

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет захисту рослин, біотехнології та екології

ПОГОДЖЕНО

Декан факультету

захисту рослин,
біотехнології та екології

_____ Коломієць Ю.В.

“ ____ ” _____ 2025р.

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри

ентомології, інтегрованого
захисту та карантину рослин

_____ Доля М.М.

“ ____ ” _____ 2025 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**на тему Моніторинг, карантинні та захисні заходи у посівах пшениці озимої
від шкідливих організмів.**

Освітня програма «Захист рослин»

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

Гарант освітньої програми

д. с/г наук, професор _____ Доля М.М.

Крівник кваліфікаційної роботи

д. с/г наук, професор _____ Доля М.М.

Виконав

_____ Пінчук Д.Б

КИЇВ – 2025

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ентомології, інтегрованого
захисту та карантину рослин

д. с-г наук, професор _____ Доля М.М

“ _____ ” _____ 20 _____ року

ЗАВДАННЯ

**ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
ЗДОБУВАЧУ**

Пінчуку Дмитру Богдановичу

Спеціальність 202 Захист і карантин рослин

Освітня програма магістр

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

Тема магістерської кваліфікаційної роботи «Моніторинг, карантинні та захисні
заходи посівах пшениці озимої від шкідливих організмів»

затверджена наказом ректора НУБіП України від 12 листопада 2024р. №2035
«С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру 14 листопада 2025 року

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи : озима пшениця, біологія,
екологія шкідливих видів

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Уточнити розвиток і розмноження, поширення і шкідливість шкідників
домінуючих комах фітофагів
2. Узагальнити вплив систем вирощування пшениці на комплекс шкідливих
організмів
3. Визначити ефективності захисту пшениці

Зміст

Вступ	6
РОЗДІЛ 1. ОСОБЛИВОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ АГРОЦЕНОЗІВ ЗЕРНОВИХ КОЛОСОВИХ КУЛЬТУР	8
1.1. Сучасні технології прогнозу і управління фітосанітарним станом агроценозів зернових культур	13
1.2. Біологічні методи боротьби зі шкідниками як альтернатива традиційній технології вирощування зерна	18
1.3. Агробіологічна ефективність застосування препаратів у посівах зернових колосових культур	19
Розділ 2. Місце і методика досліджень	23
Розділ 3. ЕФЕКТИВНІСТЬ БІОЛОГІЧНО ОРІЄНТОВАНИХ ЗАХОДІВ КОНТРОЛЮ ЗІ ШКІДНИКАМИ В ПОСІВАХ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР	25
3.1. Продуктивність сучасних агроценозів	25
3.2. Пофазне впровадження біологічного методу боротьби зі шкідниками в агросистемах	31
3.3. Прогнозування розмноження шкідливих організмів за біологічного методу захисту посівів	37
Розділ 4. ВПЛИВ ЗАХОДІВ ЗАХИСТУ ПШЕНИЦІ НА РОЗВИТОК І РОЗМНОЖЕННЯ ШКІДЛИВИХ ОРГАНІЗМІВ	42
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	56

Реферат

В роботі узагальнені і експериментально обґрунтовані сучасні особливості інтегрований захист пшениці озимої який є сучасною системою заходів, спрямованих на обмеження чисельності шкідливих організмів до економічно нешкідливого рівня з урахуванням екологічної безпеки, економічної доцільності та біологічної ефективності, що висвітлені на сторінках Зокрема поєднанні агротехнічних, біологічних, хімічних, селекційних та організаційних методів, що забезпечують стабільне виробництво високоякісного зерна без істотного порушення природної рівноваги агроценозу.

Об'єкт дослідження - особливості розвитку і розмноження домінуючих видів комах фітофагів і заходи щодо обмеження їх чисельності в посівах пшениці.

Мета і завдання дослідження – уточнення структури ентомокомплексу пшениці озимої, вивчення особливостей біології екології та поширення домінуючих видів комах фітофагів у регіоні досліджень а також обґрунтування заходів щодо обмеження їх чисельності. Уточнено вплив сівозміни, оптимальних строків сівби, обробітку ґрунту, своєчасного знищення бур'янів і рослинних решток на розмноження досліджених видів фітофагів.

Уточнено окремі механізми стійкості гібридів кукурудзи до фітофагів і вказані окремі механізми стійкості Гібриди з міцними стеблами менш привабливі для личинок стеблового метелика, а ранньостиглі форми часто уникають періоду масового льоту шкідників, що дає змогу зменшити потребу у хімічних обробках.

ВСТУП

Сучасний сталий розвиток агропромислового комплексу, підвищення якості та урожайності сільськогосподарських культур потребують високої культури землеробства, невід'ємною частиною якої, разом з забезпеченням посівів вологою та поживними речовинами, дотриманням сівозмін, є боротьба зі шкідниками та забур'яненістю, адже вони завдають величезної шкоди сільському господарству, підвищуючи свою конкурентну здатність і витривалість до різних факторів навколишнього середовища. За даними ФАО, людство втрачає у середньому 34% потенційно можливого врожаю сільськогосподарських рослин. Ці витрати оцінюються у 75 млрд доларів. Вони розподіляються таким чином: витрати від шкідників – 30 млрд, від хвороб – 25 млрд, від бур'янів – 20 млрд. Це свідчить про актуальність роботи. Отже концепція фітосанітарного, екологічного, економічного і технологічного розвитку у сфері сучасного землеробства є новітніми системами захисту зернових культур від комплексу шкідливих організмів із забезпеченням рослинництва ресурсозберігаючими технологіями, збереженням родючості ґрунтів і контролю забруднення і токсикації ґрунтів. Поряд з питанням екологічної рівноваги агроценозів вагоме значення набуває пошук і застосування комплексних екологічно безпечних систем захисту зернових культур. У зв'язку з високою ефективністю інсектицидів, які були синтезовані у минулого сторіччя, захист рослин набув однофакторного підходу, що ґрунтувався на застосуванні пестицидів. Однак реальна небезпека негативних екологічних та гігієнічних наслідків розсіювання хімічних речовин, шкідливих для людини, викликає необхідність дослідження біологічних методів захисту рослин. **Об'єктом дослідження** є уточнення біологічно орієнтованих методів боротьби зі шкідниками для забезпечення сталого розвитку землеробства. **Метою роботи** є дослідження ефективності окремих прийомів впровадження

біологічних методів боротьби зі шкідниками в посівах пшениці озимої як альтернатива традиційній системі захисту рослин.

Для досягнення мети вирішували такі завдання: — дослідити сучасні ентомокомплекси із елементами прогнозу і управління фітосанітарним станом агроценозів зернових культур; — вивчити особливості застосування біологічних методів боротьби зі шкідниками як альтернативи традиційної технології вирощування зерна; — визначити ефективність застосування окремих препаратів у посівах пшениці озимої; — дослідити особливості функціонування польових сівозмін окремих регіонів як складової агропромислового комплексу; — основні види шкідників, які несуть загрозу для посівів в аграрному секторі України; — проаналізувати зарубіжний досвід впровадження методів боротьби зі шкідниками; — проаналізувати переваги на недоліки впровадження біологічних методів боротьби зі шкідниками за ресурсоощадних технологій для полів зернових культур; — визначити вплив заходів захисту пшениці на комплекс шкідливих організмів.

У роботі використано методи і методичні підходи аналізу та синтезу за якими визначено принципи функціонування ентомокомплексу та визначено особливості основних методів контролю шкідників метод з метою підвищення продуктивності агроценозів(5.9.14.17.23)

РОЗДІЛ 1 ОСОБЛИВОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ АГРОЦЕНОЗІВ ЗЕРНОВИХ КОЛОСОВИХ КУЛЬТУР

1.1. Сучасні технології прогнозу і управління фітосанітарним станом агроценозів зернових культур

Протягом останніх років кліматичні умови характеризуються активними змінами, які нопроявляються внаслідок стрімких процесів глобального потепління. Так, щорічно фіксуються значні рекорди в температурі зимових місяців, збільшується кількість тривалих відлиг, змінюється тривалість річних сезонів, яка характеризується подовженням безморозного періоду, що, в свою чергу, призводить до збільшення посушливих явищ. Внаслідок активних змін в природному середовищі поступово змінюються агрометеорологічні умови росту, розвитку та формування сільськогосподарських культур, їх продуктивності, значний вплив чинить кількість екстремальних погодніх явищ, що призводить до загального зниження вологості ґрунтів та зменшення їхньої родючості, деградації ґрунтів із змінами структури ентомокомплексів пшениці озимої(6.12.19.21.25)[1]. Однак, і за посухи, що підтверджено результатами фітосанітарного моніторингу та науковими дослідженнями багатьох учених, стан посівів сільськогосподарських культур погіршується та набуває катастрофічного загострення, що пов'язують із погодно-кліматичними змінами, низькою культурою землеробства та порушенням агротехнологій, відсутністю налагодженої системи захисту рослин [3.7.11]. Значний недобір зерна спричиняється низкою чинників, серед яких провідне місце належить шкідливим організмам, забур'яненості та іншими кліматичними змінами від впливу яких зниження врожайності сільськогосподарських культур може сягнути 50% і більше, що становить значну загрозу продовольчій безпеці країни. Сьогодні, за даними ФАО, людство недобирає у середньому 34% потенційно можливого врожаю сільськогосподарських рослин. Ці витрати

оцінюються у 75 млрд доларів. Вони розподіляються таким чином: витрати від шкідників – 30 млрд, від хвороб – 25 млрд, від бур'янів – 20 млрд. Втрати потенційно можливого врожаю такі: озимої пшениці – 24,0%; кукурудзи – 36,0%; ячменю – 21,0%; вівса – 27,0%; проса – 37,0%; жита – 20% [2.8.20].

Збільшення продуктивності сільськогосподарських культур, поліпшення якості врожаю і підвищення рентабельності виробництва ґрунтуються на використанні інтенсивних технологій їх вирощування із обґрунтованими заходами захисту рослин. Характерно, що високе потенційне засмічення агрофітоценозів створюють гостру конкуренцію культурним рослинам, призводять до значних непродуктивних втрат поживних речовин і вологи, до зменшення врожайності культур та погіршення якості продукції, тому для підвищення ефективності вирощування сільськогосподарських культур необхідно дотримуватися науково обґрунтованого прогнозу зміни кількісного і видового складу бур'янів, шкідників та регулювання їх чисельності з урахуванням внутрішніх взаємозв'язків в агроценозах, динаміки їх розвитку в короткоротаційних сівозмінах, систем обробітку ґрунту, удобрення та інтегрованого захисту рослин [1.5.17.22.26]. При цьому сучасний інтегрований захист рослин передбачає управління популяціями шкідливих організмів у межах конкретних агробіоценозів за допомогою застосування оптимальної для конкретних умов системи заходів із метою оптимізації фітосанітарного стану посівів. Головною передумовою інтегрованого захисту рослин є фітосанітарний моніторинг і прогноз чисельності шкідливих організмів, який має представляти собою систему збору, накопичення, аналізу і використання фітосанітарної інформації з метою цілеспрямованого і оптимального проведення заходів захисту рослин.

В регіоні досліджень впровадження інновацій в агропромисловому комплексі має низьку тенденцію розвитку, тому активне ведення екологічно збалансованого землеробства є основним аспектом розвитку агропромисловості

в майбутньому, адже сучасна сільськогосподарська практика постійно стимулює появу та поширення в агроекосистемах нових видів бур'янів, збудників хвороб рослин та шкідників, які швидко адаптуються до нових умов [10.12.21]. Сучасні агроекосистеми є нестабільними, з низькою здатністю протистояти дії шкідливих організмів. Характерно, що спалахи масового розмноження шкідників, епіфітотії хвороб, широке розповсюдження бур'янів, розвиток агресивних інвазійних видів, тому впровадження екологічно чистого вирощування сільськогосподарських культур є необхідним не тільки для екологічної складової, а й для економічно обгрунтованих заходів захисту вигідного ведення агробізнесу.

Відомо, що агропромислових господарствах країни лише майже 10% агроформувань застосовують новітні агротехнології світового рівня, а в переважній більшості суб'єктів господарювання аграрного сектору економіки України на полях і фермах домінують витратні технології, так, витрати пального на 1 га сільськогосподарських угідь перевищують аналогічні в розвинених країнах Заходу в 2 – 3 рази, тому близько третини сільськогосподарських підприємств збиткові [3.19.24]. Однак, для забезпечення високої врожайності сільськогосподарських культур стійкого росту врожайності і сталого виробництва продукції зернових культур важливе значення має адаптивне розміщення сільськогосподарських культур і їх співвідношення по окремих природно-кліматичних зонах і їх підзонах в системі управління фітосанітарним станом агроценозу, адже всі види сільськогосподарських культур мають відповідний потенціал та генетично обумовлені властивості пристосування до конкретних природнокліматичних умов, за межами яких їх життєві функції істотно погіршуються і знижується продуктивність зернової культури. У системі прогнозування високих врожаїв зернових культур необхідно враховувати особливості систем обробітку ґрунту, адже своєчасне

проведення післязбирального лушення, передпосівна підготовка, міжрядні культивації просапних культур з метою розпушування ґрунту та захисту від бур'янів впливають на збереження і раціональне використання вологи. Встановлено, що своєчасне лушення стерні зберігає до 40 мм вологи у метровому шарі ґрунту. Бур'яни залежно від виду поглинають до 130 мм/м² вологи з ґрунту, тим самим позбавляючи культурні рослини доступної вологи, тому захист від них має важливе вологозберігаюче значення [9.13.26]. Однак, управління фітосанітарним станом агроценозу доцільно використовувати систему точного землеробства, яка дає можливість компенсувати вплив змін клімату, якщо розглядати поле, як окрему одиницю. При цьому точне землеробство базується на автоматизації процесів і впровадженні інновацій, які дають змогу управляти природними ресурсами, контролювати їх використання та оцінювати якість різних виробничих процесів. В районі спостережень основою точного землеробства є картографування і зонування властивостей ґрунту на полях, так на основі цього проводиться диференційоване внесення добрив, зміна норм висіву насіння, диференційоване внесення азоту для мінералізації рослинних решток, дистанційний облік даних тощо. При цьому використовують нову широкозахватну сільськогосподарську техніку обладнану системами позиціонування високої точності, автоматичним управлінням, географічним картуванням, моніторами, датчиками, інтегрованими електронними комунікаціями [5.14.17]. Однак в інтегрованій системі фітосанітарного контролю та захисту рослин має біологічний метод, оскільки є екологічно чистим. Він базується на використанні живих організмів та продуктів їх життєдіяльності, зокрема, зоофагів, ентомопатогенних організмів, гербіфагів, антибіотиків, феромонів, біологічно активних речовин, що регулюють розвиток та розмноження шкідливих організмів. За систем ведення землеробства агенти біологічного захисту не забруднюють навколишнє

середовище, проявляють високу селективність, зручні для масового виробництва та мають невичерпні ресурси для цього, тому в екологічно розвинених країнах біологічний захист рослин є екологічно безпечною і пріоритетною формою в довготривалих програмах боротьби зі шкідливими організмами [12.19.28]. При цьому одним із нових напрямків фітосанітарного управління та прогнозування стану агроценозі є сучасна система моніторингу комахшкідників із застосуванням GPS-навігації та регламенту заходів з протидії шкідникам. GPS дозволяє з величезною точністю визначати географічні координати вогнищ підвищеної чисельності комах та створювати базу даних щодо екологічних характеристик стацій (склад фітоценозу, фізико-хімічні властивості ґрунту, характер рельєфу), що в подальшому сприяє скороченню трудоемкості на проведення моніторингу в 5 разів, підвищенню надійності контролю динаміки популяцій даної групи шкідників і разом із тим уникненню спалахів їх масового розмноження [6.8.13.21.28]. В окремих регіонах активного розвитку в системі управління моніторингу фітосанітарного стану є використання ГІС-технологій. Використання ГІС-технологій в системі моніторингу ґрунтів дає можливість просторового аналізу родючості досліджуваних земельних ділянок, стану їх кислотності достовірного визначення площ агровиробничих груп ґрунтів. Таким чином створення та подальше використання у роботі тематичних карт по елементарних ділянках за умістом рухомих форм фосфору, обмінного калію, кислотності ґрунтів є досить необхідним допоміжним матеріалом, як для узагальнення деталізованих результатів досліджень, так і при веденні точного землеробства у технологічних процесах сільськогосподарського виробництва [7.10.19]. Отже, враховуючі суттєві зміни, які відбуваються в останні роки в аграрній галузі України, зокрема різке перепрофілювання форм земельної власності, створення сітки спеціалізованих господарств з характерним набором монокультур,

порушеннями в сівозмінах, стали наслідком дестабілізації екологічної ситуації, як в агроценозах, так і в агроландшафтах в цілому, тому новітні стратегії захисту рослин необхідно спрямовувати не на тотальне знищення комплексу фітофагів, а на підтримання їх чисельності в межах безпечного допорогового рівня [3.6.11.14.19]. Таким чином з метою покращення фітосанітарного стану посівів зернових доцільно використовувати сучасні енергоресурсовологозберігаючі технології вирощування сільськогосподарських культур, удосконалення систем мінімізації обробітку ґрунту, скорочення строків проведення весняних та осінніх польових робіт, використання новітніх систем картографування та постійного моніторингу стану агроценозів, адже заходи постійного прогнозування та фітосанітарного контролю посівів є важливим аспектом сталого розвитку аграрного сектора України. (5.12.20)

1.2. Роль біологічних методів боротьби зі шкідниками як альтернатива традиційної технології вирощування зерна

Відомо, що перспективи розвитку аграрного сектору економіки України і зростання його експортного потенціалу безпосередньо залежать від якості сільськогосподарської продукції, її відповідності європейським і міжнародним стандартам, тому ефективність виробництва сільськогосподарської продукції в сучасних умовах значною мірою залежить від вдалого застосування засобів захисту сільськогосподарських культур від шкідників, хвороб і бур'янів, що забезпечує збереження врожаю від природних втрат і підвищує загалом їх урожайність. (14.23.). Характерно що внаслідок надмірного порушення наукових основ ведення сільського господарства, змін погодно-кліматичних умов, скорочення ротації зернових культур, використання не сертифікованого посівного матеріалу та порушення строків сівби на території України щорічно фіксується значне погіршення фітосанітарної ситуації в агроценозах зернових культур, що в свою чергу, значно знижує загальний рівень якості вирощуваної

культури [13,14]. Пшениця є однією з провідних продовольчих культур, вирощуваних на території держави не тільки за площами посівів, а й за валовим збором, тому підвищення врожайності даної культури є важливим напрямком подальшого економічно-вигідного ведення агробізнесу. Одним із визначальних чинників забезпечення високих стандартів продукції аграрного сектору є зниження застосування засобів хімізації та широке впровадження в агровиробничий процес екологічно безпечних технологій, адже сучасні способи хімічного контролювання шкідливих організмів крім позитивних мають ще й негативні сторони впливу на довкілля. Тотальна хімізація сільськогосподарського виробництва, недостатньо обгрунтоване використання отрутохімікатів, особливо за низької культури землеробства, призводить до негативних екологічних наслідків. При цьому недоліком хімічних препаратів під час обробки посівів є недостатня специфічність або взагалі відсутність чіткої дії. При цьому хімічний агент може пригнічувати не лише шкочинні види, але й види місцевої флори та фауни. Однак, не зважаючи на те, що на даному етапі розвитку засобів хімічної обробки посівних площ нові препарати є безпечнішими та специфічнішими до рослин, їх використання в природних угрупованнях є небажаним, адже використання синтетичних препаратів сприяє розвитку резистентності шкочинних рослин до цих сполук, що значно ускладнює процес отримання якісній врожаїв в майбутньому [5.8.17].

Відомо, що від 25 до 75% норми витрати хімічного препарату під час обприскування потрапляють не за призначенням, а лише забруднюють навколишнє середовище, тому перспективним напрямком екологізації агровиробництва є біологічний метод захисту рослин як комплексний метод широкого спектру дії [11.14.26]. Так, біологічні методи традиційно використовують у сільському господарстві для підвищення родючості ґрунту, боротьби з шкідниками і збудниками хвороб культурних рослин. Широке

застосування біометодів дозволяє досягнути високих результатів у виробництві продукції рослинництва, не тільки підвищуючи якість продукції, а й даючи можливість успішно вирішити питання охорони навколишнього природного середовища. Важливо, що біозасоби є відносно нешкідливими для людини та екосистем. При цьому їх вартість значно нижча вартості сучасних засобів хімічної обробки полів, тому питома вага біотехнологій як за окремими елементами, так і для підвищення ефективності традиційних сільськогосподарських технологій в цілому постійно зростає [9.18.22]. Отже біологічного методу полягає у використанні для захисту рослин від шкідливих організмів їх природних ворогів (хижаків, паразитів, антагоністів, гербіфагів), продуктів їх життєдіяльності (антибіотиків, гормонів, феромонів та їх аналогів). Біологічний метод охоплює три основні групи заходів: — збереження та збагачення природних популяцій ентомофагів і корисних для захисту рослин мікроорганізмів в агроценозах; — випуск на поля ентомофагів, акарифагів розведених у лабораторних умовах; — використання патогенних організмів і продуктів їх життєдіяльності [27.30.32]. При цьому збереження природних компонентів агроценозів є найбільш перспективним, доступним і ефективним. Це можна здійснити за допомогою раціонального застосування препаратів для боротьби зі шкочинними факторами, але в поєднанні з комплексом агротехнічних заходів. Таким чином важливими елементами менш небезпечного для корисної фауни і флори застосування даних препаратів є використання критеріїв граничної шкочинності шкідливих організмів, диференційованих норм витрат препаратів з урахуванням чисельності шкідливих організмів і співвідношення їх з корисними, фенологічних строків і засобів локального застосування токсикантів, впровадження селективних препаратів тощо [19]. Внутрішньоареальне переселення ентомофагів полягає в перевезенні природних ворогів шкідників з однієї зони в іншу в межах ареалу,

тому для біологічного методу боротьби зі шкочинними організмами одним із способів використання ентомофагів є сезонна колонізація, яка характеризується штучним розведенням і щорічним масовим випуском природних ворогів шкочливих організмів у природне середовище. Характерно, що широке використання даного способу характерне для боротьби з плодожерками, совками та іншими шкочниками. Ентомофагів і акарифагів штучно розводять на біофабриках і в біолабораторіях, які створені в областях країни. За нових систем охорону та використання місцевих ентомофагів здійснюють шляхом обмеженого, коли це можливо, обробітку сільськогосподарських культур пестицидами, використання агротехнічних та інших заходів, що сприяють активізації діяльності природних ворогів шкочливих організмів [7.22.26]. При цьому одним із біологічних заходів боротьби зі шкочинними факторами у посівах зернових культур є використання біологічних препаратів. Однак біологічні препарати, діючими речовинами яких є мікроорганізми або продукти їх життєдіяльності все частіше використовуються для обробітку зернових полів. Таким чином мікроорганізми, що входять до складу біопрепаратів, позитивно впливають на польову схожість насіння, що особливо важливо при несприятливих сучасних умовах. Нагальним є обробка насіння біопрепаратами сприяє більш інтенсивному нагромадженню біомаси рослин, формуванню фотоасиміляційного апарату, покращує мінеральне харчування рослин, підвищує стійкість рослин до фітопатогенів. Отже застосування біопрепаратів, як і хімічних засобів захисту культурних рослин, регламентовано відносно об'єктів та зернових культур, норм витрати використовуваного препарату, термінів обробки та інших необхідних агротехнічних показників [21]. Застосування біопрепаратів бактеріального походження дозволяють вчасно активувати захисні механізми власного імунітету культурних рослин проти патогенних. Захисні реакції виникають, як правило, після спеціалізованої

обробки індукторами хворобостійкості, такими як хітозан, грибні глюкани, хітин. Використання біопрепаратів на основі мікопредставників є малонебезпечним речовинами, під їх впливом не змінюється щільність корисної фауни та ґрунтової мікрофлори, але розробка мікобіопрепаратів на території України на даний момент має не систематизований та досить фрагментарний характер. При цьому середня ефективність застосування біологічних препаратів на зернових культур становить 16 – 33%. Новітні мікробіологічні препарати у землеробстві забезпечують економію до 1 млн. т. азотних добрив на рік, оптимізацію фосфорного харчування, зниження у 1,5 – 2 рази застосування екологічно небезпечних агрохімікатів. На сучасному рівні розвитку землеробства можливості біологічного методу боротьби з бур'янами на основі використання кліщів, вірусів, грибів поки що обмежені, адже не завжди можливо підібрати такі види пошкоджуючих організмів, які б затримували розвиток бур'янів і не впливали негативно на культурні рослини. Відомою особливістю є також їх вузька спеціалізація щодо окремих бур'янів, а посіви сільськогосподарських культур засмічені різними видами. У сівоzmінах на допомогу біологічного методу доцільно боротися з дуже злісними бур'янами (ваточник сирійській, берізкою польовою, амброзією полинистою, гірчаком звичайним, осотом польовим, повитицею та ін.), які важко знищити агротехнічними й хімічними методами [14.17.27]. Таким чином для боротьби з забур'яненістю найчастіше використовують правильне чергування культур в сівоzmіні, оптимальні способи, строки і норми висіву сільськогосподарських культур. При цьому завдяки високому рівню агротехніки, кращим умовам для життя культурних рослин в сівоzmінах підвищується їх конкурентна спроможність по відношенню до бур'янів. Характерно особливо високою вона є у багаторічних трав і озимих зернових культур [15.19.29]. Отже отримання сівоzmіни у поєднанні з внесенням добрив, оптимальними строками сівби та

нормами висіву насіння, меліорацією ґрунтів та застосуванням інших заходів пригнічує бур'яни у посівах та зменшує їх шкодочинність. Найбільший ефект у боротьбі з бур'янами дає комплексне використання попереджувальних і винищувальних заходів, які особливо добре проявляються в сівозміні. Таким чином опереджувальні заходи боротьби повинні вміло поєднуватися з винищувальними з урахуванням біологічних особливостей сільськогосподарських культур [18.21.30]. В окремих регіонах ведення екологічного землеробства є провідним напрямком розвитку сільського господарства, адже відмова від активного використання хімічних засобів обробітку земель з метою отримання врожаю на даному етапі ведення аграрного виробництва є не раціональною. За нових технологій витрати на хімічні засоби обробки посівів щорічно збільшуються у вартості, адже шкідники за своїми біологічними властивостями мають здатність пристосовуватися до хімічних речовин. Таким чином, до ґрунтів вноситься значна кількість гербіцидів, пестицидів та інших засобів боротьби зі шкідниками, що має негативний вплив не тільки на природне середовище, а й на отриману продукцію, тому активне впровадження біологічних методів ведення землеробства є актуальним напрямком сталого розвитку агропромисловості(23.28.32)

1.3 Агробіологічна ефективність застосування препаратів у посівах зернових колосових культур

Відомо, що в сучасних умовах реформування земельних відносин в аграрній сфері країни відбуваються суттєві трансформації існуючої сівозмінної організації території господарств. Під впливом ринкових світових відносин спостерігається масовий відхід від науково-обґрунтованих принципів формування структури посівних площ та чергування культур, що призводить до суттєвого порушення екологічної рівноваги довкілля, зниження родючості ґрунтів і погіршення фітосанітарного стану [7.12.26]. Отже внаслідок активної сільськогосподарської діяльності, яка характеризується низькою культурою землеробства виникає необхідність пошуку заходів зменшення шкодочинної дії різних факторів на стан агроценозів, адже порушення науково-обґрунтованих принципів ведення землеробства призводить до стрімкого погіршення фітосанітарного стану сільськогосподарських культур та різкого підвищення загального рівня забур'яненості посівів. При цьому захист рослин від шкідників і хвороб є не тільки однією з найважливіших, а й обов'язковою ланкою у комплексі заходів, спрямованих на збільшення виробництва сільськогосподарської продукції. Таким чином важливу роль у захисті рослин продовжує відігравати хімічний метод, що в багатьох випадках дає можливість порівняно швидко й ефективно пригнічувати розвиток шкідливих організмів, попереджаючи втрати врожаю. Високий рівень збереження урожаю від шкідників, хвороб та бур'янів в Україні становить від 30 до 50% [9.16.21]. Однак контроль забур'яненості є одним із найскладніших і затратних елементів технології захисту посівів зернових культур. Характерно, що використання гербіцидів забезпечує зменшення забур'яненості посівів, що супроводжується не лише зростанням продуктивності культури, а й поліпшенням якості зібраного врожаю. Відомо,

що основна конкуренція бур'янів з культурними рослинами відбувається через життєво необхідні ресурси, зокрема, поживні речовини та світло, тому в системах захисту посівів боротьба з бур'янами посідає чільне місце [5.10.14]. Доцільно відмітити бур'янами виносяться з ґрунту основні елементи живлення, волога, затінюються культурні рослини, а також вони являються резерваторами шкідників та збудників хвороб, викликають передчасне зношування робочих органів та збільшують енергетичні витрати, пов'язані з вирощуванням культури. Відомо, що в орному шарі (0 – 30 см) може нараховуватись від 700 тис. до 1,5 млрд шт./га насінин й більше. Крім того, часто на полях є великі запаси вегетуючих органів бур'янів, що досягають у довжину 1,5 – 2 м, особливо пирію та осоту. Така потенційна засміченість ґрунту насінням бур'янів та їх паростками може знижувати врожайність сільськогосподарських культур на 25 – 30% [3.9.23].

Різноманітні ґрунтово-кліматичні умови території України зумовлюють зональні відмінності в бур'яновій флорі посівів озимих зернових колосових культур, зокрема пшениці озимої. Поряд із загальнопоширеними бур'янами в посівах вегетують й інші види, характерні для певної зони. Так, домінуючими в окремих умовах є такі бур'яни: ромашка непахуча (*Tripleurospermum inodorum* L.), волошка синя (*Centaurea cyanus* L.), талабан польовий (*Thlaspi arvense* L.), грицики звичайні (*Capsella bursa-pastoris* L.), осот жовтий польовий (*Sonchus arvensis* L.), осот рожевий (*Cirsium arvense* L.), сухоребрик Льозеліїв (*Sisymbrium loeselii* L.), кучерявець Софії (*Descurainia sophia* L.), амброзія полинолиста (*Ambrosia artemisiifolia* L.), хрінниця крупкоподібна (*Lepidium (Cardaria) draba* L.), гірчак степовий звичайний (*Acroptilon repens* (L.) D.C.), гірчак березкоподібний (*Polygonum convolvulus* L.), лобода біла (*Chenopodium album* L.), курай руський (*Salsola ruthenica* Ilgin), кривоцвіт польовий (*Lycopsis arvensis* L.), жовтушник

розчепірений (*Erysimum repandum* L.), мак дикий (*Papaver rhoeas* L.) та інші. Однак, серед комплексу загальнозживаних засобів, спрямованих на зниження забур'яненості, зокрема таких як сівозміни, якісний і своєчасний обробіток ґрунту, особливе місце займає застосування гербіцидів, що відрізняються високою вибірковістю, потужною фітотоксичною дією у відношенні до бур'янів і в той же час у рекомендованих нормах – безпечних для сільськогосподарських культур та навколишнього природного середовища. Захист зернових культур від бур'янів за допомогою гербіцидів є одним з елементів технології, що звільняє культурні рослини від конкурентної боротьби за фактори життя: світло, вологу та поживні речовини. При цьому щорічно в Україні гербіцидами обробляється близько 80 % всіх площ, засіяних пшеницею озимою, при цьому середні норми витрати препаратів складають 0,50 кг(л)/га [8.16.29]. Відомо, що гербіциди за характером дії на рослини поділяють на дві основні групи: суцільної дії, які знищують усі види рослин, і вибіркові (селективні), що уражують тільки певні види рослин і нешкідливі для інших. За зовнішніми ознаками дії і особливостями застосування розрізняють контактні, системні та діючі гербіциди. Контактні гербіциди уражують листя і стебла рослин при контакті з ними та тільки ті ділянки, на які потрапив препарат, тому не впливають на кореневу систему бур'янів які відростають знову. Так, до системних гербіцидів належать речовини, здатні пересуватися по судинній системі рослин. При застосуванні препаратів потрапивши на листя, стебла чи корені рослин, системні гербіциди поширюються по всій рослині, спричинюючи її загибель. Застосування препаратів системної дії особливо ефективно проти бур'янів, що мають добре розвинену кореневу систему, особливо багаторічних [6.11.30]. Таким чином, гербіциди застосовують як у чистому вигляді так і в бакових сумішах, у яких норми витрати на гектар знижуються

вдвічі, а відповідно знижується і ризик післядії. Гербициди, як речовини високої фізіологічної активності, особливо при неправильному їх використанні (порушенні регламентів, норм, строків внесення), здатні негативно впливати на культурні рослини, ґрунт, людину і навколишнє природне середовище, тому одним із основних напрямків ґрунтозахисного землеробства є раціональне застосування гербицидів [29.32.37]. Гербициди в посівах пшениці застосовують на різних етапах розвитку культури, починаючи від фази двох листків і до фази кінця кушення восени і навесні, з фази весняного кушення і від кушіння до фази виходу в трубку. Для обмеження шкідливості бур'янів на цих етапах розвитку культури варто виважено підійти до вибору ефективного гербициду. Однак вибір дієвого препарату з тривалим періодом захисної дії і внесення його в оптимальні терміни забезпечить знищення або пригнічення бур'янів, поширених у посівах культури, і запобігатиме продукуванню насіння сегетальною рослинністю [4.7.16]. При дотриманні строків, норм та способів застосування гербицидів, ці хімічні сполуки проявляють високу ефективність у знищенні бур'янів. За використання у посівах зернових колосових культур (пшениця яра та озима) гербицидів Гранстар, Хармоні, Ковбой, Лінтур 70WG, Трезор у нормах 5 – 50 г/га частка знищених бур'янів у посівах складає 79 – 96% за кількістю і 82 – 92% за масою; гербицид Естерон (0,4 – 1,0 л/га), Елант (0,6 – 0,7 л/га) Пріма (0,4 – 0,6 л/га) забезпечують ефективність контролювання бур'янів на рівні до 86% [3.6.19]. Отже, сучасний захист посівів пшениці озимої від шкідливих організмів зазнає глибокої трансформації, супроводжуючись новими факторами та явищами комплексної дії. Розробка та освоєння нових методів підвищення ефективності боротьби з забур'яненістю є важливим завданням агропромислового комплексу країни

Розділ 2. Місце і методика досліджень

Місце досліджень Полтавська обл. Миргородський район ПП В. Обухівське

Виявлення та обліки комплексу видів шкідливих організмів проводили за загальноприйнятих методики

Зокрема дротяники та несправджені дротяники велика група шкідників, що пошкоджують висіане насіння, сходи, корені та бульби різних культур у ґрунті. Це личинки жуків каваліків (*Elateridae*), мідляків (*Tenebrionidae*) та пилкоїдів (*Alleculidae*), яких близько 12- чорнишів та сім видів пилкоїдів, серед яких особливо шкідливі та поширені личинки 10 видів. Їхню чисельність визначали методом осінніх та весняних ґрунтових розкопок. Осінні виконували для прогнозу поширення шкідників у наступному році, а весняні- для визначення їхньої чисельності після перезимівлі та доцільності проведення заходів боротьби (9.11.16) за значного коливання погоди(табл. 1)

Таблиця.1 Метеорологічні показники за даними метеостанції(2022- 2024рр)

Місяці року													
Роки	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень	за рік
Середньодобова температура повітря, °С													
2022	-1.6°	+1.1°	+2.3°	+6.9°	+14.3°	+19.4°	+19.3°	+20.3°	+12.2°	+10.2°	-0.5°	-0.9°	+8,5°
2023	+0.8°	-0.7°	+4.2°	+7.5°	+14.7°	+17.9°	+19.9°	+21.7°	+17.8°	+11.3°	+3.3°	+0.3°	+9,9°
2024	-2.5°	+4.2°	+4.5°	+11.8°	+15.3°	+20°	+21.7°	+21.2°	+17.9°	+8.8°	+1.7°	-0.3°	+10,3°
\bar{x}	-1.1°	+1.5°	+3.7°	+8.7°	+14.8°	+19.1°	+20.3°	+21.1°	+16.0°	+10.1°	+1.5°	-0.3°	+9.6°
Середня відносна вологість повітря, %													
2022	84%	79%	76%	68%	69%	66%	70%	67%	73%	77%	83%	85%	76.42%
2023	88%	81%	77%	70%	64%	65%	72%	66%	74%	78%	81%	87%	75.25%
2024	89%	78%	73%	65%	63%	61%	69%	64%	72%	71%	79%	84%	74%
\bar{x}	87%	79.3%	75.3%	67.7%	65.3%	64%	70.3%	65.7%	73%	75.3%	81%	85.3%	75.22%
Кількість опадів, мм													
2022	42.1 мм	18.6 мм	7.5 мм	35.2 мм	30 мм	41.4 мм	69.9 мм	53.3 мм	115.5 мм	18.7 мм	0 мм	0 мм	-36.01 мм
2023	16.5 мм	42.6 мм	40.2 мм	77.8 мм	12.1 мм	53.4 мм	70.6 мм	77.8 мм	29.1 мм	43.8 мм	74.8 мм	36 мм	47.9 мм
2024	58.3 мм	62.6 мм	32.5 мм	73.1 мм	30.7 мм	50.8 мм	169.6 мм	31.7 мм	100.3 мм	22.1 мм	37.1 мм	52.9 мм	60.1 мм
\bar{x}	39 мм	41.3 мм	26.7 мм	62 мм	24.3 мм	48.5 мм	103.4 мм	54.3 мм	81.6 мм	28.2 мм	37.3 мм	29.6 мм	48 мм

РОЗДІЛ 3. ЕФЕКТИВНІСТЬ БІОЛОГІЧНО ОРІЄНТОВАНИХ ЗАХОДІВ КОНТРОЛЮ ШКІДНИКІВ В ПОСІВАХ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР

3.1. Продуктивність сучасних агроценозів

Так, за високої концентрації зернових культур та коливань погодних умов протягом років ведення сільського господарства на території області відмічено формування біорізноманіття шкочинних організмів та забур'яненості з високим потенціалом розмноження та максимальною кількістю генерацій, що зумовило суттєве значення факторів захисту рослин як в управлінні популяціями шкочливих організмів, так і в збереженні прогнозованих врожаїв високої якості способами швидкого захисту. В сучасних умовах ведення інтенсивного землеробства відбулися значні зміни, викликані наднормовим використанням засобів хімізації в посівах, оскільки внесення мінеральних добрив забезпечує істотний приріст врожаю, а хімічні засоби стали і поки що залишаються домінуючими у боротьбі зі шкочниками і хворобами сільськогосподарських культур та бур'янами. Одночасно з перевагами використання засобів хімізації в посівах аграрних культур надмірне використання мінеральних добрив, хімічних засобів захисту рослин, інших агрохімікатів, призвело до негативних змін у ланцюгах екосистем та біологічного кругообігу, критичного стану довкілля та зростаючого погіршення здоров'я людей. За сучасних умов рослини засвоюють лише 40 – 45% від внесених у ґрунт мінеральних добрив, а решта випаровується в атмосферу та потрапляє у водні джерела. При цьому не менш шкочливими є і інші засоби хімізації, накопичення залишків яких прискорює процес зменшення гумусу, погіршує властивості ґрунтів, їх буферність, ємність структури. Практика багатьох компаній з ведення сільського господарства доводить, що вирішення завдання боротьби зі шкочливими об'єктами масовим застосуванням хімічної обробки посівів для підтримання високої продуктивності агроценозів пшениці не

вдається, адже витрати на виробництво продукції постійно зростають, порушується біологічна рівновага в природі через загибель багатьох корисних організмів, з'являються шкідники, які стійкі до тих чи інших препаратів. Таким чином, підвищення продуктивності агроценозів пшениці можливо досягти шляхом оптимізації та збалансованості процесів зростання, фотосинтезу та накопичення господарсько цінних продуктів вторинного метаболізму, оскільки між показниками росту рослин в онтогенезі та параметрами продукційного процесу існує висока кореляція [5.17.29]. Ступінь чутливості ростових процесів до коливань зовнішніх і внутрішніх факторів відображає великі адапційні можливості рослин до мінливих умов середовища і може бути з успіхом використана для їх оптимізації при вирощуванні, тому використання екзогенних компонентів впливу створює об'єктивну основу для практичного регулювання ростових процесів рослин різними прийомами агротехніки з метою підвищення врожайності агроценозів пшениці та їх стійкості [14.22.24]. Формування високопродуктивних агроценозів озимої пшениці, здатних максимально використовувати природні та агротехнічні фактори, більшою мірою залежить від сорту. Сорт служить біологічним фундаментом агроценозу на якому будуються решта елементів технології вирощування культурної рослини на певній території, тому вивчення агробіологічних особливостей різних сортів у конкретних зональних умовах за продуктивністю, за стійкістю до хвороб та шкідників, до вилягання, пристосовуваність до високотехнологічних елементів обробітку, було і залишається важливим завданням. Отже, сучасна сортова політика пропонує широкий спектр сортів озимої пшениці, що різняться між собою по комплексу біологічних та господарськоцінних ознак, адже чим більша відповідність сорту до екологічних, агротехнічних, морфологічних та біологічних особливостей, ступенем стійкості до біотичних та абіотичних факторів середовища, тим більша вірогідність збільшення врожайності за

рахунок оптимізації розміщення сортів у відповідні їм ґрунтово-кліматичні та агротехнічні ніші [17.19.26]. З факторів, що впливають на якість отриманих врожаїв, основними вважаються спадкові особливості сорту, тому при вирощуванні пшениці в конкретних умовах необхідний правильний вибір сорту, як носія необхідних властивостей з урахуванням зони районування, а також місця розміщення їх у сівозміні. При цьому критерієм господарської корисності сортів є також стійкість до хвороб та шкідників, тому проведення випробувань на стійкість різних сортів до фітопатогенів для всього різноманіття ґрунтово-кліматичних зон та умов сприяє постійному вдосконаленню сортового спектру культурних рослин. За нових систем перспективним напрямком інтегрованого захисту в технологіях органічного виробництва рослинницької продукції є використання сортів сільськогосподарських культур, стійких до хвороб і шкідників. Характерно, що у селекційних центрах України створено сорти сільськогосподарських культур, які характеризуються стійкістю до окремих шкідливих об'єктів, або цілого їх комплексу. Наприклад, є сорти пшениці комплексно стійкі до хвороб, а також стійкі до борошнистої роси, бурої іржі, септоріозу і кореневих гнилей. В степовій зоні вищу продуктивність сформували сорти Смуглянка, Кірія, Подолянка, Золотоколоса, Куяльник, Білосніжка, Колумбія, Одеська красуня, Кнопа, Косовиця, Подяка, Шестопалівка, Писанка, Антара. Одним з основних елементів сучасних фітосанітарних технологій оптимізації продуктивності агроecosystem та отримання екологічно безпечної сільськогосподарської продукції є використання біологічних препаратів для захисту посівів від шкідників та бур'янів. Так, інокуляція насіння чистими бактеріальними культурами або використання бактеріальних препаратів має помітний позитивний ефект на морфофізіологічні процеси рослин, що виражається не тільки у збільшенні лінійних та масових показників, а й у підвищенні обсягів одержуваної

продукції, і навіть її якості, адже регулятори росту рослин утворюють велику групу природних та синтетичних сполук, які у малих дозах активно впливають на обмін речовин рослин, що призводить до значних змін у їх зростанні та розвитку. При цьому промислове виробництво біологічних препаратів для захисту сільськогосподарських культур від шкідників і хвороб базується на використанні селекційних штамів мікроорганізмів, адже в процесі виробництва штами, перебуваючи в нехарактерних їм умовах, частково або повністю втрачають свою активність, тому промислове виробництво біопрепаратів для захисту посівів вимагає постійного поповнення новими активними штамми мікроорганізмів [10.16.23]. В регіоні дослідження з розробки біологічних препаратів орієнтовані на підвищення рівня екологічної безпеки сільськогосподарського виробництва, покращення фітосанітарної ситуації в агроценозах, збільшення рівня рентабельності продукції рослинництва, особливо при вирощуванні культур у системі органічного землеробства та нарощування експортних можливостей АПК України, тому для високого рівня використання біологічних препаратів важливо проводити системні дослідження з розробки та впровадження у дослідно-виробничих умовах зональних технологій комплексної біологізації захисту рослин, створити на базі біолабораторій, переважно регіонального значення, спеціалізоване виробництво біозасобів захисту рослин широкого спектру використання [13.19.20]. Застосування різних біологічних засобів поряд з охороною навколишнього середовища й здоров'я людей забезпечує також високу технічну та економічну ефективність. Таким чином, особливо значний економічний ефект забезпечує біометод в умовах закритого ґрунту, де можна повністю виключити хімічні заходи захисту рослин за 4 – 7-разової окупності затрат. До того ж широке застосування біометоду дає змогу підвищити якість сільськогосподарської продукції. Велике значення для підтримки продуктивності агроценозів має

застосування ентомофагів. Отже, у відкритому ґрунті застосовується трихограма, частка якої серед інших біологічних засобів захисту рослин становить 35 – 40%. Використують трихограму переважно на площах під озимі, на посівах кукурудзи, соняшника. Застосовувати ентомофагів можна і окремо, і в комплексі. Високий ефект досягається в результаті спільного застосування трихограми і габробракона, адже спочатку яйцекладками шкідників розселяють трихограму, а потім по гусеницях – габробракона. Так, норми випуску ентомофагів залежать від кількості яйцекладок та чисельності гусениць. При цьому трихограму випускають при виявленні 2 – 3 яйцекладок шкідника на 100 рослин з нормою 2 – 3 г/га, а габробракон – через 8 – 10 днів після застосування трихограми, з нормою 250 – 300 особин/га. Відомо, що період застосування трихограм визначається появою шкідників на різних рослинах. При цьому існують стандартні терміни її внесення, в цей час шкідники відрізняються найбільшою активністю. У середині травня трихограму варто вносити для посівів пшениці. Цей метод боротьби зі шкідниками є економічним та абсолютно безпечним для людини та навколишнього середовища. Його використання сприяє вирішенню проблеми охорони природи та комплексного використання природних ресурсів корисних організмів у захисті рослин. Важливим напрямком дотримання високої продуктивності агроценозу пшениці є рівномірне розміщення рослин по полю. Характерно, що критична відстань між рослинами зернових колосових культур у рядку становить 1,0 – 1,4 см, тому при дуже високих нормах висіву спостерігається придушення всіх особин або навіть їхнє відмирання. При цьому у рослин погіршується повітряне харчування, слабко розвиваються механічна тканина та основа стебла, скорочується листова поверхня, зменшуються розміри репродуктивних органів, зростає ушкодженість від грибних захворювань. З метою поліпшення стану агроценозів постійно вдосконалюється сільськогосподарська техніка для

обробітку посівів. Останнім часом розробляються прогресивні технології точного (пунктирного), стрічкового, борозно-стрічкового та інших способів сівби. При цьому різко зростає ефективність раціонального використання площі поля для розвитку рослин, що сприяє підвищенню їх кущистості та врожайності. З метою максимально ефективно організації підвищення якості агроценозів від шкочочинних факторів необхідно завчасно прогнозувати очікуваний рівень розвитку агроценозу. Сучасні прогнози мають велике значення для фітопатологічного стану посівів пшениці, що обробляється за інтенсивною технологією і може визначити стратегію та тактику захисних заходів від різних захворювань та підвищеного рівня забур'яненості майбутніх посівів та отримання високого врожаю, тому для екологічно обґрунтованої регуляції фітопатологічного стану посівів зернових культур необхідно здійснювати моніторинг розвитку хвороб, мета якого полягає в аналізі ситуації та кількісній оцінці ступеня ураження виробничих посівів (14.21.30) Постійний моніторинг стану посівів є обов'язковою умовою отримання високої продуктивності агроценозів, адже вчасне дослідження збудників хвороб, бур'янів пшениці озимої з групи дозволяє науково-обґрунтовано розробити довгостроковий та короткостроковий прогноз їх розвитку та попередити активний розвиток шкідників, адже багаторічний моніторинг шкідників та збудників хвороб у агроценозах пшениці дозволяє оптимізувати фактори впливу на продуктивність агроценозу і вчасно мінімізувати їх з високою господарською та економічною ефективністю ведення сільського господарства та зниженням негативного впливу на довкілля. (7.11.14.23.28.31)

3.2. Пофазне впровадження біологічного методу боротьби зі шкідниками в агросистемах

За нових технологій отримання високих показників якісної сільгоспродукції є актуальною проблемою сучасного аграрного виробництва України. Так в останні роки фітосанітарна ситуація, що створилася на аграрних підприємствах різних форм власності є досить загрозливою та не стабільною, тому що в сучасних умовах ведення землеробства дотримання науково обґрунтованих систем захисту зернових культур від комплексів шкідливих організмів на досить низькому рівні. При цьому однією з причин недобору врожаю сировини є вразливість рослин до пошкодження шкідливими організмами одночасно з високою забур'яненістю посівів, тому ведення екологічно чистого землеробства з кожним роком набуває все більшої актуальності через велику кількість природозберігаючих, економічних і соціальних переваг порівняно з традиційним сільським господарством. Вказується, що інтенсивний метод ведення сільського господарства, що нині найбільшою мірою застосовується у світі, спричинює деструктивний вплив на довкілля, а також майже повністю виснажує природні ресурси, перетворюючи їх на непридатні для сільського господарства. Отже, у веденні польових сівозмін стратегічний розвиток агровиробництва переважної більшості країн світу спрямований на екологічність землеробства, високу якість продукції сільського господарства, перехід на екобезпечні технології в агровиробництві, відмову від шкідливих і небезпечних засобів захисту і стимулювання росту рослин. Однак, активізувалися процеси, за якими пріоритетність надається комплексній біологізації землеробства та виробництва сільськогосподарської продукції вищої екологічної якості без використання хімічних пестицидів і мінеральних добрив. При цьому, основні площі екологічно чистого землеробства розташовані в Австралії (35,7 млн. га, або 50% від загальної площі у світі),

Європі (16,5 млн. га, або 23%) та Латинській Америці (8,3 млн. га, або 12%). Найвища частка зайнятих органікою сільгоспугідь – у Ліхтенштейні (41%) та Австрії (26,1%), а найбільша кількість зареєстрованих виробників органічної продукції зосереджена в Індії (1,36 млн), Уганді (210 тис.) та Ефіопії (204 тис.). Знаковим результатом діяльності в цьому напрямі є формування потужного світового ринку екологічно чистої сільськогосподарської продукції та продовольства, ємність якого вже перевищила 50 млрд дол. США і має тенденцію до подальшого зростання. Це стало можливим унаслідок послідовної реалізації політики екологізації землеробства в широкому контексті та формування загальної культури екобезпечного агровиробництва, важливим і неодмінним елементом якої є застосування біологічного методу захисту рослин. Цей метод активно розвивається в останні десятиліття в ЄС, США і більшості інших розвинених аграрних країн світу (19.23.26.29.32). Ведення екологічно чистого землеробства найбільш поширене в США. Це ґрунтується на засадах органічного землеробства і базується на повній відмові від засобів хімізації землеробства. Однак, Європейський різновид органічної системи дає змогу використовувати компости, кісткове борошно, «сирі» породи (доломіт, глауконітовий пісок, крейду, вапно, польовий шпат) в агроценозах та для інших культурних рослин. Так, у Франції розроблено основи біологічного землеробства, згідно з якими дозволено використовувати лише органічні добрива та окремі нетоксичні препарати (ефірні олії, порошки, настої з водоростей та деяких рослин) для вирощування різної сільськогосподарської продукції. Характерно, що для Швеції та Швейцарії характерна орґано-біологічна система землеробства, в основу якої покладено принцип створення родючості ґрунту за рахунок мікробіологічної діяльності. З добрив використовують тільки органічні (гній, сидерати) та деякі повільно діючі мінеральні добрива (томасшлак, базальтовий пил). В сучасному

агровиробництві постійно набуває актуальності перехід до екологічних практик у землеробстві, більш активне зростання сектору органічного виробництва, що одночасно активізує біологічні та інтегровані методи захисту сільськогосподарських культур із різким обмеженням хімічних засобів захисту. Єврокомісією розроблено проєкт документа, який зобов'язує країни Євросоюзу до 2030 р. вдвічі скоротити обсяги використання хімічних препаратів у агропромисловості, а організація з органічних продуктів харчування і сільського господарства IFOAM наполягає на амбітніших цілях – на 80% скоротити використання синтетичних хімічних препаратів у агропромисловості до 2030 р. і повністю відмовитися від них до 2035 р. За прогнозами науковців, у найближчій перспективі ринок біопродуктів продовжуватиме зростати пришвидшеними темпами і досягне 7,5 млрд дол. США – у 2025 р. Вказується, що в цьому сприятиме перехід агровиробництва на засади сталості, розширення виробництва екологічної (органічної) агропродукції, поступовий перехід до широкої біологізації агровиробничих процесів за одночасної відмови від хімічних засобів захисту рослин і мінеральних добрив промислового виробництва. Однак, останніми роками спостерігається зростання застосування біопестицидів, розширюється перелік їх зареєстрованих зразків. Так, у США зареєстровано до застосування 420 зразків біопестицидів, ЄС – 125, у Бразилії – 100 [39]. На відміну від отрутохімікатів, біопестициди діють вибірково, вони небезпечні лише для групи патогенів, проти якої вони спрямовані. Серед бактеріальних біопестицидів найбільш поширені біопрепарати на основі різних штамів *Bacillus* та *Pseudomonas*. Більше 95% всіх вироблених у світі засобів біозахисту припадає на 25 провідних компаній світу. Дослідники активно працюють міжнародні організації: Відмічено асоціація виробників природних біоконтролюючих препаратів та Об'єднання виробників біопестицидів. Найбільші компанії Valent Bioscience (США), Certis (США), Koppert Biological

Systems (Нідерланди), Pasteuria Bioscience (США), Isagro (Італія), Terra Nostra Technology (Канада) виробляють щорічно засобів біозахисту на суму 100 млн дол. та більше. В останні роки спостерігається процес об'єднання компаній в асоціації. У США активно працює Association of Natural Biocontrol Producer (ANBP), що об'єднує понад 40 компаній, які виробляють біоконтролюючі препарати. У ЄС найбільш значною є International Biocontrol Manufactures Association (Франція), яка об'єднує 57 компаній, які виробляють біоконтролюючі агенти, біопестициди, феромони. Ця асоціація тісно пов'язана з ANBP, BIA, а також із японською Biocontrol Association [40]. Сьогодні компанії з виробництва біоконтролюючих агентів, біопестицидів та феромонів існують не тільки в США, а й у Швейцарії, Японії, Індії, Китаї, Швеції, Бельгії, Нідерландах, Англії, Італії, Німеччині, Канаді, Фінляндії. Отже, загальними особливостями всіх цих компаній є державна підтримка їхньої діяльності, цільові замовлення США на виробництво певних видів біоконтролюючих агентів, біопестицидів та феромонів, тісна міжнародна кооперація у розробці та випробуванні біологічних засобів контролю. Сучасні господарства Західної Європи давно перейшли на біологічне землеробство. У них створені своєрідні фабрики органічних добрив налагоджене гнойове господарство. Такі господарства звели до мінімуму внесення мінеральних добрив, застосування пестицидів і гербіцидів. Науковці переглянули структуру посівних площ, звели до мінімуму використання ґрунтовиснажливих і ґрунторуйнівних культур і це дало їм можливість інтенсифікувати кругообіг речовин в природі, інтенсифікувати процеси гумусофіксації ґрунтів, поліпшити їх структуру, фізикохімічні властивості забезпечити постійне зростання урожайності всіх сільськогосподарських культур, збільшити виробництво екологічної продукції. Використання даних методів землеробства в країнах Заходу забезпечили таку еколого – економічну ефективність сільськогосподарського виробництва, яку

необхідно активно використовувати і в Україні. Характерно, що сучасний стан сільського господарства України можна визначити як критично небезпечний: за 30 років середній вміст гумусу знизився з 3,5 % до 3,2 %, різко зросла кислотність і засоленість, площа еродованих земель щорічно збільшується на 80 – 100 тис. га і досягла третини ріллі, радіонуклідами забруднено понад 3,5 млн га сільськогосподарських угідь і майже 70 тис. га виведено з обігу. Отже, чорноземи вкрай забруднені пестицидами і нітратами, їх середня концентрація на 1 км² у понад 6 разів більша, ніж у США і у понад 3 рази більша, ніж у ЄС. Агроекологічний потенціал врожайності в Україні за даними Продовольчої і Сільськогосподарської Організації ООН складає 6,2 т на га, а фактична середня врожайність сьогодні становить лише 2,5 т на га. При цьому найбільший у світі потенціал, який може бути використаний максимально ефективно, у тому числі і через застосуванням органічних технологій землеробства [12.19.29.37]. В Україні за даними моніторингу, проведеного Мінекономіки, у 2019 році загальна площа сільськогосподарських земель з органічним статусом та статусом перехідного періоду складає лише близько 468 тис. га (1,1% від загальної площі земель сільськогосподарського призначення). В свою чергу, біологічні методи захисту сільськогосподарських культур застосовуються на територіях Чернігівської, Київської, Черкаської, Сумської, Полтавської, Чернівецької та Хмельницької областей. Найнижчі показники застосування біометодів в сільському господарстві зосереджено в східних областях України. Більшість українських органічних підприємств зосереджені в Одеській, Київській, Херсонській, Полтавській, Вінницькій, Закарпатській, Львівській, Тернопільській, Житомирській областях. Українські органічні підприємства займають різної площі, від кількох гектарів, як і в більшості країн Європи, до кількох тисяч гектарів ріллі. Характерно, що серед вітчизняних організацій великий вклад у популяризацію органічного виробництва роблять Асоціація

учасників біовиробництва «БІОЛан Україна», Федерація органічного руху України, Громадська спілка «Органічна Україна». У регіоні активну участь в підвищенні екологізаційних процесів у сучасному землеробстві приймає Міністерство аграрної політики та продовольства України, саме за його координації запроваджуються практично всі міжнародні й вітчизняні проекти та ініціативи Науковий супровід і забезпечення екологічно чистого виробництва сільськогосподарської продукції в Україні здійснює Національна академія аграрних наук України. При цьому на базі наукових установ Академії активно йде відпрацювання екологічно-безпечних, енергозберігаючих технологій вирощування та створюються нові високопродуктивні сорти сільськогосподарських культур для органічного виробництва. Формування екологічно орієнтованих землекористувань обумовлює, в свою чергу, об'єктивну необхідність наукового, методичного, інформаційного та організаційного забезпечення, розроблення і апробації передових сучасних технологій проектування адаптивно-ландшафтних систем землеробства [5.8.12.19]. Отже, головною перешкодою в подоланні цього негаразду, поряд із відсутністю, на відміну від усіх інших європейських країн, вітчизняної законодавчої і нормативно-правової бази з цього напрямку, є занепад регіональних мереж біофабрик і біолабораторій із виробництва засобів біологізації землеробства, що потребує відродження, технічного переоснащення й розвитку цієї мережі на якісно нових технологічній та інженерно-технічній основах. Таким чином, вирішення цієї задачі пов'язане з розробленням і здійсненням на державному і регіональному рівнях системи заходів із відродження, реконструкції, технічного переоснащення та розвитку на якісно новому рівні регіональних мереж біофабрик і біолабораторій із виробництва біологічних засобів захисту рослин та інших засобів біологізації землеробства, адже перехід України на біологічні основи ведення землеробства, створення та

поступове розширення екологічно чистих районів з виробництва сільськогосподарської продукції, широке застосування відповідних альтернативних технологій значно є пріоритетним напрямком розвитку агропромислового комплексу України в контексті сталого розвитку (10.13.17.21.30)

3.3. Прогнозування розмноження шкідливих організмів за біологічного методу захисту посівів.

Встановлено, що регіон досліджень за своїм ґрунтово-кліматичним потенціалом має значні переваги серед усіх європейських держав для розвитку інтенсивного сільського господарства та створення його експортного потенціалу. Отже, європейський вектор розвитку аграрного виробництва, необхідність впровадження екологічно чистих технологій ведення агропромисловості стає актуальним у зв'язку з розвитком і прискоренням глобалізаційних процесів та появою пов'язаних з ними відповідних тенденцій, зміною співвідношення у структурі інститутів впливу на забезпечення збалансованого економічного, соціального та екологічного розвитку аграрного господарювання. Таким чином, інтенсифікація сільськогосподарського виробництва та ведення застарілих технологій землекористування в аграрній сфері держави обумовили різкий ріст процесів деградації і ерозії земель сільськогосподарського призначення. При цьому нераціональне використання земельних угідь, значне посилення ролі ресурсів техногенного походження в землеробстві викликає прогресуючий розвиток процесів руйнації природнотериторіальних комплексів в цілому, та сільськогосподарських ландшафтів зокрема, тому одним із шляхів припинення активного прояву

процесів екстремальної деградації агроландшафтних систем на сучасному етапі ефективного функціонування галузі землеробства є мінімізація традиційних прийомів вирощування зернових культур. Відмічено, що найпоширеніші методи боротьби, що використовуються в регіоні, в основному, хімічного походження, що негативно впливає на навколишнє середовище, тому як альтернативу інтенсивному виробництву необхідно запроваджувати систему біологічного землеробства, в основі якої методи боротьби зі шкідниками та хворобами засновані на поєднанні агротехнічних та імунологічних методів захисту рослин. Таким чином, альтернативне землеробство передбачає створення висококультурної, екологічно збалансованої агроєкосистеми, критеріями функціонування якої є стійкість агроландшафту. Відмічена стійкість таких агроценозів забезпечується шляхом мінімізації негативного впливу на агроєкосистему шляхом відмови від застосування пестицидів та інших засобів захисту рослин, хімічних добрив та впровадження екологічно обґрунтованої системи землеробства за обов'язкового контролю стану агробіоценозу в системі екологомеліоративного та агроєкологічного моніторингу. Важливим відкриттям, що має не лише теоретичне, а й практичне значення, стали дослідження біологічних засобів контролю за допомогою рослинних патогенів. За регіональними особливостями проводяться пошуки біологічних антагоністів бур'янів і розглядаються способи їхнього використання для захисту культурних рослин. Моделюється прогнозована можливість використання комбінації специфічних некротрофних і біотрофних патогенів для контролю стійких до дії гербіцидів певних видів бур'янів [6.8.20.25.33]. Так, процес біологізації сільського господарства пов'язаний із впровадженням науково обґрунтованої структури посівних площ та сівозмін, використанням усіх ресурсів органічних добрив – гною, нетоварної частки сільськогосподарських культур, а також сидератів, оптимальне співвідношення вуглецю до азоту в системах добрив для

запобігання непродуктивним втратам органічної речовини та зменшення викидів CO₂ у повітря. Таким чином, застосування сучасних біопрепаратів сприяє збереженню родючості ґрунтів, зменшенню хімічного навантаження на агроландшафти, створення сприятливого фітосанітарного середовища, одержання екологічно чистої продукції з високими показниками якості, адже вони мають значно меншу вартість, ніж хімічні засоби захисту рослин, тому з економічної точки зору є більш ефективними. Однак, впровадження сучасних біопрепаратів в систему захисту рослин при веденні екологічного землеробства є актуальним і заслуговує на подальше вдосконалення екологічних аспектів ведення сільського господарства, тому для вдосконалення досліджуваних методів необхідно досконало досліджувати життєві цикли мікроорганізмів. У регіон досліджень після збору врожаю, при будь-яких технологіях, на полі вирощуваної зернової культури залишається надзвичайно велика кількість органічних поживних залишків, які з часом розкладаються в ґрунті за допомогою мікроорганізмів. Важливо відмітити, що органіку розкладають як корисні, так і шкідливі мікроорганізми, тому поживні залишки можуть служити джерелом патогенної інфекції для наступних культур в сівозміні і при оптимальних умовах виявляться у вигляді кореневих гнилій. При цьому у практиці захисту рослин все більше місця займають заходи щодо збереження та використання природних популяцій корисних організмів, які здатні пригнічувати або обмежувати розвиток шкідників, при цьому зменшується необхідність застосування хімічних речовин та засобів захисту рослин. Щорічно на основі своєчасного прогнозу та обліку чисельності корисної ентомофауни на площі понад 5 млн га зернових культур можна уникнути обробки посівних площ пестицидами. Так, біологічний захист сільського господарства в контексті сталого розвитку мають відповідати основним завданням реального стану АПК, враховуючи майбутні можливості розвитку землеробства, тому аграріям,

залученим у цей напрямок, важливо взаємодіяти з сертифікованими органічними виробниками, профільними спілками, розуміти як приватні завдання конкретних господарств, так і загальноринкові тенденції, вимоги органів, що сертифікують, знати основні стандарти ведення екологічно чистого сільського господарства [6.9.20.26.33]. При цьому збільшення обсягів застосування біометоду та підвищення його ефективності у значній мірі залежить від обсягів виробництва біозасобів на біофабриках та в біолабораторіях агропромислового комплексу України. Таким чином, всі підприємства, які базуються на виробництві біологічних препаратів для захисту культурних рослин від забур'яненості та шкідників зосереджені в Центральній та Західній частині України, тому створення біолабораторій на території східних областей є перспективним напрямком розвитку екологізації землеробства. За умови використання біопрепаратів в господарствах з традиційною системою обробітку ґрунту потенційний приріст урожайності зернових культур коливається в межах від 0,27 до 1,24 на зернових культурах. Отже, внесення біопрепаратів та застосування органо-мінерального добрива на посівах саме пшениці, збільшує врожайність даної культури на 13,9 – 24,6% [7.13.25.28.31]. Особливості вирощування пшениці базуються на оптимізації великої кількості біотичних та абіотичних умов, які впливають на формування високої зернової продуктивності високої якості, тому значна кількість новітніх розробок, які з'являються останнім часом, свідчать про можливість досягнення основної мети – підвищення валових зборів зерна [3.7.11]. Сучасне використання біологічних факторів задля інтенсифікації сільського господарства має не лише екологічний, але й у більшості випадків економічний пріоритет, адже відповідно до складу ґрунтів та погоднокліматичних умов господарств які використовують біологізацію в технологіях вирощування сільськогосподарських культур вітчизняними та зарубіжними вченими

доведено, що використання біопрепаратів у процесі вирощування сільськогосподарських культур в органічному землеробстві збільшує чисельність мікроорганізмів основних еколого-трофічних груп, поліпшує поживний режим ґрунту, посилює його ферментативну активність. [9.13.28].

Однак, на нинішньому етапі реформування сільськогосподарського виробництва в умовах ринкової економіки за урахування екологічних принципів формування і впровадження базових елементів ґрунтозахисних адаптивних систем землеробства як основних чинників стабілізації агроecosystem і схилових агроландшафтів необхідно забезпечувати високу продуктивність і конкурентоздатність виробничих систем ведення екологічного землеробства, тому впровадження біологічних систем землеробства сприятиме формуванню екологічно безпечних територій (землеволодінь і землекористувань), забезпечить виробництво якісних продуктів харчування, створить основу щодо еколого-економічної регламентації використання земельно-ресурсного потенціалу як основної ланки територіального управління землями сільськогосподарського призначення(9.14.18.25.31.38)

Розділ.4 ВПЛИВ ЗАХОДІВ ЗАХИСТУ ПШЕНИЦІ НА РОЗВИТОК І РОЗМНОЖЕННЯ ШКІДЛИВИХ ОРГАНІЗМІВ

У роки досліджень пшеницю озиму заселяли головним чином види ряду твердокрилі.

Твердокрилі або жуки(Coleoptera). У світовій фауні нараховується до 250 тисяч видів. Комахи з гризучим ротовим апаратом; мають дв пари крил- передні позбавлені жилок і перетворені на тверді, міцні, рогові надкрила, задні- перетинчасті, тонкі, прозорі, у спокійному стані складаються складками під надкрилами. Дихалень у них 9-10 пар: дві пари на грудях, решта на черевці. До небезпечних шкідників сільськогосподарських та лісових культур належать: колорадський жук, хлібний жук-кузька, хлібна жужелиця, довгоносики, травневий жук, короїди, вусачі та інші. (табл.2), що ураховано у системному показнику оцінки ефективності застосованих інсектицидів із новітнім механізмом дії на життєздатність фітофагів.

Таблиця 2. Домінуючі види комах у посівах пшениці озимої(в середньому за 2024-2025рр.)

Ряд	Родина	Вид	Чисельність, екз/м ²
Coleoptera	Туруни (Carabidae)	Гарпал рудий (<i>Harpalus rufipes</i> D.)	7.3-11.6
	Мертвоїди (Silphidae)	Мертвоїд ребристий (<i>Silpha carinata</i> H.)	2.3-4.0
	Довгоносики (Curculionidae)	Довгоносик (<i>Barypeithes pellicidus</i> B.)	1.6-2.9
	Карапузикові (Histeridae)	Саприн напівборозенчастий (<i>Saprinus semistratus</i> S.)	3.0-4.3
	Коваликові (Elateridae)	Ковалик степовий (<i>Agriotes gurgistanus</i> Fals)	3.6-7.1
	Чорнишеві (Tenebrionadae)	Чорниш піщаний (<i>Opatrum sabulosum</i> L.)	2.0-3.1
		Чорниш чорний (<i>Oodescelis polita</i> Sturm)	0.6-1.5
Orthoptera	Цвіркунові (Gryllidae)	Цвіркун степовий (<i>Gryllus desertus</i> Pall)	1.0-3.2

При цьому відмчена особливсть формування структури ентомофауни за рівнями живлення пшениці озимої із збільшенням представників ряду напівтвердокрилі за новихкомпозицій добрив(табл.3)

Таблиця 3. Заселення посівів пшениці озимої комахами-фітофагами за систем живлення рослин(2025р)

Представники рядів комах	Заселення пшениці озимої видами комах-фітофагами,%			
	Система живлення			
	1	2	3	4
1. Coleoptera	18.1	16.3	25.3	31.6
2. Lepidoptera	6.0	7.3	3.3	3.0
3. Diptera	11.3	16.3	28.3	32.3
4. Hemiptera	19.6	23.3	29.1	35.3
5. Homoptera	9.0	11.3	23.6	25.9
6. НіР05	1.43	1.92	2.14	3.07

Варіанти:

1. Контроль
2. Післядія гною 20 т/га
3. Фон+N90P90K90
4. Фон+N120P120K120

В роки досліджень восени на ранніх строках посіву даної культури відмічено порівняно інтенсивне заселення рослин личинками чорної пшеничної мухи. Фітофаг місцями пошкоджував понад 14% рослин із заселенням головних стебел. Фенологічно цей вид формував два покоління із значним показником шкідливості на посівах порівняно інтенсивно розвинених ділянках. Характерно що шкідник мігрував із інтенсивністю льоту імаго у вересні, тоді як у жовтні чисельність дорослої стадії не перевершувала 12 екземплярів на 100 ентомологічного сачка. Це доцільно ураховувати за новітніх технологій контролю фітофага у посівах сучасних сортів пшениці.

**Фенологічний календар розвитку
мухи пшеничної (чорної злакової) (кількість поколінь – 2)**

Фаза розвитку	Квітень			Травень			Червень			Липень			Серпень			Вересень			Жовтень		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Лялечка	0	0	0	0	0																
Імаго				+	+	+															
Яйце				•	•	•															
Личинка				-	-	-	-														
Лялечка						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Імаго																			+	+	+
Яйце																			•	•	•
Личинка																			-	-	-
Лялечка																			0	0	0

Так, на дослідних ділянках за обприскування були проведені дослідження ефективності дії сучасних інсектицидів які сприяли зменшенню чисельності фітофагів з технічною ефективністю понад 90%

Таблиця Технічна ефективність інсектициду Біская, 24% на посівах пшениці озимої (2025р)

Варіант досліджу	Технічна ефективність дії(%) через 3,7, та 14 діб після оприскування		
	3	7	14
Сорт Вдала			
Контроль (H ₂ O)	-	-	-
Біская, 24% о. д. (0.25 л/га)	90.2	62.4	53.4
НІР05	3.52		
Одеська Красуня			
Біская, 24% о. д. (0.25 л/га)	93.8	84.2	70.4
НІР05	2.22		
Сорт Патрас			
Біская, 24% о. д. (0.25 л/га)	93.5	82.9	67.6
НІР05	3.26		

Система захисту пшениці озимої

Комплексне поєднання організаційно-господарських, агротехнічних, селекційних, біологічних і хімічних заходів для регулювання фітосантарного стану посівів на рівні, що забезпечує запобігання господарсько відчутних втрат урожаю зерна від шкідливих організмів і збереження його якості- важлива умова високої захисної спроможності системи.

Строк проведення заходу		Зона, шкідливі організми та умови проведення заходу	Зміст заходу, препарати та їх норми витрати, кг, л/га, кг, л/т
Календарний	Фенологічний		
1	2	3	4
Озимі зернові культури			
Березень-квітень	Відновлення весняної вегетації-кущіння (II-III етапи)	Повсюди За умови проявлення снігової плісняви, помірного та сильного ураження посівів кореневими гнилями, борошнистою россою, іржастими та іншими хворобами і пошкодження хлібним туруном, опомізою, пшеничною та іншими злаковими мухами	Обов'язкове раннє весняне боронування посівів впоперек рядків в залежності від стану посівів. Внесення комплексних мінеральних добрив з додаванням мікроелементів
-	Весняне кущіння (III етап)	Повсюди Підвищення стійкості рослин до стресових умов	Обприскування посівів озимої пшениці рідкими

			КОМПЛЕКСНИМИ добривами з вмістом мікро- та макроелементів та регуляторами росту
-	Весняне кущіння(III етап)	Степ і частково Лісостеп, переважно південно-східний. Після колосових попередників в осередках личинок хлібного туруна за чисельності понад 3-4 екз./м ²	Вибіркове обприскування посівів одним з інсектицидів альфагард 100, KE,
Квітень-травень	Вихід у трубку (IV-V етапи)	Степ переважно південний Дорослі клопи шкідливої черепашки	Вибіркове обприскування посівів одним з інсектицидів актара 25 WG, акцент, KE

-	Вихід у трубку (V-VII етапи)	Там же Гусениці злакової листовійки: 50 екз./м ² - за теплої сухої весни і 100-150 екз.- за помірно теплої і вологої погоди	Обприскування крайових смуг посівів шириною до 150 м.
Травень	Вихід у трубку (V-VI етапи)	Повсюди, переважно західний Лісостеп, Полісся та Степ Борошниста роса, бура листкова іржа, гельмінтоспотіозні плямистості та ринхоспоріоз за інтенсивності ураження 1%, септоріоз листя – 3-5%, піренофороз- 3-5%	Пшениця озима Обприскування посівів одним з фунгіцидів: абакус, СЕ, абакус плюс, абсолют
Травень-червень	Кінець фази виходу в трубку колосіння (VII-VIII)	Повсюди, переважно західний Лісостеп, Полісся та Степ на зрошенні Вищезгадані хвороби листя за поновлення і наростання їх розвитку після проведення обробки посівів фунгіцидами в період IV-VI етапів органогенезу	Обприскування посівів проти хвороби листя тими фунгіцидами, що й на IV-VI етапів органогенезу
	Колосіння цвітіння (VIII-IX етапи)	Хвороби колосу та листя за умов теплої, волого, з частими дощами і тривалими росами	Обробка пшениці озимої одним з препаратів: абакус,

		погоди та ймовірного очікування їх розвитку	СЕ, абакус плюс, КЕ, азокс дуо
Червень	Формування молочна стиглість зерна (ІХ-ХІ етапи)	Степ, східна і південна частина Лісостепу Шкідлива черепашка- 2 личинки і більше на кв. м в посівах сильних і цінних сортів пшениці	Обприскування посівів одним з інсектицидів актара 25WG ВГ, акцент, КЕ, Бі-58 новий, КЕ
		Хлібні жуки- 3-8 екз на кв. м	Обприскування посівів: карате зеон, 050 SC, КЕ, карате, 050 ЕС
Липень	Повна стиглість зерна (ХІІ етап)	Повсюди Запобігання погіршенню якості зерна від шкідливої черепашки, фузаріозу та інших хвороб колоса	Першочергове і в стислі строки збирання прямим комбайнування урожаю сильних і цінних сортів пшениці, насінневих посівів, а також посівів найбільш заселених шкідливою черепашкою і уражених фузаріозом колоса та іншими хворобами

Липень-серпень	Післязбиральний період	Повсюди Збереження якості зерна за рахунок створення несприятливих умов для перезараження і посилення ураженості зібраного врожаю фузаріозом, пліснявінням і бактеріальними хворобами	Очищення та просушування зерна в бкртах на токах і в зерносховищах до вологості не вище 14% розміщення його окремими партіями з однаковим ступенем ураженості фузаріозом
Липень-серпень	Допосівний період	Повсюди Обмеження чисельності та шкідливості комплексу шкідливих організмів, особливо в початковий період росту і розвитку рослин	Добір кращих попередників з урахуванням фітосанітарного стану кожного поля, структури посівних площ сільськогосподарських культур в сівозміні, максимальне обмеження колосових попередників, впровадження волого- і енергозберігаючих технологій обробітку ґрунту та оптимальної системи удобрення у відповідності з

			зональними рекомендаціями
Серпень-вересень	Передпосівний період (за 2-3 тижні до сівби – в день сівби)	Повсюди Сажкові хвороби, кореневі гнилі, плямистості листя, пліснявіння насіння, снігова плісень, борошниста роса, бура листкова іржа, септоріоз. Вибір препаратів в залежності їх спектра фунгітоксичної дії та рівнів захисної спроможності стосовно комплексу хвороб, видовий склад і господарську значимість яких визначають фітоекспертизою насіння, апробацією насінневих посівів, з урахуванням зональних та господарських особливостей вирощування зернових культур та окупності затрат на захист рослин	Протруєння насіння із зволоженням фбо водними суспензіями одним із протруйників: антал, ТН, бастіон, ТН, вайбранс інтеграл 235, FS, ТН Системні протруйники краще використовувати безпосередньо перед сівбою
Вересень	За 1-5 днів до сівби	Степ, південна частина Лісостепу Хлібний турун, підгризаючі совки та інші ґрунтові	Передпосівна обробка насіння круїзером 350 FS, ТН, форс 200 CS, KE, трембіта

		шкідники в разі сівби після колосових попередників	
Вересень-жовтень	Період сівби	Обмеження розмноження багатьох видів шкідників і розвитку хвороб та пошкодження ними насіння, проростків і сходів, формування повноцінного посіву з підвищеною стійкістю чи витривалістю проти комплексу шкідливих організмів	Маневрування строками сівби залежно від сортів, попередників, удобрення і умов зволоження ґрунту: після кращих попередників за умов достатнього зволоження сівбу проводять в другу половину оптимального періоду; після інших попередників за нестачі вологи в ґрунті-пов'язують з допустимим для сівби зволоженням ґрунту на глибині загортання насіння
Вересень-жовтень	Сходи- початок куціння (I-II етапи)	Повсюди Крайові фбо суцільні обробки добре розвинених посівів ранніх строків сівби на	Крайові або суцільні оброки посівів актарою, 25 WG, ВГ, альфагардом 100, KE,

		початку масового заселення цикачками, попелицями і злаковими мухами за теплої тривалої погоди	данадимом стабільним, карателем ЕС, Бі-58 новим, пірінексом супер
		Суцільні обробки посівів по колосовим попередникам проти личинок хлібної жужелиці в фази сходи-3 листок за чисельності 1-2 екз./м ² , початок кущіння- 2-3 екз./м ² і більше	Обробки посівів одним з інсектицидів: альфагард 100, КС, енжіо 247 SC, КС, ейфорія 247 SC
Жовтень	Кущіння (II-III етапи)	Повсюди, особливо на посівах ранніх строків сівби. Борошниста роса, бура листова іржа за інтенсивності ураження 1%, септоріоз-5%, у разі появи хвороби і за умов достатнього зволоження обприскування посівів системними фунгіцидами при досягненні критичного порогового рівня ураження однією з основних хвороб	Обприскування посівів проти хвороб листя тими ж фунгіцидами, що в фазу виходу в трубку
Осінь-зима	Кущіння (II-III етапи)	Повсюди Полівки та інші мишовидні гризуни	Розкладання в жилі нори по 2-3 г зернових принад роденфосу, брикетів шторму

Висновки

1. У 2024- 2025 роках ентомологічний комплекс і бурянов угруповання регіону досліджень залежали від комплексу несприятливих абіотичних та біотичних чинників у їх системній взаємодії.
2. Досліджено особливості біології та екології комплексу шкідливих видів за рівнями інтесифікації вирощування пшениці озимої, що супроводжувались накопиченням домінуючих представників родини Carabidae та інших, що складала понад 37% структури ентомокомплексу.
3. Встановлено, що попередники і строки посіву пшениці озимої впливають на заселення сучасних сортів чорною пшеничною мухою із збільшенням шкідливості фітофагадо 17% у порівнянні з іншими фітофагами.
4. Визначальними в поширенні комплексу шкідливих організмів є просторові та кліматичні фактори, а також біотичні чинники, що впливають на рівні трофічних зв'язків організмів
5. Антропогенні чинники зокрема заходи інтесифікації застосування засобів хімізації впливають на різноманіття і механізми саморегуляція ентомокомплексів сучасних агроценозів.
6. Ефективність контролю шкідливих видів організмів при застосування препарату Біскай складав понад 90%, що забезпечило вірогідно приривку урожаю.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Хоружий П. Сучасні водно-екологічні проблеми і шляхи їх вирішення. Вода і енергія: матеріали II наук.-практ. конф., присвячена Всесвітньому дню води, м. Київ, 21 берез. 2014. Київ, 2014. С. 7 – 9.
2. Моргун В. В., Топчій Т. В. Значення стійких сортів озимої пшениці, вивчення джерел і донорів стійкості до шкідників та основних збудників хвороб. Физиология растений и генетика. 2018. Т. 50. № 3. С. 218 – 240.
3. Мостов'як, О. С. Дем'янюк. Чинники дестабілізації фітосанітарного стану агроценозів зернових культур центрального лісостепу України. Збалансоване природокористування. 2020. № 2 С. 73 – 80.
4. Захаренко В. А. Оценка потенциала фитосанитарии в зерновом производстве России (методика оценки и показатели). Защита и карантин растений. 2013. № 10. С. 3 – 7.
5. McDonald B. A., Stukenbrock E. H. Rapid emergence of pathogens in agro-ecosystems: global threats to agricultural sustainability and food security. Phil. Trans. R. Soc. B. 2016. Vol. 37.
6. Зубець, М. В., Саблук, П. Т. Тивончук, С.О. Інноваційновипереджувальна модель якісного розвитку агропромислового виробництва. Економіка АПК. 2008. №12. С. 3 – 8.
7. Вожегова Р. А. Адаптації галузі рослинництва до регіональних змін клімату: зб. тез II міжнародної наук.-практ. конф. «Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти», (ДУ НМЦ «Агроосвіта», м. Київ, м. Миколаїв, м. Херсон, 10 – 12 квітня 2019 р.). Київ, Миколаїв, Херсон, 2019. С. 6 – 20.

8. Самойленко І. Смугасти́й рейс. На шляху до точного землеробства. *Зерно*. 2018. № 4 (145). С. 42 – 46. 70
9. В. О. Залізняк. Біологічний метод захисту рослин – ефективно та безпечно. (URL: <http://senchanska.gromada.org.ua/news/1626088639/>) (дата звернення: 16.10.2021).
10. Круть М. В. Інновації з прогнозування фітосанітарного стану агроценозів. *Ricerche scientifiche e metodi della loro realizzazione: esperienza mondiale e realta domestiche*. Tomo 1. Bologna, Repubblica Italiana, 2021. С. 91 – 95
11. Пилипюк О. П., Колядич В. О. Використання тематичного картографічного матеріалу при узагальненні результатів агрохімічного обстеження ґрунтів: зб. статей наук.-прак. конф., м. Житомир, 19 травня 2018 року. Житомир: Вид-во ЕЦ «Укрекобіокон», 2018. С. 100 – 115.
12. ОКРУШКО С. Є. Екологічна безпека сучасних систем захисту рослин. *Сільське господарство та лісівництво. Захист рослин*. 2015 №2. С. 15 – 25.
13. Довгань С. В., Орлова О. М., Сядриста О. Б. Озима потребує уваги. *Захист і карантин рослин*. Київ, 2007. № 10. С. 19 – 20.
14. Курцев В., Секун М. П. О. Роль агротехнічних заходів у регулюванні чисельності шкідників озимої пшениці. *Захист і карантин рослин*. Київ, 2003. Вип.49. С. 84 – 91.
15. Мосякін А. С. Сучасні методи біологічного контролю (біологічного регулювання) активності інвазійних рослин: приклади й перспективи застосування. *Наукові основи збереження біотичної різноманітності*. Львів, 2012. Т.3(10). № 1. С. 93 – 109.
16. Крутякова В. І., Гулич О. І., Пилипенко Л. А. Біологічний метод захисту сільськогосподарських культур: перспективи для України. *Вісник аграрної науки*. Київ, 2018. №11 (788) С. 159 – 160.

17. Бондарь І. В., Ходосовцева Ю. А. Мікроміцети у біологічному захисті рослин. Перспектива: зб. наук. праць ДВНЗ «ХДАУ». Херсон: РВЦ «Колос», 2019. Вип. 32. С.3 – 4. 71
18. Марков І. Біологічний захист рослин від хвороб. Пропозиція. Київ, 2014, № 6. С. 82 – 87.
19. Косилович Г. О., Коханець О. М Інтегрований захист рослин : навч. пос. Львів: Львівський національний аграрний університет, 2010. С. 13 – 20.
20. Мельник С. І., Муляр О. Д., Кочубей М. Й., Іванцов П.Д. Технологія виробництва продукції рослинництва: навч. пос. Ч. 1.К.: Аграрна освіта, 2010. 282 с.
21. Арешніков Б. А., Гончаренко М. П., Костюковський М. Г. Захист зернових культур від шкідників, хвороб і бур'янів. К.: Урожай, 1992. С. 112 – 155.
22. Гудзь В. П., Примак І. Д., Будьонний Ю. В., Танчик С. П. Землеробство: підручник. 2-ге вид. перероб. та доп. / за ред. В. П. Гудзя. К.: Центр учбової літератури, 2010. 464 с.
23. Писаренко В. М. Основні напрями інтегрованого захисту рослин в умовах органічного землеробства. Вісник Полтавської державної аграрної академії. Полтава, 2008. № 4. С. 14 – 17.
24. Патика В. П., Омелянець Т. Г. Екологічні основи застосування біологічних засобів захисту рослин як альтернативи хімічним пестицидам. Агроекологічний журнал. 2005. №2. С. 21 – 24.
25. Федоренко В. П., Сігарьова Д. Д., Лісовий М. П. Проблеми і перспективи захисту рослин в Україні. Вісник аграрної науки. Київ, 2006. № 12. С. 35 – 39.

26. Л. М. Михальська. Особливості осіннього живлення та захисту пшениці. Агроном. 2020. URL: <https://www.agronom.com.ua/osoblyvosti-72-osinnogo-zhyvlennya-ta-zahystu-pshenytsi/#:~:text=%D0%92%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F%20%D0%B3%D0%B5%D1%80%D0%B1%D1%96%D1%86%D0%B8%D0%B4%D1%96%D0%B2%20%D0%B7%D0%B0%D0%B1%D0%B5%D0%B7%D0%BF%D0%B5%D1%87%D1%83%D1%94%20%D0%B7%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%88%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F%20%D0%B7%D0%B0%D0%B1%D1%83%D1%80,%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D1%83%2C%20%D0%BF%D0%BE%D0%B6%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D1%96%20%D1%80%D0%B5%D1%87%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%BD%D0%B8%20%D1%82%D0%B0%20%D1%81%D0%B2%D1%96%D1%82%D0%BB%D0%BE>. (дата звернення: 17. 10. 2021)
27. Бомба М. Я. Бур'яни та контролювання їх чисельності в агроценозах. Агроном. 2009. № 3. С. 38 – 40.
28. Алекперова О., Белова А., Ніколенко А. Кілька цифр щодо застосування пестицидів в Україні. Пропозиція. Київ, 2005. № 4. С. 15 – 36.
29. Черенков А. В., Гирка А. Д., Солодушко М. М. Конспект лекцій з дисципліни «Агроекологічні заходи вирощування зернових колосових культур» для підготовки докторів філософії спеціальності 201 – Агрономія. Дніпро: ДУ ІЗК НААН, 2019. С. 58 – 61.
30. Грицаєнко З. М., Ковальський Є. П., Бутило А. П., Недвига О. Є. Гербіциди та їх раціональне використання. Київ: Урожай, 1996.

31. Сторчоус І. Методи контролю бур'янів у посівах пшениці озимої. Пропозиція. 2017. № 1. С. 108 – 110.
32. Думич В., Шкоропад Л. Дослідження ефективності застосування біопрепаратів у технологіях вирощування озимих зернових культур. Техніка і технології АПК. 2018. № 2. С. 19 – 22.
33. Малік М. І., Хвесик М. А. Сталий розвиток сільських територій на засадах раціонального природокористування та еколого-безпечного агропромислового виробництва. Економіка АПК. 2010. №5. С. 56 – 63. 76
34. Савченко О. Ф., Дацій О. І. Еколого-економічна безпека стану навколишнього середовища в Україні. Економіка та держава. 2014. № 7. С 5 – 11.
35. Іващенко О. О., Рудик-Іващенко О. І. Напрями адаптації аграрного виробництва до змін клімату. Вісник аграрної науки. 2011. № 8. С. 10 – 12.
36. Хвесик М., Бистряков І., Парадигмальний погляд на концепт сталого розвитку України. Економіка України. 2012. №6. С. 4 — 12.
37. Кожушко М., Сало Я., Думіч В., Куліш О., Шмерко О. Ефективність застосування біопрепаратів у технологіях вирощування сільгоспкультур в Західному регіоні України. Техніка і технологія АПК. 2016. № 5. С.37 – 42.
38. Сергеев А. А. Вплив біостимуляторів росту рослин на продуктивність озимої пшениці. Зрошуване землеробство. Міжвідомчий наук.-темаг. зб. Херсон: Айлант, 2007. Вип. 48. С. 68 –72.
39. Ярмоленко Ю. О. Особливості сталого розвитку аграрного сектору економіки України. Економіка та держава. 2015. № 11. С. 112 — 115.

40. Дідух С. М. Розвиток агрохолдингів України в сучасних умовах: здобутки і виклики. Економічні та соціальні аспекти розвитку України на початку XXI століття: мат. VI міжнар. наук.-практ. конф., м. Одеса, 11 — 13 жовт. 2018 р. Одеса: ОНАХТ, 2018. С. 109 — 111.
41. Трибель С. О., Стригун О. О. Оцінювання фітосанітарного стану полів. Агроном. 2011. №3. С. 58 — 64.
42. Ретьман С. В. Фитосанитарное состояние озимой пшеницы. Агровісник. 2008. №2 (25). С. 48 — 50. 77
43. Шпильова В. О., Безкоровайний О.І. Вплив господарської діяльності на еколого-економічний стан регіону: зб. наук. пр. Черкаського державного технологічного університету. Черкаси: ЧДТУ, 2013. Вип. 35. Ч. II. С. 46 – 59.
44. Мішенін Є. В., Ярова І. Є., Дутченко О. М. Еколого-економічна безпека аграрного землегосподарювання: концептуальні орієнтири та організаційні механізми. Збалансоване природокористування. 2017. № 2. С 26 – 76.