aqueous extracts were prepared from dried citrus peel using three methods: macerate, decoction, and infusion, according to procedures described by Sas-Piotrowska and Piotrowski (2005, 2011). The macerate was prepared by placing 17.5 g of dried citrus peel in 350 ml of cold water and leaving it at 20°C for 24 hours, after which it was filtered. The decoction was made by boiling 7 g of dried citrus peel in 750 ml of water for 15 minutes, then cooled and filtered. The infusion was prepared by pouring 7 g of dried peel over boiling water (350 ml), leaving it covered for 30 minutes, and subsequently filtering.

A control group consisted of seeds soaked in distilled water for one day. The germination capacity was evaluated in accordance with ISTA guidelines. Seeds were not pre-treated with any seed dressing. Plastic containers lined with filter paper were used, with 100 seeds sown in each, under laboratory conditions. The trays were then placed in a growth chamber maintained at 20°C and 90% relative humidity. Each treatment was replicated three times to ensure reliable data. The experiment lasted 8 days, after which germination was assessed. Germinated seeds were considered properly germinated if they exhibited a clearly developed root and shoot. The total number of germinated seeds per sample was recorded.

All data were subjected to statistical analysis to evaluate the effect of the type of extract on germination capacity. The normality of data distribution was initially tested using the Shapiro-Wilk test. If the data did not follow a normal distribution, non-parametric methods were considered. For the main effect analysis of the factor—namely, the type of extract (macerate, decoction, infusion)—the Kruskal-Wallis test was applied, allowing comparison of differences between groups without assuming normality. The independent variable was the extract type, while the dependent variable was the germination rate (percentage of germinated seeds). Post-hoc analyses were performed to identify which specific groups differed significantly. The results of the

statistical analysis provided the basis for conclusions regarding the efficacy of individual extracts as germination inhibitors. The statistical procedures were carried out using the software Statistica version 13.3.

3. Results

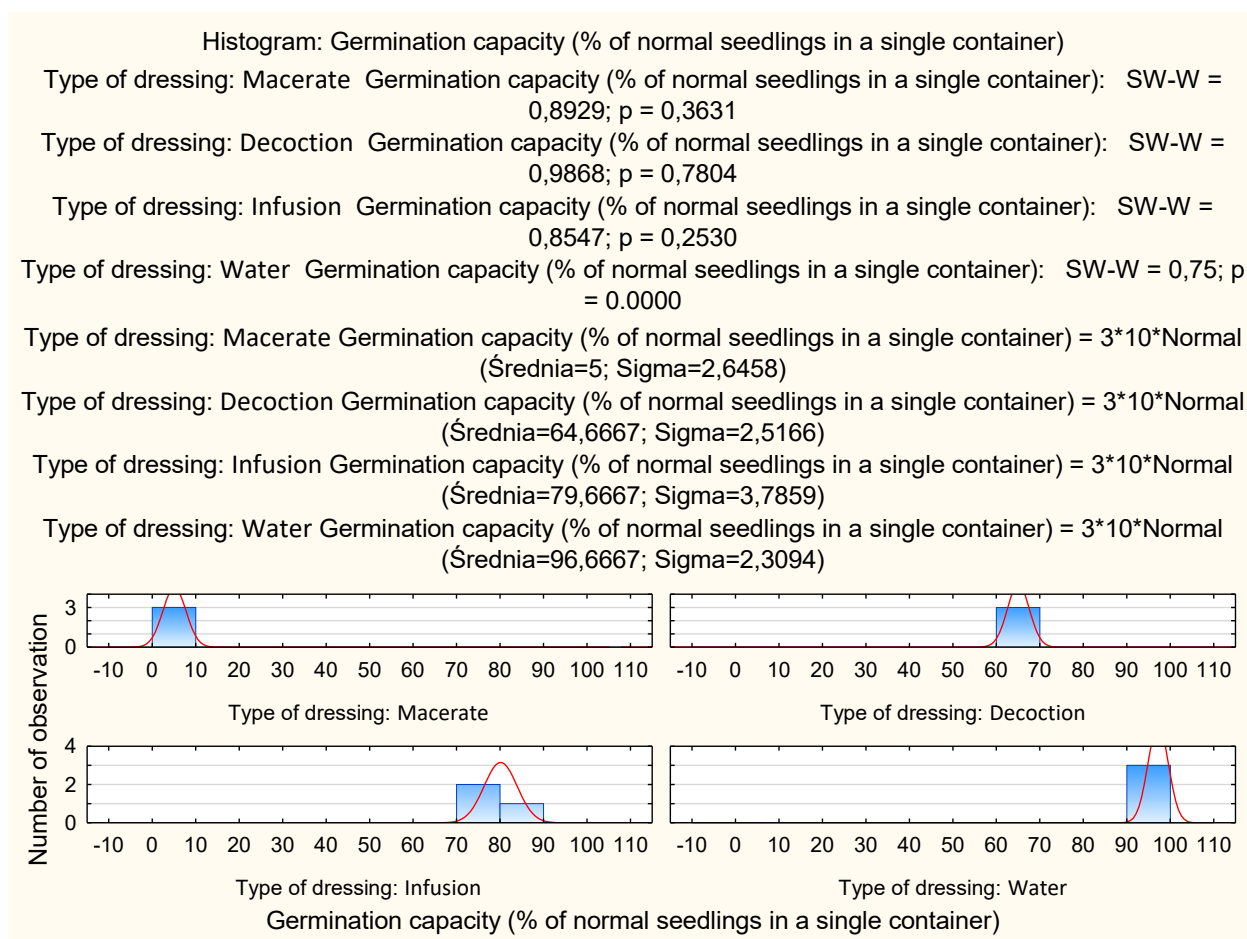


Fig1. Results of the Shapiro Wilk test, dependent variable-germinability, grouping variable-seed dressing type ($\alpha = 0,05$)

Figure 1 presents a plot of the results from the Shapiro-Wilk test, where the dependent variable was seed germination capacity of the Euforia variety, and the grouping variable was the type of seed dressing. The purpose of the analysis was to assess the normality of the distribution of the germination capacity data for wheat of the Euforia variety, depending on the type of seed dressing. The Shapiro-Wilk test was conducted for each group. The results are as follows:

- Macerate dressing: $p = 0.3631$, indicating no grounds to reject the null hypothesis of normality.
- Decoction dressing: $p = 0.7804$, suggesting the normality assumption is not violated.
- Infusion dressing: $p = 0.2530$, confirming the normal distribution hypothesis.
- Water dressing: $p = 0.0000$, indicating a significant deviation from normality and leading to the rejection of the null hypothesis.

In summary, the data distribution for macerate, decoction, and infusion dressings can be considered approximately normal, whereas the data for the water dressing do not follow a normal distribution. Consequently, the non-parametric Kruskal-Wallis test was used to analyze the effect of dressing type on germination capacity in the case of water dressing.

The results of the multiple comparisons conducted using the Kruskal-Wallis test indicated significant differences in the effectiveness of the germination inhibitor across different types of seed dressings used for the Euforia wheat variety. The test statistic value (H) was 10.42105 (1 degree of freedom, $N=12$), with a p -value of 0.0153, confirming that at least two of the examined groups differ significantly in median percentage of healthy seedlings, suggesting variable effects of the germination inhibitors.

Multiple comparisons (two-sided): presented R (rank) values for group pairs:

Group pairs	R values	p -value
Macerate - Decoction	2.0000 – 1	0.2492
Macerate - Infusion	2.0000 – 8	0.0134
Macerate - Water	2.0000 – 11	0.0134
Decoction - Infusion	5.0000 – 8	0.2492
Decoction - Water	5.0000 – 11	0.2492
Infusion - Water	8.0000 – 11	1.0000

Post-hoc analysis based on two-sided rank comparisons revealed significant differences between the groups «Macerate» and «Infusion» as well as «Water» with a p-value of 0.0134. This indicates that germination inhibitors present in the macerate exhibit a stronger inhibitory effect on seed germination than those contained in the infusion and water dressing. These results suggest that the inhibitors in the macerate have a greater impact on suppressing seedling development, whereas the inhibitors in the infusion and water have a lesser effect, allowing for a higher percentage of healthy germination.

Comparisons between «Macerate» and «Decoction», «Decoction» and «Infusion» as well as «Decoction» and «Water», did not show significant differences ($p > 0.05$), indicating that the germination inhibitors in these types of dressings have similar efficacy in inhibiting wheat germination of the Euforia variety.

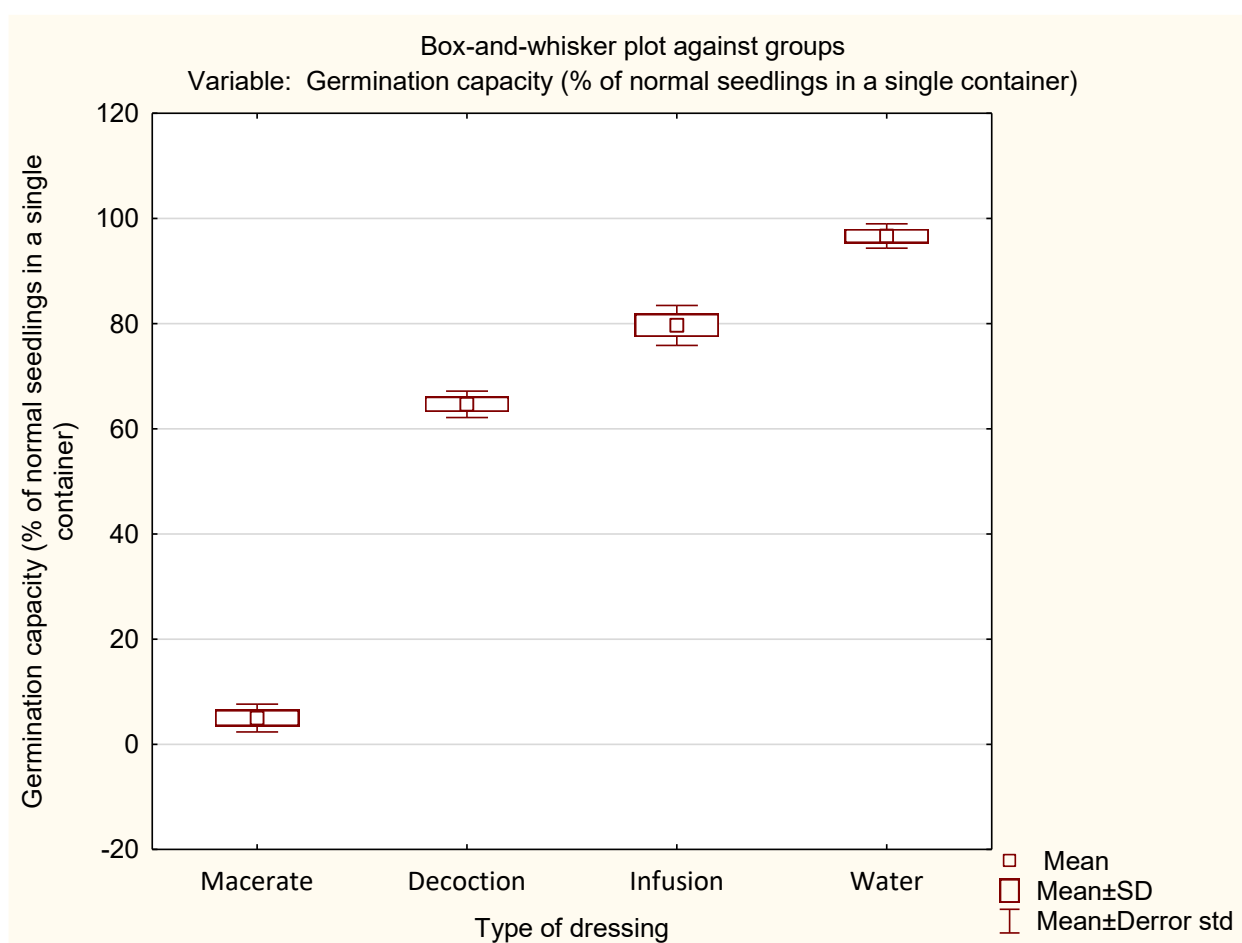


Fig 2. Mean values of germination capacity (% healthy seedlings) depending on the type of seed dressing ($\alpha = 0.05$)

Figure 2 presents the mean values of germination capacity (% healthy seedlings per individual container) depending on the type of seed dressing, including the variants: macerate, decoction, infusion, and the control. The results indicate significant differences among the groups in terms of germination levels, reflecting the variability in the inhibitory effects of the compounds contained in each type of dressing.

The «Macerate» group exhibits the lowest average germination capacity, indicating a strong inhibitory effect of the germination inhibitor present in this dressing. The low mean value, combined with a large variability in results, suggests a substantial suppressive effect of the inhibitors and high variability in their activity. In contrast, the «Decoction» group shows a much higher mean, around 70%, implying that the inhibitors in this dressing exert a weaker inhibitory effect on germination. The «Infusion» group achieves mean values close to 80-85%, indicating an even milder influence of the inhibitors contained in the infusion, allowing for more efficient germination. The highest mean values are observed in the «Water» group—close to 100%—which indicates minimal inhibitory activity of this dressing and virtually no suppression of the germination process.

Additionally, the distribution of results in the «Macerate» group is broad, reflecting considerable variability in inhibitory effects. In contrast, the distribution within the «Water» group is more concentrated around higher values, confirming the minimal impact of inhibitors on germination. The graphical analysis of these data suggests that the germination inhibitor contained in the macerate demonstrates the most effective inhibitory action, significantly reducing germination success. Conversely, the water dressing exhibits the least inhibitory effect, supporting high germination efficiency with minimal suppressive activity. These findings are important for optimizing seed dressing methods, especially when the goal is to minimize the inhibitory effect and maximize germination success.

4. Conclusions

In summary, the results indicate that the type of germination inhibitor used in seed dressings significantly affects the germination process. Inhibitors, particularly

those present in the macerate, display a stronger inhibitory effect, resulting in lower germination success. Therefore, to optimize the seed dressing process and minimize inhibitory effects, it is advisable to consider using infusion or water-based dressings, which exhibit weaker suppressive properties. Selecting appropriate germination inhibitors is thus crucial for achieving optimal germination results in the production of Euforia wheat.

References:

1. Eddin, L.B.; Jha, N.K.; Meeran, M.F.N.; Kesari, K.K.; Beiram, R.; Ojha, S. Neuroprotective Potential of Limonene and Limonene Containing Natural Products. *Molecules* 2021, 26, 4535, doi:10.3390/molecules26154535.
2. Saini, R.K.; Ranjit, A.; Sharma, K.; Prasad, P.; Shang, X.; Gowda, K.G.M.; Keum, Y.-S. Bioactive Compounds of Citrus Fruits: A Review of Composition and Health Benefits of Carotenoids, Flavonoids, Limonoids, and Terpenes. *Antioxidants* 2022, 11, 239, doi:10.3390/antiox11020239.
3. Chenyin, P.; Yu, W.; Fenghou, S.; Yongbao, S. Review of the Current Research Progress of Seed Germination Inhibitors. *Horticulturae* 2023, 9, 462, doi:10.3390/horticulturae9040462.
4. Piekutowska, M. Potential of Natural Plant Extracts for Health and Vigour Improvement of Seed Material of Agricultural Crops. *Problems of Small Agricultural Holdings / Problemy Drobnych Gospodarstw Rolnych* 2017, 3, 43–59, doi:10.15576/PDGR/2017.3.43.

UDC: 630.4.632:633.3

INTEGRATION OF BIOLOGICAL METHODS FOR SOYBEAN PROTECTION

Zharko D. A., applicant for the third (educational and scientific) level of higher education in Agronomy,

Sokolovska I. M., candidate of agricultural sciences, associate professor

Kherson State Agrarian and Economic University,

Kropyvnytskyi, Ukraine

Research on biological protection of soybean is actively conducted, as soybean is an important crop for the agricultural sector. Key aspects and results of such research include: the use of natural enemies of pests, biopreparations, and bioinsecticides, as well as integrated protection systems for soybean.

Keywords: soybean, biological protection of soybean, natural enemies of pests, bioinsecticides, integrated protection systems.

Soybean is an important crop for the agricultural sector, which is why research on biological protection of this crop is actively conducted in Ukraine and other countries around the world. Biological protection of soybean is a promising direction that can reduce dependence on chemical pesticides. The combination of various methods (biological, agronomic, and genetic) provides the best results in managing plant health. Further research and development of new biopreparations can significantly improve soybean's resistance to pests and diseases [1].

One of the factors that significantly reduces soybean yield in Ukraine and limits its potential productivity is pests. Each year, due to phytophages, farmers receive 12–30 % less production; the absence of biological pest control measures can increase these losses to 50%. Moreover, climate change over the past 10 years has contributed to increased activity of harmful organisms [2]. The introduction of monoculture,

disruption of crop rotation, and intensive agricultural practices also lead to the destruction of natural enemies of agricultural pests.

As an example, two species of natural entomophages from the genus *Cotesia* have been identified that help reduce the population of the painted lady butterfly (*Vanessa cardui* L.) – these are the solitary parasitoid (*C. vestalis*) and the gregarious parasitoid (*C. vanessae*). The experience gained indicates the effectiveness of this natural method of pest control, which allows for organic soybean production and reduces chemical load on the environment [3].

The biological method of plant protection in certain cases is based on the use of biopreparations created from microorganisms or products of their vital activity. Treating soybean seeds with biopreparations such as Biophosphorin, Rizobofit, Phytodoctor, and spraying plants during the budding phase with Trichodermin not only improved the mineral nutrition of plants but also provided comprehensive biological protection of crops from major diseases and pests. The use of biopreparations contributed to the preservation of 13-14 % of soybean grain yield [4].

The integration of biological methods with agronomic practices (crop rotation, soil treatment) has shown positive results in maintaining plant health and increasing yield. With the introduction of intensive cultivation technology, high soybean yields are achieved only under strict adherence to crop rotation. The place of soybeans in crop rotation is determined, on one hand, by the biological and agronomic characteristics of the crop, and on the other hand, by the soil-climatic and economic conditions of the region [5]. Adhering to crop rotation leads to a sharp decrease in the development of seed mold, root and stem rot, downy mildew, powdery mildew, rust, leaf spots, and bacterial and viral diseases. Soybeans should not be planted after leguminous crops, sunflowers, flax, or perennial grasses, as they are affected by common disease pathogens and damaged by certain pest species (such as acacia borers, etc.).

It should be noted that soybeans are among the best predecessors in crop rotation, especially for winter crops, corn, potatoes, and other crops. Modern farming methods widely implement short-rotation crop systems: winter wheat – soybeans – winter

wheat, corn – soybeans – corn. The introduction of such crop rotations significantly increases the volume of plant protection products [6].

Biological methods of soybean protection are actively being researched in different regions of the world. In Brazil, for example, simple methods have been adopted, such as reducing the use of insecticides, prioritizing biopesticides, and cultivating disease- and pest-resistant soybean varieties. Natural enemies are an important factor in controlling soybean pests such as stink bugs [7]. The presence of various geographical regions puts this country, like many others, in a unique situation regarding pest control, especially considering the lack of a seasonal break caused by winter in temperate regions. Intensive land use, the absence of crop rotation, and the increased use of chemical control as the sole means of pest management have threatened the sustainable development of soybean crops in recent years. Furthermore, the spread of pesticide-resistant pests is occurring faster than the discovery of new solutions by the industry [8].

In EU countries, there is a focus on environmentally friendly plant protection methods. Research shows that the use of biological pesticides can be effective in controlling pests without harming the environment. Microbial biopesticides derived from bacteria, viruses, fungi, protozoa, or nematodes offer potentially significant advantages for advancing the «One Health» policy and contribute to achieving several United Nations Sustainable Development Goals. Pest control is becoming increasingly important to meet the food needs of the growing global population and to combat disease vectors for disease control. Biopesticides, as natural compounds or agents that can control agricultural pests and pathogens, may offer a potential solution.

Thus, the above data indicate the importance of studying and developing biological methods for soybean protection not only in Ukraine but also worldwide, contributing to the sustainable development of agriculture.

References:

1. Крутякова В. І., Гулич О. І., Пилипенко Л. А. Біологічний метод захисту сільськогосподарських культур: перспективи для України. 2018, Вісник аграрної науки. 11(788), с. 159–168.
2. Чайковський та ін. Прогноз фітосанітарного стану агроценозів України та рекомендації щодо захисту рослин у 2024 році. Київ. Управління фітосанітарної безпеки, 2024. 276 с.
3. Логвиненко В. В. Причини поширення і заходи боротьби з чертополохівкою (*Vanessa cardui* L.) на посівах сої в Полтавській області. Таврійський науковий вісник. № 137. С. 135–143. <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.137.17>
4. Задорожний В. С. та ін. Ефективність біологічних препаратів на посівах сої. Агроноватика знань. <https://agrostore.biz.ua/efektivnist-biologichnix-preparativ-na-posivax-so%D1%97/>
5. Mashchenko Yu. V., Sokolovska I. M., Zvezdun O. M. Yield and economic efficiency of soybean cultivation in different models of short-rotation crop rotations. Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН. 2024, № 37. С. 76–86. <https://doi.org/10.36710/IOC-2024-37-08>
6. Sokolovska I. M., Mashchenko Yu. V. Productivity of short-rotation crop rotations with different soybean saturation depending on the fertilization system. Таврійський науковий вісник. 2023. Вип. 134. 123–134. <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2023.134.18>
7. Adeney de F. Bueno et al. Biological Control as Part of the Soybean Integrated Pest Management (IPM): Potential and Challenges. *Agronomy* 2023, 13(10), 2532; <https://doi.org/10.3390/agronomy13102532>
8. C. Vieira Godoy, A. de Freitas Bueno, D. Luiz Pisa Gazziero. Brazilian soybean pest management and threats to its sustainability. *Outlooks on Pest Management*, 26(3): 113-117(5). https://doi.org/10.1564/v26_jun_06

УДК: 632.632.9

СУЧАСНИЙ СТАН ФІТОСАНІТАРНОГО МОНІТОРИНГУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Алмашова В.С. канд. с.-г. наук, доцент

*Херсонський державний аграрно-економічний університет,
м. Кропивницький, Україна*

В статті висвітлено результати моніторингу небезпечних шкідливих організмів на території Херсонської області (за даними ДУ «Херсонська фітосанітарна випробувальна лабораторія Держпродспоживслужби») та надано характеристику видів, які можуть бути небезпечними для рослин.

Ключові слова: фітосанітарний моніторинг, рослини, якість продукції, шкідливі організми, комахи, бур'яни.

Сьогодні в світі актуальним питанням залишається фітосанітарна безпека виробництва сільськогосподарської продукції та науковообґрунтовані принципи її переробки або зберігання. В Україні наявна проблема з несвоєчасним виявленням шкідливих організмів, що вражають сільськогосподарські культури (комахи, збудників хвороб, бур'янів), як на етапі їх вирощування, так і під час зберігання.

Фітосанітарний екологічний моніторинг, разом з лабораторними дослідженнями, надають можливість виявити шкідливі організми, використовуючи сучасне діагностичне обладнання (для рослин та ґрунту), і, в подальшому, дозволяють приймати рішення щодо оптимальної системи заходів з регулювання чисельності шкідливих організмів. Сучасний захист рослин

ґрунтується на великому обсязі інформації, що описує поширення, розвиток та економічне значення шкідників.

В Україні, за найновішими дослідженнями, нараховується приблизно 3000 різновидів шкідливих організмів. Згідно з інформацією ФАО, щороку в нашій державі через життєдіяльність шкідників та несвоєчасне їх виявлення на посівах культур втрачається понад 40% врожаю. І тільки завдяки своєчасному отриманню та повноцінній обробці цієї інформації можна приймати ефективні рішення, що забезпечують профілактичний характер захисних заходів та їх високу рентабельність [1].

За даними ДУ «Херсонська фітосанітарна випробувальна лабораторія Держпродспоживслужби» вони користуються найсучаснішим методом ідентифікації мікологічних, ентомологічних, бактеріологічних та гельмінтологічних організмів – тест ELISA. Саме ELISA тест дозволяє ідентифікувати регульований шкідливий організм за 2 доби, тоді коли інші методи вимагають 2-3 тижні. Тому в сучасних умовах, коли сільськогосподарському виробнику треба терміново визначити кількісний та видовий склад шкідливих організмів (для вчасного знищення шкідників) саме такі методи ідентифікації небезпечних організмів і є необхідними.

У ході досліджень, проведених ДУ «Херсонська фітосанітарна випробувальна лабораторія Держпродспоживслужби», було встановлено, що найбільш поширеними шкідливими організмами за останні роки на території області є: американський білий метелик, картопляна міль, азіатська та єгипетська бавовникові совки, південноамериканська томатна міль, лучний метелик, азіатська перелітна сарана, рисовий комарик, колорадський жук, борошниста роса, фузаріоз колоса, летюча сажка, пірикуляріоз на рослинах рису, септоріоз, біла плямистість [2].

Отже, охарактеризуємо деякі види шкідливих організмів, які за даними випробувальної лабораторії є найбільш небезпечними на території нашої області. Американський білий метелик (*Hyphantria cunea Drury*) шкідлива комаха-метелик, що відноситься до «Переліку регульованих шкідливих організмів».

Масштабне павутинне гніздо американського білого метелика, що створюється довкола кущів – воно зводиться з делікатної павутини, яка спершу окутує гілочку, згодом сусідні гілки, а вже потім захоплює декілька верхівкових гілок усього дерева.

Наступним є шкідник, що підлягає карантину і входить до переліку «Регульованих шкідливих організмів», – це картопляна міль. Цей вид шкідника був зафіксований на півдні України. Дослідження показали, що він вражає картоплю, помідори, баклажани, тютюн та деякі дикорослі пасльонові. В Україні картопляна міль переважно зустрічається в Одеській, Херсонській, Миколаївській областях та спричиняє значні збитки фермерським господарствам. Найбільшої шкоди цей вид комах завдає під час зберігання в коморах, погіршуючи показники харчової цінності продукції, що зберігається, і сприяючи її зараженню патогенними мікроорганізмами. Найбільшу небезпеку становлять личинки комах, які пошкоджують бульби як у полі, так і на складах. При високій щільності популяції шкідника зібраний врожай картоплі в сховищі може бути знищений.

Наступним небезпечним для нашого регіону є південноамериканська томатна міль (*Tuta absoluta* Meyr.) [3]. Це небезпечний карантинний організм, який віднесений до списку А2 «Переліку регульованих шкідливих організмів (карантинні організми, обмежено поширені в Україні)». Томатна міль – олігофаг, живиться на пасльонових культурах. Протягом свого існування томатна міль може розмножитись (від яйця до імаго) на таких культурах як томати, картопля, баклажани тощо.

За даними Держпродспоживслужби України з проведеного фітосанітарного моніторингу хвороби сільськогосподарської продукції в 2024 році проявились у посівах усіх зернових культур, але переважно пшениці озимої, де домінувала бура листової іржа (збудник *Puccinia recondita* Rob.). Так, під час фази формування зерна, в цілому по Україні зафіксовано близько 12 % уражених площ листовою іржею, з поширенням до 5,0 % і розвитком до 2,0 %. У зоні Степу цей показник склав 4,8 %, в Лісостепу 5,5 %, а на Поліссі – 10,3 %, з

інтенсивністю ураження 1,8 %, 1,6 % та 2,9 % відповідно. Найбільш високий розвиток спостерігався в Херсонській, та в Миколаївській областях, в межах 5,0-15,0 %. Борошниста роса (*Blumeria graminis*) виявлена повсюдно по нашій країні в посівах пшениці озимої в період фази весняного кущіння, що було обумовлено наявним інфекційним запасом патогенів і сприятливими погодними умовами. Фузаріоз колоса засвідчив себе у 2024 році на посівах озимої пшениці, вразивши 6% площ, що уражені, – вдвічі більше, ніж фіксувалось у 2023 році. Поширення недуги, в середньому, склало 2,6% (уражених колосків), а розвиток захворювання дістався показника 1,0%. Біла плямистість, котру також називають кільцевою або сіростеблістю, виявлена на озимому ріпаку лише в господарствах Херсонщини, на площі 100 гектарів, що складає 4 % від загальної обстеженої площі. Середнє ураження рослин становило 4 % з інтенсивністю розвитку захворювання на рівні 5 % [4].

Отже, інформація від ДУ «Херсонська фітосанітарна випробувальна лабораторія Держпродспоживслужби» (на базі моніторингу території області) дозволяє рекомендувати заходи для введення чи скасування карантину, а також для планування дій з локалізації та ліквідації осередків карантинних організмів.

Список використаної літератури:

1. Кулієшов А. В., Білик М. О. Фітосанітарний моніторинг і прогноз: навч. посібник. Харків: Еспада, 2018. 512 с.
2. Клечковський Ю.Е. та ін. Південноамериканська томатна міль: фітосанітарний моніторинг та захист томатів в умовах Одеської області. Карантин і захист рослин. 2015. № 6. С. 12–14.
3. Прищепа Л.І., Войтка Д. В. Біологічний контроль томатної молі. Захист і карантин рослин. 2013. № 4. С. 39–42.
4. Наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України № 397 від 16.07.2019 р. «Про внесення змін до Переліку регульованих шкідливих організмів». Посилання: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z087919#Text>

УДК: 631.1:634.9

СТАН І ЗАГРОЗИ ФІТОСАНІТАРНОЇ БЕЗПЕКИ АГРОСЕКТОРУ УКРАЇНИ В УМОВАХ ВІЙНИ

Бакланова Т.В., к. с.-г. н., доцент

Харін Д.А., здобувач вищої освіти 2-го року навчання першого (бакалаврського) рівня, спеціальності Н1 «Агрономія»

*Херсонський державний аграрно-економічний університет,
м. Кропивницький, Україна*

Наведено вплив воєнних дій на фітосанітарну безпеку агросектору України, визначено основні загрози та окреслено напрями адаптивного управління шкідливими організмами в умовах війни.

Ключові слова: фітосанітарна безпека, агросектор, шкідливі організми, моніторинг, біологічний контроль.

Фітосанітарна безпека є виключно важливою складовою аграрного виробництва, яка забезпечує стабільність урожаїв та продовольчу безпеку країни. В умовах повномасштабної війни в Україні фітосанітарна ситуація зазнала суттєвих змін, які потребують детального аналізу та розробки адаптивних стратегій управління.

Воєнні дії спричинили значні трансформації в агроценозах України. Зокрема, спостерігається зростання чисельності популяцій шкідників, розширення їх ареалу та поява нових небезпечних з точки зору шкодочинності фітофагів і фітопатогенів, які раніше не чинили значного впливу на агроєкосистеми. Ці зміни порушують процеси саморегуляції агроценозів та призводять до збільшення чисельності фітопатогенних видів [1].

За даними Держпродспоживслужби [2], попри складні умови, фахівці продовжують здійснювати фітосанітарний контроль імпортованої продукції. У період воєнного стану було виявлено 13 випадків зараження карантинними

організмами у вантажах, що надійшли з різних країн, зокрема з Індії, Єгипту, Молдови та Нідерландів. Серед виявлених шкідників - повитиця польова (*Cuscuta campestris* Junk.), сорго алепське (*Sorghum halepense* (L.) Pers), картопляна міль (*Phthorimaea operculella* Zell.) та середземноморська плодова муха (*Ceratitis capitata* Wied). Усі заражені вантажі були затримані, а до країн-експортерів надіслано нотифікації про невідповідність фітосанітарним вимогам України. Чинники, які можуть становити загрозу фітосанітарній безпеці (рис. 1).



Рис. 1. Основні загрози фітосанітарній безпеці

Для ефективного протистояння загрозам, пов'язаним із шкідливими організмами, необхідно впроваджувати комплексні стратегії, які включають моніторинг, використання біологічних методів контролю та інтегровані підходи до захисту рослин. Лише спільними зусиллями державних установ, наукових організацій і агровиробників можна досягти стабільності агровиробництва та забезпечити продовольчу безпеку.

Моніторинг шкідливих організмів є основою фітосанітарної безпеки, особливо в умовах нестабільності. Регулярні польові обстеження та

використання технологій для раннього виявлення загроз дозволяють своєчасно реагувати на можливі епідемії. За даними Smith et al. [3], ефективна система моніторингу може зменшити економічні втрати від шкідників на 30-50%.

Підвищення обізнаності агровиробників про фітосанітарні ризики є особливо важливим для успішної реалізації стратегій контролю. Тренінги та інформаційні кампанії допомагають фермерам краще розуміти методи боротьби із шкідниками. Jones і Taylor [4] зазначають, що науково-обґрунтовані заходи з боку фермерів може суттєво підвищити їхню здатність виявляти та контролювати шкідливі організми.

Біологічні методи контролю, такі як використання природних ворогів шкідників, можуть бути ефективною альтернативою хімічним пестицидам. Gurr et al. [5] повідомляють, що біологічний контроль не лише знижує чисельність шкідників, але й менш негативно впливає на навколишнє середовище, що є особливо актуальним в умовах війни.

Інтегрований захист рослин (IPM, Integrated Pest Management) є сучасною системою управління шкідливими організмами, яка базується на поєднанні різних взаємодоповнюючих методів, спрямованих на довготривале зниження шкоди від фітофагів, фітопатогенів та бур'янів до економічно обґрунтованого рівня. Основу IPM становить агроекологічний підхід, який передбачає, насамперед, профілактичні заходи, такі як дотримання сівозміни, використання стійких адаптованих сортів та гібридів, оптимізація строків сівби, механічного обробітку ґрунту та інших елементів технології, які створюють несприятливі умови для розвитку шкідників. Важливою складовою інтегрованого захисту є біологічні методи контролю – застосування корисних ентомофагів, антагоністів хвороб, ентомопатогенних мікроорганізмів та біопрепаратів, які знижують чисельність шкідників природним шляхом, не забруднюючи навколишнє середовище. Лише за необхідності, у разі перевищення порогів шкодочинності, застосовують хімічні засоби захисту рослин, з обов'язковим урахуванням їхньої селективності, безпечності для людини, тварин і корисної ентомофауни.

Співпраця між державними установами, науковими організаціями та агровиробниками є дуже важливою для реалізації ефективних стратегій фітосанітарної безпеки. FAO наголошує на важливості сумісних досліджень та обміну інформацією для розробки нових технологій контролю за шкідливими організмами.

Фітосанітарна безпека агросектору України в умовах війни зазнає значних викликів. Зростання чисельності шкідливих організмів, порушення агроєкосистем та обмеження в роботі фітосанітарних служб потребують комплексного підходу до вирішення проблем. Забезпечення належного фітосанітарного контролю, адаптація агротехнологій та гармонізація законодавства з європейськими стандартами є основними факторами у збереженні продовольчої безпеки країни.

Список використаної літератури:

1. Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН. Фітосанітарний стан агроценозів України: проблеми і шляхи їх вирішення в умовах змін клімату та воєнного стану. 2024. URL: <https://isgkr.com.ua/index.php/features/novyny/novyny-instytutu/1013-fitosanitarnyi-stan-ahrotsenoziv-ukrainy-problemy-i-shliakhy-ikh-vyrishennia-v-umovakh-zmin-klimatu-ta-voiennoho-stanu>
2. Держпродспоживслужба. Забезпечення фітосанітарної безпеки у воєнний час. 2022. URL: <https://dpss.gov.ua/news/zabezpechennia-fitosanitarnoi-bezpeky-u-voiennyi-chas>
3. Smith J., Brown A., Lee C. Early Detection of Plant Pests: A Review. *Journal of Agricultural Science*, 12(3). 2020. P. 45-56.
4. Jones D., Taylor R. The Importance of Farmer Education in Pest Management. *Agricultural Education Journal*, 10(2). 2019. P. 112-120.
5. Gurr G. M., Wratten S. D., Luna J. M. Biological Control: A Global Perspective. *Biological Control* 101, 2016. P. 1-14.

УДК: 632

КАРАНТИННІ ТА АДВЕНТИВНІ БУР'ЯНИ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ ТА ЗАХОДИ ЇХ КОНТРОЛЮ

Балан Г.О., к. с-г н., доцент кафедри захисту, генетики

Осядла К. С., здобувач вищої освіти спец. 202

Одеський державний аграрний університет

м. Одеса, Україна

Проведено аналіз видового складу карантинних та адвентивних бур'янів, поширених на території Одеської області. Визначено найбільш агресивні інвазійні види, що завдають шкоди агроценозам регіону. Розглянуто основні заходи боротьби, зокрема агротехнічні та хімічні методи, для обмеження поширення бур'янів і зниження їх шкідливості.

Ключові слова: адвентивні бур'яни, карантинні рослини, сорго алепське, амброзія, фітосанітарна безпека, інвазійні види, заходи боротьби, Одеська область, агротехніка, гербіциди.

У сучасних умовах глобалізації, зміни клімату та інтенсифікації аграрного виробництва спостерігається активне поширення карантинних та адвентивних видів бур'янів, зокрема в південних регіонах України, таких як Одеська область. Ці рослини характеризуються високою конкурентоспроможністю, швидким розмноженням, стійкістю до засобів захисту рослин та здатністю витіснити місцеві види. Особливу загрозу становлять такі види, як амброзія полинолиста, сорго алепське, гірчак рожевий, паслін чорний, які не лише знижують врожайність сільськогосподарських культур, а й створюють ризики для здоров'я людей та тварин.

Одеська область, як одна з найважливіших аграрних областей України, має великі площі оброблюваних земель, сприятливий клімат для інвазійних видів і розвинену транспортну інфраструктуру, що сприяє їхньому поширенню. Тому

своєчасне виявлення таких бур'янів, систематизація даних про їхнє розповсюдження та впровадження ефективних методів контролю є важливим завданням для агровиробників, науковців та фітосанітарних служб.

Дослідження, спрямовані на вивчення біології, шкодочинності та методів боротьби з карантинними й адвентивними бур'янами, є необхідною умовою для забезпечення стабільної врожайності, охорони довкілля та зміцнення фітосанітарної безпеки регіону.

Матеріали та методи досліджень. Матеріалами для дослідження слугували зразки бур'янової рослинності, відібрані на полях, узбіччях доріг, у садах та на необроблюваних землях в різних районах Одеської області. Під час роботи застосовували методи маршрутного обстеження, ботанічної діагностики, картографування поширення бур'янів та аналізу фітосанітарного стану угідь. Для оцінки ефективності заходів боротьби розглядалися агротехнічні прийоми, гербіцидні обробки та елементи інтегрованого захисту рослин.

Результати досліджень. У ході дослідження було вивчено видове різноманіття та екологічні особливості карантинних та адвентивних бур'янів на території Одеської області. Виявлено, що основними видами бур'янів, що мають високий рівень шкодочинності для сільськогосподарських культур у регіоні, є:

Амброзія полинолиста (*Ambrosia artemisiifolia*)

Амброзія є одним із найпоширеніших бур'янів у Одеській області. Вона активно засмічує посіви соняшнику, кукурудзи та інших зернових культур. Виявлено, що максимальна щільність амброзії спостерігається на землях, що не обробляються, узбіччях доріг та лісосмугах, де вона утворює щільні зарості. Насіння амброзії має високу схожість, що сприяє швидкому її розповсюдженню. Зазначено, що цей вид є сильним алергеном, що створює додаткову загрозу для здоров'я населення.

Сорго алепське (*Sorghum halepense*)

Сорго алепське активно поширюється на землях з посушливими умовами. Виявлено, що він особливо проблемний на посівах кукурудзи та сої, де може призводити до значних втрат врожаю через конкуренцію за воду і поживні

речовини. Відзначено високу стійкість сорго до гербіцидів, що ускладнює боротьбу з ним. У багатьох випадках рослини сорго розмножуються не тільки насінням, а й кореневищами, що сприяє його стійкості до обробки.

Гірчак рожевий (*Persicaria wallichii*)

Цей вид був зафіксований на малозасіяних ділянках та у садах, де він утворює численні зарості. Гірчак рожевий не лише знижує врожайність, а й погіршує механічні властивості ґрунту, зменшуючи його водо- та повітропроникність. Він здатний витіснити місцеві види, що впливає на біорізноманіття екосистеми.

Паслін чорний (*Solanum nigrum*)

Паслін є токсичною рослиною, що особливо небезпечна для тварин, оскільки всі частини рослини містять соланін. Він поширюється на полях з овочевими та зерновими культурами. Проблема полягає в тому, що паслін може знижувати якість корму і забруднювати сільськогосподарську продукцію.

Згідно з проведеними дослідженнями, ці бур'яни спричиняють значні економічні збитки в результаті зниження врожайності сільськогосподарських культур, особливо в районах з посушливими умовами. Наприклад: Амброзія полинолиста знижує врожайність соняшнику на 15-20% через конкуренцію за воду та поживні речовини; Сорго алепське може призводити до зниження врожайності кукурудзи та сої на 10-15%; Гірчак рожевий сприяє деградації ґрунтів, що веде до їх зниження родючості, а також погіршує якість механічних робіт на полях.

Було проведено порівняння різних методів боротьби з вищезгаданими бур'янами: агротехнічні методи для боротьби з амброзією полинолистою та сорго алепським. Найбільш ефективними були: глибока оранка, що дозволяє знищити кореневища цих бур'янів; сівозмінна з використанням культур, які активно пригнічують ріст бур'янів, таких як соя і пшениця.

Хімічні методи. Застосування гербіцидів на основі гліфосату та грамініцидів показало добрі результати у контролі амброзії та сорго. Однак, для

сорго алепського, через його стійкість до гербіцидів, необхідно застосовувати комбінації з іншими хімічними речовинами та технологіями.

Механічні методи. Регулярне знищення бур'янів на ранніх стадіях їх розвитку за допомогою культиваторів та іншої техніки дозволило значно знизити популяцію пасліну чорного та гірчака рожевого, що було особливо ефективно в період вегетації.

Дослідження показало, що боротьба з карантинними та адвентивними бур'янами в Одеській області потребує комплексного підходу, що включає агротехнічні, хімічні та механічні методи боротьби. Особливу увагу слід приділяти моніторингу і своєчасному виявленню нових видів, що дозволить ефективно знижувати їхню шкідливість для сільськогосподарських культур.

Список використаної літератури:

1. Могилюк Н. Т. Фітосанитарний моніторинг сорго алепського в Одеській області //Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. – 2014. – №. 20. – С. 77-80.
2. URL: <https://superagronom.com/bur-yani-bagatorichni/gumay-sorgo-alepske-id16873>
3. URL: <https://superagronom.com/bur-yani-malorichni/ambroziya-polinolista-id16896>
4. URL: <https://agroexp.com.ua/uk/paslen-chernyy-solanum-nigrum>
5. URL: <https://superagronom.com/bur-yani-bagatorichni/girchak-rozheviy-povzuchiy-id16957>

УДК: 632.7:634.7

ШКІДНИКИ *VACCINIUM CORYMBOSUM* L. ТА МЕТОДИ ЇХ КОНТРОЛЮ

Бондарук А.Ю., здобувач другого (магістерського) рівня
вищої освіти агрономічного факультету

Ковтун Д. М., магістр, ст. лаборант кафедри ботаніки та захисту рослин
Херсонський державний аграрно-економічний університет
м. Кропивницький, Україна

Лохина високоросла (*Vaccinium corymbosum* L.) швидко набуває популярності в Україні, однак із розширенням площ загострюється проблема шкідників. Серед них – як місцеві, так і нові інвазійні види, зокрема *Drosophila suzukii*. Ефективний захист можливий лише завдяки інтегрованій системі, що поєднує агротехнічні, хімічні, біологічні й інноваційні методи.

Ключові слова: лохина високоросла, шкідники, інвазійні види, захист рослин, інтегрована система

Лохина високоросла (*Vaccinium corymbosum* L.) – перспективна ягідна культура, площі якої в Україні стрімко зростають: від 500 га у 2016 році до понад 5 тис. га у 2023 році. Світова тенденція аналогічна – цю культуру вирощують у понад 30 країнах. Її популярність пояснюється високою харчовою цінністю, попитом на експортних ринках і відносно стабільною рентабельністю.

Із розширенням площ загострюється проблема фітосанітарного стану насаджень. Якщо раніше лохину вважали малочутливою до шкідників, то нині відомо понад 28 видів фітофагів, які можуть завдавати шкоди. Деякі з них – нові інвазійні види, які адаптувалися до нових умов і активно поширюються. Шкідники впливають на врожайність, якість плодів, скорочують продуктивний період насаджень і створюють економічні ризики. Це вимагає постійного моніторингу та впровадження ефективних засобів захисту [1].

В Україні найпоширенішими шкідниками є личинки хрущів, попелиці, щитівки, листовійки та шовкопряди. Личинки хрущів пошкоджують кореневу систему, що призводить до в'янення та загибелі кущів. Попелиці висмоктують сік із молодих пагонів, гальмують ріст і розвиток рослин, можуть передавати вірусні хвороби. Щитівки виснажують рослини, погіршують фотосинтез, сприяють розвитку сажистих грибів. Листовійки пошкоджують листя, квітки та зав'язі, скручуючи листки та об'їдаючи їх. Шовкопряди можуть об'їдати листя цілими гілками, послаблюючи рослини. Подібний склад шкідників спостерігається і в інших країнах [2].

Новий інвазійний вид шкідника – азійська ягідна дрозюфіла (*Drosophila suzukii*) відкладає яйця в здорові ягоди, спричиняючи їх гниття. Вид активно поширюється світом з початку 2010-х років, і в Україні його зафіксовано у 2015-2019 роках. Ще одним небезпечним видом є чорнична плодова муха (*Rhagoletis mendax*), яка поки що не виявлена в Україні та Європі, проте становить серйозну загрозу через імпорт садивного матеріалу. Серед інших потенційно небезпечних видів – мармуровий клоп (*Halyomorpha halys*) і японський хрущ (*Popillia japonica*), які вже поширюються в ЄС [3] (табл.1).

Таблиця 1

Поширеність основних шкідників лохини високорослої в різних регіонах (Україна, ЄС, Північна Америка)

Шкідник (група)	Україна	Європа (ЄС)	США/Канада
<i>Drosophila suzukii</i> (азійська дрозюфіла)	зафіксовано, поширюється	широко поширений	широко поширений
<i>Rhagoletis mendax</i> (муха чорнична плодова)	відсутній (карантин)	відсутній	присутній (регіони вищ.)
Личинки хрущів (Scarabaeidae)	так (повсюдно)	так (повсюдно)	так (аналоги: <i>Popillia</i> та ін.)
Попелиці (різні види)	так	так	так
Листовійки, шовкопряди (гусениці)	так	так	так
Щитівки (Coccidae)	так	так	так

Для захисту лохини високорослої застосовують комплексний підхід, що включає агротехнічні, хімічні, біологічні методи, а також сучасні технології. Кожен із цих підходів має свої переваги та недоліки (ефективність, екологічну безпеку, вартість тощо), тому в сучасних умовах слід дотримуватися інтегрованої системи захисту. У таблиці 2 узагальнено порівняльну ефективність та екологічну безпечність різних груп методів.

Таблиця 2

**Порівняння ефективності та екологічної безпечності методів
контролю шкідників лохини**

Група методів	Ефективність (швидкість, % знищення)	Екологічна безпечність (вплив на довкілля)
Агротехнічні – культурні заходи (санітарія, агроприйоми)	Середня: попереджають масове розмноження, але не знищують повністю існуючих шкідників (50-60%)	Висока: безпечні для екосистеми, сприяють оздоровленню агроценозу
Хімічні – інсектицидні обробки	Дуже висока: забезпечують швидке і майже повне знищення шкідників (90%)	Низька: можливе забруднення ґрунту та ягід, шкода для бджіл та корисних організмів
Біологічні – ентомофаги, біопрепарати	Помірна: діють повільніше, зменшують чисельність (<1%), але не завжди викорінюють шкідника повністю	Дуже висока: не шкодять довкіллю, зберігають природний баланс, безпечні для споживачів
Інноваційні – сітки, пастки, стерилізація тощо	Висока: при правильному застосуванні можуть суттєво знизити шкодочинність (80-90%)	Висока: мінімальний вплив на екосистему, відсутність пестицидів (потенційний вплив – локальний)

Агротехнічні заходи включають дотримання сівоzmіни, обробіток ґрунту, санітарне очищення, знищення пошкоджених ягід і рослинних решток. Вони профілактичні, екологічно безпечні, але малоефективні при масових пошкодженнях. Хімічні методи забезпечують високу ефективність, особливо при спалахах шкідників. Використовують препарати для внесення в ґрунт і обприскування надземної частини рослин. Основні недоліки – потенційна токсичність, вплив на корисну ентомофауну та ризик формування

резистентності. Тому актуальним є використання біопестицидів і селективних препаратів. Біологічні методи базуються на використанні природних ворогів шкідників: паразитів, хижаків, ентомопатогенних бактерій, грибів, вірусів і нематод. Наприклад, золотоочки та трихограми ефективні проти листовійок, а ентомопатогенні нематоди – проти ґрунтових шкідників. Біологічний контроль екологічно безпечний, але має уповільнену дію та залежить від зовнішніх умов. Інноваційні методи включають використання захисних сіток, феромонних і харчових пасток, дезорієнтуючих речовин, стерильних самців, систем «push-pull» і сенсорних технологій. Наприклад, накриття лохинових плантацій дрібною сіткою значно зменшує популяцію *D. suzukii*. Такі методи ефективні, сумісні з органічним виробництвом, хоча вимагають певних інвестицій.

Отже, зростання площ вирощування лохини супроводжується ускладненням проблем захисту рослин. Замість незначного комплексу шкідників сьогодні спостерігається поява нових, зокрема інвазійних, видів, що швидко поширюються й адаптуються. Це потребує гнучких і ефективних рішень. Найбільш перспективною є інтегрована система захисту, що комбінує різні методи з урахуванням регіональних особливостей. Такий підхід дозволяє не лише знизити втрати врожаю, а й зберегти екологічну рівновагу та забезпечити сталий розвиток галузі.

Список використаної літератури:

1. Suspilne Новини. Вирощування лохини: затрати та перспективи цього бізнесу (інтерв'ю з експертом). Суспільне Тернопіль, 25.07.2023. URL: suspilne.media.
2. Мельник О. Чорниця високоросла (лохина): технологія промислового вирощування. Агроном. 2018. № 8.
3. Шкідники лохини. Як вирішити проблему? Лето.ua, 30.09.2020. URL: leto.ua/article/shkidniki_lohini_yak_virishiti_problemu.

УДК: 632

АМЕРИКАНСЬКИЙ БІЛИЙ МЕТЕЛИК (*HYPHANTRIA CUNEA*) - ПРОБЛЕМА КАРАНТИННОГО СТАНУ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Ковальова К.В., здобувач вищої освіти, спец. 202

Балан Г.О., к. с-г н., доцент

*Одеський державний аграрний університет,
м. Одеса, Україна*

В роботі проведено аналіз поширення Американського білого метелика (*Hyphantria cunea* Drury), інвазійного поліфага в умовах Одеської області.

Ключові слова: карантин, американський білий метелик (*Hyphantria cunea*), поліфаг, інвазійна комаха.

Американський білий метелик (*H. cunea* Drury), інвазійний поліфаг, є одним із найнебезпечніших карантинних шкідників плодових, декоративних і лісових насаджень в Україні. Його батьківщиною є Північна Америка, але протягом ХХ століття вид активно поширився Європою та Азією [1].

Американський білий метелик (*H. cunea* Drury) належить до числа найбільш небезпечних інвазійних організмів, що становлять загрозу біобезпеці сільськогосподарських та природних екосистем України. В умовах південних регіонів, зокрема Одеської області, фітосанітарна ситуація ускладнюється через оптимальні кліматичні умови для розвитку цього виду, наявність великої кількості кормових рослин і недостатній контроль за поширенням шкідника. Високий репродуктивний потенціал, поліфагія та здатність до утворення павутинних гнізд спричиняють значні пошкодження насаджень, що негативно впливає на продуктивність агроценозів, лісових масивів і стан урбанізованих зелених зон. В умовах глобального потепління та зростання інтенсивності торгівлі та транспортних перевезень загроза подальшої експансії *H. cunea* зростає. У зв'язку з цим дослідження механізмів інвазії, шляхів локалізації та

методів боротьби з даним шкідником набуває особливої актуальності для забезпечення фітосанітарної стабільності регіону та країни загалом [2].

Мета та матеріали досліджень: метою проведеного дослідження є комплексне оцінювання фітосанітарної ситуації в Одеській області у зв'язку з поширенням інвазійного карантинного шкідника – американського білого метелика (*H. cunea*), а також визначення екологічних, кліматичних та організаційних чинників, що сприяють його масовому розмноженню. Особливий акцент зроблено на аналізі результативності заходів локалізації, профілактики та біоекологічного контролю шкідника в умовах регіону [3].

Результати досліджень. Американського білого було виявлено в Україні в 1952 році в Закарпатській області. З того часу шкідник поширився майже на всю територію країни, за винятком деяких західних регіонів. Його здатність до активної міграції та широкий спектр рослин-господарів сприяли швидкому розширенню ареалу [1, 2]. В таблиці 1. «Розповсюдження Американського білого метелика в Україні та світі» наведено дані про перші випадки виявлення та шляхи поширення цього карантинного шкідника в різних країнах і регіонах, зокрема в Одеській області України. Американський білий метелик є шкідником, що завдає значної шкоди плодовим, декоративним культурам і лісовим насадженням. Рідний для Північної Америки, цей вид поширився до Європи, де вперше був зафіксований в Італії та Франції в кінці 1930-х років. Згодом метелик розповсюдився через Угорщину, Румунію та Болгарію і далі по всьому континенту, а також в Росію, Туреччину, Казахстан, Китай та інші країни. В Україні перше виявлення відбулося в 1952 році в Закарпатті, а потім шкідник поширився по країні, зокрема в Одеській області, де найбільше зараження зафіксовано в містах Біляївка, Ізмаїл, Рені та Б-Дністровський, а також в кількох районах області. Таблиця відображає шляхи поширення через торгівлю, міжнародне судноплавство та пасивне перенесення. Для ефективної боротьби з метеликом необхідний комплексний підхід, включаючи карантинні заходи та своєчасне виявлення інфекцій [3,4].

Таблиця 1

Розповсюдження Американського білого метелика в Україні та світі

Країна / Регіон	Рік виявлення/занесення	Шлях поширення
США, Канада	Природний ареал	
Італія, Франція	1939–1940	Занесення з вантажами
Угорщина	1948	Поширення з Італії
Румунія	1951	Сусідній транскордонний перенос
Болгарія	1952	З Угорщини та Румунії
Югославія (Сербія тощо)	1950–1960-ті	Природна міграція, торгівля
Туреччина	1960-ті	Через Болгарію
Росія (Кубань, Крим)	1950–60-ті	Через Україну та Грузію
Казахстан, Закавказзя	1960–1980-ті	Торгові шляхи, пасивне перенесення
Китай, Корея, Японія	1970–1980-ті	Через порти та міжнародну торгівлю
Іран, Ірак, Ліван	1990–2000-ті	Сухопутні маршрути через Туреччину
Одеська область		
Одеська область (загальне)	2000–2010-ті (активно)	Занесення з Молдови, Криму, міжнародне судноплавство, торгівля
Балтський район	01.10.2013	Розпорядження № 597А-2013
Біляївський район	28.04.2001, 04.09.2003	Розпорядження № 191 2001, №541 2003
Болградський район	20.12.2007	Розпорядження № 856 А-2007
Великомихайлівський район	28.05.2008	Розпорядження № 349 А-2008
Захарівський район	12.11.2007	Розпорядження № 598 2007
Іванівський район	10.08.2007	Розпорядження № 378 А-2007
Кілійський район	12.06.2008, 26.08.2020	Розпорядження № 91 2008, зміни № 143 2020
Кодимський район	03.10.2011	Розпорядження № 610 А-2011
Лиманський район	07.11.2007	Розпорядження № 1597-2007
Овідіопольський район	25.04.2008	Розпорядження № 530 2008
Окнянський район	15.09.2011	Розпорядження № 475 А -2011
Подільський (Котовський) район	26.09.2013	Розпорядження № 436 13
Ренійський район	21.12.2007, 25.09.2020	Розпорядження № 654 А-2007, № 153 А-2020
Роздільнянський район	20.05.2008	Розпорядження № 632 А-2008
м. Б-Дністровський	22.11.2007, 04.09.2019	Розпорядження № 1268 2007, № 192 2019
м. Ізмаїл	19.07.2007	Розпорядження № 954 2007
м. Подільськ (Котовськ)	27.07.2012	Розпорядження № 151 2012

Фітосанітарний моніторинг Одеської області засвідчив стабільне зростання площ, інвазованих американським білим метеликом, що вказує на прогресуючу експансію виду в межах регіону. Згідно з офіційною інформацією Держпродспоживслужби України за 2000–2024 роки, встановлено періодичну активізацію вогнищ шкідника щонайменше у 15 районах області. Найбільш ураженими залишаються Балтський, Біляївський, Болградський, Кілійський, Роздільнянський райони та м. Білгород-Дністровський. Значне розширення популяції фіксувалося у роки з підвищеними температурами повітря та вологістю, що створювали сприятливі умови для розвитку виду.

Результати геоінформаційного аналізу демонструють концентрацію осередків переважно в межах садово-паркових зон, лісосмуг і приватних садів, де переважає різноманіття деревних рослин-господарів (зокрема шовковиця, клен, яблуня, горіх тощо). В умовах клімату Одеської області виявлено утворення двох генерацій шкідника на рік із зимівлею у фазі лялечки в ґрунті та рослинних рештках. Здатність *Hyphantria cunea* зберігатися в біотопах із сприятливими умовами значно ускладнює ліквідацію популяцій та підкреслює необхідність системного фітосанітарного нагляду.

Кліматичні особливості регіону, такі як високі середньорічні температури, наявність суховіїв і вплив морського повітря, сприяють пришвидшеному розвитку шкідника та зростанню його інвазійного потенціалу. Водночас у процесі дослідження виявлено низький рівень впровадження методів біоконтролю, обмежене застосування інсектицидів, а також відсутність міжмуніципальної координації щодо локалізації вогнищ. У 2018 та 2020 роках зафіксовано масштабні спалахи зараження деревних насаджень, що змусило обласну владу ввести додаткові карантинні заходи на площі понад 1000 гектарів [5].

Негативний вплив американського білого метелика на екосистеми та аграрний сектор Одеської області є значним. Поширення *Hyphantria cunea* в регіоні продовжує загрожувати зеленим насадженням, зокрема фруктовим деревам та декоративним рослинам. Це призводить до значних економічних

втрата у сільському господарстві, адже масові ураження викликають втрату листя, ослаблення рослин і, в кінцевому результаті, їх загибель. Така ситуація порушує стабільність агроєкосистеми Одеської області. Кліматичні умови, зокрема підвищені середньорічні температури та підвищена вологість, сприяють швидкому розвитку популяції шкідника, що ускладнює процеси контролю та знижує ефективність карантинних заходів. Зміни клімату можуть ще більше підвищити інвазійний потенціал *Hyphantria cunea*, що вимагає підвищеної уваги до моніторингу та адаптації фітосанітарних стратегій.

Основною проблемою є недостатній рівень фітосанітарного контролю та відсутність належної координації між різними органами влади. Це призводить до неефективного реагування на нові осередки інвазії, а також до недостатнього застосування біологічних методів контролю і обмеженого використання хімічних засобів. Зважаючи на це, є необхідність удосконалення карантинних заходів, зокрема посилення фітосанітарного моніторингу та розробки ефективних механізмів локалізації осередків шкідника, використовуючи геоінформаційні технології для картографування уражених територій і оперативного реагування.

З огляду на екологічні та агрокліматичні особливості Одеської області, подальше розширення ареалу поширення *Hyphantria cunea* є ймовірним. Тому для протидії шкіднику необхідно застосовувати комплексні методи боротьби, включаючи механічне видалення павутинних гнізд, використання біологічних засобів контролю, хімічних препаратів, а також регулярний моніторинг найбільш уражених територій.

Спільна відповідальність органів місцевого самоврядування, громадян та аграріїв за стан зелених насаджень і дотримання карантинних заходів є ключовою умовою для ефективної боротьби з інвазією. Тільки завдяки спільним зусиллям можна досягти стабільного контролю над популяцією американського білого метелика та зменшити його шкоду для екосистеми регіону.

Ці висновки підкреслюють важливість інтегрованого підходу до боротьби з американським білим метеликом в Одеській області та необхідність удосконалення методів управління фітосанітарним станом в регіоні.

Список використаних джерел:

1. URL: https://gd.eppo.int/reporting/article-4705?utm_source=chatgpt.com
2. URL: <https://dpss.gov.ua>
3. URL: <https://library.naas.gov.ua>
4. URL: <https://surli.cc/knzwkv>
5. Василенко Н.О., Ігнатенко В.П. (2022). Інвазійні шкідники та ризики для садівництва України. Карантин і захист рослин, №10, с. 18–22.

УДК: 630:632

СУЧАСНІ ВИКЛИКИ ФІТОСАНІТАРНОЇ БЕЗПЕКИ: ВУЗЬКОЗЛАТКА ЯСЕНЕВА СМАРАГДОВА (*AGRILUS PLANIPENNIS*) ТА ЖОВТО-БУРИЙ МАРМУРОВИЙ КЛОП (*HALYOMORPHA HALYS*)

Коковіхіна О.С., доктор філософії у галузі знань «20 Аграрні науки та продовольство» спеціальності «201 Агрономія»

Державна установа «Херсонська фітосанітарна випробувальна лабораторія Держпродспоживслужби»

м. Херсон, Україна

У тезах проаналізовано загрози фітосанітарній безпеці України, спричинені проникненням інвазійних карантинних шкідників *Agrilus planipennis* та *Halyomorpha halys*: надана інформація про масштаби їх поширення, шляхи інтродукції та методи моніторингу.

Ключові слова: фітосанітарна безпека, карантинні організми, інвазійні види, фітосанітарний моніторинг.

У сучасних умовах глобалізації, активізації міжнародної торгівлі та кліматичних трансформацій фітосанітарна безпека набуває пріоритетного значення для сталого розвитку аграрного сектору та збереження екосистем. Особливе занепокоєння викликає проникнення на територію України інвазійних видів, включених до списку А-1 з Переліку регульованих шкідливих організмів, зокрема *Agrilus planipennis* (вузькозлатка ясенева смарагдова) та *Halyomorpha halys* (жовто-бурий мармуровий клоп). Перший випадок виявлення вузькозлатки ясенєвої смарагдової в Україні був зафіксований у 2019 році на території Луганської області в межах загально-зоологічного заказника місцевого значення, проте на сьогоднішній день його осередки зареєстровані вже також на Харківщині та Київщині [1]. Жовто-бурий мармуровий клоп вперше був виявлений у 2021 році у вантажі плодів хурми, що імпортувалися з Грузії. Надалі природні популяції цього шкідника фіксувалися в Запорізькій, Миколаївській та Дніпропетровській областях, а станом на 2025 рік загальна площа територій із запровадженим карантинним режимом сягнула 2929,7 га [2]. У зв'язку з високим інвазійним потенціалом *Agrilus planipennis* та *Halyomorpha halys*, їх здатністю швидко адаптуватися до нових кліматичних умов, широким спектром рослин-господарів і суттєвими екологічними та економічними збитками, які вони можуть спричинити, постає нагальна потреба у розробці ефективних підходів до моніторингу, локалізації та ліквідації осередків зараження.

Вузькозлатка ясенева смарагдова (*Agrilus planipennis*) походить зі Східної Азії. Личинки живляться флоемою та камбієм ясенів, блокуючи транспортування поживних речовин і спричиняючи загибель дерев. Дорослі особини мають видовжене тіло довжиною 7,5-15 мм з металево-зеленим забарвленням, іноді з бронзовим або мідним відтінком на надкрилах. До основних симптомів ураження ясенів належать усихання крони, деформація та розтріскування кори, наявність звивистих личинкових ходів під нею, витікання смоли, знебарвлення листя. Основні шляхи поширення включають переміщення зараженої деревини,

дров, садивних та пакувальних матеріалів. Виявлення шкідника базується на візуальному огляді дерев на наявність D-подібних отворів та специфічних ходів личинок. Для відлову імаго використовуються клеєві пастки з приманками, такими як масла мануки і феби, які розміщуються на ясенах під час льоту *Agrilus planipennis*. Фіолетові тригранні пластикові призматичні клеєві пастки є більш ефективними, ніж ловчі дерева з опоясуючим видаленням кори, а для масового відлову шкідника можуть використовуватися зелено-жовті пастки. Біологічний контроль може включати використання природних ворогів ясеневої смарагдової златки, наприклад, паразитичних ос *Cerceris fumipennis*. Важливим елементом раннього виявлення шкідника є інформування громадськості та залучення фахівців і населення до моніторингових заходів.

Жовто-бурий мармуровий клоп (*Halyomorpha halys*) є поліфагом родом з Азії, який демонструє надзвичайно високу мобільність, що у поєднанні з антропогенними факторами (торгівля рослинами, переміщення транспортних засобів і пакувальних матеріалів) сприяє його швидкому поширенню. Основними господарями є понад сто видів рослин, серед яких плодіві культури (яблуна, груша, персик, виноград), польові культури (соє, кукурудза, квасоля), а також декоративні дерева і чагарники. Морфологічні ознаки дорослих особин *Halyomorpha halys* включають мармурове забарвлення надкрил, характерні світлі смуги на антенах та задніх кінцівках, а також трикутну світлу пляму між крилами. Симптоми пошкодження рослин проявляються у вигляді некротичних плям, деформацій плодів, листя та пагонів, що спричиняється живленням як дорослих клопів, так і німф. Методи моніторингу жовто-бурого мармурового клопа передбачають використання феромонних пасток із хімічними аттрактантами, які розміщують у зонах із високою щільністю рослин-господарів.

Враховуючи високий інвазійний потенціал *Agrilus planipennis* та *Halyomorpha halys*, їх присутність в Україні становить серйозну загрозу для лісових і аграрних екосистем. Ефективний фітосанітарний моніторинг, застосування засобів контролю, а також активне інформування громадськості є ключовими елементами стримування поширення цих шкідників. Комплексний

підхід до їх виявлення та ліквідації має бути пріоритетом національної фітосанітарної стратегії.

Список використаної літератури:

1. URL: <https://dpss.gov.ua/fitosanitariya-kontrol-u-sferi-nasinnictva-ta-rozsadnictva/uvaga-vuzkozlatka-yaseneva-smaragdova-agrilus-planipennis-fairmaire> (дата звернення: 06.05.2025)
2. URL: <https://dpss.gov.ua/fitosanitariya-kontrol-u-sferi-nasinnictva-ta-rozsadnictva/uvaha-zhovto-buryi-marmurovyi-klop-halyomorpha-halys-stal> (дата звернення: 06.05.2025)

УДК: 633.854.78:631.51:631.559

ВПЛИВ ЗАБУР'ЯНЕНOSTІ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ПОСІВІВ СОНЯШНИКУ

Минкіна Г.О., к.с.-г. н., доцент кафедри ботаніки та захисту рослин
Херсонський державний аграрно-економічний університет
м. Кропивницький, Україна

Наукові дослідження, спрямовані на мобілізацію резервів підвищення валового збору насіння соняшнику, становлять інтерес для сільськогосподарського виробництва, і їх актуальність є беззаперечною.

Для досягнення максимальної продуктивності рослин соняшнику в певних ґрунтово-кліматичних умовах необхідно підібрати сорти та гібриди, розробити необхідні способи обробітку ґрунту та налагодити інтегровану систему захисту рослин.

Ключові слова: бур'яни, соняшник, забур'яненість, урожайність, захист рослин.

У південному Степу України соняшник є найпоширенішою олійною культурою. Проблему підвищення його продуктивності важко вирішити через посухи, бур'яни, хвороби, недостатній та нерівномірний розподіл опадів.

Для досягнення максимальної продуктивності рослин соняшнику в певних ґрунтово-кліматичних умовах необхідно підібрати сорти та гібриди, розробити необхідні способи обробітку ґрунту та встановити інтегровану систему захисту рослин. Це дозволить успішно вирішити проблему виробництва насіння соняшнику та покращити економіку підприємств.

Збільшення продуктивності сільськогосподарських культур, поліпшення якості врожаю та підвищення рентабельності виробництва базуються на використанні інтенсивних технологій їх вирощування. Проте висока забур'яненість посівів та засміченість ґрунту насінням бур'янів створюють гостру конкуренцію культурним рослинам, призводять до значних непродуктивних втрат поживних речовин і вологи, затінення й пригнічення культурних рослин, що є основною причиною зниження їх урожайності. Більша частина бур'янів невимоглива до родючості ґрунтів, добре переносить підвищену кислотність і лужність ґрунтів й поширена як на легких, так і на важких ґрунтах з високим заляганням ґрунтових вод (63,8%). Значна частина рослин (33,9%) траплялася тільки на родючих ґрунтах з високим вмістом органічної речовини й лише 2,3% видів вимагали строго визначених умов зростання [2]. Якщо в культурних рослин насіння зберігає схожість до 10 років, то в більшості бур'янів, які потрапили в ґрунт, воно буває життєздатним протягом десятка років. Так, насіння *Sonchus arvensis* L. зберігає в ґрунті життєздатність не менше 20 років, *Stelaria media* L. – 30, *Capsella bursa pastoris* (L.) Medic – 35, *Chenopodium album* L. – 38, *Ambrosia artemisifolia* L. та *Amaranthus retroflexus* L. – 40, *Convolvulus arvensis* L., *Brassica nigra* (L.) Koch – 50 [1].

Внаслідок комплексного негативного впливу бур'янів зниження продуктивності соняшнику за їхньої високої чисельності може сягати до 20-50% від можливого рівня врожайності. Основну роль у зменшенні потенційної

забур'яненості ґрунту відіграють агротехнічні заходи, такі як правильне чергування культур у сівозмінах, своєчасний та якісний обробіток ґрунту, проведення польових робіт в оптимальні агротехнічні строки, науково обґрунтоване внесення добрив, знищення сходів бур'янів за допомогою культиваторів та гербіцидів [2].

Створення сприятливих водно-фізичних властивостей ґрунту, які впливають на повітряний, водний і поживний режим, відіграє головну роль в отриманні високих врожаїв сільськогосподарських культур і підвищенні родючості ґрунту, тому дослідники вважають, що однією з основних фізичних властивостей ґрунту є його щільність. Показник інтегральної пористості ґрунту показує вплив фізичних і мікробіологічних процесів на мобілізацію поживних речовин, їх доступність і використання рослинами [3].

На забур'яненість посівів соняшнику, його врожайність та фізичні властивості ґрунту значною мірою впливає основний обробіток ґрунту.

Найбільш поширеними в посівах соняшнику є такі бур'яни: *Lapulla squarrosa*, *Amaranthus retroflexus*, *Elytrigia repens*, *Echinochloa crusgalli*. У посівах соняшник кількість таких коренепаросткових видів як *Sonchus arvensis* та *Lactuca tatarica* – складала за безполицевого обробітку 41%, а за полицевого обробітку ґрунту – 20%.

У боротьбі з бур'яною рослинністю на полі соняшника в польовій сівозміні оптимальним є полицевий обробіток ґрунту, оскільки за умов його впровадження забур'яненість посівів соняшника скорочується порівняно з безполицевим основним обробітком ґрунту. При наявності багаторічних бур'янів більш ефективним засобом їх знищення є комплексний з застосуванням гербіцидів системної дії.

Список використаної літератури:

1. Гаврилюк Ю. В., Зеленський Є. І., Стародубцев О. В. Вплив обробітку ґрунту на забур'яненість посівів соняшнику в умовах Лівобережного Степу України. Збірник статей Наукова думка сучасності і майбутнього. Дніпро, 2018

2. Минкін М.В. Технологічний проєкт вирощування двох урожаїв олійних культур на рік на одній площі за зрошення в умовах півдня України. ТНВ. 2021. № 119. DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.119.9> С61-67

3. Минкіна Г.О. Рівень забур'яненості та врожайності посівів соняшнику залежно від основного обробітку ґрунту *Таврійський науковий вісник. Сільськогосподарські науки*. Херсон, 2021. Вип. 122. С. 85-90 DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.122.12>

4. Поляков О. І., Нікітенко О. В., Літошко С. В. Вплив агроприйомів вирощування на забур'яненість посівів та врожайність соняшнику. Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН. 2019. № 27. С. 107-116.

5. Минкін М.В., Берднікова О.Г., Минкіна Г.О, Урожайність і якість насіння соняшнику в післяукосному посіві при зрошенні в умовах півдня України. ТНВ. 2020. № 111. DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.111.16> С.119-124.

УДК: 632:635.62+635.63:631.527.52(477.73–25)

ФІТОСАНІТАРНИЙ СТАН ПОСІВІВ СУЧАСНИХ ГІБРИДІВ КАБАЧКІВ І ПАТИСОНІВ В УМОВАХ НАВЧАЛЬНОГО ПАРКУ ОДАУ

Старостіна М.О., бакалавр, 201 – Агрономія

Балан Г.О., канд. с-г н., доцент

Одеський державний аграрний університет, м. Одеса, Україна

В роботі проводиться аналіз фітосанітарного стану посівів кабачків та патисонів, аналіз сучасних гібридів кабачків та патисонів в умовах навчального парку ОДАУ.

Ключові слова: кабачки, патисони, гібриди, фітосанітарний стан, хвороби, шкочинні організми.

Кабачки та патисони належать до найпоширеніших баштаних культур на території України. Вони цінуються за свої харчові, дієтичні якості та відносну невибагливість при культивуванні. Однак, стабільне отримання високих та якісних врожаїв ускладнюється деструктивним впливом хвороб: борошнистої роси, антракнозу, фузаріозного в'янення, огіркової мозаїки, кутастої плямистості, сірої гнилі та шкідників: павутинного кліща, баштаної попелиці, слимака, жука-ковалика, які уражають посіви цих культур. Найкращий спосіб запобігти втратам врожаїв – вирощувати сучасні стійкі до хвороб та шкочинних організмів гібридів [1,2].

Мета дослідження: аналіз фітосанітарного стану посівів сучасних гібридів кабачків і патисонів в умовах навчального парку ОДАУ.

Матеріали та методи: дослідження проводилося на базі навчального парку ОДАУ. Вивчалися характеристики сучасних стійких гібридів кабачка «Селіена F1» і патисона «Санбурст F1».

Результат досліджень: посіви кабачків та патисонів головним чином уражуються хворобами різної етіології: викликані грибами – борошниста роса (*Erysiphe cichoracearum*), антракноз (*Colletotrichum spp*), фузаріозне в'янення (*Fusarium spp.*), сіра гниль (*Botrytis cinerea*); викликані бактеріями – кутаста плямистість (*Pseudomonas syringae* pv. *Lach rymans*); викликані вірусами – мозаїки (*mosaic virus MV*). Значної шкоди завдають також шкідники: павутинний кліщ (*Tetranychus urticae*), баштанна попелиця (*Aphis gossypii*), слимаки (*Deroceras reticulatum*), жук-ковалик (*Agriotes spp*) [3,4].



Рис. 1. Борошниста роса, антракноз, павутинний кліщ і баштанна попелиця (фото електронного ресурсу)

Сучасні гібриди кабачка «Селіена F1» і патисона «Санбурст F1» мають стійкість до борошнистої роси, вірусу мозаїки гарбуза, вірусу жовтої мозаїки кабачка, антракнозу, фузаріозного в'янення, а також потужний листовий апарат, що може знизити ризик пошкодження рослин павутинним кліщем і баштанною попелицею, навіть без спеціальних методів захисту. У результаті дослідження проаналізовано основні хвороби та шкідники рослин кабачка і патисона, доведено, що сучасні стійкі гібриди демонструють високу резистентність до фітопатогенів та шкідників.

Фітосанітарний стан посівів сучасних гібридів кабачків і патисонів є визначальним фактором продуктивності та стабільності врожаю. Дослідження показало, що використання стійких до хвороб і шкідників гібридів є одним із ключових елементів ефективного управління фітосанітарним станом рослин. Правильний вибір таких гібридів допомагає мінімізувати потребу у хімічному захисті, що в свою чергу сприяє покращенню екологічної безпеки культивування. У сучасних умовах виробництва розвиток та впровадження нових гібридів із підвищеною стійкістю забезпечує стабільність врожаю, а значить позитивно впливає на економічну ефективність агропромислового комплексу.

Список використаної літератури:

1. Лихацький В.І. Баштанництво: навч. посіб. Київ: Вища школа, 2002. 166 с.
2. Syngenta. Стійкі до хвороб сорти кабачків допомагають зберегти врожай і потенційний прибуток: стаття. URL: <https://numl.org/1gnW> (дата звернення: 12.05.25).
3. Пінчук Н.В., Вергелес П.М., Коваленко Т.М., Окрушко С.Є. Загальна фітопатологія: навч. посіб. Вінниця: ВНАУ, 2018. 272 с.
4. Чурсіна М. Шкідники і хвороби кабачків в закритому і відкритому ґрунті: стаття. URL: <https://numl.org/1gnX> (дата звернення: 12.05.25).

УДК: 632.51:631.582

КОНКЕРЕНТНИЙ ТИСК БУР'ЯНІВ НА РОЗВИТОК КУКУРУДЗИ В ПРОЦЕСІ СПІЛЬНОЇ ВЕГЕТАЦІЇ

Сергієнко В.Г., к. с.-г. н., ст. наук. сп.

Тищук О.П., науковий співробітник,

Шита О.В., к. с.-г. н.,

Інститут захисту рослин НААН,

м. Київ, Україна

Представлено результати дослідження конкурентного тиску бур'янів на розвиток кукурудзи. Одні види бур'янів проявляють інгібуючий вплив на проростання культури, інші – менш активні. Щільна забур'яненість поля значною мірою пригнічує розвиток кукурудзи та знижує вологість ґрунту.

Ключові слова: бур'яни, кукурудза, алелопатичний вплив, пригнічення росту, вологість ґрунту.

Сегетальна рослинність – невід'ємний компонент агрофітоценозів. З екологічної точки зору бур'яни вважаються цінними індикаторами біорізноманіття, проте для сільськогосподарського виробництва вони є суто негативним явищем через конкуренцію з культурними рослинами за воду і поживні речовини [1].

На полях України налічується близько 5 тис. видів вищих рослин, проте найпоширенішими в посівах різних культур є близько 130 видів, а найбільш небезпечними – 20 видів [2]. Поширені у всьому світі бур'яни є причиною потенційних втрат врожаю (в середньому на 34%) [3].

Критичний період шкідливості бур'янів не збігається з критичним періодом потреби рослин у волозі й елементах живлення: шкодити бур'яни починають набагато раніше, ніж проявляється конкуренція за вологу, поживні речовини та світло. У цей період основною формою взаємовідносин між

рослинами є алелопатичний вплив [4]. За даними Horvath DP та ін., бур'яни ініціюють сигнальні процеси на ранніх етапах життєвого циклу культур, які змінюють їх ріст і розвиток, задовго до того, як будуть помічені обмеження ресурсів [5]. Алелопатія розглядається вченими в усьому світі як явище, яке може зменшити використання синтетичних гербіцидів або інших хімічних сполук.

Пряма конкуренція за ресурси зазвичай вважається основним механізмом втрати врожаю через втручання бур'янів. Відомо, що кукурудза відрізняється слабкою конкуренцією по відношенню до бур'янів, особливо на ранніх етапах онтогенезу [6]. В цей період рослини найбільш чутливі до конкуренції з боку бур'янів, оскільки створюються всі передумови для проростання фактично всіх типів бур'янів, які добре пристосувались до умов зовнішнього середовища та швидко утворюють міцну надземну та розвинену кореневу систему. Якщо на цьому етапі молодій рослині доводиться конкурувати з бур'янами, рослина може вирости слабкою і більш сприйнятливою до різних негативних факторів. Завдяки тому, що рядки кукурудзи пізно змикаються, бур'яни мають достатню площу живлення та освітлення, пригнічуючи посіви кукурудзи.

За інформацією деяких авторів, бур'яни слід також розглядати, як значне джерело споживання води в агроecosистемах. Більшість досліджень у сфері конкуренції між культурами та бур'янами обмежуються оцінкою втрат врожайності сільськогосподарських культур через тиск бур'янів та інші взаємодії між культурами та бур'янами, не враховуючи значне поглинання ґрунтової води бур'янами, що посилює глобальні водні обмеження та загрожує продуктивності та прибутковості [7].

Метою нашої роботи було дослідження конкурентних зав'язків між найбільш поширеними бур'янами і кукурудзою впродовж спільної вегетації.

Роботу проводили протягом 2023-2024 рр. в лабораторних, вегетаційних (в теплиці) та польових умовах. Оцінювали алелопатичний вплив бур'янів на проростання кукурудзи, їх вплив на ріст і розвиток культури.

Дослідження впливу водних екстрактів бур'янів засвідчило, що найбільший інгібуючий вплив на проростання насіння кукурудзи мали суріпиця звичайна (*Barbarea vulgaris* R. Br.), пирій повзучий (*Elymus repens* (L.) Gould), гірчак березковидний (*Polygonum convolvulus* L.) та злинка канадська (*Erigeron canadensis* L.). Проростання насіння кукурудзи в екстрактах цих бур'янів не перевищувало 66%. Проте водні екстракти рослин лободи білої (*Chenopodium album* L.), мишію сизого (*Setaria glauca* L.), та підмаренника чіпкого (*Galium aparine* L.) не мали негативного впливу на проростання насіння кукурудзи, навіть деякою мірою проявляли стимулюючий [8].

Наприклад, за одночасного посіву і подальшої вегетації таких бур'янів, як мишій сизий і лобода біла, рослини кукурудзи випереджали їх ріст (рис. 1),. Тобто на ранньому етапі розвитку за спільної вегетації ці види не створювали перешкод для активного росту кукурудзи.



Рис. 1. Одночасний розвиток рослин мишію сизого, лободи білої та кукурудзи

Дещо іншу ситуацію спостерігали за спільної вегетації рослин амброзії полинолистої (*Ambrosia artemisiifolia* L.) і кукурудзи. Спочатку рослини

кукурудзи відставали в рості порівняно з рослинами амброзії полинолистої, проте через деякий час вони зрівнялись у рості і навіть випереджали (рис. 2). Ці дані підтверджують результати лабораторного досліду з проростанням насіння кукурудзи в екстрактах бур'янів. Насіння кукурудзи, хоч і проростало майже 100-відсотково, проте проростки відставали у рості, і проростання було неповним, без корінців порівняно з контролем.



Рис. 2. Розвиток рослин амброзії полинолистої і кукурудзи у початковий період онтогенезу

В польових умовах тиск бур'янів на культуру проявився у значному відставанні розвитку кукурудзи порівняно з тими рослинами, що вегетували на чистих від бур'янів ділянках. Загальна кількість дводольних і злакових бур'янів у варіанті II складала в середньому 199,7 шт./м². Висота рослин кукурудзи на забур'яненій площі була в середньому на 40% нижчою, а площа листків – на 76% меншою порівняно з рослинами на оброблених гербіцидом ділянках (табл. 1)

Крім того, бур'яни є істотним джерелом поглинання вологи. Як стверджують Ременюк С. О і Іващенко О. О. за нестачі вологи та живлення сповільнюється розвиток качана, спостерігається безпліддя рослин [9]

Таблиця 1

Біометричні показники розвитку кукурудзи на забур'яненних і чистих від бур'янів ділянках (2023 – 2024 рр., $\bar{X} \pm S_x^*$)

Варіант	Висота рослин, см у фази		Площа листків, см ²
	5-6 листків	9-10 листків	5-6 листків
Контроль I, без бур'янів, (обробка гербіцидом)	138,5±18,2	163,0±8,0	630,0±10,9
Контроль II, без обробки, (забур'янений)	82,0±5,2	99,0±12,3	150,6±17,5

* $\bar{X} \pm S_x$ - середнє значення та стандартне відхилення від середнього

За нашими даними поглинання води рослинами бур'янів спричинило зниження вологості ґрунту. За нашими даними протягом вегетації вміст вологи у ґрунті на забур'яненних ділянках був суттєво нижчим, порівняно з чистими від бур'янів ділянками. Зменшення вологості ґрунту на початку, в середині і в кінці вегетації становило відповідно 9,4%, 38,5% та 5,2%.

Визначення транспіраційного коефіцієнту (ТК) бур'янів показало, що він, як правило, був вищим порівняно з ТК кукурудзи. Тобто бур'яни більшою мірою використовують воду для утворення сухих речовин. Найвищий ТК серед досліджуваних бур'янів мали березка польова (*Convolvulus arvensis* L.), лобода біла (*Chenopodium album* L.), мишій сизий (*Setaria glauca* L.) та хвощ польовий (*Equisetum arvense* L.). Це явище має негативне значення особливо в умовах зміни клімату в сторону потепління, переважанням ґрунтової і повітряної посухи в період вегетації культур.

Отже, проведені дослідження показали, що бур'яни за спільної вегетації з кукурудзою чинять значний тиск на розвиток культури. Вони алелопатично впливають на кукурудзу та активно конкурують за основні фактори життя. Для успішної боротьби з бур'янами надзвичайно важливо підвищувати конкурентоспроможність культурних рослин через покращення умов їх живлення, агротехнічних та селекційних заходів.

Список використаної літератури:

1. Мордерер Є. Ю., Гуральчук Ж. З., Моргун В. В. (2018). Проблема контролювання сегетальної рослинності в агрофітоценозах у контексті збереження біорізноманіття. Укр. бот. журн. № 6. С. 552–563.
2. Конопля М. І., Курдюкова О. М., Мельник Н. О. (2009). Забур'яненість агрофітоценозів як екологічна проблема землеробства. Зб. наук. праць. Файцфенівські читання.. С. 157-161.
3. Radicetti E., Mancinelli R. (2021). Sustainable weed control in the agro-ecosystems. *Sustainability*. 2021, 13(15).
4. Schulz M., Tabaglio V. (2024). Allelopathy: Mechanisms and Applications in Regenerative Agriculture *Plants*. 2024, 13(23), 301; <https://doi.org/10.3390/plants132333018639>; <https://doi.org/10.3390/su13639>
5. Horvath DP, Clay SA, Swanton CJ, Anderson JV (2022). Weed-induced crop yield loss: a new paradigm and new challenge . Trends in Plant Science, May 2023, Vol. 28, No. 5. P.567-582. <https://doi.org/10.1016/j.tplants.2022.12.014> 567
6. Шацман Д.О. (2019). Ефективне виробництво зерна кукурудзи за повторного вирощування та різних систем захисту в Лівобережному Лісостепу України. Вісник аграрної науки Причорномор'я. Вип. 1. DOI: [https://doi.org/10.31521/2313-092X/2019-1\(101\)](https://doi.org/10.31521/2313-092X/2019-1(101))
7. Singh M., Kukal S. M., Jhala A. J. (2022). Water Use Characteristics of Weeds: A Global Review, Best Practices, and Future Directions. Front. Plant Sci., 07 January 2022. Sec. Crop and Product Physiology. Volume 12, | <https://doi.org/10.3389/fpls.2021.794090>
8. Сергієнко В.Г., Тищук О.П., Балан Г.О., Цуркан Р.П. (2024). Алелопатичний вплив бур'янів на проростання насіння кукурудзи. Зб. Фітосанітарна безпека. Вип. 70. С. 290-302. DOI: <https://doi.org/10.36495/PHSS.70.290-302>

9. Ременюк С. О., Іващенко О. О. (2023). Проблеми присутності бур'янів у посівах починаються з насіння. URL: <https://www.agronom.com.ua/problemu-prysutnosti-bur-yaniv-u-posivah-pochynayutsya-z-nasinnya>.

УДК: 635.21:631.527:632.4

ОЦІНКА СТІЙКОСТІ ПЕРСПЕКТИВНИХ ГІБРИДІВ КАРТОПЛІ ДО ФІТОФТОРОЗУ З ЖИТОМИРСЬКОГО ПОЛІССЯ В УМОВАХ ПРИРОДНО-ІНФЕКЦІЙНОГО ФОНУ КАРПАТ

Писаренко Н.В., канд. с.-г. наук

*Поліське дослідне відділення Інституту картоплярства НААН,
с. Федорівка, Житомирська обл., Україна*

Захарчук Н.А., канд. біол. наук, ст. наук. співроб.

*Інститут картоплярства НААН,
сmt. Немішаєве, Київська обл., Україна*

Собран В.М., канд. с.-г. наук, ст. дослідн.

*Карпатський опорний пункт Інституту картоплярства НААН,
с. Нижні Ворота, Закарпатська обл., Україна*

Проведено польову оцінку 48 гібридів картоплі за стійкістю проти фітофторозу; відібрано перспективні джерела резистентності для селекції в умовах природного інфекційного фону Карпатського регіону.

Ключові слова: *Solanum tuberosum L.*, фітопатологічна оцінка, генотипова реакція, резистентність до збудника *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary), природно-інфекційний фон.

У контексті прогресуючих глобальних кліматичних змін, агроєкосистеми України зазнають модифікацій, що чинять безпосередній вплив на фітосанітарний стан посівів та експресію патогенності домінуючих

фітопатогенів. В умовах Полісся, де впродовж останнього десятиліття відмічається тенденція до підвищення середньодобових температур, лімітування атмосферних опадів у критичні фази онтогенезу картоплі та зростання частоти аридних періодів [1], фенотипова оцінка селекційного матеріалу на стійкість проти фітофторозу (*Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary) є ускладненою. Епізодичний характер епіфітотій, що проявляються з низькою інтенсивністю (в середньому 1 раз на 3–5 років) та інгібування розвитку патогенезу тривалими періодами дефіциту вологи у фазу інтенсивного бульбоутворення, створюють перешкоди для об'єктивного скринінгу селекційних гібридів і сортів на резистентність до даного біотичного стресору в первинних екологічних умовах їх створення. Натомість, агрокліматичні умови Карпатського регіону, з помірним температурним режимом у літній період (середні значення +20...+22 °C, з максимумами до +25 °C в липні, що часто супроводжуються опадами), достатнім та рівномірним зволоженням впродовж вегетації та високою вологістю повітря, забезпечують стабільний природно-інфекційний фон, необхідний для повноцінної оцінки сприйнятливості/резистентності селекційного матеріалу картоплі до *P. infestans* [2]. Щорічна інтенсивна епідеміологія фітофторозу в цьому регіоні, що призводить до значних втрат урожаю (понад 50 % у сприйнятливих сортів), створює оптимальні умови для проведення міжрегіонального порівняльного аналізу та ідентифікації джерел резистентності серед селекційного матеріалу, адаптованого до інших агроєкологічних умов України, з метою подальшого використання у селекційних програмах на стійкість проти фітофторозу [3, 4].

В 2024 році на базі Карпатського опорного пункту Інституту картоплярства НААН проведено фітопатологічну оцінку 48 перспективних гібридів картоплі різних груп стиглості (селекції картоплі Поліського дослідного відділення ІК НААН) за стійкістю проти фітофторозу картоплиння в умовах природного інфекційного фону. Оцінювання здійснювали динамічно – від початку прояву симптомів (І декада липня) до завершення вегетації (ІІІ декада серпня). Як контроль використовували сорти-стандарти: Тирас (ранньостиглий) і Мирослава

(середньостиглий), які в умовах облікового року проявили середній рівень стійкості до збудника *Phytophthora infestans* на рівні 3,6 та 3,0 бала відповідно за 9-бальною шкалою (де 9 – дуже висока стійкість (повна відсутність симптомів), 1 – нестійкі (суцільне ураження надземної маси)).

Серед оціненого селекційного матеріалу виділено гібриди, які значно перевершили сорти-стандарти за рівнем резистентності. Найвищі показники стійкості зафіксовано в таких гібридів: П.17.30-3 (Зорачка / Взірець) – 7,3 бала, П.17.39/22 (Маг / Радомисль) – 6,8 бала, П.17.18/9 (Н.11.8-8 / Бажана) – 6,2 бала. Ці генотипи за візуальною оцінкою зберігали цілісність асиміляційного апарату впродовж вегетації, демонструючи уповільнений розвиток інфекції та тривалу польову витривалість.

Ще 25 гібридів проявили середню стійкість (3,6–5,7 бала). З них слід виокремити: 3.15.96/4 (Тетерів / Подолянка) – 5,4 бала, П.17.28-2 (Лілея / Взірець) – 5,3 бала, які демонстрували стримане ураження до 17 серпня. Інші гібриди цієї групи також утримували середній рівень стійкості до 10 серпня: П.15.5/27 (П.09.27/9 / Вигода) – 5,1 бала, 3.16.50-16 (Межирічка / Bellarossa) – 5,1 бала, П.17.38/16 (Вектар / Радомисль) – 5,0 бала, П.18.78/1 (Летана / Фальварк) – 5,0 бала, 3.16.40/2 (03.1-6а / Карлена) – 4,9 бала, П.17.4/13 (П.13.41-6 / Аладін) – 4,9 бала, П.17.19-21 (П.13.54-2 / Взірець) – 4,9 бала, 3.14.64-2 (Вересівка / Струмок) – 4,8 бала, П.17.38-56 (Вектар / Радомисль) – 4,8 бала, П.16.16-9 (П.12.2-3 / П.12.19-15) – 4,7 бала, П.17.20-3 (Палац / Взірець) – 4,7 бала, П.17.19-26 (П.13.54-2 / Взірець) – 4,7 бала, П.17.29/21 (Вектар / Взірець) – 4,5 бала.

Натомість 42 % гібридів продемонстрували слабку стійкість проти фітофторозу – з інтенсивним ураженням листків вже в III декаді липня. Вони характеризувалися низькою польовою резистентністю та швидкою втратою фотосинтезуючої поверхні. Особливо низькі показники (<3,0 бала) відзначено у гібридів: П.17.21/36 (П.12.48/8 / Сонцедар) – 2,6 бала, П.14.3/5 (Вимір / Н.05.3-5) – 2,6 бала, П.17.13/7 (Н.11.12-8 / Партнер) – 2,4 бала.

Гібриди П.17.30-3, П.17.39/22 та П.17.18/9 визначені як найбільш перспективні джерела фітофторостійкості для подальшого використання в

селекційних програмах. Їх стійка реакція в умовах природного фону впродовж періоду вегетації свідчить про потенційне поєднання вертикальної (раса-специфічної) та горизонтальної (полігенної) резистентності. Це особливо важливо для стабілізації продуктивності агроценозів картоплі в умовах високого фітосанітарного ризику Карпатського регіону. Незважаючи на те, що на ранніх етапах селекції картоплі в умовах Полісся пряму оцінку на стійкість до *Phytophthora infestans* не проводили, отримані результати засвідчують наявність спадкової варіабельності за цією ознакою. Це створює передумови для цілеспрямованого добору генотипів з високим рівнем польової стійкості як потенційних донорів у селекції на проти фітофторозу.

З огляду на ймовірні зміни агрокліматичних умов і підвищення агресивності збудника, виділені стійкі генотипи можуть забезпечити зниження фітосанітарних ризиків та збереження врожайності. Таким чином, ідентифіковані гібриди становлять цінний селекційний резерв як для зон сталого фітосанітарного навантаження, так і для перспективного розширення ареалу вирощування в умовах потенційної зміни патогенезу.

Список використаної літератури:

1. Гончарова Н., Мелута Г. Вплив зміни клімату та екстремальних кліматичних явищ на розвиток землеробства у зоні Полісся. *Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти : збірник матеріалів V Міжнародної науково-практичної конференції, 15 листопада 2022 р.* Київ, 2022, С. 40–43.
2. Клімат українських Карпат: особливості сезонів та пір року [Електронний ресурс] // Корона. – Режим доступу: <https://koruna.ua/articles/klimat-ukrayinskyh-karpat-osoblyvosti-sezoniv-ta-pir-roku/>
3. Подгаєцький А.А., Волкодав В.В., Собран В.М. До питання випробування форм картоплі за фітофторостійкістю. *Сортівивчення та охорона прав на сорти рослин*, 2006, № 4, 79–86.

4. Чередниченко Л.М., Фурдига М.М., Собран В.М., Сучкова В.М. Оцінка за стійкістю проти фітофторозу за листками новоствореного та вихідного селекційного матеріалу картоплі. *Вісник аграрної науки*, 2021, № 6, 24–33. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202106-03>

УДК: 632

АМБРОЗІЯ ПОЛИНОЛИСТА (*AMBROSIA ARTEMISIIFOLIA*) ТА ЗАХОДИ БОРОТЬБИ З НЕЮ В ОДЕСЬКОМУ РЕГІОНІ

Шевченко Н.О., здобувачка вищої освіти спец. 202 «Захист і карантин рослин»

Балан Г.О., к. с-г н., доцент

*Одеський державний аграрний університет,
м.Одеса, Україна*

Наведено аналіз поширення карантинного бур'яну амброзії полинолистої в Україні та Одеській області з урахуванням впливу воєнного стану (2022–2025рр). Розглянуто тенденції, чинники поширення, ефективність хімічних, механічних та організаційних заходів контролю.

Ключові слова: амброзія полинолиста, карантинний бур'ян, Одеська область, фітосанітарія, війна, боротьба.

Амброзія полинолиста – однорічна інвазивна рослина, чужорідна для Європи, що становить значну фітосанітарну та алергологічну небезпеку. Вона може досягати висоти 2–4 м і за сезон продукувати до 10^9 пилоквих зерен з високим вмістом алергену [2]. Насіння амброзії здатне зберігати життєздатність у ґрунті 5–40 років, а її присутність призводить до значних втрат урожаю (до 20–70 % за густоти 10 рослин/м²) і важких сезонних алергій у населення. Зважаючи

на це, в Україні амброзію віднесено до карантинних бур'янів, поширених практично у всіх регіонах.

Поширення та тенденції. Згідно з аналітичними даними Держпродспоживслужби, у період 2021–2023 років площі, уражені амброзією в Україні, залишаються майже незмінними – близько 2,85 млн га [1]. Водночас в Одеському регіоні, хоча масштаби зараження є меншими, спостерігається поступове розширення ареалу. У 2020 році площа ураження перевищувала 12,6 тис. га, а за останні роки вона зросла приблизно на 600 га [2]. Це свідчить про недостатній контроль та потребу в удосконаленні профілактичних заходів.

Період з 2022 року супроводжувався зниженням рівня контролю за бур'янами через складнощі в логістиці, брак пального та дефіцит робочої сили. Крім того, посилене забруднення атмосфери призводить до підвищеного виділення пилку амброзії, а зміни складу ґрунтів через хімічні сполуки, що залишаються після бойових дій, сприяють росту інвазійних рослин [3]. Окрім цього, рослина має високу здатність до поширення на значні відстані вітром, що посилює проблему навіть у відносно стабільних регіонах.

Заходи боротьби. Основні методи контролю амброзії включають: механічні заходи (викопування з коренем, багаторазове скошування до цвітіння), біологічні (засівання конкурентними багаторічними травами) та хімічні (гербіциди з «Державного реєстру пестицидів і агрохімікатів»). Зокрема, перед розпусканням квіток рекомендують ретельно вилучати рослини з корінням, а при великих осередках – косити бур'ян 2–3 рази за сезон, не допускаючи цвітіння. Організаційні заходи включають моніторинг, інформування населення, а також розробку місцевих програм локалізації амброзії. Так, у низці міст (м. Київ, Полтава, Херсон, Запоріжжя та ін.) затверджено спеціальні програми з ліквідації карантинних бур'янів. Зокрема, у Теплодарі Одеської області місцева рада ухвалила програму «Локалізація та ліквідація амброзії» на 2021–2025 рр. [4]. Щодо ефективності боротьби в умовах війни, то вона дещо ускладнена через дефіцит робочих рук, пального і агрохімікатів. Водночас аграрії отримали доступ

до новітніх гербіцидів (наприклад, на основі молекули Arylex™ Active), що дозволяють краще контролювати амброзію на полях і в комунальних зонах.

Таблиця 1

Динаміка поширення амброзії полинолистій в Одеській області у 2022–2024 рр. у порівнянні з середніми показниками по Україні.

Рік	Одеська обл., тис. га	Україна, тис. га
2022	12,8	2849
2023	13,0	2846
2024	13,2 (оцінка)	2850 (оцінка)

Джерело: складено за даними Держспродспоживслужби України та регіональної фітослужби Одеської області.

Амброзія полинолиста залишається критичною проблемою фітосанітарної безпеки України. В Одеській області поки що спостерігаються нижчі показники зараженості порівняно із середньоукраїнськими, але бур'ян активно розширює ареал, зокрема через зміни, спричинені війною. Для стримування амброзії необхідна інтегрована стратегія: рання детекція осередків, посилений моніторинг, регулярне механічне видалення та застосування сучасних гербіцидів. Співпраця влади і фермерів у рамках спеціальних програм (як-от місцеві програми локалізації) є ключовою, особливо в умовах обмежених ресурсів воєнного часу.

Список використаної літератури:

1. Площі поширення амброзії полинолистій у 2023 році скоротилися на 3 тис. га / АгроТаймс. – 22.02.2024. – Режим доступу: <https://agrotimes.ua/>
2. Держпродспоживслужба України (2024). Виявлення карантинних організмів в 2024 році. – Київ, 2024.
3. Воєнна екологія: війна амброзії на користь: рослина виробляє на 61% більше алергену / Укрінформ, 12.09.2024. – Режим доступу: <https://www.ukrinform.ua/>

4. Рішення №12-VIII Теплодарської міської ради Одеської обл. (11.12.2020) «Про затвердження програми локалізації та ліквідації амброзії полинолистної на території м. Теплодар (2021–2025)». – Теплодар, 2020.

УДК: 633.854.78:632.25.03

СКРИНІНГ СОРТОЗРАЗКІВ СОНЯШНИКУ НА СТІЙКІСТЬ ДО НЕСПРАВЖНЬОЇ БОРОШНИСТОЇ РОСИ

Стороженко Д.С., аспірантка

Жукова Л.В., к. с.-г. н., доцент

Станкевич С.В., к. с.-г. н., доцент

*Державний біотехнологічний університет,
м. Харків, Україна*

За результатами польових досліджень проведених у 2021–2024 рр. виявлено високостійкі до пероноспорозу гібриди соняшника та стійкі до патогена лінії закріплювачі стерильності пилку і два стійких батьківських компонента гібридів.

Ключові слова: соняшник, хвороби, патогени, скринінг, стійкість, несправжня борошниста роса.

На соняшнику зафіксовано понад 80 захворювань різної етіології, із яких 40 трапляються в усьому Світі, але лише деякі із них мають економічне значення, у тому числі несправжня борошниста роса, котра посідає основне місце в усьому Світі. Збудник хвороби гриб *Plasmopara helianthi* Novot. f. *helianthi* (син. – *Plasmopara halstedii* (Farl.) Berl. & De Toni in Sacc.) В Україні найбільш шкідливою вона є у зонах Лісостепу та Степу (північна частина). Шкідливість захворювання полягає у зрідженні посівів, зменшенні асиміляційної поверхні внаслідок відмирання уражених листків, що призводить до різкого зменшення

розмірів кошика, зменшення кількості сім'янок, зниження маси 1000 насінин і їхніх посівних та технологічних якостей. Недобір урожаю може сягати 0,3–0,8 т/га [1, 2, 3].

Наші дослідження проводили в 2021–2024 рр. у сівозміні Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН Харківського району Харківської області (північно-східний Лівобережний Лісостеп) за загальноприйнятими методиками [4, 5].

В результаті досліджень встановлено, що серед досліджуваного матеріалу групу високостійких до пероноспорозу соняшника склали гібриди Кадет та Ярило, а також батьківська форма гібрида X1814В. Їхня ураженість у роки досліджень була 0,0 %. Стійкими до хвороби були 2 лінії закріплювачі стерильності пилку Сх588А і Сх66А, 2 батьківських компонента гібридів Х2283В і Х526В та гібрид Космос. Їхній рівень ураження патогеном не перевищував 10,0 %. Середня стійкість до несправжньої борошнистої роси була у лінії закріплювача стерильності пилку ОдОл1А. Ураженість патогеном цього зразка була 24,0 % (табл. 1).

Таблиця 1

Диференціація зразків соняшника за стійкістю до несправжньої борошнистої роси в польових умовах, 2021–2024 рр.

Група стійкості	Межі стійкості, %	Назва зразка
Високостійкі	0,0 %	Ярило
Високостійкі	0,0 %	Кадет
Високостійкі	0,0 %	X1814В
Стійкі	0,0–10,0 %	Сх588А
Стійкі	0,0–10,0 %	Сх66А
Стійкі	0,0–10,0 %	Х526В
Стійкі	0,0–10,0 %	Космос
Стійкі	0,0–10,0 %	Х2283В
Середньостійкі	11,0–25,0 %	ОдОл1А

У результаті досліджень проведених у лабораторних умовах було визначено стійкість зразків соняшника до збудника пероноспорозу, а також диференціаційовано їх за групами стійкості (табл 2).

Встановлено, що до групи стійких зразків увійшли гібрид Кадет, дві лінії закріплювачі стерильності пилку Сх588А і Сх66А, а також батьківський компонент Х1814В. Рівень їхньої ураженості не перевищував 10,0 %, а бал стійкості був 1. До групи середньостійких віднесли гібриди Космос та Ярило, 2 батьківських компонента гібридів Х2283В і Х526В, а також лінію закріплювач стерильності пилку ОдОл1А. Рівень їхнього ураження збудником не перевищував 21,0 %, а бал стійкості був 2.

Таблиця 2

Імунологічна характеристика досліджуваних зразків соняшника за стійкістю до збудника несправжньої борошнистої роси у лабораторних умовах, 2021–2024 рр.

Зразок	Ураженість, %	Бал стійкості	Група стійкості
Х1814В	4	1	Стійкий
Сх66А	6	1	Стійкий
Сх588А	6	1	Стійкий
Кадет	7	1	Стійкий
Ярило	11	2	Середньосприйнятливий
Космос	16	2	Середньосприйнятливий
Х526В	17	2	Середньосприйнятливий
ОдОл1А	19	2	Середньосприйнятливий
Х2283В	21	2	Середньосприйнятливий

Список використаної літератури:

1. Горяїнова В.В., Станкевич С.В., Батова О.М., Жукова Л.В. Загальна фітопатологія: навч. посіб. Житомир: ПП «Рута», 2023. 378 с.
2. Жукова Л.В., Станкевич С.В., Туренко В.П., Горяїнова В.В., Батова О.М. Патологія насіння сільськогосподарських культур: навч. посіб. Житомир: Видавництво «Рута», 2023. 292 с.
3. Jocić S., Miladinović D., Imerovski I. [et al]. Towards sustainable downy mildew resistance in sunflower. *Helia*. 2012. 35, N 56. P. 61–72.
4. Охорона прав на сорти рослин. Методика проведення кваліфікаційної експертизи сортів технічних та кормових культур. *Соняшник*. Київ. Алефа, 2003. С. 18–40.

5. Станкевич С.В., Положенець В.М., Немерицька Л.В., Журавська І.А. Моніторинг хвороб сільськогосподарських культур: навч. посіб. Житомир: Видавництво «Рута», 2022. 304 с.

UDC: 632.93:632.953

BACTERIAL PLANT PROTECTION PRODUCTS - THE BASIS OF ORGANIC AGRICULTURE

Kolomiets M.R., PhD candidate

Mynkin M.V., PhD in Agriculture, Associate Professor

Kherson State Agrarian and Economic University,

Kropyvnytskyi, Ukraine

It is known that the main task of agro-industrial production is to meet the needs of people with food. Today, the world's population is growing, so there is a need to introduce intensive technologies to increase the yield per unit area. One of the main elements of such technologies is the protection of plants from harmful organisms that reduce the quality of the crop and reduce its quantity, so the production of agricultural products is impossible to imagine without plant protection measures.

Keywords: harmful organisms, bacterial preparations, bacteria, organic farming, plant protection products.

There are many methods of protection that have their advantages and disadvantages. One of the most common means of protection is the chemical method, which has a number of advantages, such as a wide range of effects, economic and economic efficiency, and a variety of ways to use it on different types of plants. However, it is also a well-known fact that the main disadvantage of using chemicals is that they cause environmental pollution.

Organic farming is one of the alternative ways to reduce the pesticide burden. Its essence is to refuse to use chemical plant protection products, fertilizers, antibiotics and genetically modified organisms. Such measures help to increase the biological activity of the soil and improve the soil's regeneration properties [2]. One of the promising areas of plant protection in organic farming is the use of bacteria-based biological products.

Bacterial preparations are those made on the basis of different types of bacteria for pest control and phytopathogen control. According to the mechanism of action, such preparations are mainly intestinal in nature; when they enter the intestines of pests, they cause their paralysis. Such preparations are available in the form of dry and wettable powders [3,4].

The following bacteria can be the basis for the manufacture of bacterial preparations: *Bacillus*, *Salmonella enteridis*, *Paeruginosa*, *Pseudomonas*, *Serratia*, *Streptomyces*, *Azotobacter chroococcum*, etc. In Ukraine, the production of bacterial preparations is carried out only with the use of *Bacillus thuringiensis* strains.

The experience of using bacterial preparations for crop protection shows their high efficiency. For example, when studying the effect of bacterial preparations on bacterial pathogens of tomatoes, a high impact of *Bacillus subtilis* bacteria on bacterial cancer and black bacterial spot was determined.

When using *Streptomyces*-based preparations, it was determined that such preparations have high activity at low concentrations against phytopathogens and selectivity. Among the advantages of using such preparations were intensive penetration into plant tissues through leaves, decomposition rate, which determines their harmlessness to the environment.

In the study of the use of bacterial preparations based on *Pseudomonas* and *Bacillus* against pathogens of bacterial diseases of sugar beet, it was determined that these bacterial strains have an antagonistic effect, slowing down the biochemical processes of pathogenic organisms, which causes inhibition of their growth and development. One of the ways to protect plants from pathogens is to treat seeds.

Bacillus subtilis bacteria are used for seed treatment, and it has been determined that treatment with preparations based on these bacteria increases crop yields by 20%.

To obtain a high effect of bacterial preparations, the main condition is compliance with the rules of their use. The main requirements are to ensure high-quality processing to maximize the technical and economic effect [4].

The advantages of using bacteria-based biological products include, first of all, environmental friendliness, since the microorganisms used were extracted from environmental objects, i.e. they are natural remedies without negative impact. The self-regulation of the microbial population also contributes to their safety. Today, there is a wide range of products not only against phytophages but also against pathogens.

The disadvantages include the possibility of dysbiotic, immunomodulatory, sensitizing effects, allergic reactions, despite their non-toxicity to warm-blooded organisms.

The massive use of chemicals in agricultural production practices leads to a pesticide burden on the agroecosystem and a negative impact on the human body and possible partial contamination of organic products with pesticide residues. To address the issue of pesticide burden on the agroecosystem, alternative and effective plant protection methods can be used. Taking into account the advantages and disadvantages of using bacterial preparations in agricultural production, it can be concluded that this method allows to obtain environmentally friendly products without negative impact on the environment and the human body.

References:

1. Phytopharmacology: Textbook / M.D. Yevtushenko, F.M. Maryutin, V.P. Turenko and others; Edited by Professors M.D. Yevtushenko, F.M. Maryutin - K.: Higher Education, 2004. 432 p.: illus.
2. Organic farming [Text]: bibliographical index / VNAU; compiled by: O. Shevchuk, L. Kulakevych. Kulakevych. - Vinnytsia, 2014. - 28 p.
3. [Access mode: <https://works.doklad.ru/view/UVzNXIdCSvU.html>].

4. Viral and bacterial preparations for plant protection and biotechnological bases of their production [Electronic resource]. - Accessed at: https://knowledge.allbest.ru/agriculture/2c0b65625a3bd78b4c53b89421206d26_0.html

5. Mynkina G.O. Dangerous pests of industrial grape plantations and measures for their regulation. TNV, Agricultural Sciences - Kherson, 2021. Issue 117, pp. 128-136.

UDC: 631.95:004.8

APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR WEED INFESTATION MONITORING AND DEVELOPMENT OF PHYTOSANITARY RECOMMENDATIONS

Murzak O., Agronomist Consultant, Master of Science in Agronomy
MNP LLP, Canada

The article explores the application of artificial intelligence (AI) technologies to enhance the efficiency of weed infestation monitoring and the development of phytosanitary improvement strategies. An AI-based algorithm for analyzing scouting reports and weed infestation maps is presented, enabling the prompt identification of problematic field areas, determination of weed species composition, and formulation of effective control strategies. Practical examples of AI application in agronomic practice in Western Saskatchewan, Canada are discussed.

Keywords: artificial intelligence, weed monitoring, weeds, agronomy, phytosanitary improvement, recommendations.

Modern agriculture faces the growing problem of field weed infestation, which significantly reduces crop yields and economic efficiency. Traditional monitoring methods require substantial labor and time resources. The integration of artificial

intelligence technologies opens new opportunities for automating the analysis of scouting data and developing scientifically grounded phytosanitary recommendations [1], [2]. Furthermore, the transition to sustainable agricultural practices increasingly relies on the implementation of digital technologies, aimed at optimizing production efficiency while minimizing environmental impact. Artificial intelligence has become a vital tool in addressing labor shortages, ensuring timely management decisions, and supporting the broader goals of precision farming. This technology plays a critical role in achieving high yields with reduced resource consumption, contributing to the global food security agenda.

The research was based on field survey data collected using unmanned aerial vehicles and standard agronomic scouting reports, which included information on weed species, growth stages, and density per unit area. Data processing involved machine learning algorithms and natural language processing (NLP) technologies to structure and analyze textual reports, as well as data in shapefile and geojson formats [1], [4].

The methodology consisted of the following stages:

- Classification of weed species [1], [3];
- Collection and structuring of weed infestation data;
- Calculation of a risk coefficient (Risk Score) for each field;
- Visualization of data using interactive HTML maps and static charts (PNG, PDF);
- Development of herbicide application and agronomic management recommendations [2], [5].

The application of AI technologies reduced the time required for analyzing scouting data by more than 60% compared to traditional methods [1]. The AI model accurately identified the most problematic areas with high weed density and generated individualized recommendations based on:

- Weed species composition [3];
- Growth stages of the weeds;
- Preceding crops and soil-climatic conditions;
- Availability of herbicide stocks on farms [5].

This approach increased the efficiency of chemical treatments, reduced herbicide costs by up to 15%, and minimized the risk of weed resurgence by accounting for biological characteristics of weed species and germination periods [4], [5]. Economic assessments revealed that the adoption of AI technologies resulted in up to a 20% reduction in operational costs associated with manual scouting and herbicide over-application. By precisely identifying infestation zones, the environmental load of herbicide use was also significantly reduced. Furthermore, the timely identification of critical weed development stages allowed for optimal treatment timing, directly enhancing crop health and productivity. This approach not only optimized field management practices but also contributed to the long-term sustainability of agricultural ecosystems by promoting responsible chemical use and preserving soil health.

The visualization of the weed detection and classification process is presented below in Figure 1.

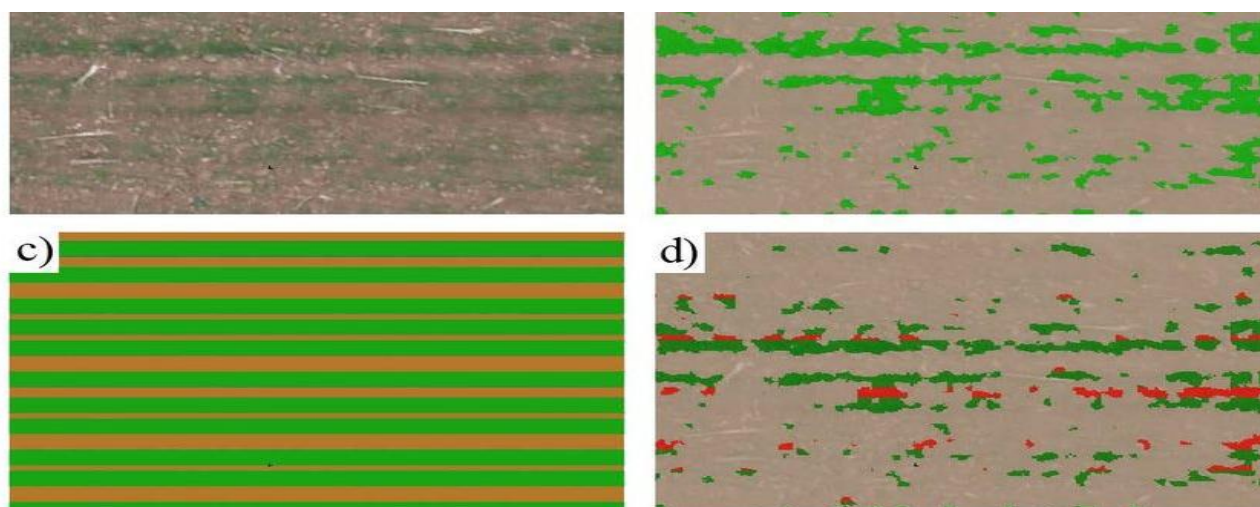


Figure 1. Stages of Field Image Processing Using AI a) Original field image; b) Classification of crop biomass; c) Ideal model with uniform crop distribution; d) Segmentation highlighting weeds (red) and crops (green).

In conclusion, the use of artificial intelligence in analyzing scouting reports significantly improves the accuracy and speed of weed infestation assessment. Automated development of agronomic recommendations helps reduce the costs associated with crop protection agents and contributes to increased yield productivity.

Additionally, the implementation of AI technologies is particularly relevant for large-scale farming operations, where traditional monitoring methods remain labor-intensive and less efficient.

References:

1. Islam, T., et al. (2025). WeedVision: Multi-Stage Growth and Classification of Weeds using DETR and RetinaNet for Precision Agriculture. arXiv preprint arXiv:2502.14890.
2. Pokotylo, P. (2024). Weed Warriors: Using AI for Weed Detection and Control. Keymakr Blog.
3. Buck, B. (2025). AI technology uses less herbicide to kill weeds. UF News.
4. Gazzard, M., et al. (2024). WeedScout: Real-Time Autonomous Blackgrass Classification and Mapping using Dedicated Hardware. arXiv preprint arXiv:2405.07349.
5. Robovision. Reducing pesticide use with AI-driven weed detection. Robovision Success Story.

УДК: 632 / 712 / 630.1

ПАТОГЕННА БІОТА ТОПОЛЕВИХ НАСАДЖЕНЬ МІСТА ХЕРСОН

Бойко Т.О., к.б.н., доцент

Херсонський державний аграрно-економічний університет

м. Кропивницький, Україна

В публікації розглядаються хвороби та шкідники тополевих насаджень міста Херсон. Окреслені найбільш шкодочинні організми, а також ті, які виявлені за період військової агресії. Запропоновані шляхи до оновлення зелених насаджень у повоєнному періоді.

Ключові слова: дереворуйнівні гриби, тополеві насадження, патогени.

Зелені насадження міста Херсон мають штучне походження. Нашими попередніми дослідженнями було встановлено, що більшість насаджень міста зрілого віку, і зважаючи на їх породний склад потребували часткової або повної заміни [1-3]. Внаслідок військових дій рослини часто підлягають механічному ушкодженню. Внаслідок цього деревні рослини уражаються патогенними організмами, які в свою чергу можуть уражати і здорові неушкоджені екземпляри.

Об'єктом нашого дослідження є види роду *Populus* L.: *Populus alba* L., *Populus bolleana* Louche, *Populus pyramidalis* Rozier, *Populus nigra* L., *Populus* × *canadensis* Moench, *Populus deltoides* W.Bartram ex Marshall, *Populus simonii* Carriere.

Інвентаризаційні дослідження проводились на території Суворівського мікрорайону міста протягом 2023-2025 рр. Патогенні гриби та ентомошкідники фіксувались на листях, молодих пагонах та стовбурах деревних рослин.

Тополеві посадки часто трапляються в різних частинах міста і включені в різні об'єкти озеленення. Це могутні дерева з напівщільною кроною, стійкі до забруднення повітря, однак не досить довговічні особливо в умовах міста. Більшість з досліджених видів є недовговічними породами (крім *Populus nigra*). Основні посадки проводились у 50-60-ті роки минулого століття, що свідчить про те, що строк експлуатації більшості рослин закінчився. Фітопатологічні обстеження показали наявність низки хвороб та шкідників листя, гілок та стовбурів.

На ослаблених екземплярах нами відмічались численні гнилі. Трапляння найбільш поширених збудників гнилей на різних видах тополь представлено в таблиці 1.

Таблиця 1

**Поширення збудників стовбурових та окоренових гнилей на видах
роду *Populus* L.**

Вид рослини	Стовбурові гнилі та гнилі гілок					Окоренові гнилі
	<i>Phellinus igniarius</i> (L. ex Fr.) Quel.)	<i>Fomes fomentarius</i> (L. ex Fr.) Gill.)	<i>Laetiporus sulphureus</i> (Bull.) Bond. et Sing)	<i>Phellinus tremulae</i> (Bondartsev) Bondartsev & P.N. Borisov	<i>Schizophyllum commune</i> Fr.	<i>Ganoderma applanatum</i> (Pers.) Pat.
<i>Populus alba</i>	+		+		+	
<i>Populus bolleana</i>				+		+
<i>Populus</i> × <i>canadensis</i>	+				+	
<i>Populus deltoides</i>				+		
<i>Populus italica</i>	+		+	+	+	
<i>Populus nigra</i>		+		+		
<i>Populus simonii</i>					+	+

Збудники тополь, які зазначені в таблиці трапляються достатньо часто в різних типах насаджень: вуличних, паркових, а також у міжквартальних

посадках.

На живих екземплярах *Populus bolleana*, які суховершинять були поодинокі знахідки *Pleurotus ostreatus* (Jacq. ex Fr.) Quel. Цей гриб є слабким паразитом листяних порід, який викликає гниль корозійно-деструктивного типу, ранеподібну, світло-жовту, розвивається в ядровій частині з виходом до заболоні.

Вперше на території Херсону у 2024 році були знайдені плодові тіла *Hemipholiota populnea* (Pers.) Bon на екземплярах *Populus deltoids* у вуличних насадженнях міста. Згідно Зерової М.Я. цей гриб трапляється спорадично по всій території України [4]. Однак, знахідок на території міста не було.

На всихаючих екземплярах *P. nigra* паркових насаджень були знахідки плодових тіл *Bjerkandera adusta* (Willd.) P.Karst. На старих пнях тополь відмічені плодові тіла *Polyporus squamosus* (Huds.) Fr.

Прикореневі гнилі викликає *Ganoderma applanatum*, який трапляється спорадично. За досліджений період від цього збудника загинули молоді посадки *Populus simonii*. На вже мертвих екземплярах утворились плодові тіла *Schizophyllum commune*.

У роки з високою вологістю на початку літа листя *P. alba*, *P. × canadensis*, *P. deltoides* вуличних насаджень уражають іржасті гриби роду *Melampsora* Castagne (*Melampsora populnea* (Persoon) Karsten, *Melampsora allii-populina* Klebahn). Ці гриби на листях тополь утворюють уредінію- та теліопустули [5]. Листя тополь до середини літа частково некротизуються та передчасно опадають, однак загибелі рослин через зараження гриба не відмічалось.

Ентомошкідники тополь до цього часу нами не відмічались. Однак велика кількість ушкоджених і відмерлих екземплярів після обстрілів та вибухів, дозволили виявити двох стовбурових шкідників: тополеву плямисту златку *Trachypteris picta* (Pallas, 1773) [6] та велику тополеву склівку *Sesia apiformis* (Clerck, 1759) [6]. Обидва види були знайдені на повалених деревах перестиглого віку.

Отже, проведені дослідження дозволяють зробити висновок, що інтенсивні військові дії на території міста є ще одним фактором поширення патогенної біоти деревних рослин. Відновлення зелених зон у місті Херсон у повоєнному періоді необхідно починати з вибіркового або суцільного рубок перестиглих насаджень, прибирання фаутичних дерев і заміною їх на більш стійкі види.

Список використаної літератури:

1. Бойко Т.О. Фітосанітарний стан зелених насаджень міста Херсон. *Науковий вісник НЛТУ України*. Львів. 2020. 67-72.
2. Бойко Т.О. Життєвий стан деревних насаджень міста Херсон. Les tendances actuelles de la mondialisation de la science mondiale: collection de papiers scientifiques «ΛΟΓΟΣ» avec des matériaux de la conférence scientifique et pratique internationale (Vol. 1), 3 april, 2020. Monaco, Principauté de Monaco: Plateforme scientifique européenne. 2020. 59-61.
3. Бойко Т.О. Сучасний стан зелених насаджень об'єктів загального користування міста Херсон. Public communication in science: philosophical, cultural, political, economic and IT context: Collection of scientific papers «ΛΟΓΟΣ» with Proceedings of the International Scientific and Practical Conference (Vol. 2), May 15, 2020. Houston, USA: European Scientific Platform. 12-14.
4. Зерова М.Я., Сосін П.Є., Роженко Г.Л. Визначник грибів України. Т. 5, кн. 2. К. : Наук. думка, 1979. с. 323.
5. Цілюрик А.В. & Шевченко С.В. Лісова фітопатологія. К.: КВСЧ. 2008. 464 стор.
6. Жупінська К. Ю. Стовбурові шкідники на рослинах роду *Populus* L. *Вісник Харківського національного аграрного університету*. Серія «Фітопатологія та ентомологія». 2019. № 1–2. 46-55.

УДК: 502/504

**БІОЛОГІЧНИЙ ЗАХИСТ КАШТАНА ЗВИЧАЙНОГО (*AESCULUS HIPPOCASTANUM* L.) В УМОВАХ МІСЬКИХ ЕКОСИСТЕМ:
ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ТА ПРАКТИЧНІ РЕЗУЛЬТАТИ**

Коваль І.М., доктор с.-г. наук, академік Лісівничої академії наук
України, старший науковий співробітник

Гололобов В.В., аспірант

Гололобова О.О., к. с.-г. н, доцент

*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна,
м. Харків, Україна*

Представлено результати застосування біопрепаратів для захисту каштанів від шкідників та хвороб. Доведено їх ефективність у підтримці фізіологічного стану рослин в урболандшафтах.

Ключові слова: захист рослин, біологічні препарати, каштановий мінер.

В останні роки спостерігається значне погіршення стану зелених насаджень в українських містах через активізацію інвазійних видів комах, особливо представників родини молей-мінерів (Lepidoptera: Gracillariidae). Ці шкідники демонструють високу адаптаційну здатність до сучасних урбаністичних умов, включаючи високий рівень промислового забруднення. Їхня біологічна особливість – здатність до стрімкого розмноження з утворенням кількох генерацій протягом одного вегетаційного сезону – становить серйозну загрозу для деревних порід, що формують основу міських паркових зон і алейних насаджень. Серед найбільш агресивних видів виділяється каштановий мінер (*Cameraria ohridella*), який спеціалізується на пошкодженні листя гіркокаштану звичайного (*Aesculus hippocastanum* L.). Механізм шкідливої діяльності полягає у формуванні численних ходів у листовій пластинці, що призводить до порушення фотосинтетичної активності, передчасного листопаду, загального

ослаблення дерев, підвищення сприйнятливості до інфекційних захворювань. Такі зміни суттєво погіршують естетичний вигляд і екологічні функції міських зелених зон, що негативно впливає на якість міського середовища.

Для ефективного контролю популяцій шкідників необхідно застосовувати комплекс екологічно орієнтованих заходів, які мінімізують антропогенний вплив на довкілля, зберігають біорізноманіття урбоєкосистем, підвищують природну резистентність деревних насаджень. Саме тому в нашому дослідженні ми зосередили увагу на біологічних методах захисту, які оптимально відповідають усім вищезазначеним вимогам. У рамках наукового дослідження вивчена комплексна дія біопрепаратів у насадженнях гіркокаштану.

Експериментальні роботи проводились на території Державного біотехнологічного університету (Харківська область), де було обрано ділянку з алейними насадженнями низькорослих форм каштану. Основним агротехнічним прийомом стала листкова обробка дерев. Для цього використовували бакову суміш препаратів, яку наносили методом стандартного обприскування. Усі обробки проводили в вечірній час, щоб мінімізувати вплив на корисних комах та запобігти випаровуванню препаратів під час спекотного дня. Процедуру повторювали регулярно, починаючи з початку вегетаційного сезону, з інтервалом у 10–12 днів.

Для проведення польового експерименту були застосовані біопрепарати від української біотехнологічної компанії BTU, яка спеціалізується на виробництві мікробіологічних засобів для аграрного сектору [1]. У дослідженні у рекомендованих виробником дозах використовували два основні препарати: МІКОХЕЛП – багатокомпонентний біофунгіцид, який забезпечує комплексний захист рослин від хвороб та АКТОВЕРМ® KE 1,8% – біопрепарат з інсектицидною та акарицидною дією, призначений для боротьби з комахами-шкідниками та кліщами. Для покращення ефективності обробки до бакової суміші додавали біоприлиплювач ЛПОСАМ®, який забезпечує краще утримання препаратів на поверхні листя. Таке поєднання біопрепаратів дозволило забезпечити комплексний захист рослин, поєднуючи боротьбу з

хворобами, шкідниками та кліщами, що є важливим для підтримки здорового стану дерев у міських умовах.

Результати польового експерименту були зафіксовані за допомогою фотофіксації, яка представлена на рис. 1–2. Листя каштану використовувалося як індикатор стану здоров'я рослини, оскільки саме на ньому найчіткіше проявляються симптоми хвороб та пошкоджень. На листі каштанів, які не піддавалися обробці, спостерігається значна кількість некротичних ушкоджень. Вони виглядають як плями різного розміру та форми, які займають велику частину листової поверхні. Зелений колір листя майже повністю втрачено, воно набуває бурого відтінку та виглядає сухим. Листя каштанів, які оброблялися біопрепаратами, має цілісну структуру без видимих пошкоджень, некротичні ушкодження відсутні, листкова пластинка зберігає природний зелений колір та тургор. На адаксіальній та абаксіальній поверхнях листя не виявлено ознак ураження грибковими або бактеріальними хворобами, а також слідів пошкоджень, спричинених комахами-шкідниками.

Фотосинтетичні пігменти є важливими індикаторами фізіологічного стану рослин, оскільки вони беруть активну участь у формуванні адаптивних реакцій на стресові умови. Співвідношення $\text{Chl(a+b)}/\text{Car}$ для обробленого листя складає 6,36, а для необробленого – 2,19. Ці дані свідчать про високий рівень стресу, який зазнають рослини через ураження хворобами та шкідниками. Ці результати підтверджують ефективність застосованих біопрепаратів для захисту каштанів від хвороб та шкідників, що є важливим для підтримки здорового стану рослин у міських умовах.

Результати дослідження мікроелементного складу листя свідчать про те, що рослини, які не зазнали обробки, посилили поглинання заліза, кобальту, міді та цинку у відповідь на стрес, спричинений шкідниками та хворобами. Це є механізмом їхньої адаптації та виживання в несприятливих умовах. Високий вміст заліза в необробленому листі свідчить про його важливу роль у захисті рослин від патогенів та відновленні від пошкоджень.

Аналіз вмісту NPK показав, що обробка каштанів сумішшю біопрепаратів забезпечила умови для високого рівня азотного живлення. Підвищений вміст фосфору та калію в листі необроблених дерев свідчить про те, що у відповідь на ураження патогенами і пошкодження тканин шкідниками рослини активують механізми захисту, в яких необхідним є наявність цих елементів.



Рис. 1. Фотофіксація фітосанітарного стану дерев каштану: без проведення обробок.



Рис. 2. Фотофіксація фітосанітарного стану дерев каштану: інтегрований захист від хвороб та шкідників.

Для досягнення максимальної ефективності біологічного захисту рекомендуємо поєднувати обробку біопрепаратами з іншими методами догляду за рослинами, такими як своєчасне видалення опалого листя. Здорові, неуразені листя дерев екологічно безпечно компостувати по технології «in-situ» [2].

Список використаної літератури:

1. BTU. URL: <https://btu-center.com/about/> (дата звернення: 14.04.2025).
2. Maksymenko, N.V., Gololobova, O.O., Sonko, S. P., Stolov, V.O., Shiyan, D.V. (2024). Utilization of vegetative waste from green infrastructure of cities «in-situ». ICSF-2024. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. 1415. 012127. doi:10.1088/1755-1315/1415/1/012127

УДК: 630*23*228*232.44

ОЦІНКА ДИНАМІКИ ГОРИМОСТІ ЛІСІВ ПОЛІСЬКОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКА ТА ШЛЯХИ ЇЇ ЗНИЖЕННЯ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

Левченко В. Б., к. с.-г. н., доцент,

Шульга І. В., к. с.-г. н., доцент

Національний університет «Чернігівський колегіум»

імені Т. Г. Шевченка,

Малинський фаховий коледж,

м. Чернігів, Україна

м. Малин, Україна

Проаналізовано показники пірогенного стану лісів в природоохоронних науково-дослідних відділеннях (ПНДВ) Поліського природного заповідника за 5-річний період, в тому числі в умовах збройної агресії рф. Надано практичні рекомендації щодо вдосконалення охорони лісів Поліського природного заповідника від пожеж в умовах збройної агресії.

Пожежна обстановка, що склалась починаючи з 2020 року на території лісокористувань Поліського природного заповідника, а також після повномасштабного вторгнення рф 24.02.2022 року, вкотре показала практичну

необхідність удосконалення методологічних підходів та практичних заходів з охорони лісів від пожеж [1]. Загальновідомо [1-2], що лісові пожежі різного виду та інтенсивності щороку завдають величезних збитків лісовому фонду та економіці нашої країни. З 2020 по 2022 роки через тривалі посухи в Житомирському Поліссі, а після повномасштабного вторгнення рф на територію України, - різко збільшилась потенційна небезпека виникнення лісових пожеж, що в свою чергу зумовило необхідність залучення для боротьби з вогнем додаткових сил та засобів ДСНС, Державної лісової охорони України в умовах воєнного стану. Зміни погодно-кліматичних умов, що спостерігаються в останні десятиліття [3], вимагають нових підходів до охорони лісів від пожеж, пошуку ефективних засобів боротьби з вогнем. Зміна стратегії охорони лісів від пожеж, особливо в умовах ведення бойових дій країною-агресором, неможлива без ретельного аналізу горимості лісів, ефективності їх виявлення та гасіння, а також оцінки постпірогенних наслідків [4-5]. Все вище вказане зумовило актуальність напрямку наших досліджень.

Метою досліджень був аналіз фактичної горимості лісів, ефективності їх гасіння в умовах Поліського природного заповідника в умовах збройної агресії рф проти України.

В процесі проведення досліджень аналізувалися статистичні матеріали про горимість лісів Перганського, Копищанського, Селезівського ПНДВ Поліського природного заповідника, навіть наукових та методичних матеріалів лісовпорядкувань, планів проведення протипожежних заходів, проекти протипожежного лісовпорядкування та створення протипожежних розривів, плани гасіння лісових пожеж. Автори брали безпосередню участь у гасінні лісових пожеж, що дозволило встановити ефективність сучасних засобів пожежогасіння, а також тактичних підходів до локалізації та ліквідації лісових пожеж, в тому числі в умовах застосування БПЛА «Шахед-131/136». Як об'єкт досліджень було обрано 48 квартал 2-3 виділ, 49 квартал 6-8 виділ, 54 квартал 3-8 виділ Перганського, Копищанського, Селезівського ПНДВ Поліського природного заповідника.

В результаті лісо-пірологічних досліджень, нами проаналізовано кількість лісових пожеж та пройдено ними площу (в тому числі від застосування агресором фугасно-запалювальних боєприпасів, влучань БПЛА «Шахед-131/136»), оперативність їх виявлення, локалізацію та гасіння, визначення частки великих лісових пожеж. Особливу увагу було приділено періоду з 2021 по 2022 роки, які для зони Житомирського Полісся виявились екстремальним щодо лісо-пожежної обстановки. Тривала відсутність опадів у весняно-літній період з 2021 по 2024 роки призвело до того, що в умовах Перганського, Копищанського, Селезівського ПНДВ Поліського природного заповідника ці роки виявились екстремальними за кількістю лісових пожеж (табл. 1.)

Таблиця 1

**Кількість лісових пожеж в лісовому фонді
Поліського природного заповідника за період з 2020 – 2024 роки**

ПНДВ заповідника	Одиниці виміру	Роки					Середнє за 5 років
		2020	2021	2022	2023	2024	
Перганське	шт.	269	454	262	369	951	461
	%	42,4	33,2	46,6	36,9	54,1	42,0
Копищанське	шт.	387	226	38,4	470	328	325
	%	34,7	43,6	67,2	41,5	38,6	40,0
Селезівське	шт.	130	131	119	222	657	252
	%	22,9	23,2	15	21,6	7,3	18
Всього по заповіднику	шт.	786	811	595	1061	1936	5189
	%	100	100	100	100	100	100
НІР ₀₀₅	-	1,28	1,34	1,38	1,42	1,36	1,39

Результати досліджень свідчать, що кількість зафіксованих на території Перганського та Копищанського ПНДВ лісових пожеж в 2024 році в 2,5 рази більша за період з 2020 по 2021 роки. Це перш за все пов'язано із застосуванням ворогом фугасно-запалювальних боєприпасів, а також збиттям мобільними вогневими групами ворожих БПЛА типу «Шахед-131/136», що падаючи в ліси Поліського природного заповідника викликали пожежі різного виду та

інтенсивності. Крім кількості лісових пожеж зросла і пройдена вогнем площа. Загалом в умовах ПНДВ Поліського природного заповідника площі лісових пожеж в 2024 році перевищили показники 2020 – 2021 років в 3 рази. Встановлено, що ефективність охорони лісів Поліського природного заповідника від пожеж значно відрізняється за ПНДВ. Так, в Копищанському та Перганському ПНДВ протягом всього періоду досліджень фіксується максимальна кількість лісових пожеж, але при цьому середня площа пожежі за 5-річний період є мінімальною, що свідчить про ефективну роботу лісо-пожежної служби заповідника. В той же час з 2022 по 2023 роки через застосування країною-агресором різних видів боєприпасів фугасно-запалювального типу, а також збиття мобільними вогневими групами БПЛА «Шахед – 131/136» пожежна обстановка виходить з-під контролю.

Дослідженнями встановлено, що показники фактичної горимості лісів Поліського природного заповідника в 2024 році в двох ПНДВ були вищими за середні протягом 5 років, а в Селезівському ПНДВ вони не перевищували середні значення. Визначено, що при частці великих пожеж - 9,6%, пройдена ними площа склала по Поліському природному заповіднику - 84,6%. Встановлено, що завданням по недопущенню поширення лісових пожеж після влучання БПЛА типу «Шахед-131/136» є ефективна системи моніторингу, лісовпорядкування в районах ймовірного збиття службою ППО БПЛА «Шахед-131/136, оперативне маневрування лісо-пожежними підрозділами ПНДВ Поліського природного заповідника.

Список використаної літератури:

1. Ворон В. П., Ткач О. М., Коваль І. М., Сидоренко С. Г. Зміни радіального приросту в пошкодженому пожежею сосновому деревостані в західному Поліссі. Науковий вісник НЛТУ України. 2017. Вип. 27(9). С. 56–59.
2. Гуржій Р. В., Яворовський П. П. Запаси наземних лісових горючих матеріалів в лісах Київського Полісся. Лісівництво і агролісомеліорація. Харків 2018. Вип. 132. С. 124–130.

3. Коваль І. М., Сидоренко С. Г., Невмивака М. О. Післяпірогенний розвиток молодого соснового насадження в Лісостепу. Людина та довкілля. Проблеми неоекології. 2018. Вип. 30. С. 123-129.

4. Levchenko V. B., Shulga I. V., Zalevsky R. A., Bezverkha L. M. *Influence of climatic conditions on the state of fire hazard in forest edatopas of Zhytomyr Oblast Department of Forestry and Hunting and forecast of changes in climatic conditions for the period up to 2050*. Innovative Solutions In Modern Science № 8(27), 2018. doi 10.26886/2414-634X.8(27)2018.3 S. 26 – 53.

5. Зібцев С.В. Аналіз особливостей лісо пожежної обстановки та стану протипожежної охорони лісу в зонах радіаційного забруднення. Наукові доповіді НАУ, 2006. 4(5), [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <http://www.nbu.gov.ua/e-journals/nd/2006-4/06zsvcbr.pdf>

УДК: 633.111.1«324»:631.84

**РЕАКЦІЯ НОВИХ СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ
ЗА ПОКАЗНИКАМИ ЯКОСТІ БОРОШНА НА ПОГОДНІ УМОВИ
ТА НОРМИ АЗОТНОГО ЖИВЛЕННЯ**

Василенко Н. В., науковий співробітник

Правдзіва І. В., доктор філософії

*Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН,
с. Центральне, 68, Обухівський р-н, Київська обл., Україна*

Представлено результати впливу норм азотного добрива за різних умов вирощування на показники якості борошна пшениці м'якої озимої в умовах Лісостепу України. Стабільно вищі параметри якості клейковинного комплексу визначено у сорту МПП Відзнака.

Ключові слова: пшениця, роки, норми живлення, показники якості.

За негативного впливу природних стресових явищ при вирощуванні пшениці озимої виникає потреба комплексного підходу і наукового обґрунтування та вирішення проблем у сільському господарстві, а саме впровадження відповідних агроприйомів [1], зокрема використання мінеральних добрив з мінімальним тиском на природне середовище. Створення та накопичення поживних речовин у рослинах залежить від ґрунтово-кліматичних умов, агротехнічних заходів та біологічних особливостей нових сортів [2]. Одним із агротехнічних прийомів підвищення якості зерна пшениці є використання азотних добрив. Водночас правильний підбір генотипів з певними показниками якості можуть забезпечити підвищення параметрів урожайності та якості зерна [3]. На фоні мінливого континентального клімату центральної

частини Лісостепу України проблема залежності показників якості зерна пшениці м'якої озимої від абіотичних, біотичних та антропогенних чинників, зокрема мінерального живлення, недостатньо вивчена і є досить актуальною.

Метою роботи було визначення впливу норм мінерального живлення та гідротермічних умов років вирощування на показники якості борошна клейковинного комплексу пшениці озимої. Дослідження проводили на базі Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла НААН (МІП). Використовуючи нові сорти МІП Аеліта, МІП Відзнака, МІП Фортуна, Вежа миронівська, і МІП Валенсія, визначали вплив азотного добрива (КАС-32) за різних норм живлення – 25, 50 і 75 кг д. р. на 1 га (N25, N50 і N75) на ознаки якості (вміст білка, показник седиментації, вміст сирої клейковини). Система удобрення полягала у застосуванні нітроамофоски у нормі 100 кг/га восени та разовому мінеральному живленні весною на III етапі органогенезу. Для передпосівного захисту насіння використовували протруювач Вінцит Форте CS 200; проти бур'янів застосовували гербіцид Гранстар 75 в. г.; обробку посівів проти хвороб і шкідників проводили препаратами Тілт 250 к. е. + Карате 050 CS, мк.с. Попередник – соя на зерно. Облікова площа ділянок становила 10,5 м², у чотириразовій повторюваності. Пшеницю м'яку озиму вирощували відповідно до загальноприйнятої технології для зони Лісостепу України. Показники якості борошна визначали у лабораторії якості зерна МІП за стандартними методиками. Обрахунки результатів проводили за методом описової статистики.

Оскільки на якість зерна найбільший вплив мають погодні умови у період формування і наливу зерна [2, 4], то весняно-літня вегетація 2023 р. характеризувалася контрастністю середньомісячних температур від -0,2 до 2,9°C порівняно до середньобаторічних значень (СБЗ). Вегетація періоду наливу – досягання зерна пшениці озимої 2023 р. проходила із надмірною кількістю опадів (129% до СБЗ), що негативно позначилось на параметрах ознак якості. У 2024 р. температура повітря була вищою на 0,2–3,3 °C (порівняно до СБЗ). Період наливу зерна пшениці озимої був посушливим (74% до СБЗ), що сприяло підвищенню вмісту білка й клейковини, порівняно з 2023 р.

Підживлення рослин пшениці озимої на III етапі органогенезу азотним добривом КАС-32 по-різному впливало на параметри показників якості борошна. Встановлено різну реакцію сортів на норми добрива КАС-32, водночас більшу реакцію нових сортів отримали за використання підвищених норм добрив 50 і 75 кг д. р. на 1 га.

Зокрема, показник седиментації на контрольному варіанті у нових сортів у середньому дорівнював 53 мл, за варіантів живлення варіювання був у межах 46–64 мл. Так, у середньому по досліді вищі значення (59 і 48 мл) індексу седиментації у сорту МП Відзнака і МП Валенсія встановлено за норми N50 КАС-32. У сортів МП Аеліта і Вежа миронівська визначали максимальні (54 і 64 мл) значення показника за норми N75. У сорту МП Фортуна за підживлення (N50 і N75) отримали показники лише у межах контролю (50 мл) відповідно.

Сорти пшениці озимої неоднозначно реагували на живлення рослин азотним добривом КАС-32 за вмістом білка. В середньому за роки дослідження у варіанті без добрива показник по досліді становив 9,6% (з варіюванням 8,4–11,1%), а за використання мінерального добрива значення підвищувались (9,5–11,2%). Найбільший вміст білка для сортів МП Аеліта (9,6%) і МП Відзнака (10,2%) отримали за норми 50 кг/га КАС-32, у сорту МП Фортуна – 9,7% за двох варіантів живлення 50 і 75 кг/га, а для сортів МП Валенсія (11,7%) та Вежа миронівська (10,1%) – за норми 75 кг/га.

У середньому по досліді у варіанті без добрива вміст клейковини становив 21,8% (з варіюванням 18,3–25,7%), а за використання мінеральних добрив значення підвищувались (21,6–25,9%). Відносно вищий вміст клейковини для сортів МП Аеліта (22,7%) і МП Відзнака (23,0%) отримали за норми 50 кг/га КАС-32, у сорту МП Фортуна – 21,7% за двох варіантів живлення 50 і 75 кг/га, для сортів МП Валенсія (26,9%) та Вежа миронівська (21,8%) за норми 75 кг/га. Отже, на азотне добриво КАС-32 найбільше реагував сорт Вежа миронівська, приріст вмісту клейковини складав 15,8–19,1%. За вмістом сирої клейковини ефективнішою нормою добрива КАС-32 виявилась 50 і 75 кг/га і для сортів МП Аеліта й МП Фортуна показник становив 22,7 і 22,5%, а для сортів МП Відзнака

і МПП Валенсія – 50 кг/га (23,0 і 26,4%) відповідно, Вежа миронівська – 75 кг/га (21,8%). За роки дослідження вищим потенціалом формування вмісту білка і клейковини відзначався сорт МПП Валенсія, але більші прирости показників отримали у сорту Вежа миронівська, особливо за норми 75 кг д. р. добрива КАС-32, що становило 19,1–20,2%.

Встановлені сортові відміни за вмістом білка і клейковини у пшениці озимої необхідно враховувати при визначенні оптимальних норм живлення азотним добривом (КАС-32), впровадження такого заходу матиме надзвичайне значення в удосконаленні новітніх технологій з ощадним застосуванням добрив та зменшенням їх негативного впливу на довкілля.

Список використаної літератури:

1. Дребот О.І., Мельник П.П., Добряк Д.С., Височанська М.Я. Запобігання негативному впливу фаз циклу сонячної активності на виробництво пшениці озимої. *Науково-інноваційний розвиток агровиробництва як запорука продовольчої безпеки України: вчора, сьогодні, завтра: матеріали V Всеукраїнської науково-практичної конференції, Київ, 18–19 квітня 2024 р. Вінниця: ТВОРИ, 2024. С. 14–15.*

2. Modeling the effects of extreme high-temperature stress at anthesis and grain filling on grain protein in winter wheat / R. Osman et al. *The Crop Journal*. 2021. Vol. 9, Iss. 4. P. 889–900. DOI: 10.1016/j.cj.2020.10.001

3. Nadew B.B. Effects of climatic and agronomic factors o yield and quality of bread wheat (*Triticum aestivum* L.) seed: a review on selected factors. *Advances in Crop Science and Technology*. 2018. Vol. 6, Iss. 2. 356. DOI: 10.4172/2329-8863.1000356

4. Гаврилюк М.М., Каленич П.Є. Реакція нових сортів пшениці озимої (*Triticum aestivum* L.) на вплив екологічних чинників в умовах Південного Лісостепу України. *Сортівивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2017. Т. 13, № 2. С. 111–118. DOI: 10.21498/2518-1017.13.2.2017.105388

УДК 575.224:581.481:633.88

ЧАСТОТА МІТОТИЧНИХ ПОРУШЕНЬ У КОРЕНЕВІЙ МЕРИСТЕМІ АМАРАНТУ ПІСЛЯ ВПЛИВУ ГАМА- ВИПРОМІНЮВАННЯ

Гудим О.В., к. с.-г. н., доцент,

Державний біотехнологічний університет,

м. Харків, Україна.

Досліджено вплив передпосівної обробки насіння амаранта на мітотичну активність у проростках рослин, яка відображається у порушеннях формування мітотичного апарату, збільшенні частоти порушень мітозу на рівні веретена поділу та їх сумарної частоти.

Ключові слова: амарант, гамма-опромінення, фрагменти, мости, мітоз.

Одним із ключових напрямів мутаційної селекції рослин є аналіз дії мутагенних агентів з метою визначення оптимальних умов для формування найбільшої кількості успадкованих змін у вихідному матеріалі [1].

Хромосомні аберації розглядаються як один із наочних показників мутагенної дії та генетичної мінливості організмів. Їх поява залежить як від дози та природи мутагену, так і від генотипічної чутливості клітин [2;3].

Метою дослідження, було з'ясування впливу різних доз гамма-опромінення на інтенсивність мітотичних порушень у клітинах кореневої меристеми амаранту.

До експерименту були залучені три сорти виду *Amaranthus hypochondriacus*: Сем, Харківський-1 та Студентський. З метою створення перспективного селекційного матеріалу насіння піддавали дії фізичного мутагену – гамма-випромінювання (джерело – ^{60}Co). Основні дози склали 15, 30, 40 Гр, 150, 400 і 700 Гр. Обробку проводили у «Інститут метрології» (установка ДЕТУ 12-05-02). Контролем слугувало необроблене насіння.

Отримані результати свідчать, що ступінь мітотичних порушень у кореневій меристемі залежить від якості та дози опромінення, а також від сорту. Генотипичні особливості зумовлюють різну частоту аберацій при однакових умовах мутагенного впливу [4; 5].

Загалом, значних розбіжностей у частоті порушень між досліджуваними сортами не зафіксовано. Водночас, зі зростанням дози збільшувалася кількість виявлених фрагментів та хромосомних мостів. Наприклад, у сорту Студентський при 15 Гр зафіксовано лише 9 клітин із порушеннями (0,18 %), з них 4 – з фрагментами, 5 – з мостами; при 700 Гр – вже 140 клітин (2,8 %), відповідно 58 і 82 клітини. Подібна динаміка спостерігалась і у сортах Харківський-1 (від 0,16 % до 2,7 %) і Сем (від 0,18 % до 2,62 %) [5].

Проведені дослідження підтвердили високу чутливість амаранту до дії гамма-променів. Зі збільшенням дози мітотична активність знижувалася, що свідчить про гальмування проліферативної активності клітин. Низькі дози, навпаки, стимулювали мітотичні процеси, тоді як високі – мали пригнічувальний ефект, іноді повністю блокуючи клітинні поділи.

Список використаної літератури:

1. Topwal M. Review on Amaranth: Nutraceutical and Virtual Plant for Providing Food Security and Nutrients. *Acta scientific agriculture*. 2019. Vol. 3, No. 1. P. 9–15.
2. Гопцій, Т. І. *Амарант: біологія, вирощування, перспективи використання, селекція: монографія*. – Харків : ХДАУ, 1999. – 273 с.
3. Васько В.О., Гудим О.В., Рожак О.Г. Застосування експериментального мутагенезу в селекції рослин. // *Селекція і насінництво: міжвідомчий тематичний науковий збірник* / НААН, Ін-т рослинництва ім. В. Я. Юр'єва. – Харків, 2015. – Вип. 107. – С. 8–18.
4. Гопцій, Т. І., Воронков, М. Ф., Бобро, М. А. та ін. *Амарант: селекція, генетика та перспективи вирощування: монографія*. – Харків: ХНАУ, 2018. – 362 с.

5. Гудим, О. В., Гопцій, Т. І. Вплив передпосівної обробки насіння амаранту гамма-променями на частоту виникнення мітотичних порушень в кореневій меристемі рослин // *Селекція і насінництво: міжвідомчий тематичний науковий збірник* / НААН, Ін-т рослинництва ім. В. Я. Юр'єва. – Харків, 2016. – Вип. 109. – С. 119–124.

УДК: 633.14:631.55

ЗМІНА ВИСОТИ РОСЛИН ТА ПРОДУКТИВНОГО СТЕБЛОСТОЮ У СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ЯРОЇ ПІД ВПЛИВОМ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ ТА СИСТЕМ ЗАХИСТУ

Войтко А.В., здобувач ступеня доктора філософії

Грабовський М.Б., доктор с.-г. наук, професор

Мостипан О.В., доктор філософії

*Білоцерківський національний аграрний університет,
м. Біла Церква, Україна*

Наведено результати досліджень з вивчення впливу мінерального живлення та систем захисту на формування висоти рослин та продуктивного стеблостою у сортів пшениці м'якої ярої. Встановлено, що найвищі значення цих показників були на варіанті з внесенням $N_{30}P_{30}K_{30}+N_{30}+N_{30}$ та комплексною системою захисту посівів.

Ключові слова: пшениця м'яка яра, сорти, висота рослин, мінеральне живлення, система захисту

Сучасні сорти пшениці м'якої ярої характеризуються значним генетичним потенціалом урожайності. За умов достатнього зволоження культура здатна забезпечувати врожай зерна на рівні 4–5 т/га, тоді як на богарних землях ці показники обмежуються 2–2,5 т/га [1]. Водночас, фактична врожайність

залишається відносно низькою, що часто не дозволяє компенсувати витрати на її вирощування. Однією з причин цього є недостатня адаптація технологічних прийомів до ґрунтово-кліматичних умов регіонів вирощування та недосконалість систем живлення і захисту рослин [2].

Вивчення ростових процесів у різні фази онтогенезу відкриває можливості для глибшого розуміння механізмів формування продуктивності посівів. Одним із ключових морфометричних показників, що свідчить про інтенсивність росту та розвитку, є висота стебла. Упродовж онтогенезу ця ознака зазнає значних змін і має прямий зв'язок з потенціалом продуктивності. Тому аналіз формування висоти рослин за різних агротехнічних заходів дає змогу обґрунтувати підходи до створення високопродуктивних агроценозів пшениці [3].

Живлення рослин, особливо мінеральне, є визначальним чинником у регуляції їх висоти. Застосування добрив позитивно позначається на морфологічних показниках більшості культур, зокрема, максимальний ефект спостерігається при внесенні азоту. Високі темпи росту досягаються за умови збалансованого мінерального живлення, коли вносять повний комплекс макроелементів [18]. Нестача мінеральних речовин призводить до зниження продуктивності пшениці через зменшення розмірів колоса, кількості зерен у ньому та їх маси. Це пов'язано із недостатнім нагромадженням асимілятів у верхніх міжвузлях стебла, які є джерелом живлення для зернівок у фазу їх формування та наливу, особливо на тлі старіння листкового апарату. Також важливим при вирощуванні пшениці м'якої ярої є забезпечення оптимального фітосанітарного стану посівів [5].

Метою досліджень було визначення впливу мінерального живлення та систем захисту на формування висоти рослин та продуктивного стеблостою у сортів пшениці м'якої ярої.

Дослідження проводили в 2022–2023 рр. в ПСП Агрофірма «Світанок» Білоцерківського району Київської області за наступною схемою: Фактор А. Сорти пшениці м'якої ярої. 1.Трізо 2. КВС Шірокко. Фактор В. Фон мінерального живлення. 1. Без добрив 2. $N_{30}P_{30}K_{30}$ 3. $N_{30}P_{30}K_{30}+N_{30}$ (підживлення

аміачною селітрою у фазі кущіння) 4. $N_{30}P_{30}K_{30}+N_{30}+N_{30}$ (підживлення аміачною селітрою у фазі кущіння і карбамідом у фазу виходу рослин в трубку). Фактор С. Система захисту. 1. Мінімальна (гербіцид Штефурон (0,025 кг/га) (ВВСН 30-32) + фунгіцид Штефікур (1 л/га) (ВВСН 30-32)) 2. Оптимальна (гербіцид Штефурон (0,025 кг/га) (ВВСН 30-32) + фунгіцид Штефікур (1 л/га) (ВВСН 30-32) + інсектицид Штефмитоат (1,0 л/га) (ВВСН 52-58)) 3. Комплексна (Протруйник Штеф-протруйник (1 л/т) + гербіцид Штефурон (0,025 кг/га) (ВВСН 30-32) + інсектицид Штефмитоат (1,0 л/га) (ВВСН 52-58) + фунгіцид Штефікур (1 л/га) (ВВСН 30-32) + фунгіцид Штефозал (0,5 л/га) (ВВСН 30-32) + регулятор росту ССС-720 (0,8 л/га) (ВВСН 24-32)). Попередник соя. Варіанти розміщували методом розщеплених ділянок. Загальна площа ділянки 75 м², облікова – 42 м².

У процесі досліджень встановлено, що найвищі рослини формував сорт КВС Шірокко –60,9–83,0 см, тоді як у сорту Трізо цей показник варіював у межах 59,4–79,5 см. Внесення добрив $N_{30}P_{30}K_{30}$ позитивно вплинуло на параметри висоти рослин пшениці м'якої ярої: у фазі молочної стиглості відзначено приріст довжини головного стебла на 9,8–10,0 см у сорту Трізо та 10,4–11,2 см у сорту КВС Шірокко, порівняно з контролем. У варіантах з додатковим внесенням азоту ($N_{30}P_{30}K_{30}+N_{30}$) приріст становив 12,8–13,3 см і 14,4–15,1 см відповідно, а при внесенні $N_{30}P_{30}K_{30}+N_{30}+N_{30}$ – 15,3–16,1 см і 17,2–18,0 см у сортів Трізо і КВС Шірокко. Таким чином, поєднання основного, передпосівного і внесення добрив у підживлення сприяло підвищенню висоти рослин на 15,8–29,5 %, порівняно з ділянками без їх використання.

Системи захисту впливали на висоту рослин у меншій мірі. Різниця між мінімальною та оптимальною системами захисту була статистично незначною. У середньому за два роки висота рослин в перший період обліків становила у сорту Трізо – 31,2 і 32,0 см а у сорту КВС Шірокко – 31,9 і 32,7 см, тоді як у другий період обліків 73,1 і 76,2 см та 73,4 і 76,3 см відповідно. Застосування в системі захисту регулятора росту ССС-720 призводило до зниження висоти: у фазі виходу в трубку на 2,8–3,9 см, у фазі молочної стиглості на 4,1–4,8 см порівняно з контрольним варіантом.

Щодо продуктивного стеблостою, то його формування також залежало в основному від умов мінерального живлення. Найнижча кількість продуктивних стебел була зафіксована у варіанті без добрив: 405–420 шт./м² у сорту Трізо та 375–402 шт./м² у сорту КВС Шірокко. Внесення добрив N₃₀P₃₀K₃₀ сприяло зростанню цього показника до 420–438 та 391–418 шт./м² відповідно. На варіантах з N₃₀P₃₀K₃₀+N₃₀ вона становила 436–452 та 403–432 шт./м², а у варіантах з N₃₀P₃₀K₃₀+ N₃₀+N₃₀ – 452–468 та 411–451 шт./м² відповідно.

Оптимізація живлення рослин в поєднанні з комплексною системою захисту сприяла формуванню максимальної кількості продуктивних стебел: 445 шт./м² у сорту Трізо та 426 шт./м² у сорту КВС Шірокко. Найвищі значення були зафіксовані у варіанті з поєднанням N₃₀P₃₀K₃₀+N₃₀+N₃₀ та комплексного захисту – 468 і 451 шт./м² відповідно.

Список використаної літератури:

1. Бараболя О. В., Латиш А. А. Перспективи вирощування пшениці твердої ярої для забезпечення внутрішнього споживання. *Scientific Progress & Innovations*. 2024. Т. 27. №. 1. С. 64–68.

2. Панченко Т.В., Грабовський М.Б., Лозінський М.В., Федорук Ю.В., Правдива Л.А., Горновська С.В. Формування елементів продуктивності пшениці озимої та їх зв'язок із якістю сівби в умовах Центральної частини Правобережного Лісостепу України. *Агробіологія*. 2023. №1. С. 123–132.

3. Уліч Л. І., Уліч О. Л. Вплив висоти рослин сортів пшениці озимої на стійкість до вилягання і продуктивність посівів. *Plant varieties studying and protection*. 2006. №. 4. С. 55–64.

4. Карабач К. С. Урожайність та показники якості пшениці озимої залежно від систем основного обробітку ґрунту та удобрення. *Plant & Soil Science*. 2019. Т. 10. №. 3. С. 42–47.

5.Radchenko M., Trotsenko V., Butenko A., Masyk I., Bakumenko O., Butenko S., Mikulina M. Peculiarities of forming productivity and quality of soft spring wheat varieties. *Poljoprivreda i Sumarstvo*. 2023. №69(4). P.19–30.

УДК: 633.15 : 631.53.03 : 631.587 : 631.67

ВПЛИВ ШИРИНИ МІЖРЯДДЯ НА ЗАБУР'ЯНЕНІСТЬ ПОСІВІВ КУКУРУДЗИ ЗА КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ

Арсірій І. О., здобувач вищої освіти ступеня доктора філософії

Херсонський державний аграрно-економічний університет

м. Кропивницький, Україна

Ревтьо О. Я., кандидат с.-г. наук, доцент

Херсонський державний аграрно-економічний університет

м. Кропивницький, Україна

За умов краплинного зрошення виявлено пряму залежність між шириною міжряддя кукурудзи та рівнем забур'яненості посівів ($r=0,9854$). Найменша кількість бур'янів спостерігалася при міжрядді 70 см. Оптимізація ширини міжряддя є важливим агротехнічним прийомом для контролю бур'янів.

Ключові слова: кукурудза, міжряддя, забур'яненість, краплинне зрошення, кореляція.

Бур'яни є значущими агротехнічними чинниками, що негативно впливають на ростові процеси, розвиток та формування продуктивності посівів кукурудзи (*Zea mays* L.) внаслідок конкуренції за лімітовані ресурси, зокрема вологу та елементи мінерального живлення. У контексті застосування краплинного зрошення, оптимізація агротехнічних прийомів набуває особливої актуальності для нівелювання негативного впливу сегетальної рослинності.

Метою даного дослідження було встановлення кореляційного зв'язку між шириною міжряддя та рівнем забур'яненості агроценозу кукурудзи за умов контрольованого зволоження.

Дослідження проводили у 2024 році на дослідних ділянках із застосуванням краплинного зрошення. Варіанти досліду включали різні схеми сівби з міжряддями 70 см, 70+140 см та 140 см.

З метою контролю сегетальної рослинності, у фазу розвитку культури за шкалою ВВСН 15-16 (5-6 справжніх листків) на всіх варіантах досліду було застосовано гербіцид МайсТер Пауер®, що забезпечило стримування росту та розвитку бур'янів протягом значної частини вегетаційного періоду.

Оцінку забур'яненості посівів проводили безпосередньо перед збиранням урожаю. На дослідних ділянках було ідентифіковано наступні види бур'янів: *Chenopodium album* L., *Amaranthus retroflexus* L., *Cyclacheana xanthifolia* (Nutt.) Fresen., *Ambrosia artemisiifolia* L., *Portulaca oleracea* L., *Echinochloa crus-galli* (L.) P.Beauv.

Результати обліку свідчать, що за традиційної сівби кукурудзи з міжряддям 70 см спостерігалось найнижче значення забур'яненості – 2,4 шт./м². Зі збільшенням ширини міжряддя спостерігалось лінійне зростання кількості бур'янів, досягаючи 7,2 шт./м² за схеми 70+140 см та 16,1 шт./м² за широкорядної сівби (140 см).

Проведений кореляційний аналіз виявив високий позитивний коефіцієнт кореляції ($r = 0,9854$) між шириною міжряддя та рівнем забур'яненості посівів кукурудзи. Це свідчить про тісний лінійний зв'язок між досліджуваними параметрами: збільшення ширини міжряддя супроводжується значним зростанням кількості бур'янів у посівах.

Встановлено наявність тісного та статистично значущого позитивного кореляційного зв'язку ($r = 0,9854$) між шириною міжряддя та забур'яненістю посівів кукурудзи за умов застосування краплинного зрошення. Високе значення коефіцієнта кореляції підтверджує чітку тенденцію до зростання кількості бур'янів зі збільшенням відстані між рядами культурних рослин. Традиційна

сівба з міжряддям 70 см забезпечує формування щільного рослинного покриття, що ефективно пригнічує розвиток сегетальної рослинності, навіть за умов достатнього зволоження, яке забезпечується краплинним зрошенням. Натомість, збільшення міжряддя у варіантах стрічкової та широкорядної (140 см) сівби створює сприятливі умови для проростання та розвитку бур'янів, оскільки зменшується конкуренція з боку культурних рослин за світло та простір. Отримані результати узгоджуються з теоретичними положеннями про алелопатичний вплив культурних рослин та їхню здатність до фізичного пригнічення бур'янів за оптимального просторового розміщення [1-2].

Результати проведених досліджень чітко демонструють наявність сильного позитивного кореляційного зв'язку ($r = 0,9854$) між шириною міжряддя та рівнем забур'яненості посівів кукурудзи за умов краплинного зрошення. Традиційна сівба з міжряддям 70 см є найбільш ефективною стратегією мінімізації забур'яненості в інтенсивних системах вирощування кукурудзи з використанням краплинного зрошення. Отримані дані підкреслюють важливість оптимізації ширини міжряддя як ключового елемента агротехніки для забезпечення ефективного контролю бур'янів та підвищення продуктивності посівів кукурудзи в умовах зрошення.

Список використаної літератури:

1. Кравець С. Звуження міжрядь як важливий резерв підвищення врожайності кукурудзи. *Вісник Львівського національного аграрного університету*. Агрономія, 2013. 17 (2). С. 349-354.
2. Ефективні методи контролю бур'янів на зернових полях. *АгроМен*. URL: <https://agromen.com.ua/uk/interesno-znati/udoskonaleni-metodi-borotbi-z-buryanami-na-polyah-zernovih>.

УДК: 631.5:633.854

ЕФЕКТИВНІСТЬ РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ В УМОВАХ СТЕПУ УКРАЇНИ

Гамаюнова В.В., доктор с.-г. наук, професор

Касянов П.В., здобувач наукового ступеня доктора філософії

Миколаївський національний аграрний університет,

м. Миколаїв, Україна

Розглянуто ефективність ресурсозберігаючих технологій вирощування соняшнику в зоні степу України, їх вплив на збереження родючості ґрунтів, отримання стабільного рівня врожайності за високої економічної ефективності.

Ключові слова: соняшник, ресурсозберігаючі елементи технології, родючість ґрунту, урожайність, екологічна безпека.

Соняшник є однією з провідних олійних культур в Україні, особливо в умовах Степу, де кліматичні умови сприяють його успішному вирощуванню [1]. Водночас інтенсивне землеробство, що базується на значному використанні добрив, паливно-енергетичних ресурсів та хімічних засобів захисту, призвело до деградації ґрунтів, зменшення їхньої родючості та екологічного навантаження на агроєкосистеми. В умовах сучасних викликів – кліматичних змін, енергетичної нестабільності та війни – особливої актуальності набуває впровадження ресурсозберігаючих елементів технології вирощування соняшнику, які поєднують економічну доцільність та екологічну безпеку (рис.1).

Ресурсозберігаючі технології передбачають оптимізацію виробничих процесів із мінімальним використанням енергії, добрив, води та інших ресурсів, не знижуючи при цьому рівень урожайності. До основних елементів таких технологій у вирощуванні соняшнику належать: обробіток ґрунту, впровадження науково-обґрунтованих сівозмін, добір сортів та гібридів, оптимізація густоти

стояння, застосування біологічних препаратів, раціональне використання добрив, моніторингу та цифрових технологій.

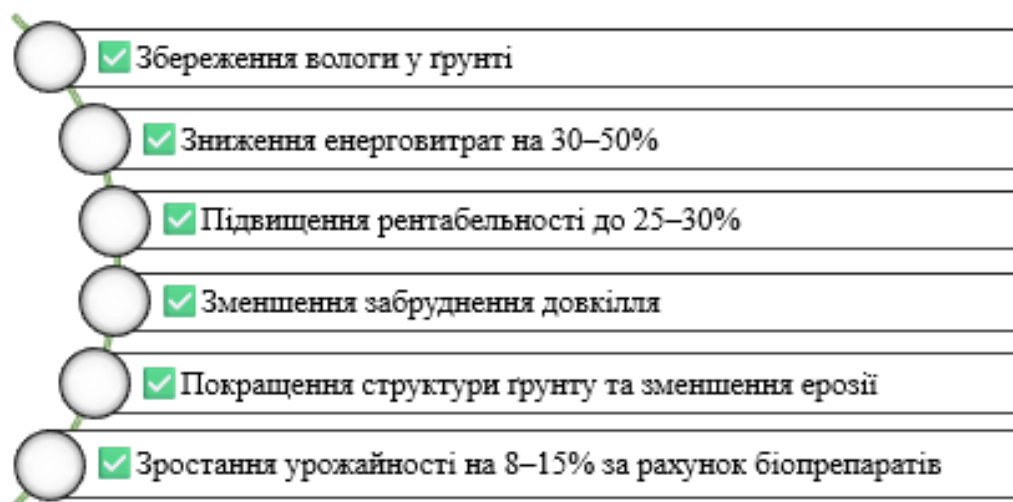


Рис. 1. Переваги впровадження ресурсозберігаючих технологій

Дослідження [2], проведені на чорноземах типових в зоні південного Степу, засвідчили, що оптимальні строки сівби (перша декада квітня за температури ґрунту 6–8 °С) сприяють формуванню розвиненої кореневої системи та швидкому стартовому росту рослин. Зокрема, гібриди LG 54.85 та LG 55.82 у ранніх строках сівби формували урожайність зерна на рівні 2,8–3,1 т/га, тоді як за пізньої сівби урожайність знижувалася до 2,2–2,4 т/га. При цьому економічна рентабельність коливалась від 174,3% до 224,1%, залежно від умов року та елементів технології.

За умов недостатнього зволоження зони Степу важливим чинником є оптимізація густоти стояння рослин. Встановлено, що зменшення густоти з 55 до 40 тис. рослин/га забезпечувало кращу реалізацію потенціалу продуктивності завдяки зниженню конкуренції за вологу. Найвищу врожайність у дослідженнях авторів (2,95 т/га) забезпечив гібрид Вирій за густоти 40 тис. рослин/га.

Застосування інокулянтів і біостимуляторів, зокрема Хелафіт Комбі, активізувало азотфіксацію в ризосфері, покращувало вологозабезпечення рослин та підвищувало фотосинтетичну активність. У результаті врожайність зерна зростала у середньому на 8–12% порівняно з контролем. За даними досліджень

Домарацького Є. О. та ін. [3], найвищий чистий прибуток (5088 грн/га) та рівень рентабельності (25,59%) визначили у варіантах із біопрепаратами, тоді як контрольні варіанти забезпечували лише 9,3% рентабельності.

В умовах Степу застосування нульового або мінімального обробітку ґрунту сприяє збереженню ґрунтової вологи, зменшенню енерговитрат та підвищенню агроекологічної стійкості. Урожайність зерна за мінімального обробітку ґрунту знижувалася лише на 5–7%, а витрати на його обробіток зменшувались до 35%, що в сумі забезпечувало значно вищу економічну ефективність [4].

Дотримання науково обґрунтованого чергування культур у сівозміні є основою сталого землеробства та збереження родючості ґрунту [5]. Це запобігає збідненню ґрунтів на поживні речовини, зменшує ризик розвитку хвороб, шкідників і бур'янів та покращує біологічний баланс ґрунту. Соняшник є чутливою до попередника культурою через схильність до грибних хвороб і високий рівень винесення поживних речовин. Тому його не слід повертати на те саме поле частіше, ніж один раз на 5–6 років. Інакше зростають втрати врожайності, витрати на захист і добрива, а ґрунт поступово деградує. Найкращими попередниками для соняшнику є зернові колосові або зернобобові культури, які покращують структуру ґрунту. Обґрунтоване чергування культур сприяє ефективнішому використанню вологи, поліпшенню фітосанітарного стану поля та оптимізації витрат на агротехнічні заходи.

Залежно від тривалості вегетаційного періоду основних культур і термінів сівби наступної культури в сівозміні, доцільно впроваджувати післяжнивні або проміжні посіви сидератів. Вони стануть ефективним джерелом збагачення ґрунту свіжою органічною масою, яка сприяє збагаченню ґрунту гумусом, азотом, фосфором, калієм та мікроелементами. Для цього використовують будь-які рослини або їх сумішки, здатні за короткий вегетаційний період сформувати значну надземну та кореневу біомасу. Особливо результативним є вирощування сумішок з бобовими компонентами, оскільки вони забезпечують ґрунт додатковим біологічним азотом, який не потребує витрат на добрива [5].

Органічна маса сидератів швидко розкладається завдяки високій вологості та вмісту азотистих сполук, без потреби в додатковому зволоженні або мінеральному азоті.

Ресурсозберігаючі елементи у технології вирощування соняшнику є не лише засобом зниження витрат, але й потужним інструментом адаптації сільськогосподарської галузі кліматичних змін, збереження родючості ґрунтів та забезпечення продовольчої безпеки. Їх впровадження особливо актуальне в умовах Степу України, де обмеження водних і енергетичних ресурсів вимагають переосмислення підходів до елементів технології.

Список використаної літератури:

1. Сидякіна О.В., Гамаюнова В.В. Сучасний стан та перспективи виробництва насіння соняшнику. Таврійський науковий вісник № 131. С. 196–204. DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2023.131.25>.
2. Пінковський Г. В., Танчик С. П. Економічна та енергетична ефективність удосконалених елементів технології вирощування соняшника у Правобережному Степу України. *Scientific Progress & Innovations*, 2019, № 2, с. 39–44. DOI: <https://doi.org/10.31210/visnyk2019.02.04>
3. Домарацький Є. О., Пічура В. І., Потравка Л. О., Домарацька О. Є. Аналіз економічної ефективності застосування екологобезпечних препаратів при вирощуванні соняшнику в незрошуваних умовах зони Степу. *Аграрні інновації*, 2023, № 18, с. 123–130. DOI: <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2023.18.23>
4. Кравченко В. В. Вплив способів основного обробітку ґрунту на врожайність соняшнику в Степу України. Кваліфікаційна магістерська робота. Центральноукраїнський національний технічний університет, 2023.
5. Гамаюнова В., Хоненко Л., Коваленко О., Бакланова Т., Сидякіна О. Ресурсоощадні заходи поліпшення родючості ґрунту та збільшення продуктивності рослин шляхом використання соломи. *Scientific multidisciplinary monograph «Science in the context of innovative changes»*. 2024. С. 230-251.

УДК: 635.655:631

ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОЩУВАННЯ ГОРОХУ ПОСІВНОГО В ПІВДЕННИХ РЕГІОНАХ УКРАЇНИ

Кривенко А.І., докт. с.-г. наук, професор

Соломонов Р.В., к. с.-г. н., доцент

Усов Р.М., аспірант

*Одеський державний аграрний університет,
м. Одеса, Україна*

Горох відноситься до найбільш розповсюджених в Україні зернобобових культур, тому створення та впровадження у виробництво нових сортів і технологій вирощування приносить значний економічний ефект. Зернобобові потрібно розглядати в системі сівозмін спільно з озимою пшеницею як парові культури. Відмічена їх роль для забезпечення високоякісними продуктами харчування, покращення якості ґрунтів, збільшення експортного потенціалу країни.

Ключові слова: горох посівний, сорти, сівозмінна, попередник, врожайність.

В останні роки на території України ми спостерігаємо суттєві зміни таких погодних факторів, як зростання температурного режиму у весняно-літній сезон, збільшення міждощових періодів на протязі вегетації сільськогосподарських рослин, часто опади випадають у вигляді злив, граду, що зменшує ефективність їх засвоєння.

Упровадження науково обґрунтованих сівозмін у сільськогосподарське виробництво є одним із найбільш ефективних і дешевих засобів підвищення урожайності та покращення продукції аграрного сектору. У багатьох країнах світу доказано, що сформувати вискоелективні сівозміни без участі зернобобових культур неможливо. Збільшення площ під цими культурами

сприяє істотному підвищенню родючості ґрунтів при мінімальних фінансових витратах. На сьогоднішній день це дуже важлива глобальна проблема більшості країн світу. Застосування інтенсивних технологій вирощування сільськогосподарських культур з однієї сторони дало можливість різко збільшити валові збори продукції, але одночасно привело до ряду негативних наслідків. Порушення сівозмін за рахунок насичення їх такими культурами як соняшник і ріпак, які інтенсивно використовують елементи живлення, сприяло швидкому зменшенню органічної речовини в ґрунтах, накопиченню в них токсичних речовин і хвороботворних мікроорганізмів. Виправити таку ситуацію можливо впровадженням науково обґрунтованого набору культур, що сприяє підвищенню продуктивності сільськогосподарських угідь, поліпшенню родючості ґрунтів, зменшенню чисельності хвороб і шкідників, зниженню забур'яненості полів. Даний захід не потребує додаткових капіталовкладень, його роль особливо зростає у даний період, коли має місце інтенсивне впровадження мінімальних і нульових технологій обробітку ґрунту та короткоротаційних сівозмін.

Серед представників цієї групи культур горох посідає провідне місце у світі, а в Україні поступається за площею посівів лише сої. А в останні десятиліття минулого сторіччя його висівали в нашій країні на площі біля 1,5 млн. га, а валовий збір сягав майже 3,5 млн т. Для України дуже важливо відновити втрачені позиції цієї культури, так як це є найкращий попередник для озимої пшениці. Практика господарювання підтверджує, що після вирощування гороху урожайність наступної культури зростає приблизно на 1 т зерна з кожного гектара посівної площі. Крім того, культура є досить урожайною. Уже в наші часи за оптимальних умов вирощування врожайність гороху перевищує 7 т/га.

Клімат України створює сприятливі передумови для отримання стабільного та економічно вигідного врожаю гороху. Крім того, потрібно враховувати потенціальну прибавку врожаю наступної культури в сівозміні за рахунок доброго попередника. Однак практика вирощування показує, що наявні сорти все ще недостатньо адаптовані до умов посухи. Про це об'єктивно свідчать

результати їх випробування в центральній зоні Одеської області, яка відображає особливості Степу України.

Як у занесених до державного реєстру сортів, так і константних селекційних ліній, середня за 4 роки врожайність варіювала в межах 17,0-20,8 ц/га, тобто була низькою. У таких умовах найвищі результати показали сорти Гайдук, Отаман і Царевич. Подібну врожайність забезпечили й сорти одеської селекції Дарунок Степу та Світ. Значна кількість опадів у квітні, травні, червні та на початку липня спричинила сильне вилягання рослин гороху, тому продуктивність сортів значною мірою залежала від їх стійкості до цього негативного чинника. Практично всі генотипи гороху, які нами вивчались, характеризувались різним рівнем вилягання, що в значній мірі понизило врожайність посівів. Проте, незважаючи на несприятливі погодні умови, у поточному році вдалося отримати досить хороший урожай. Сорти Гайдук, Малахит й Оплот виділились максимальним значенням цього показника. А сорт Гайдук був одним із кращих як за посушливих умов, так і за перезволоження. Важливо підкреслити, що їх врожайність за достатньої кількості вологи досягла майже 50 ц/га. Таким чином, різко контрастні погодні умови впродовж періоду досліджень чітко окреслили дві ключові проблеми сучасної селекції гороху – підвищення стійкості до посухи та вилягання. Над поєднанням цих характеристик в одному генотипі повинні інтенсивно працювати селекціонери з участю фізіологів, біохіміків, біофізиків низки наукових закладів різних країн. Наші багаторічні дослідження з великим набором генотипів гороху виявили суттєву залежність урожайності як від умов вирощування, так і від їхніх морфологічних особливостей. Більш висока врожайність насіння середньорослих генотипів підтверджує висновок про значення біологічної маси рослин в реутилізації поживних речовин для наливу насіння, особливо за посушливих умов. А за оптимального зволоження більш продуктивними є напівкарликові та невилягаючі середньорослі генотипи [1]. Для умов степової зони України необхідні середньорослі сорти висотою 80-85 см. Ми реалізували цю ідею створенням сорту Круїз, який є одним із найбільш адаптивних для

степової зони України, який виділяється підвищеною висотою рослин за посушливих умов.

Врожайність сортів гороху впродовж чотирьох років демонструють наявність двох показників, які найбільше впливають на їх селекційну цінність: посухостійкість і стійкість проти вилягання. Не дивлячись на значні зусилля селекціонерів у напрямі підвищення врожайності за дефіциту вологи, практичні зрушення поки що є досить скромними [2]. Підвищені температури повітря та недостатня кількість вологи в ґрунті призводять до морфологічних, фізіологічних та біохімічних змін в рослинах, які негативно відбиваються на рості, продуктивності та якості продукції. Унаслідок впливу цих абіотичних чинників порушуються процеси фотосинтезу, дихання, азотфіксації, а також репродуктивні та метаболічні функції рослин. Водний стрес визиває сповільнення швидкості росту рослин, скорочує площу листової поверхні, порушує роботу продихів, негативно впливає на біохімічні та фізіологічні показники, які задіяні в ростових процесах. Варто відзначити, що водний дефіцит є критичним лімітуючим фактором, що істотно знижує інтенсивність накопичення загальної сухої речовини в рослинному організмі. Недостатнє зволоження в період цвітіння має найбільш критичний вплив на реалізацію продуктивного потенціалу, оскільки фаза від початку цвітіння до наливу насіння є найвразливішою до дії посушливих умов для рослин горох [3]. Високі температури індукують суттєве падіння врожайності за рахунок скорочення періоду від початку цвітіння до дозрівання, тому генотипи гороху з подовженим цвітінням є більш посухотолерантними [4].

Суттєво підвищити врожайність гороху, особливо в посушливій степовій зоні, можливо за підзимової сівби [5]. За такої технології краще використовується зимово-весняна волога, рослини уникають високих температур у другій половині травня та на початку червня, збирання розпочинається на 15-20 днів раніше. Значна кількість господарств освоїла дану технологію й вирощує горох на площі 200-1000 гектарів.

Урожайність нових сортів і рекомбінантних ліній гороху в значній мірі залежить від умов довкілля, які формуються в процесі онтогенезу. За оптимального зволоження та температурного режиму врожайність кращих форм досягає 5,0 т/га, за посухи знижується до 1,0- 1,2 т/га.

За значної кількості опадів практично всі рекомендовані для вирощування сорти вилягають. Високий рівень стійкості проти цієї ознаки виявили лише сорти Білий ангел і Босфор.

Список використаної літератури:

1. Хухлаєв І.І., Коблай С.В., Січкарь В.І. (2014). Урожайність сортів гороху за умов посухи. *Збірник наукових праць СГІ – НЦНС*. Вип. 23 (63). С. 37-42.
2. Соболева Г.В., Суворова Г.Н., Бобков С.В., Уваров В.Н. (2014). Результаты селекции гороха на засухоустойчивость. *Земледелие*. № 4. С. 21-23.
3. Sadras V.O., Lake L., Leonforte A., McMurray L. S., Paull J. G. (2013). Screening field pea for adaptation to water and heat stress, associations between yield, crop growth rate and seed abortion. *Field Crops Res.* v. 150. P. 63-73. DOI: 10.1016/j.fer.2013.05.023.
4. Bueckert R.A., Clarke J. M. (2013). Review: annual crop adaption to abiotic stress on the Canadian praires: six case studies. *Can. J. Plant Sci.* v. 93. N 3. P. 375-385. DOI: 10.4141/cjps 2012-184.
5. Січкарь В.І., Соломонов Р.В. (2019). Генетичні особливості та стратегія селекції гороху для підзимової сівби. *Автохтонні та інтродуковані рослини*. Вип. 15. С. 133-143.

УДК: 633.35:631.8:632.954

РОЛЬ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ І ГЕРБІЦИДНОГО ЗАХИСТУ У ПІДВИЩЕННІ ПРОДУКТИВНОСТІ ГОРОХУ

Малярчук А.С., к. с.-г. н., доцент

Прокопчук Д.М., здобувач вищої освіти ступеня доктора філософії

*Херсонський державний аграрно-економічний університет,
м. Кропивницький, Україна*

Горох є важливою бобовою культурою для сільського господарства України завдяки своїй здатності збагачувати ґрунт азотом, покращуючи його родючість. Він виступає цінним джерелом рослинного білка як для харчової промисловості, так і для годівлі худоби. Україна є одним із провідних експортерів гороху, що сприяє економічному розвитку аграрного сектору.

Останніми роками в усіх ґрунтово-кліматичних зонах України спостерігається зменшення посівів гороху через нестабільну врожайність і залежність від погодних умов. Це зумовлює необхідність інтенсифікації його вирощування шляхом впровадження сучасних технологій, які розкривають потенціал нових сортів. Важливу роль у цьому відіграють правильне внесення мінеральних добрив і ефективний гербіцидний захист.

Завданням було проаналізувати наявну наукову інформацію щодо впливу норм мінеральних добрив і гербіцидного захисту посівів на врожайність та якість зерна гороху в умовах Центрального Лісостепу.

Горох має короткий вегетаційний період і слабо розвинену кореневу систему, тому потребує значної кількості поживних речовин. Для формування 1 ц насіння з відповідною масою соломи він засвоює 4,5–6,0 кг азоту, 1,7–2,0 кг фосфору, 3,8–4,0 кг калію, а також кальцій, магній, сірку й мікроелементи [1].

На родючих ґрунтах із вмістом доступного фосфору і калію понад 150 мг/кг горох може формувати високі врожаї навіть без додаткового удобрення.

Натомість на малородючих ґрунтах, де ці показники нижчі за 100 мг/кг, внесення добрив є обов'язковим[2].

Фосфорні добрива стимулюють ріст та розвиток кореневої системи (особливо кореневих волосків) і активність бульбочкових бактерій; зменшується шкідлива дія підвищених доз азоту на процес бульбочкоутворення. Досить важливим є те, що бульбочкові бактерії мають високу розчинну здатність. Вони перетворюють важкорозчинні фосфорні сполуки на доступніші рослинам форми. Особливу роль відіграє фосфор у надземній частині рослин. Нестача цього елемента негативно впливає на синтез білка, жиру, крохмалю, сахарози, аспарагіну, глютаміну, цілої низки амінокислот та інших сполук [3].

Відзначено, що за високого забезпечення ґрунту фосфором і калієм у рослин гороху часто спостерігається нестача азоту під час інтенсивного росту та наливання зерна [4].

У посівах гороху бур'яни без належного захисту можуть суттєво знижувати урожай, оскільки затіняють, пригнічують рослини, виснажують ґрунт і ускладнюють догляд та збирання. Рівень забур'яненості значною мірою залежить від попередників, структури посівів і агротехнічних заходів. Без ефективної боротьби з бур'янами неможливо реалізувати потенціал сортів, повністю використати мінеральні добрива та забезпечити рентабельність виробництва.

Бур'яни перехоплюють значну кількість азоту, фосфору та калію, що використовується для живлення рослин. Винос поживних речовин бур'янами при відсутності заходів боротьби з ними значно перевищує винос їх культурними рослинами [5]

Добрива також мають вплив на забур'яненість посівів, сприяючи більш швидкому наростанню вегетативної маси і збільшуючи насіннєву продуктивність бур'янів.

Таким чином, на основі вищевикладеного матеріалу можна зробити висновок, що удобрення і хімічний захист посіву є одними з ключових чинників для отримання високої продуктивності гороху. Без цих заходів значно

знижується ефективність використання сортового потенціалу та агротехнологій. Комплексне застосування добрив і засобів захисту рослин є основою стабільного та економічно вигідного вирощування культури.

Список використаної літератури:

1. Зінченко О.І., Салатенко В.Н., Білоножко М.А. Рослинництво: підручник / ред. О. Зінченко. Київ : Аграрна освіта, 2001. 591 с.
2. Петриченко В.Ф., Лихочвор В.В. Рослинництво. Нові технології вирощування польових культур: підручник. - 5-те вид., виправ., допов. Львів: НВФ «Українські технології», 2020. 806 с.
3. Господаренко Г. М. Агрохімія : підручник. Київ. Аграрна освіта, 2013. 406 с.
4. Телекало Н.В. Продуктивність інтенсивних сортів гороху посівного залежно від впливу інокуляції та позакореневих підживлень в умовах Лісостепу правобережного: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: 06.01.09. Вінниця. 2015. 20 с.
5. Циков В., Матюха Л., Ткаліч Ю. Захист зернових культур від бур'янів у Степу України : монографія. Дніпропетровськ : Нова ідеологія, 2012. 211 с.

УДК: 634.8:631.5

СУЧАСНІ ПРИЙОМИ КОНТРОЛЮ ХРОНОСИНУЗІЙ ПРОМИСЛОВИХ НАСАДЖЕНЬ ВИНОГРАДУ

Минкін М.В., к. с.-г. н., доцент кафедри землеробства,
*Херсонський державний аграрно-економічний університет,
м. Кропивницький, Україна*

Проблема контролю забур'яненості була завжди однією з найбільш актуальних в історії землеробства, а тому, пошуки ефективних прийомів регулювання чисельності та розвитку бур'янів продовжуються по сьогоднішній день. У сучасній практиці землеробства для зменшення шкоди від бур'янів застосовують профілактичні, а також заходи, які включають різноманітні механічні, фізичні, хімічні, біологічні хіміко-механічні прийоми, ефективність використання яких залежить від рівня забур'яненості, особливостей догляду за культурами, вартості, тощо.

Ключові слова: моніторинг, виноград, агроампелофітоценози, рівні шкодочинності бур'янів, втрати врожаю ягід, хроносинузії.

Сьогодні в динаміці формування забур'яненості промислових насаджень винограду, з традиційним утриманням ґрунту під чорним паром, умовно виділяються три періоди розвитку сегетальних угруповань: 1) весняний, після переходу температури через $+5^{\circ}\text{C}$; 2) у період активної вегетації кущів винограду; 3) осіннє-зимовий, що починається після збору урожаю ягід, включає зимовий період і продовжується до переходу температури повітря через позначку $+5^{\circ}\text{C}$ весною. Зазначені періоди відрізняються екологічними (термінами, тепловим та водним режимом, сонячною інсоляцією, ін..) і фітоценотичними умовами (відсутністю конкуренції з боку винограду, край незначним затіненням). За цих об'єктивних обставин формуються і різні за

видовим складом та чисельністю, угруповання бур'янів, так звані хроносинузії [1].

Значному розвитку сегетальної рослинності, у період від закінчення вегетації винограду попереднього року до початку фази ріст пагонів весною наступного року, сприяє і відсутність відповідних прийомів контролю.

Загальною характеристикою розвитку бур'янів серед насаджень винограду, незалежно від прийомів їх контролю, є формування найбільшої чисельності та маси протягом першої половини вегетації кущів. За результатами досліджень, протягом фази сокорух-квітання винограду, розвивається 56-64,4% загальної чисельності та 56,8-64,0% маси бур'янів за вегетацію [2].

У першій хвилі угруповання бур'янів переважають ефемери та ранні ярові, які в сумі займають більше половини загальної чисельності. Кількісними домінантами першої хвилі формування забур'яненості виноградників є зірочник середній (*Stelaria media* L.), амброзія полинолиста (*A. artemisifolia*), грицики звичайні (*Capsella bursa pastoris* Medic.), курине просо (*Echinochloa crus - galli* Roe), з середньою чисельністю у межах 12-19 шт/м². Значну частку екологічної ніши, до 20,4%, займають зимуючі та двохрічники, абсолютна чисельність яких коливається у межах 5-10 шт/м², серед яких домінують злинка канадська (*Erigeron Canadensis*), латук дикий (*Lactuca seriola* L.), тонконіг (*Poa bulbosa* L.) та підмаренник чіпкий (*Galium aparine*). Чисельність багаторічних бур'янів у складі забур'яненості цього періоду не перевищує 5-9 шт/м² (19,7%) [2]. Домінують в угрупованні багаторічних бур'янів пирій повзучий (*Agropyrum repens*), свинорий пальчастий (*Cynodon dactylon*) та осоти (*Cirsium arvense*) у вигляді молодих сходів з насіння. Всі вони почали/продовжили свою вегетацію у другій половині минулого року, а з настанням сприятливих умов, знову її відновили [3] .

Постійне застосування хіміко-механічних прийомів регулювання забур'яненості насаджень змінює біолого-ценотичний склад, в якому починають домінувати ефемери та ранні ярові з найбільшою чисельністю в межах осі ряду кущів та захисної смуги.

Продуктивність бур'янів і врожайність винограду знаходяться в тісному лінійному зв'язку, ступінь впливу якого залежить від видового складу і чисельності бур'янів, строків присутності та їх маси, водно-фізичних властивостей ґрунту, запасів продуктивної вологи, фази розвитку кущів винограду. Тому строки проведення технологічних прийомів контролю визначаються індивідуально на основі розрахунків потенційних ризиків втрати врожаю ягід.

Отже погіршення економічної ситуації в сучасному сільськогосподарському виробництві країни призвело до значного збільшення забур'яненості агрофітоценозів, особливо багаторічними видами, що спричиняє значне зниження урожайності сільськогосподарських культур, в тому числі і винограду. Бур'яни є прямими конкурентами виноградної рослини у використанні елементів живлення, світла і вологи. Вони обумовлюють зменшення руху повітря в кущах, збільшують його вологість, що сприяє розвитку хвороб, чим побічно впливають на врожай ягід винограду та його якість. Багато бур'янів є проміжними хазяїнами для ряду хвороб або додатковим джерелом живлення для деяких видів фітофагів.

Проблема контролю забур'яненості так і залишається однією з найбільш актуальних в історії землеробства, а тому, пошуки ефективних прийомів регулювання чисельності та розвитку бур'янів є особливо важливим в сучасних умовах господарювання. Всі прийоми які застосовуються в практиці промислового виноградарства для зменшення шкоди від бур'янів такі як профілактичні, а також заходи, які включають різноманітні механічні, фізичні, хімічні, біологічні хіміко-механічні прийоми потребують додаткових досліджень так як ефективність використання їх залежить від рівня забур'яненості, особливостей догляду за культурами, вартості, тощо.

Список використаної літератури:

1. Могилюк, Н. Т. Забур'яненість виноградних насаджень в зоні південно-західного Степу України / Н. Т. Могилюк. Карантин і захист рослин : науково-виробничий журнал/ Ін-т захисту рослин. - К. : «Колобіг» - С.22-23. – 2015р.

2. Шевченко І.В., Минкін М.В., Минкіна Г.О. Забур'яненість промислових насаджень винограду та ефективність сучасних прийомів контролю чисельності і розвитку бур'янів Зрошуване землеробство: міжвідомчий тематичний науковий збірник. – Вип. 71. – Херсон: Айлант, 2019. – С. 127-133.

3. Минкін М.В., Минкіна Г.О. Ефективність технологічних прийомів контролю присутності осоту рожевого та сивого серед промислових насаджень винограду. Агробіологія. Біла Церква, 2020. №2(161). С. 107-114

4. Шевченко І. В., Поляков В.І. Прогресивна технологія вирощування винограду в умовах зрошення: Монографія.- Одеса.: ННЦ «ІВіВ ім.. В.Є.Таїрова».-2007.-157с.

УДК: 633.15:631.95:631.559

ЕЛЕМЕНТИ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ НА СИЛОС

Панченко Т. В., к. с.-г. н., доцент

Грабовський М.Б., доктор с.-г. наук, професор

Козак Л. А., к. с.-г. н., доцент

Білоцерківський національний аграрний університет,

м. Біла Церква, Київська обл., Україна

Наведено результати досліджень впливу інокулянтів кукурудзи «BioStim™ - сухий» і «BINOC Кукурудза» на ріст, розвиток та урожайність кукурудзи силосної. Встановлено, що застосування інокулянтів сприяло підвищенню енергії проростання (на 5,7-7,5%) та схожості кукурудзи (на 7,1-

8,0 %), збільшенню урожайності її зеленої маси на 10,5-11,0 %.

Ключові слова: кукурудза силосна, урожайність зеленої маси, інокулянти, схожість насіння, енергія проростання.

Кукурудза є однією з основних кормових культур, що використовується для виробництва силосу. Впровадження енергоефективних технологій у вирощуванні кукурудзи дозволяє знизити витрати енергії, підвищити врожайність та покращити якість корму [1, 2].

При розробці енергоощадних технологій варто вводити наступні елементи: точне землеробство, а саме GPS-навігація, автоматичні системи керування сільськогосподарською технікою; сучасні енергозберігаючі сівалки, що забезпечують рівномірний розподіл насіння; ефективні системи поливу (крапельне, дощувальне з мінімальними втратами води), що на сьогоднішній день стає все більш актуальним [2].

Основними аспектами енергозберігаючої технології є [3]:

- використання адаптованих до місцевих умов сортів і гібридів з високим потенціалом урожайності та стійкістю до посухи;
- оптимізація системи обробітку ґрунту: мінімальний, нульовий або смуговий обробіток для зменшення витрат пального та збереження вологості;
- раціональне внесення добрив з урахуванням агрохімічного аналізу ґрунту для запобігання перевитраті ресурсів;
- використання біопрепаратів і мікродобрив для покращення засвоєння поживних речовин.

Важливе місце серед біопрепаратів належить інокулянтам рослин. Інокуляція насіння кукурудзи є порівняно недорогим і ефективним елементом технології вирощування кукурудзи, який сприяє підвищенню урожайності та якості як зерна так і силосної маси.

Інокулянти – це біологічні препарати, що містять корисні мікроорганізми (бактерії, гриби), які сприяють покращенню росту та розвитку рослин. Інокулянти (наприклад, азотфіксуючі бактерії роду *Azospirillum*, *Rhizobium*,

Bacillus) сприяють кращому засвоєнню азоту, фосфору та калію, що позитивно впливає на ріст і розвиток рослин. Деякі мікроорганізми, зокрема *Trichoderma* і *Pseudomonas*, стимулюють розвиток кореневої системи, що підвищує стійкість кукурудзи до посухи та покращує доступ до вологи. Біопрепарати можуть пригнічувати патогенні мікроорганізми, знижуючи ризик розвитку грибкових та бактеріальних інфекцій, що позитивно впливає на загальний стан рослин. Використання інокулянтів під час закладання силосу сприяє швидкому зброджуванню цукрів, зниженню втрат сухої речовини та покращенню поживної цінності корму [4].

Метою досліджень було вивчення впливу інокулянтів «BioStim™ - сухий» і «BINOC Кукурудза» на ріст, розвиток та урожайність кукурудзи силосної.

Дослідження проводилися в умовах Агрофірми Узинська, Узинського району, Київської області на чорноземі потужному малогумусному методом тимчасового польового досліду, закладеного у польовій сівоzmіні. Повторність у досліді чотириразова, площа елементарної ділянки 112 м². Методика досліджень загальноприйнята. Дослідження проводилися у 2023 і 2024 роках. Метеорологічні умови у роки мало відрізнялися між собою і за середньобагаторічними даними, але 2024 рік виявився сприятливішим, так як на час сівби кукурудзи випало значно більше, а на час збору врожаю – значно менше опадів, а ніж у 2023 році.

Дослідження показали, що інокулянти кукурудзи впливали на енергію проростання та польову схожість її насіння. У середньому за два роки випробувань енергія проростання насіння під впливом інокулянта «BioStim™ - сухий» зросла на 5,7 %, а під впливом «BINOC Кукурудза» – на 7,5 % порівняно з контролем. Це підвищення можна вважати суттєвим, оскільки відсоток схожих рослин у посіві коливався від 55,4 % до 62,9 %.

Подібна тенденція спостерігалася й під час визначення повних сходів кукурудзи. Варто зазначити, що за схожості контрольного варіанта (без інокуляції) на рівні 77,4 % застосування інокулянта «BioStim™ - сухий» підвищувало цей показник до 84,6 % (+7,1 %), а препарат «BINOC Кукурудза» –

до 85,4 % (+8,0 %).

Результатами досліджень встановлено, що урожайність силосної маси кукурудзи за роками досліджень дещо змінювалася. У сприятливішому 2024 році, завдяки кращим кліматичним умовам, отримано на 7,8 % більше зеленої маси порівняно з 2023 роком.

Встановлено, що вивчені інокулянти позитивно вплинули на рівень урожайності силосної маси кукурудзи. Ці препарати сприяли суттєвому підвищенню урожайності зеленої маси кукурудзи в обидва роки досліджень.

Погодні умови в період досліджень по-різному впливали на рівень врожайності зеленої маси. У 2023 році інокулянт «BINOC Кукурудза» забезпечив прибавку врожайності на 6,00 т/га (11,8 %) порівняно з контролем, тоді як «BioStim™ - сухий» – на 4,25 т/га (8,3 %). У 2024 році, коли на період сівби кукурудзи вміст доступної води в ґрунті був вищим, інокулянт «BINOC Кукурудза» забезпечив прибавку 5,58 т/га (10,2 %), тоді як «BioStim™ - сухий» – 6,83 т/га (12,5 %).

У середньому за два роки досліджень з варіанта де насіння кукурудзи обробляли інокулянтом «BINOC Кукурудза» отримано 58,54 т/га зеленої маси, що перевищило контрольний показник на 5,79 т/га (11,0 %). Обробіток насіння кукурудзи інокулянтом «BioStim™ - сухий» сприяв підвищенню врожайності зеленої маси на 5,54 т/га (10,5 %).

За результатами досліджень, застосування інокулянтів «BioStim™ - сухий» та «BINOC Кукурудза» сприяло ефективному підвищенню енергії проростання насіння кукурудзи відповідно на 5,7-7,5 % та збільшенню кількості схожих рослин на 1 м² на 7,1-8,0 %. При цьому врожайність зеленої маси силосної кукурудзи зростала на 10,5-11,0 %, хоча й залежала від метеорологічних умов року проведення досліджень.

Таким чином, використання інокулянтів є ефективним методом підвищення продуктивності силосної кукурудзи та покращення якості корму для тварин.

Список використаної літератури:

1. Грабовський М.Б., Панченко Т.В., Мостипан О.В., Німенко С.С., Павліченко К.В. Формування структури врожаю рослинами кукурудзи при вирощуванні на силос за різних строків сівби. Сучасні технології в рослинництві: тези Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, присвяченої 150-річчю з дня народження видатного вітчизняного вченого-рослиника Рожественського Бориса Миколайовича (27–28 листопада 2024 р., м. Харків) / НААН, Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва. Харків, 2024. С. 49-51.
2. Белєнков А. З чого починати впровадження точного землеробства. Техніка та обладнання. Пропозиція - Головний журнал з питань агробізнесу. 20.01.2018. <https://propozitsiya.com/ua/c-chego-nachinat-vnedrenie-tochnogo-zemledeliya-v-selskom-hozyaystve>
3. Круглик Б. Енергозберігаючі та ресурсозберігаючі технології в сільському господарстві. 09.12.2024. <https://weagro.com.ua/blog/energozberigayuchi-ta-resursozberigayuchi-tehnologiyi-v-silskomu-gospodarstvi/>
4. Комок М. Інокулянти для кукурудзи протягом вегетаційного періоду. 05.07.2017. Пропозиція - Головний журнал з питань агробізнесу <https://propozitsiya.com/ua/inokulyanty-dlya-kukurudzy-protyagom-vegetaciynogo-periodu>.

УДК: 631.95:504.05:631.153

ІННОВАЦІЙНІ АГРОТЕХНОЛОГІЇ ЯК ІНСТРУМЕНТ ЗНИЖЕННЯ ПЕСТИЦИДНОГО НАВАНТАЖЕННЯ У ВИРОЩУВАННІ ОСНОВНИХ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

Урсал В.В., к. с.-г. н., доцент

*Херсонський державний аграрно-економічний університет,
м. Кривницький, Україна*

Розглянуто виклики, пов'язані з надмірним використанням пестицидів у сільському господарстві, обґрунтовується необхідність впровадження інноваційних агротехнологій. Аналізуються переваги точного землеробства, сидеральних культур, біологічних засобів захисту та інтегрованого захисту культур.

Ключові слова: інноваційні агротехнології, пестицидне навантаження, сидеральні культури.

Сільське господарство сьогодні стрімко змінюється під впливом кліматичних змін, глобалізації ринків, урбанізації та зростаючого запиту на екологічність виробництва. Один із найгостріших викликів - зменшення пестицидного навантаження, адже воно шкодить довкіллю, здоров'ю людей, а сприяє формуванню стійкості у фітопатогенів, шкідників і бур'янів.

В Україні рівень застосування хімічних ЗЗР залишається відносно низьким. У 2022 році середнє пестицидне навантаження становило 2,6 кг/га, що суттєво менше, ніж у Бразилії (майже 11 кг/га), Аргентині (приблизно 6 кг/га) чи Франції (близько 4 кг/га) [1]. Водночас в нашій країні спостерігається поступ у напрямі екологізації — зокрема, через активне впровадження біологічних засобів захисту рослин. Якщо на початку 2000-х вони охоплювали 400–600 тис. га, то вже у 2011 році — 2,4 млн га [2].

Однак слабкий контроль за використанням агрохімікатів залишається проблемою. Це створює екологічні ризики, серед яких — масова загибель бджіл і зниження біорізноманіття. У ЄС, попри жорстке регулювання, також існують виклики: за даними PAN Europe, за останнє десятиліття кількість продуктів із залишками пестицидів зросла на 53%.

Окрім безпосередньої токсичності, пестициди негативно впливають на нецільові живі організми — зокрема запилювачів, ґрунтову мікрофлору, птахів та мешканців водойм. Навіть у країнах із жорстким контролем, як зазначає Європейське агентство з охорони довкілля (EEA), залишки цих речовин знаходять у ґрунті, воді та продуктах харчування. В Україні щороку використовують понад 50 тисяч тонн засобів захисту рослин, і часто їх застосовують «на око», без точного обґрунтування. Це створює надмірне токсикологічне навантаження на агроландшафти. Накопичення активних речовин у ґрунті не тільки знижує його родючість, а й пригнічує корисні мікроорганізми. Через це порушуються природні взаємозв'язки, зокрема між рослинами та мікоризними грибами — а це, у свою чергу, ускладнює засвоєння поживних речовин і послаблює рослини [3].

У відповідь на ці загрози агросектор дедалі активніше звертається до інноваційних агротехнологій, які дозволяють ефективно захищати рослини, водночас мінімізуючи втручання у природні екосистеми. Одним із провідних напрямів є технології точного землеробства (precision agriculture), що включають застосування GPS-навігації, супутникового моніторингу, дронів для агроскаутингу та IoT-сенсорів. Завдяки зонуванню полів можна ідентифікувати ділянки з підвищеним фітосанітарним ризиком і, відповідно, дозовано вносити засоби захисту рослин. Згідно з дослідженнями Університету Небраски (США), точкове внесення пестицидів дозволяє знизити їх використання до 40% без шкоди для врожайності.

Ще один перспективний підхід — це інтеграція сидеральних культур у сівозміну. Такі рослини, як гірчиця біла, редька олійна, фацелія, люпин, вика та гречка, мають алелопатичні властивості. Їх вирощування позитивно впливає на

структуру ґрунту, сприяє накопиченню органічної речовини, азотофіксації (особливо у бобових), а також зменшує потребу в фунгіцидах. Як свідчать дані Інституту ґрунтознавства та агрохімії імені Соколовського (Харків), впровадження сидератів у сівозміну підвищує активність ґрунтової біоти на 25–30%.

Особливу роль у трансформації підходів до захисту сільськогосподарських культур відіграють біологічні засоби захисту рослин (БЗЗР). У рамках зменшення використання синтетичних хімікатів препарати на основі корисних мікроорганізмів — зокрема *Bacillus subtilis*, *Trichoderma harzianum*, *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae* — дедалі частіше використовуються в системах інтегрованого захисту рослин. Їхня перевага полягає в екологічній безпечності: ці мікробіологічні агенти не накопичуються в довкіллі, не спричиняють розвитку резистентності у шкідників та зберігають чисельність корисних ентомофагів. За даними Міжнародної організації з біологічної боротьби зі шкідниками (ІОВС), ефективність біопрепаратів у рамках інтегрованих систем захисту за умови правильного застосування може сягати 70–90% [4].

Ці показники свідчать про високий потенціал інтегрованого захисту рослин (ІЗР) як сучасної багатокомпонентної системи управління шкідливими організмами, яка об'єднує хімічні, біологічні та агротехнічні методи.

В українському агросекторі ІЗР поступово утверджується як базова стратегія екологічного виробництва. Так, ТОВ «Агроінновація» (Кіровоградська область) демонструє успішний приклад використання агросенсорів, дронів для агроскаутингу та систем підтримки прийняття рішень (DSS), що дозволило знизити частоту інсектицидних обробок на 35%. Інший приклад — агрофірма «Зелена Нива» (Полтавська область), яка застосовує сидеральні культури у поєднанні з біологічними засобами при вирощуванні озимої пшениці, досягнувши скорочення використання фунгіцидів на 40%. У Харківській області, завдяки щотижневому фітосанітарному моніторингу, було реалізовано програму диференційованого внесення ЗЗР, що лише за один сезон дозволила зменшити загальне пестицидне навантаження на 25%.

Отже, сільське господарство дедалі частіше звертається до інноваційних агротехнологій, щоб зменшити використання пестицидів і водночас зберегти врожаї та дбати про природу. Хоча в Україні рівень застосування хімічних засобів захисту поки нижчий, ніж у багатьох країнах, проблема їх неконтрольованого використання залишається актуальною.

На щастя, є ефективні рішення. Точне землеробство, сидерати, біологічні препарати та інтегровані системи захисту дають змогу краще контролювати ситуацію — без зайвого хімічного навантаження.

Досвід прогресивних українських господарств підтверджує: екологічні підходи не лише зменшують тиск на довкілля, а й створюють стійкіші, врожайніші агросистеми.

Список використаної літератури:

1. Аналіз ситуації в сільському господарстві за результатами досліджень «Агрістатік». *Агрономія Сьогодні*. 05 січня 2024 р.
2. Окрушко С.Є. Пестицидне навантаження у Вінницькій області: *Наука в інформаційному просторі*. зб. матеріалів VIII міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. 2012 р. м. Вінниця.
3. Урсал В.В., Ходос Т.А. Інноваційні технології внесення засобів захисту рослин. зб. матер. Міжнародної наук.- практ. конф. до 150 – річчя створення ХДАЕУ, «Сучасні вектори розвитку аграрної науки» 17-18 вересня 2024 р. С. 128 – 131.
4. Урсал В.В., Ходос Т.А. Перспективи використання ентомопатогенних нематод в біологічному регулюванні шкідників. *Перспективні напрями та інноваційні досягнення аграрної науки*: матер. II всеук. наук.-практ. інтернет-конф., присвяченої К.І. Тархову.: 22 травня 2020 р. м. Херсон. С. 19-21.

УДК: 633.11:631.8(477.7)

**ВПЛИВ АЗОТНОГО ЖИВЛЕННЯ ТА ЗАСОБІВ ЗАХИСТУ
РОСЛИН НА УРОЖАЙНІСТЬ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В
НЕПОЛИВНИХ УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ**

Шепель А.В., канд. с.-г. наук, доцент

*Херсонський державний аграрно-економічний університет,
м. Кропивницький, Україна*

Пшениця озима є однією з провідних продовольчих культур в Україні, забезпечуючи значну частку валового збору зерна. У неполивних умовах Півдня України, де агрокліматичні умови характеризуються дефіцитом вологи, висока температура вегетаційного періоду та часті посухи істотно обмежують реалізацію потенціалу продуктивності сортів. Враховуючи це, оптимізація азотного живлення та ефективне застосування засобів захисту рослин є важливими чинниками підвищення урожайності та якості зерна.

Ключові слова: пшениця озима, азотне живлення, засоби захисту рослин, урожайність зерна, неполивні умови, Південь України.

Актуальність дослідження зумовлена потребою адаптації технологій вирощування пшениці озимої до змін кліматичних умов, забезпечення стабільності врожаїв і збереження родючості ґрунтів у зонах ризикованого землеробства. Сучасні агротехнологічні прийоми мають бути спрямовані на раціональне використання ресурсів живлення, підвищення стійкості посівів до біотичних та абіотичних стресів, а також інтеграцію технологій живлення і захисту для досягнення максимального економічного та агрономічного ефекту. У дослідженнях останніх років встановлено, що азотне живлення суттєво впливає на ріст і розвиток рослин пшениці, сприяє збільшенню асиміляційної поверхні, інтенсифікації фотосинтетичних процесів та накопиченню сухої речовини. За даними Власюка О.В. та Шевченка П.М., внесення азотних добрив

у дозі 60 кг/га д.р. забезпечувало приріст урожайності зерна на 12–18% залежно від погодних умов року [1; 2]. Разом з тим, дослідження Мартиненка І.С. показали, що ефективність азотного живлення значно зростає за умови інтегрованого застосування фунгіцидів та інсектицидів, які знижують втрати врожаю від шкідників і хвороб [3]. Представлені результати свідчать, що для стабільного підвищення урожайності пшениці озимої у неполивних умовах доцільно впроваджувати комплексні технології вирощування з урахуванням оптимізації рівня азотного живлення, своєчасного захисту посівів та позакоренових підживлень мікродобривами. Необхідно також проводити моніторинг фітосанітарного стану посівів, враховувати особливості сортової реакції на умови живлення та захисту, застосовувати адаптивні агротехнології відповідно до погодних умов сезону. В табл.1. проаналізовано врожайність зерна пшениці озимої залежно від азотного підживлення та засобів захисту рослин від шкідників та хвороб.

Таблиця 1

Врожайність зерна пшениці озимої залежно від азотного підживлення та засобів захисту рослин від шкідників та хвороб, т/га

2023 - 2024 сільськогосподарський рік

Варіанти засобів захисту рослин – фактор В	Дози азотного добрива, кг/га д.р. – фактор А		
	0	30	60
Без обприскування (контроль)	3,46	3,88	4,15
Децис профі	3,76	4,02	4,46
Фалькон	3,52	3,93	4,34
Карбамід	3,40	3,82	4,20
Децис профі+ карбамід	3,70	4,05	4,55
Фалькон+карбамід	3,55	4,00	4,30
Децис профі+ фалькон	3,89	4,17	4,66
Децис профі+ фалькон+карбамід	3,93	4,20	4,70
НІР ₀₅ , т/га	A=0,14	B=0,11	AB=0,26

Аналіз наведених даних свідчить про чітку залежність врожайності зерна пшениці озимої від рівня азотного живлення та застосування різних засобів захисту рослин. Зі збільшенням дози азотного добрива з 0 до 60 кг/га д.р.

спостерігається закономірне підвищення врожайності за всіма варіантами обробки, що свідчить про високу ефективність азотного живлення у формуванні продуктивності рослин. Найнижчі показники врожайності були зафіксовані на контрольному варіанті без застосування обприскування, тоді як комбінації із використанням інсектицидів і фунгіцидів у поєднанні з карбамідом забезпечили найвищі результати. Зокрема, максимальне значення врожайності (4,70 т/га) досягнуто за варіанту сумісного застосування препаратів Децис профі, Фалькон та карбаміду при внесенні 60 кг/га д.р. азоту. Порівняно з контролем, де врожайність становила 4,15 т/га, приріст склав 0,55 т/га, що свідчить про значний синергетичний ефект комбінованого використання засобів захисту рослин і підживлення. Значення НР05 для факторів А (0,14 т/га), В (0,11 т/га) та їх взаємодії АВ (0,26 т/га) вказують на вірогідність відмінностей між варіантами дослідження, що підтверджує статистичну достовірність впливу вивчених чинників. Показники демонструють також, що застосування лише одного засобу захисту рослин або карбаміду є менш ефективним порівняно із їх комбінованим використанням. Це підкреслює важливість інтегрованого підходу до захисту та живлення посівів, який дозволяє максимально реалізувати потенціал урожайності культури. Під впливом азотних добрив та засобів захисту рослин показники якості зерна пшениці озимої зазнають суттєвих змін, що обумовлює необхідність комплексного підходу до формування технологій вирощування. Застосування азотних добрив, особливо у оптимальних дозах, сприяє підвищенню вмісту сирого протеїну та клейковини в зерні, що напряму впливає на його хлібопекарські властивості та товарну цінність. Надмірне внесення азоту, навпаки, може призвести до зниження щільності зерна та накопичення нітратів, що негативно позначається на його якості. Застосування засобів захисту рослин, зокрема фунгіцидів та інсектицидів, сприяє збереженню листкового апарату і посиленню фотосинтетичної активності рослин, що забезпечує краще наливання зерна. Умови захисту рослин від хвороб і шкідників дозволяють мінімізувати втрати врожаю та підвищити біохімічні показники зерна, зокрема вміст білка і амінокислотний склад. Встановлено, що інтегроване застосування азотного

живлення разом із засобами захисту рослин забезпечує синергетичний ефект: не тільки зростає врожайність, але й суттєво поліпшуються якісні характеристики зерна, що особливо важливо для виробництва продовольчої пшениці високих класів. Підсумовуючи, можна зазначити, що збалансоване азотне живлення у поєднанні із системною фітосанітарною обробкою є однією з ключових умов формування високоякісного зерна пшениці в сучасних умовах ведення агробізнесу. Для максимального ефекту необхідно враховувати фазу розвитку культури, погодні умови та специфіку сортових особливостей пшениці. Пропонується підвищити ефективність використання азотних добрив шляхом запровадження системи точного землеробства, що передбачає диференційоване внесення добрив за допомогою GPS-навігації та використання датчиків N-тестування. Доцільним є також розширення використання біологічних препаратів для зниження навантаження хімічних пестицидів на екосистему. Для подальшого покращення показників врожайності доцільно рекомендувати оптимізацію системи азотного живлення з урахуванням фаз розвитку рослин та моніторингу азотного забезпечення ґрунту. Також варто вдосконалити систему захисту від шкідників та хвороб шляхом використання комбінованих бакових сумішей із урахуванням специфіки патогенних комплексів року.

Список використаної літератури:

1. Власюк О. В. Вплив азотного живлення на продуктивність озимої пшениці в умовах Півдня України. *Агроєкологічний вісник*. 2022. № 3. С. 44–49.
2. Шевченко П. М. Роль інтегрованого захисту рослин у підвищенні урожайності зернових культур. *Рослинництво і ґрунтознавство*. 2023. № 5. С. 62–68.
3. Мартиненко І. С. Взаємодія живлення і захисту в технології вирощування озимої пшениці. *Збірник наукових праць Уманського НУС*. 2024. № 2. С. 91–97.
4. Державна служба статистики України. Урожайність основних сільськогосподарських культур у 2023 р.. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua> (дата звернення 27.04.2025).

UDC: 631.522.157

THE IMPORTANCE OF GRAIN SORGHUM (*SORGHUM BICOLOR* (L.) MOENCH) CULTIVATION IN ARID REGIONS

Tautenov I.A., Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor

Bekzhanov S.Zh., PhD, Associate Professor

Musirali A.E., Master's student

Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylorda, Republic of Kazakhstan

The dissemination of advanced sorghum cultivation practices and investment in the development of innovative varieties can significantly improve crop yield and economic efficiency. This, in turn, contributes to the development of agricultural production and the strengthening of food security.

Keywords: arid zone, grain sorghum, variety, cultivation technology.

Grain sorghum has retained its status as a food crop in Southwest Asia (India), Equatorial, and Southern Africa. In these regions, sorghum serves as a staple food crop, sustaining millions of people [1].

Sorghum plants are highly adaptable to soil and climatic conditions. In Northeast Africa, especially in Ethiopia and Sudan, a wide range of natural and cultivated sorghum varieties can be found. Sorghum is considered one of the oldest crops in global agriculture, having been cultivated by humans in India and Ancient China as early as 3000 BCE.

Currently, there are about 70 cultivated and 24 wild sorghum species worldwide. The main types include grain, sweet, and forage sorghum (sudan grass). Major producers of sorghum globally are the USA, Nigeria, Sudan, Mexico, China, India, Ethiopia, Argentina, Brazil, and Austria [2].

In countries with high grain consumption, the most common sorghum-based processed product is sorghum flour. In many parts of the world, sorghum flour is used as a partial substitute for wheat flour in bakery and confectionery products such as

gingerbread and buns [4]. Sorghum is also an excellent ameliorative crop for saline soils and plays a role in combating secondary salinization.

Sorghum is highly drought-resistant, requiring minimal input costs. Rich in vitamins and minerals, it is also a valuable source of carbohydrates and protein. In the food industry, sorghum is widely used as raw material for starch and alcohol production, including bioethanol. However, the use of sorghum grain for these purposes remains under-researched.

Key drivers behind the growing import of sorghum in the EU include a decline in grain production, a sharp rise in grain prices on European markets, and decreasing stock levels of key cereals. Although sorghum is hardly cultivated in Europe, it possesses all the characteristics needed for adaptation to local climatic conditions.

Government and international support play an important role in the development of the sorghum market. Public agricultural programs offer financial assistance, subsidies for purchasing seeds and machinery, and farmer training in modern cultivation techniques. For instance, government subsidy programs can reduce seed purchase costs by 20–30%. International organizations such as FAO actively support sorghum cultivation projects that improve productivity and quality. In African countries, FAO-backed sorghum programs have increased yields by 10–15%.

Conclusion. Modern agronomic practices and the adoption of new technologies significantly enhance sorghum productivity and efficiency. The use of high-quality seeds, precision farming, and automated irrigation systems contribute to the sustainable development of agriculture. Given its resilience to climate change and diverse applications, sorghum holds great potential both globally and in Kazakhstan. Forecasted global demand growth creates promising export opportunities for Kazakhstani products. Government and international support help facilitate the implementation of innovative solutions and improve production processes.

Acknowledgment. The research was conducted with the support of the Ministry of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan, under the grant funding program for 2024–2026: AP23489478 «Ecological testing of domestic and

foreign sorghum varieties on saline soils of rice systems in the Aral region of Kazakhstan».

References:

1. Ramatoulaye F. et al. Production and use sorghum: a literature review // Journal of Nutritional Health & Food Science. – 2016. – Vol. 4. – No. 1. – Pp. 1–4.
2. Tautenov I.A., Bekzhanov S.Zh., Toderich K.N., Zhalgasov A.Θ. The importance of sorghum crops and their cultivation potential in Kazakhstan // Proceedings of the International Conference dedicated to the 80th anniversary of Korkyt Ata Kyzylorda University. – Kyzylorda, 2017. – Pp. 446–451.
3. Makhathov Zh.B. et al. Botanical and geographical characteristics of sorghum species // Bulletin of the South Kazakhstan State Pharmaceutical Academy. – No. 2(79), 2017. – 74 p.
4. Demchuk N., Okselenko O. Sorghum market development in Ukraine under the impact of global trends // Socio-Economic Problems and the State [online]. – 13 (2). – Pp. 88–96.

UDC: 631.8:633.1

ANALYSIS OF THE IMPACT OF MACRO- AND MICROELEMENTS ON MAIZE YIELD

Kovalenko V. O., applicant for the third (educational and scientific) level of higher education in Agronomy,

Sokolovska I. M., candidate of agricultural sciences, associate professor

Kherson State Agrarian and Economic University,

Kropyvnytskyi, Ukraine

One of the most effective ways to increase yield and improve the quality of maize grain is to create optimal nutritional conditions for the plants. Providing the necessary macro- and microelements will allow for targeted regulation of their growth and development, which will contribute to increased productivity of the crop.

Keywords: maize, macroelements, microelements, foliar feeding, urea application.

Maize is a highly productive crop with universal applications, which has significant economic importance and occupies leading positions in the global agricultural market. Recently, there has been rapid growth in its production, and international analysts predict further increases in this indicator. In Ukraine, maize has strategic importance, and its share in the total grain production reaches nearly 50 %. One of the most effective ways to increase yield and improve the quality of maize grain is to create an optimal agrofon for its cultivation. Providing plants with the necessary macro- and microelements will allow for targeted regulation of their growth and development, which will contribute to increased productivity [1, 2].

Numerous field studies have been conducted on optimizing the mineral nutrition of maize, particularly examining the impact of various rates of macroelements (N, P, K) and microfertilizers (boron, zinc, manganese, copper, etc.) on yield and grain quality. It has been established that optimal fertilizer rates, such as N120P90K90,

double the yield compared to the control, while further increases to N160P120K120 provide even greater yield gains. Foliar feeding with microfertilizers increases yield by 32 % [3, 4]. Foliar feeding of maize with microfertilizers contributes to increased plant height and other biometric parameters and affects the improvement of yield quality. Crop treatments should be conducted during the most critical developmental periods based on the identification of specific micronutrient deficiencies [5]. In the conditions of the Northern Steppe, the application of phosphorus fertilizers solely through foliar feeding is not always effective. Soil application of microfertilizers followed by foliar treatments is a more effective way to prevent nutrient element deficiencies [6].

The results of field studies conducted in the north-western part of Chernihiv region in Ukraine indicate that using foliar feeding for maize at the 5–7 leaf stage stimulated growth processes in plants, increased their resistance to adverse environmental factors, and improved yield structure indicators. Additionally, using foliar feeding with microfertilizers for maize contributed to a reduction in the growing season duration, increased yield, and improved maize grain quality [7].

Urea is one of the most concentrated nitrogen fertilizers used in maize agronomy. This compound is included in complex fertilizers and is also applied separately to the soil or sprayed on the leaves. Urea slowly, continuously, and evenly releases nitrogen, which allows for providing the plant with nitrogen at all stages of development, including the late stages, affecting grain quality. The results of studies conducted in various regions of Ukraine confirm the positive impact of urea application on green biomass. The maximum nitrogen uptake by the plant occurs during the flowering stage (tasseling). Therefore, urea was applied in the form of an aqueous solution at the 4-leaf stage at a rate of 10 kg/ha. Plants in the treated part of the field developed more intensively: they had wider leaves and were taller. At harvest, an increase in yield of 0.2 t/ha was noted [8].

Other studies conducted at the Erastivka Research Station of the State Institution Institute of Grain Crops of NAAS confirm that foliar feeding with a mixture of urea and chelated fertilizers contributed to an increase in maize grain yield by 0.30–0.34

t/ha, and with two applications, the increase was 0.41 t/ha [9]. International research confirms that the application of macro- and microelements (N, P, K, S, Zn, Mn) significantly influences maize yield. For example, additional application of secondary and micronutrients increases maize yield by 2.3–13.6 % depending on the growing conditions [10]. Studies in the USA show that high maize yields are accompanied by significant depletion of soil in key elements (especially P, K, S, Zn), and micronutrient deficiencies (zinc, manganese) are more common in alkaline or sandy soils. Regular soil testing is recommended to adjust nutrition according to crop needs [11].

Foliar feeding with micronutrients (zinc, silicon, copper, sodium, iron, magnesium, manganese) enhances growth, grain quality, and maize yield, as confirmed by recent international publications [12].

Thus, the analysis of research on the impact of nutrient elements on maize yield and the quality of its products indicates the importance of developing adaptive norms and methods for applying various fertilizers depending on the soil and climatic conditions of crop cultivation and the biological potential varieties and hybrids.

References:

1. Каменщук Б. Д. Шляхи підвищення ефективності вирощування кукурудзи на зерно. Корми і кормовиробництво. 2020. № 89. С. 85–92. <https://doi.org/10.31073/kormovyrobnytstvo202089-08>
2. Соколовська І. М., Дем'янова Г. В. Урожайність та якість основної й додаткової продукції харчових підвидів кукурудзи. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2011. Випуск 1. С. 59–62. <https://www.pdau.edu.ua/sites/default/files/visnyk/2011/01/59.pdf>
3. Сидякіна О. В., Мелешко І. О. Ефективність застосування мінеральних добрив у посівах кукурудзи на зерно (огляд літератури). Таврійський науковий вісник. 2021. № 128. С. 196–203. <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.118.19>

4. Mashchenko Yu. V., Sokolovska I. M., Kovalenko V. O. Biotechnological practices for growing corn for grain under different predecessors in the conditions of the Ukrainian steppe. *Подільський вісник*. 2024. 2 (43). С. 9–14. <https://doi.org/10.37406/2706-9052-2024-2.1>
5. Жуйков О. Г., Давиденко І. А. Позакореневе підживлення кукурудзи мікродобривами – дієвий елемент технології чи «тренд»? *Таврійський науковий вісник*. 2024. № 136. Частина 1. С. 116–124. <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.136.1.16>
6. Каленська С. М., Таран В. Г., Данилів П. О. Особливості формування урожайності гібридів кукурудзи залежно від удобрення, густоти стояння рослин та погодних умов. *Таврійський науковий вісник*. 2018. № 101. С. 42–49. https://www.tnv-agro.ksauniv.ks.ua/archives/101_2018/9.pdf
7. Шевченко Л. А., Чмель О. П., Хоменко С. В. Вплив мікродобрив та рістрегуляторів на продуктивність гібридів кукурудзи в умовах півночі України. *Аграрні інновації*. 2020. № 4. С. 73–78. <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2020.4.11>
8. Третьякова Т. Ю. Вплив карбаміду на ріст та розвиток кукурудзи в умовах лівобережного степу України. *Збірник статей учасників 49 Всеукраїнської практично-пізнавальної конференції «наукова думка сучасності і майбутнього»*. 2025.
9. Дудка М. І., Якунін О. П., Пустовий С. І. Вплив позакореневого підживлення на формування зернової продуктивності кукурудзи за вирощування її після соняшнику. *Таврійський науковий вісник*. 2020. № 115. С. 42–48. <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.115.6>
10. Amissah S. et al. Secondary and micronutrient application effects on corn fertilized for different yield goals under highly weathered soil conditions. *Agronomy journal*. Volume 116, Issue 2. P. 737–752. <https://doi.org/10.1002/agj2.21530>
11. Assessing Nutrient Availability for Corn. *Crop Science*. May 15, 2024. <https://www.cropscience.bayer.us/articles/bayer/assessing-nutrient-availability-corn>

12. Ssemugenze B. et al. Enhancing Maize Production Through Timely Nutrient Supply: The Role of Foliar Fertiliser Application. *Agronomy*. 2025, 15, 176. <https://doi.org/10.3390/agronomy15010176>

UDC: 631.8:633.1

ANALYSIS OF THE USE OF BIOORGANIC ELEMENTS IN THE TECHNOLOGY OF WINTER WHEAT CULTIVATION

Chornomorets O. O., applicant for the third (educational and scientific) level of higher education in Agronomy,

Sokolovska I. M., candidate of agricultural sciences, associate professor

Kherson State Agrarian and Economic University,

Kropyvnytskyi, Ukraine

Biopreparations and organic fertilizers have proven effective in increasing the yield and quality of winter wheat both in Ukraine and abroad. Biologized technologies are the key to sustainable grain production, preserving soil fertility, and reducing environmental risks.

Keywords: winter wheat, biopreparations, organic fertilizers, yield and productivity of winter wheat.

In the context of intensification of agricultural production and the increasing anthropogenic load on agroecosystems, the issue of improving the yield and quality of winter wheat grain while simultaneously preserving soil fertility and reducing the negative impact of chemical agents on the environment has become particularly relevant. Traditional fertilization methods, primarily based on the use of mineral fertilizers and chemical plant protection agents, provide high yields but are

accompanied by soil degradation, a decrease in biodiversity, and the accumulation of harmful substances in products and the environment [1].

In this regard, the implementation of biopreparations and organic fertilizers is considered a promising direction for modern agriculture that meets the requirements of sustainable development. Biopreparations containing beneficial microorganisms stimulate plant growth and development, increase their resistance to stress factors, improve nutrient uptake, and contribute to the health of soil microflora [2].

The relevance of studying the impact of biopreparations and organic fertilizers on the yield of winter wheat is determined by the need to search for effective, environmentally safe, and economically viable technologies for cultivating this crop, which is strategic for Ukraine's food security. The application of biologized elements in technology not only allows for increased yield and grain quality but also ensures long-term preservation of soil fertility, reduces dependence on imported mineral fertilizers, and lowers production costs [3]. Thus, research in this area is extremely relevant for both science and practice, as it contributes to the formation of modern approaches to agriculture that focus on ecological safety, economic efficiency, and sustainable development of the agricultural sector.

Studies conducted at Institute of Agriculture of the Steppe, National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine have shown that the use of the biopreparation Mycofriend contributed to an increase in grain yield by 0.48 t/ha or 8.4 %, with the action of the preparation being most effective in the absence of fertilizers. The highest level of productivity was achieved by winter wheat plants under an organo-mineral fertilization system using Mycofriend: 7.96 t/ha of grain units, 10.21 t/ha of feed units, and 0.87 t/ha of digestible protein [4].

Field studies conducted from 2021 to 2023 at the Institute of Climate-Oriented Agriculture of NAAS (southern Ukraine) showed that biological protection systems (products from ITI «Biotechnology», LLC «BTU-Center», LLC «Organic-Synthesis») contributed to an increase in winter wheat yield by 0.42–0.70 t/ha. The best results were yields of 3.91 and 3.88 t/ha, which were 21.8 % and 20.8 % higher than the control (without preparations) [5].

Research conducted from 2021 to 2024 (Odesa region, variety Perlyna Odeska) showed that pre-sowing treatment of seeds with the biopreparation Azotofit-r in combination with foliar feeding using Gelprost increased yield by 0.43–0.54 t/ha (7.1–8.8%) compared to the control [6].

The results of the scientific work of the authors' team are presented in the monograph «Winter Wheat: Resource Potential and Cultivation Technology» [3] summarize the experience of implementing elements of biologized technology (crop rotation, varieties, sowing dates, biopreparations, organic fertilizers) to enhance yield and grain quality under the conditions of the Southern Steppe of Ukraine. It is noted that such technologies can reduce the chemical load on soils and energy costs.

A four-year study in China (2019–2023) demonstrated that replacing 20 % of nitrogen fertilizers with organic ones increased grain yield by 15–17%, improved protein content, nitrogen use efficiency, as well as enhanced soil fertility and reduced residual nitrate nitrogen [7]. Similarly, partial replacement of mineral fertilizers with organic ones resulted in an increase in yield by 14.9–27.1% in other research [8].

Research in Europe confirms that combining bioorganic fertilizers with mineral ones increases yield, improves soil water regime, increases biomass and leaf area index, and contributes to the sustainable development of agrosystems [9, 10].

Thus, biologized technologies (biopreparations, organic fertilizers, bioorganic protection systems) enhance the yield and quality of winter wheat grain, reduce the chemical load on soils, improve the agroecological condition of crops, and ensure resilience to stress factors.

The prospects for this direction include: further implementation of biologized technologies in production, especially under conditions of climate change and moisture deficit; expanding research on optimal combinations of biopreparations and organic fertilizers for various soil-climatic zones; and the necessity for government support to stimulate the use of organic fertilizers in grain crop rotations, particularly in small farms.

References:

1. Mashchenko Yu.V., Sokolovska I.M. Yield, productivity, and economic efficiency of winter wheat cultivation depend on crop rotation link and fertilizer systems. *Подільський вісник*. 2023. 21–27. <https://doi.org/10.37406/2706-9052-2023-3.3>
2. Новохацький М., Майданович М. Дослідження ефективності застосування біопрепаратів для вирощування пшениці озимої. *Новітні технології в АПК*. 30(44): 98–106. [https://doi.org/10.31473/2305-5987-2022-1-30\(44\)-10](https://doi.org/10.31473/2305-5987-2022-1-30(44)-10)
3. Гамаюнова В. В., та інші. Пшениця озима: ресурсний потенціал та технологія вирощування. Монографія. Миколаїв. МНАУ. 2021. 300 с
4. Sokolovska I.M. Mashchenko Yu.V. Yield and productivity of winter wheat depend on the fertilizer system and biopreparation. *Таврійський науковий вісник*. 2023. № 132. 108–118. <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2023.132.14>
5. Заєць С. О., Онуфран Л. І., Юзюк С. М., Пілярський В. Г. Вплив різних систем біологічного захисту рослин на врожайність та якість зерна пшениці озимої в органічному землеробстві. *Аграрні інновації*. 2024. № 23. С. 75–78. <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2024.23.11>
6. Panfilova A., Korkhova M., Domaratskiy Ye., Kozlova O. Development of winter wheat productivity under the influence of biopreparations and different moisture conditions in the steppe zone. *Ecological Engineering & Environmental Technology*, 2025, 26(3), 245–254. <https://doi.org/10.12912/27197050/200245>
7. Jun Zhang et al. Organic fertilizer substituting 20 % chemical N increases wheat productivity and soil fertility but reduces soil nitrate-N residue in drought-prone regions. *Plant Science*, 2024. Sec. Plant Nutrition. Volume 15. <https://doi.org/10.3389/fpls.2024.1379485>
8. Zheng-Rong Kan et al. Organic fertilizer substitution benefits microbial richness and wheat yield under warming. *Science of The Total Environment*. 2024. Volume 945, 174007. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.174007>
9. Aliyeh Salehi et al. 10-Year study on the impact of organic fertilization on winter wheat yield and quality following lucerne and grain pea in a dry sub-humid

region under organic cultivation in Austria. *Journal of Agriculture and Food Research*. Volume 21, June 2025, 101888. <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2025.101888>

10. Benedikt Müller et al. The Effect of Biobased N and P Fertilizers in a Winter Wheat–Ryegrass Crop Rotation. *Agronomy*. 2024, 14(10), 2424; <https://doi.org/10.3390/agronomy14102424>

УДК: 632.7:595.754(477)

КЛОП ЖОВТО-БУРИЙ МАРМУРОВИЙ – НОВИЙ ВИКЛИК ДЛЯ СІЛЬГОСПВИРОБНИКІВ УКРАЇНИ

Мринський І.М. кандидат с.-г. наук, доцент

Кольцов В.В. аспірант 2-го року навчання

*Херсонський державний аграрно-економічний університет,
м. Кропивницький, Україна*

У статті приведено інформацію про карантинного шкідника клопа жовто-бурого мармурового (*Halyomorpha halys* Stal.), переліку культур, які ним пошкоджуються, тип пошкодження, біологію розвитку шкідника.

Ключові слова: карантинний шкідник, клоп жовто-бурий мармуровий, поліфаг, тип пошкодження, біологія розвитку.

Клоп жовто-бурий мармуровий (*Halyomorpha halys* Stal.) відноситься до ряду Напівтвердокрилі, родина Щитники. В Україні знаходиться серед переліку регульованих шкідливих організмів як карантинні організм, обмежено поширений в Україні (А2), до якого внесений з 2023 року [1].

Основним ареалом проживання клопа мармурового історично були країни Південно-Східної Азії (В'єтнам, Тайвань, Китай, Японія, країни Корейського півострова), але починаючи з 1996 року шкідник почав активно заселяти спочатку країни американського континенту. Комаха було виявлено в 34 штатах

Америки і на півдні Канади, а в 2007 році вона дісталася і до Європейського континенту.

Зважаючи на відсутність природних ворогів чисельність популяції цих комах донині стрімко зростає, представляючи все більшу загрозу для сільськогосподарських культур.

На сьогоднішній день клопів жовто-бурих мармурових можна спостерігати і в Україні переважно в південних областях країни, наприклад, в Херсонській (з 2019 року) та Одеській області.

У 2023 році шкідник був виявлений у Запоріжжі та Дніпропетровській області, та була визнана його офіційна присутність на території України Держпродспоживслужбою. У 2024 році шкідник був виявлений у Івано-Франківську, а у 2025 році – у Кропивницькому.

Клоп жовто-бурий мармуровий (*Halyomorpha halys* Stal.) є широким поліфагом, паразитує на більш ніж ста видах рослин з 47 ботанічних родин. Пошкоджує томати, огірки, перець, баклажани, кукурудзу, пшеницю, ячмінь, сорго, бобові культури (сою, горох, квасолу, нут), соняшник, виноград, яблуню, грушу, персик, абрикос, черешню, вишню, обліпиху, інжир, шовковицю, малину, ожину, лохину, горіхоплідні (ліщину, фундук, горіх волоський, фісташки), цитрусові (мандарини, лимони, апельсини), хурму, троянду, декоративні деревні культури (павловнію, катальпу, айлант, магнолію, падуб, церцис, платан і ін.) і лісові породи (клен, ясен та ін.) [2].

Личинки та імаго висмоктують клітинний сік. Крім видалення вмісту рослинних клітин під час годування, шкідник виділяє ферменти, що вбивають тканини. Ушкодження іноді не проявляються на поверхні протягом двох-трьох тижнів після харчування.

Пошкодження можна відрізнити від фізіологічних проблем рослини або дефіциту поживних речовин, зауваживши, що ушкодження тканини завжди знаходяться в межах 1 см від поверхні плодів.

Надає перевагу плодам і молодим пагонам. При цьому поверхня стебел стає горбистою, а під корою утворюється тканина, що нагадує по консистенції

вату. На кукурудзі зернівки при пошкодженні не розвиваються, змінюють колір, рослини відстають у рості. Вражені шкідником плоди фруктів і овочів втрачають свій первинний смак, а при пошкодженні цитрусових, хурми – плоди, не встигаючи визріти, обсипаються на землю.

На винограді в результаті пошкодження ягоди не розвиваються і опадають. В Європі виноградарі та винороби стурбовані появою клопа, так як він не тільки ушкоджує ягоди, а й може впливати на якість вина.

На плодових деревах (яблуні і груші) в результаті нападу клопів може утворюватися некроз, обкоркування, під шкіркою – суха ватоподібна тканина, смак плодів погіршується, поверхня стає горбистою. На яблуках пошкодження можуть виявитися схожими на пошкодження градом.

На фундуку пошкоджує горіхи в стадії молочно-воскової стиглості, приводячи до припинення розвитку ядра.

На овочах живлення клопа призводить до утворення білуватих голчастих або губчастих ділянок тканини під шкіркою. На томатах пошкодження стиглих плодів проявляється у вигляді біло-жовтих плям діаметром до 13 мм з нечіткими межами. Плями часто з'єднуються в більші зони ураження. На перці пошкодження проявляється у вигляді світлих кругових областей, які зрештою утворюють невеликі некрози через відмирання тканин під поверхнею плоду. Шкірка на цих ділянках може розриватися та тріскатися. В місцях проколу розвивається гниль плодів.

На соєвих бобах спостерігаються невеликі коричневі або чорні ділянки у вигляді пунктиру, стручки і насіння деформуються. Значно знижується схожість та погіршується розвиток рослин.

У регіонах поширення клоп мармуровий є серйозним сільськогосподарським шкідником і може знижувати врожайність культур в 2-3 рази.

Зимуюча стадія – імаго, при цьому вони масово намагаються проникнути в житлові приміщення, що опалюються (наприклад, підвали або сараї), де знаходять собі укриття, проникаючи всередину через різні щілини. Іноді люди

виявляють у себе в будинках до декількох тисяч особин представників даного виду. Клопи мармурові можуть зимувати і усередині великих пенеків або трухлявих стовбурів, у норах тварин і в гніздах птахів, однаково добре відчуючи себе як в умовах вогкості, так і в досить жаркій обстановці.

Починаючи з кінця квітня дорослі комахи виходять з місць зимівлі і починають пошук рослин-господарів для додаткового харчування, яке триває протягом 1-2 тижнів. Потім починається спарювання і самка починає відкладати яйця, прикріплюючи їх до нижньої сторони листя невеликими купками.

Самка відкладає яйця по-етапно, по 15-40 яєць за раз з інтервалом 5-14 днів. Загальна плодючість самок 250-300 яєць, за сприятливого вегетаційного періоду – до 400 яєць. Дозрівання яєць триває 5-7 днів.

Після відродження личинки (німфи) можуть залишатися в кладці впродовж декількох днів, не літають, оскільки крила починають розвиватися тільки на п'ятій віковій стадії.

Личинки клопа в процесі формування проходять п'ять стадій або вікових груп, а весь період формування в дорослу комаху займає від 35 до 45 днів.

Кількість поколінь – 3. Орієнтовно перше покоління відмічають з I декади травня (яйцекладка) по II-III декаду червня; друге покоління – з II-III декади червня по I декаду серпня; третє покоління – з I декади серпня по I декаду жовтня [3].

Наприкінці жовтня або на початку листопада імаго комахи йде в зимову сплячку (діапаузу).

Список використаної літератури:

1. УВАГА! Жовто-бурий мармуровий клоп (*Halyomorpha halys* Stal.): <https://www.fitolab.zp.ua/blog/uvaga-jovto-burii-marmurovii-klop-halyomorpha-halys-stal>
2. Жовто-бурий мармуровий клоп: <https://dpssmk.gov.ua/zhovto-buryy-marmurovyi-klop/>

3. Мринський І.М., Воєводін В.В. Шкідники винограду: навч. посіб. / І.М. Мринський, В.В. Воєводін; за ред. І.М. Мринського. – Київ: типографія ТОВ «Принт Медіа», 2020. – 520 с.: іл.

UDC: 633.11.632.4:632.9

Bondar V. Ye., 1st-year student

Hrechishkina T.A., Senior Lecturer of the Department of Botany and Plant Protection

*Kherson State Agrarian and Economic University
Kropyvnytskyi, Ukraine*

EFFECTIVENESS OF BIOLOGICAL PREPARATIONS IN PROTECTING WINTER WHEAT FROM DISEASES

In order to reduce the use of chemical plant protection products and mineral fertilizers in food production, as well as to decrease their negative impact on the environment, the application of biological methods for plant disease control is timely and relevant.

Keywords: pathogens, diseases, yield, development, spread, method.

One of the most harmful diseases of winter wheat are brown leaf rust *Puccinia triticina* Erikss. (syn. *P. recondita* Rob et Desm.) and root rots caused by *Fusarium Link* [1]. The pathogen of brown leaf rust is the fungus *Puccinia recondita* (also known as *P. triticina* Eriks.). In Ukraine, it develops with a shortened (vegetative) cycle. The intermediate host for this pathogen is plants of rue (*Thalictrum* spp.), which do not play a significant role in the pathogen's development cycle but may act as reservoirs of infection or contribute to the formation of new races of the fungus due to sexual reproduction [2].

Root rots of winter wheat refer to diseases affecting the root system, the basal part of stems, underground internodes, and tillering nodes, caused by either a single

phytopathogen or a complex of semi-parasitic fungi. In conditions of unstable moisture or in the steppe zone of Ukraine, the most common pathogens of root rots are representatives of the genus *Fusarium* Link and the fungus *Bipolaris sorokiniana* Shoem (syn. *Drechslera sorokiniana* (Sacc.)) Subramanian et Jain).

The latter can affect plants in two ways: the first is the typical root rot (root form), and the second is dark-brown spotting (leaf form), which is more commonly found in southern regions with warm climates under conditions of moisture availability. During the growing season, fusarium root rot leads to thinning of crops and the death of productive stems. Some affected stems form underdeveloped ears with small seeds, and sometimes empty ears can be observed. The harm of typical root rot lies in the disruption of physiological and biochemical processes in diseased plants, resulting in growth retardation, weakened mineral nutrition, which leads to decreased productivity and poor grain quality [3,4].

Considering the "Green Deal" strategy adopted by the European Union countries in agriculture, which envisages a radical reduction in the use of chemical plant protection agents and mineral fertilizers in food production in the near future, as well as the reduction of the negative environmental impact of agricultural technologies, the application of biological methods for plant disease control is both relevant and timely.

Summary of the main research materials. In 2017-2019, field and laboratory studies were conducted at the experimental field of the State Enterprise "Kopani" Research Institute of Irrigated Agriculture of the NAAS, located in the Bilozerka district of Kherson region, to assess the effectiveness of biopreparations in protecting Ukrainian wheat varieties – Antonivka, Maria, and Blaho – from diseases.

The cultivation technology for the crop was generally accepted for the conditions of the Southern Steppe of Ukraine, except for the factors under investigation. The predecessor of winter wheat in the experiment was black fallow. Sowing was carried out in the third decade of September. The soil of the experimental plots was dark-chestnut, medium-loamy, slightly saline on carbonate loess. The humus content in the 0-30 cm layer averaged 2.15%, total nitrogen – 0.18%, phosphorus – 0.15%, and potassium – 2.6%. The plot area was 50 m², with the accounting area being 25 m². The

experiment was repeated four times. Field, laboratory, and mathematical-statistical methods were used according to widely accepted Ukrainian methodologies and guidelines.

The biological method included the use of the biopreparation *Trichoderma Blend Bio-Green Microzyme TR, KS* Trichoderma Blend Bio-Green Microzyme TR, CS (titer 13.5×10^9 CFU/mL) is a mixture of Trichoderma (green mold) and Bacillus (rod-shaped bacteria) cultures, which enhance plant resistance to many fungal diseases, including wheat root rot. Trichoderma forms colonies on the surface of the plant root system and provides biological control of phytopathogens. Bacillus acts as an antagonist to phytopathogenic microflora and, by producing phytohormones such as gibberellins and cytokinins, promotes root growth and development.

Guapsin, a liquid preparation, is a biological agent with a complex action that stimulates plant growth and helps protect them from fungal diseases and pests. Guapsin contains an aqueous suspension of *Pseudomonas aureofaciens* B-306 (1MB B-7096) and *Pseudomonas aureofaciens* B-111 (1MB B-7097) strains, their metabolic products, and initial doses of macronutrients (NPK).

Research results show that the plant density of winter wheat in plots without seed treatments was 250-270 plants/m². In plots with the biological seed treatment Trichoderma Blend Bio-Green Microzyme TR, CS (50 mL/t), it ranged from 261-298 plants/m². The number of productive stems per unit area in the control group (without seed treatment) was 292-365 plants/m², while in plots with biological preparations, this figure ranged from 314-387 plants/m².

Seed treatment of winter wheat with the biological preparation Trichoderma Blend Bio-Green Microzyme TR, CS (50 mL/t) resulted in an increase in the weight of the ear, on average, by 17.0% across the factor, with absolute values ranging from 0.77 to 1.14 g depending on the variety.

The application of the biological preparation Trichoderma Blend Bio-Green Microzyme TR, CS (50 mL/t), along with spraying the crops in the flag leaf stage with the biological preparation Guapsin (5 L/ha), contributed to a reduction in plant damage from root rot, on average, by a factor of 2.1. The disease development in the 75-77

stage according to the BBCH scale ranged from 6.5% to 8.0%. The effectiveness of the biological preparations was found to be between 50.0% and 54.8%.

According to the yield surveys of early-ripening wheat varieties Antonivka, Blago, and Maria, and the assessment of the impact of biological methods on the development and spread of brown leaf rust, the results showed the following yields in the control variants (without seed treatment): Antonivka – 2.3 t/ha, Blago – 2.8 t/ha, Maria – 3.3 t/ha.

The disease development in these control plots ranged from 10.8% to 11.3%, depending on the variety. Spraying winter wheat plants at the flag leaf stage (39-47 BBCH) with the insecto-fungicide biological preparation Guapsin, RL (5.0 L/ha) led to a reduction in brown leaf rust damage by 56.6% in Antonivka, 61.1% in Blago, 65.8% in Maria. The grain yield of the above varieties was as follows Antonivka – 2.8 t/ha, Blago – 3.4 t/ha, Maria – 3.8 t/ha.

In order to reduce the use of chemical plant protection products and mineral fertilizers in food production, as well as to mitigate their negative impact on the environment, the application of biological methods for plant protection against diseases is timely and relevant. Thus, the use of the biological preparation Trichoderma Blend Bio-Green Microzyme TR, CS (50 mL/t) and spraying crops during the flag leaf stage with the biological preparation Guapsin (5 L/ha) reduced the incidence of root rot in winter wheat plants, on average, by a factor of 2.1. Disease development at the 75-77 stage on the BBCH scale ranged from 6.5% to 8.0%. The effectiveness of the biological preparations was found to be between 50.0% and 54.8%.

Spraying winter wheat plants at the flag leaf stage (39-47 BBCH) with the insecto-fungicide biological preparation Guapsin, RL (5.0 L/ha) contributed to a reduction in brown leaf rust damage by 56.6%-65.8%, depending on the variety, and increased grain yield compared to the control by 0.5-0.6 t/ha.

References:

1. Дерменко О. П., Панченко, Ю. С., Гаврилюк Л. Л. Захист пшениці озимої від бурї листкової іржі. Карантин і захист рослин. 2013. № 5. С. 9–11.

2. O. Markovska, V. Dudchenko, T. Grechishkina, I. Stetsenko. Prevalence and harmfulness of winter wheat brown leaf rust (*Puccinia recondita* Rob. ex desm. f. sp. *tritici*) in the Southern Steppe of Ukraine. Ukrainian Journal of Ecology, 2020, 10(6), 69-74, <https://www.ujecology.com/abstract/prevalence-and-harmfulness-of-winter-wheat-brown-leaf-rust-puccinia-recondita-rob-ex-desm-f-sp-tritici-in-the-southern-s-60749.html> DOI:10.154 21/ 2020_260

3. Хвороби кореневої системи рослин: метод. посіб. / Кирик М. М. та ін. Київ: Видавничий центр НУБіП України, 2010. 163 с.

4. Марковська О.Є., Дудченко В.В., Гречишкіна Т.А., Стеценко І.І. Продуктивність сортів пшениці озимої за різних фонів живлення та методів захисту рослин від коренових гнилей. Таврійський науковий вісник. Херсон, 2020. Вип. 115. С. 109-117. DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.115.15>.

Наукове видання

**Матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої
Дню науки в Україні**

**«ЕФЕКТИВНІ СИСТЕМИ ЗАХИСТУ РОСЛИН ЯК ІНСТРУМЕНТ
СТАЛОГО РОЗВИТКУ АГРАРНОГО СЕКТОРУ ЕКОНОМІКИ ТА
СУСПІЛЬСТВА»**

Херсон-Кропивницький, 16 травня 2025 року

Матеріали надруковано українською та англійською мовами

Відповідальна за випуск Марковська О.Є.
Комп'ютерна верстка Ковтун Д.М.

**73006, м. Херсон, вул. Стрітенська, 23
25031, м. Кропивницький, просп. Університетський, 5/2**

Сайт: <https://www.ksau.kherson.ua/>

E-mail: office@ksaeu.kherson.ua