

Центральноукраїнський національний технічний університет
Агротехнічний факультет
Кафедра загального землеробства

«Допущено до захисту»
Зав. кафедрою загального землеробства,
к.б.н., професор
_____ Микола Мостіпан
«__» _____ 2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за другим (магістерським) рівнем вищої освіти

на тему:

**Ефективність інсектицидів при вирощуванні
пшениці озимої в Степу України**

Виконав здобувач вищої освіти
II курсу, групи АГ 23М-3
ОПП «Агрономія»
спеціальності 201 «Агрономія»
_____ Бик О. А.
«__» _____ 2024 р.

Керівник, доцент
_____ Ольга Гелевера
«__» _____ 2024 р.

Рецензент
_____ Володимир Кабак
«__» _____ 2024 р.

м.Кропивницький

Центральноукраїнський національний технічний університет

Агротехнічний факультет
Кафедра загального землеробства
Рівень вищої освіти: другий (магістерський)
Галузь знань: 20 Аграрні науки та продовольство
Спеціальність: 201-Агрономія
Освітньо-професійна програма: Агрономія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри загального
землеробства

_____Микола МОСТІПАН
“ ____ ” _____ 2024 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗА ДРУГИМ (МАГІСТЕРСЬКИМ) РІВНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Бик Олександр Анатолійович

1. Тема роботи __Ефективність інсектицидів при вирощуванні пшениці озимої в Степу України

2. Керівник роботи Гелевера О.Ф. кандидат географічних наук, доцент
затверджений наказом ЦНТУ “ 27 ” вересня 2024 року № 75 - 13

3. Строк подання роботи до захисту _____ 3 грудня 2024 року

4. Головною метою роботи було визначити шкодочинність клопів на озимій пшениці залежно від попередників.

Завданнями дослідження передбачалось визначити вплив інсектицидів на динаміку чисельності клопа шкідлива черепашка у посівах пшениці озимої після різних попередників, вивчити врожайність та якісні показники, дати економічну оцінку отриманих результатів досліджень.

5.Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Економічне обґрунтування результатів досліджень	Малаховська В.А., викладач		

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ П/П	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Розділ 1.Огляд наукової літератури. Розділ 5. Охорона праці та довкілля	14.10.2024 р.	
2.	Розділ 2.Місце та умови проведення досліджень	21.10.2024 р.	
3.	Розділ 3. Спеціальна частина	15.11.2024 р.	
4.	Розділ 4.Економічне обґрунтування результатів досліджень	25.11.2024 р.	
5.	Висновки, список літератури, вступ.	27.11.2024 р.	

Дата видачі завдання

« 27 » вересня 2024 р.

Підпис керівника

_____ Ольга ГЕЛЕВЕРА

Завдання прийнято до виконання

« 27 » вересня 2024 р.

Підпис здобувача

_____ О.А. БИК

ЗМІСТ

ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. СТАН ЗАХИСТУ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ ВІД ШКІДЛИВИХ ОРГАНІЗМІВ (Огляд літератури)	7
РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА МІСЦЯ ТА УМОВ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	13
2.1. Організаційно-економічні умови господарства ТОВ "Агрофірма Агроперспектива"	13
2.2. Ґрунтово-кліматичні умови місця проведення досліджень	17
РОЗДІЛ 3. СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА	21
3.1. Методика проведення досліджень	21
3.2. Ефективність інсектицидів в обмеженні клопів у посівах озимої пшениці	26
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ	36
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ У ЗВ'ЯЗКУ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ІНСЕКТИЦИДІВ	40
5.1. Зберігання пестицидів і проведення обприскування	40
5.2. Гігієна праці при використанні пестицидів	42
5.3. Охорона довкілля при застосуванні пестицидів	43
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	45
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ	46
ДОДАТКИ	51

ВСТУП

Актуальність теми. Правильно організований захист сільськогосподарських рослин від шкідливих організмів є одним з важливих резервів підвищення врожайності. За рахунок цього можна зберегти понад 18-25% врожаю озимої пшениці [1,2]. Ряд шкідників та хвороб різко знижують якість зерна пшениці, що погіршує хлібопекарські дані та часто є причиною переводу збіжжя з товарного в кормове. Це призводить до зменшення прибутку від виробництва однієї з основних культур для умов зони Степу України [3,4]. Серед таких шкідливих видів основне місце займає клоп - шкідлива черепашка. (*Eurigaster integriceps* Put), який при живленні, своїми виділеннями в недозріле зерно, дуже понижує вміст білку та якість клейковини [5,6,7]. Для боротьби з цими та іншими клопами вже понад 50 років використовують різні інсектициди. Ряд із них активні ксенобіотики – речовини, токсичні для флори і фауни та людини [8]. Тому актуальним є пошук шляхів зменшення об'ємів застосування таких пестицидів, особливо в період, коли до збирання врожаю залишається менше 20-25 днів і токсини можуть нагромаджуватися в зерні [9,10,11].

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, тощо. Дослідження проведені на замовлення товариства з обмеженою відповідальністю “АГРОТОК” Кіровоградського району Кіровоградської області.

Мета та завдання досліджень. Головною метою роботи було визначити шкодочинність клопів на озимій пшениці залежно від попередників в польовій зерно-просапній сівозміні ТОВ "Агрофірма Агроперспектива" Кіровоградського району, а завданням – вивчити можливість скорочення застосування інсектицидів в період наливу – дозрівання зерна пшениці.

Наукова новизна роботи. Новизна цих досліджень в тому, що для умов північного Степу України недостатньо вивчено можливість скорочення обприскувань проти клопа-черепашки та інших клопів у період дозрівання

зерна за рахунок підбору попередників озимої пшениці, ці дослідження і були проведені нами.

Практичне значення роботи. Сільськогосподарським підприємствам для обмеження шкоди чинності клопів у посівах озимої пшениці рекомендуємо використовувати суміш інсектициду Нокаут Екстра 0,05 л/га та 15 кг/га карбаміду. Це забезпечує підвищення врожайності від 2,9 до 6,8 ц/га залежно від попередників, отримання додаткового доходу на рівні 1797,4 – 4671,6 грн.га, а окупність додаткових витрат – 2,58 – 3,97 грн./грн.

Особистий внесок автора. Особистий внесок в наукові дослідження заключається у проведенні польових дослідів, їх закладці, обліках шкідників, ентомофагів, біометричних та структурних аналізів врожаю і стану озимої пшениці. Також самостійно виконано математичну обробку та опис результатів досліджень.

Істотна допомога при виконанні досліджень надавалася викладачами кафедри загального землеробства ЦНТУ та у проведенні польового дослідів в господарстві – керівництвом ТОВ "Агрофірма Агроперспектива".

Апробація результатів роботи. Автор прийняв участь у роботі III Міжнародної науково-практичної конференції “Сучасні технології агропромислового виробництва”, яка проходила 14 – 15 листопада 2024 року у Центральноукраїнському національному технічному університеті м. Кропивницький. Виступив із доповіддю в якій доповів основні положення кваліфікаційної роботи, що розкривають її суть.

Публікації. За результатами досліджень опублікована стаття на тему “Ефективність інсектициду Нокаут Екстра в обмеженні клопа шкідливої черепашки в посівах пшениці озимої”, в матеріалах III Міжнародної науково-практичної конференції “Сучасні технології агропромислового виробництва”, яка проходила 14 – 15 листопада 2024 року у Центральноукраїнському національному технічному університеті.

РОЗДІЛ 1. СТАН ЗАХИСТУ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ ВІД ШКІДЛИВИХ ОРГАНІЗМІВ (Огляд літератури)

Кожна інтенсивна технологія вирощування сільськогосподарських культур, яка здатна забезпечити ставлу врожайність за різних погодних умов, повинна містити еколого-адаптивні складові такі як насичення культури у сівозміні, достатнє внесення мінеральних чи органічних добрив, відповідна підготовка ґрунту, інтенсивна система захисту рослин від шкідливих організмів[1,15,16,17,18,20].

При вирощуванні пшениці озимої особливе місце належить використанню сучасних досягнень селекції та генетики, особливе значення мають сильні сорти. Але їх генетичні переваги щодо формування високоякісного зерна реалізуються при відповідній системі обмеження шкідників у посівах, які можуть істотно погіршувати якість отриманого врожаю[19,20]. Тому доцільно розробляти та впроваджувати так звану інтегровану систему захисту посівів пшениці озимої від шкідників, яка відповідає ґрунтово-кліматичним та погодним умовам місця розташування підприємства. Звичайно, що в основі такої системи лежить генетична, агротехнічна та хімічна складова та їх поєднання відповідно до конкретної ситуації.

Особлива роль в інтегрованій системі відводиться своєчасно проведеним облікам та максимальному використанню природних регулюючих факторів агрофітоценозів. Важливо враховувати чисельність та динаміку накопичення у посівах ентомофагів та умов, що погіршують життєдіяльність шкідників та зменшують їх чисельність[9,10,11,22,23].

При впровадженні тієї чи іншої технології вирощування пшениці озимої особливе значення приділяють профілактичним прийомам. Це оптимальне насичення її у сівозміні, зменшення частки зернових колосових культур в цілому. Такий підхід забезпечує значне зменшення чисельності моно- та

олігофагів, що розмножуються лише за наявності лише зернових культур. Результати досліджень показують, що насичення сівозмін зерновими культурами понад 70% збільшує чисельність зазначених шкідників на 200 – 370%[23,24,25].

При побудові сівозміни слід звернути увагу на структуру попередників під посіви пшениці озимої. Слід виключити гірші попередники, якщо це можливо, а сівба після стерньових взагалі є неприпустимою[18,19,20,26,27].

Є науково-обґрунтовані дані про те, що ланка сівозміни також впливає на чисельність шкідників у посівах пшениці озимої. Доведено, що найбільш інтенсивне розмноження та найбільша кількість шкідників у посівах пшениці озимої спостерігається у наступних ланках сівозміни: ярий ячмінь – озима пшениця – озима пшениця та озима пшениця – кукурудза на силос – озима пшениця[26,27].

У степовій зоні України значної шкоди посвам пшениці озимої завдають наступні види шкідників: злакові попелиці, злакові мухи, хлібна жужелиця, пшеничний трипс, клоп шкідлива -черепашка[7,23,25,26].

В лісосмугах, поряд із полями, де висівали пшеницю озиму, нагромаджується величезна чисельність клопа шкідлива черепашка. Його чисельність є вищою у 2,0 – 2,4 рази порівняно з іншими посівами[24]. Найбільш щільне заселення посівів пшениці озимої клопом шкідливою черепашкою, спостерігається у період весняного відростання – колосіння. Особливо велика чисельність цього шкідника відмічається у посівах пшениці озимої після зернових колосових культур[4,23,24,25].

Кількість життєздатних личинок клопа шкідлива черепашка підвищувалася до 8 – 11 штук на колос а заселення посівів личинками збільшувалося на 16 – 22 % після гірших попередників в умовах Лісостепу[24]. Але у сівозміні де насичення пшеницею перевищує 50% появляється набагато більше клопів, уражених чорним бактеріозом [10,27]. Висока насиченість клопа шкідлива черепашка у посівах пшениці озимої супроводжується зростанням

чисельності ентомофагів, але на жаль їх дія розтягнута у часі, тому личинки клопа шкідлива черепашка можуть нанести відчутне погіршення якості зерна до того часу поки вони загинуть[8,10,22,23].

Особливо великий вплив на чисельність шкідників у посівах пшениці озимої мають всі практично агротехнічні прийоми, рівень живлення рослин, сортовий склад, тощо[14,23]. Достовірне зниження чисельності клопів виявлено в посівах пшениці по чорному пару з внесенням під основний обробіток 15 т/га гною і $N_{60}P_{40}K_{40}$ при сівбі [23]. Однак за останні роки значно скоротилося поголів'я худоби, а ряд господарств як Кіровоградської, так і інших областей взагалі не займаються тваринництвом [13,28]. Отже основну увагу необхідно звернути на мінеральні добрива.

Для степової зони України після кращих попередників під пшеницю озиму на чорноземах рекомендовано вносити під основний обробіток $N - 90$, $P_2O_5 - 60$, $K_2O - 30$ кг/га діючої речовини. Це забезпечує врожайність озимої пшениці 42-45,6 ц/га та зниження кількості щуплих і пошкоджених фітофагами зерен, підвищення якості порівняно з контролем без удобрення [19,20,29].

Відсутність відповідного рівня мінерального живлення рослин, тобто без застосування добрив, пошкодженість зерна клопом шкідливою черепашкою зростає до рівня, після якого вже не можливо отримати високоякісне зерно та відповідно борошно[25,30]. Якщо господарство не в змозі внести необхідну кількість мінеральних добрив то у таких випадках рекомендується проводити підживлення плівків пшениці озимої. Зазвичай, рекомендується ранньовесняне розсіювання гранульованих добрив при нормах азоту 30-40 та фосфору 20-30 кг/га діючої речовини. При цьому вегетативна маса рослин пшениці значно більша, ніж без удобрення [29,31].

Рослини, що добре розвиваються мають значно кращу стійкість до пошкодження шкідниками[12,32]. Досить ефективним є обприскування рослин пшениці розчином карбаміду чи аміачної селітри з витратою 15-25 кг/га добрива [31,32,33]. Це забезпечує не тільки підвищення врожайності пшениці, а

також зменшує втрати від шкідників і покращує якість зерна. Особливо ефективно обробляти рослини в період формування – наливу зерна пшениці [32].

Дослідження численних авторів дають підстави вважати, що таке позакореневе підживлення найбільш доцільно поєднувати із одночасним обприскуванням посівів інсектицидами проти комплексу шкідників, що живляться на зернівках пшениці озимої [14,23,24,25]. Одним із найбільш небезпечних шкідників при цьому є клоп шкідлива черепашка. Він у стадії личинки проходить свій розвиток на колосі [7]. Якщо чисельність личинок клопа шкідлива черепашка становить 3 – 5 штук і заселення понад 15 % колосів пшениці у посівів то настає господарсько відчутна втрата якості зерна [5,6,26].

Позакореневе підживлення рослин мікро- та макроелементами у період їх найбільшої витрати - утворення та наливу зерна, є особливо важливим. На це вказує дуже багато авторів [12,14,30,33,34,35,36]. В цей період елементи живлення сприяють покращенню ферментативних процесів в рослинах пшениці [30,33,34,35,36,37,38]. Однак рослини пшениці можуть найкраще проявити свої генетичні можливості в умовах оптимальної забезпеченості всіма факторами життя, тобто крім поживних речовин – світлом, теплом, вологою. При невеликих відхиленнях від оптимуму рослина починає адаптуватися до нестачі якогось фактору але тільки до певної межі [39]. Якщо відхилення від норми перевищує цю межу, рослини значно ослаблюються, піддаються впливу хвороб та сильніше реагують на пошкодження фітофагами, іноді навіть гинуть [39,40].

Застосування позакореневого підживлення озимої пшениці в період наливу зерна рекомендується проводити за допомогою авіації. Однак, такі затрати краще окуповуються при суміщенні підживлення з обприскуванням проти клопа-черепашки, хлібних жуків [24,27].

Шкідники та хвороби можуть знижувати врожайність озимої пшениці в умовах України на 25-37% в середньому. При масовому розмноженні окремих видів втрати врожаю досягають 80% [5,6,26,27]. При дуже епіфітотійному

розвитку хвороб чи епізотійному розмноженні шкідників втрати врожаю значно збільшуються, а в окремих випадках посіви навіть повністю гинуть і не формують врожай.

Зважаючи на те, що під пшеницею озимою в останні десятиріччя перебуваючи значна кількість ріллі то великі обсяги застосування пестицидів при її вирощуванні є дещо виправданими. Серед пестицидів, що використовуються в чякості протруйників насіння, мало препаратів які б володіли інсектицидними властивостями. [26,27]. Протруєння є важливим для боротьби з хворобами озимої пшениці [4,6,8,11,24,47]. Це забезпечує захист пшениці протягом перших 60-90 днів розвитку рослин [47,48,49]. Але впродовж весни починаючи з початком весняного відростання і до молочної стиглості посіви пшениці можуть пошкоджуватися більше ніж 40 видами – комах, кліщів, нематод та мишовидних гризунів [7]. Тому при інтенсивних технологіях вирощування культури є обов'язковим елементом обприскування інсектицидами в період вегетації озимої пшениці [24,25,26].

Особливо велика увага у наукових рекомендаціях надається препаратам, що знищують шкідників у період з початком трубкування до молочно-воскової стиглості зерна [2,8,10,50]. Основною причиною цього є необхідність боротьби з сисними шкідниками. Живляться вони на прапорцевому листі, зачатках колосу та зерні. Не можуть знищуватися препаратами поверхневої дії – контактними, а тільки системними [7,51]. Останній тип інсектицидів є значно більш стійкий у навколишньому середовищі. Він довше розкладається до нетоксичних залишків. Водночас може нагромаджуватися у врожаї в наднормативних кількостях [51,52]. Тому при їх використанні слід зважати на так звані пороги економічної шкодочинності того чи іншого шкідника. Вони свідчать про той поріг їх чисельності у посівів за якого вони викликають істотні втрати врожаю, а тому їх чисельність необхідно обмежувати [5,53].

Тому важливо диференціювати витрати пестицидів відповідно до тієї чи іншої ситуації. Слід поєднувати обробітки проти комплексу шкідників [52,54].

Широкого використання набувають суміші інсекто-фунгіцидів або двох препаратів одного напрямку в половинних нормах. Уже рекомендовано ряд сумішей інсектицидів у понижених нормах з карбамідом чи мочевиною, аміачною селітрою [2334].

Важливо використовувати такі суміші на протязі кількох годин. Вони дуже високоактивні, легко реагують з повітрям, дуже нестабільні і протягом 10-15 годин втрачають синергетичні властивості – підсилення дії кожної компоненти. В даних сумішах добрива служать прилиплювачами і легко утримують пестициди на поверхні рослин [31,33]. Однак такі суміші вимагають негайного промивання апаратури після обприскування, бо вона може швидко виходити з ладу [35].

Тому напрямок досліджень актуальний, а отримані результати мають практичне значення.

РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА МІСЦЯ ТА УМОВ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Організаційно-економічні умови господарства ТОВ "Агрофірма Агроперспектива"

Товариство з обмеженою відповідальністю "Агрофірма Агроперспектива" розміщується в с. Обознівка Кропивницького району Кіровоградської області. Господарство організоване на частині земель, що входило до колгоспу "Перемога". Діяльність господарства розпочалася в 2000 році на орендованих землях. Головним органом керівництва є правління, яке контролюють збори власників паїв, де приймаються основні рішення. Форма власності – колективна. Керує правлінням голова.

На період 2022-2024 років площа орної землі в господарстві складає 2100 га, що включена в дві польові сівозміни (табл. 2.1.).

Тваринницька галузь в господарстві відсутня. Тому гостро стоїть питання поповнення органічних добрив на полях. Озима пшениця висівається в основному після чорного пару, гороху та гречки але також після ярого ячменю. Врожайність культур значно змінюється по роках, бо залежить від погодних умов через внесення добрив у обмеженій кількості (табл. 2.2.).

Насінництво в господарстві проводять по більшості культур, крім буряків і кукурудзи. Насіння соняшнику в 2024 році також закуповували сорти Хортиця і Харківський 7. Ярий ячмінь висівають – СН-28. Адапт, Сталкер. Кукурудзу висівають гібридів – ОдМА 338 МВ, Борисфен 301, Дніпровська 310 МВ, горох сорту – Харківський 32, Топаз 2. Гречку висівають сорту Україна, просо – Харківське 31. за останні 2023-2024 роки озиму пшеницю висівали сортів Красуня одеська, Заграва одеська, Землячка, Антонівка. По пару висівають сорти Жарвій та Антонівка.

Таблиця 2.1

Сівозміна ТОВ "Агрофірма Агроперспектива"

Поля сівозміни	Площа, га	Розміщення культур по роках		
		2022 р.	2023 р.	2024 р.
I польова сівозміна				
1	118	Озима пшениця – 118 га	Соняшник – 118 га	Ярий ячмінь – 118 га
2	123	Ярий ячмінь – 123 га	Соняшник – 103 га Гречка – 20 га	Чорний пар – 80 га, Ярий ячмінь – 43 га
3	120,5	Кукурудза на зерно – 120,5 га	Ярий ячмінь – 120,5 га	Цукровий буряк – 50 га Кукурудза на зерна – 70,5 га
4	115	Озима пшениця – 115 га	Цукровий буряк – 58 га Кукурудза на зерна – 57 га	Гречка – 58 га Горох – 57 га
5	121	Горох – 47 га Гречка – 74 га	(пересів соняшник) Озима пшениця – 121 га	Кукурудза на зерно – 121 га
6	123,5	Ярий ячмінь – 123,5 га	Кукурудза на зерно – 123,5 га	Ярий ячмінь – 123,5 га
7	119	Соняшник – 119 га	Чорний пар – 119 га	Озима пшениця – 119 га
II польова сівозміна				
1	123	Чорний пар – 70 га Горох – 53 га	Озима пшениця – 123 га	Цукровий буряк – 43 га Кукурудза на зерна – 80 га
2	127	Озима пшениця – 127 га	Кукурудза на зерно – 127 га	Соняшник – 107 га Просо – 20 га
3	129	Цукровий буряк – 59 га Кукурудза на зерна – 70 га	Ярий ячмінь – 129 га	Соняшник – 129 га
4	125	Ярий ячмінь – 103 га Просо – 21 га	Озима пшениця – 125 га (пересів ячмінь)	Кукурудза на зерно – 125 га
5	122	Соняшник – 122 га	Чорний пар – 59 га Горох – 63 га	Озима пшениця – 122 га
6	128	Гречка – 78 га Горох – 50 га	Озима пшениця – 128 га (пересів	Озима пшениця – 128 га

			ячмінь)	
7	126	Озима пшениця – 126 га	Ярий ячмінь – 126 га	Соняшник – 126 га
8	127	Кукурудза на зерно – 127 га	Ярий ячмінь – 100 га Просо – 27 га	Озима пшениця – 127 га
9	129	Ярий ячмінь – 129 га	Кукурудза на зерно – 127 га	Ярий ячмінь – 129 га
10	124	Озима пшениця – 124 га	Цукровий буряк – 40 га Соняшник – 84 га	Горох – 40 га Чорний пар – 84 га

Отже насичення озимою пшеницею в господарстві 26,3%, іншими злаковими – 38,2% таким чином в загальному за 2024 рік в першій сівозміні злакових – 70,8% та в другій – 56,4%, а озимої пшениці, відповідно, - 14,2% та 29,9%. Дані по пшениці за 2023 рік не враховано через дуже низьку врожайність та загибель посівів.

Таблиця 2.2

Виробництво валової продукції рослинництва ТОВ "Агрофірма
Агроперспектива"

Культури	2022р.			2023 р.			2024 р.		
	площа, га	врожай ність, ц/га	валови й збір, т	площа, га	врожай ність, ц/га	валови й збір, т	площа, га	врожай ність, ц/га	валови й збір, т
Озима пшениця	610,0	27,3	1665,0	123,0	9,3	114,4	496,0	30,6	1517,7
Ярий ячмінь	478,5	23,5	1124,5	728,5	25,7	1872,2	413,5	27,4	1133,0
Кукурудза на зерно	317,5	33,5	1163,6	434,5	44,1	1916,1	396,5	49,0	1943,0
Горох	150,0	17,9	268,5	63,0	19,3	121,6	97,0	20,0	194,0
Гречка	152,0	12,0	182,4	20,0	14,0	28,0	58,0	13,7	79,5
Просо	21,0	25,4	53,3	27,0	20,0	54,0	20,0	22,0	44,0
Соняшник	241,0	14,6	351,9	426,0	16,0	681,6	362,0	14,3	518,0
Цукровий буряк	59,0	179,0	1056,1	98,0	183,0	1793,4	93,0	289,0	2688,0
Всього зернових, га	1406,0	х	х	1286,0	х	х	1306	Х	х

Господарство має одну тракторну бригаду та автогараж, а також добре організований тік де знаходиться зерносховище на 6,5 тис.т, установка ЗАВ-40, млин (табл.2.3).

Забезпеченість агрохімікатами в господарстві недостатня, що пов'язане з нестачею коштів та високою вартістю добрив і пестицидів (табл. 2.4).

Таблиця 2.3

Забезпеченість технікою в ТОВ "Агрофірма Агроперспектива" на 01.01.2024 р.

Види техніки, марка	Кількість, шт.	Види техніки, марка	Кількість, шт.
Трактори: Т-150-К	4	Сівалки: СУПН-8	2
ДТ-75	1	ССТ-12Б	2
МТЗ-80	4	ЗСЗ-3,6	4
МТЗ-82	1	СЗП-3,6	2
Т-40	1	СКОН-4,2	1
Комбайни: СК-5	3	СЗ-5,4	2
СКП-5	2	Розкидач добрив: РМГ-1	2
Дон-1500А	1	Культиватори: УСМК-5,4	2
Пристрої до комбайнів	12	КПЕ-3,8	1
Плоскоріз КПШ-5	1	КРН-5,4	2
Плуги: ПЛН-5,35	4	КПС-4	3
ПЛН-7-55	3	Борони: БДТ-7,0	3
ПН-4-40	1	БДТ-3	3
		ЛДГ-10	4
		інші	6 комп.

Забпеченість господарства мінеральними добривами та засобами захисту рослин наведено у таблиці 2.4.

Таблиця 2.4

Забезпеченість добривами та засобами захисту рослин
ТОВ "Агрофірма Агроперспектива" за 2024 р.

Культури	Площа, внесення, га	Засоби захисту та добрива	
		назва	об'єм, т
1	2	3	4
Озима пшениця	360	Аміачна селітра	36
	103	Амофос	10

	400	Вінцит	2,1
	360	Децис	0,07
Кукурудза	396	Дуал Голд	0,8
	180	Амофос	1,44
Соняшник	320	Дуал Голд	0,3
Цукровий буряк	93	Дуал Голд	0,1
	93	Амофос	9,3

Найбільший прибуток господарству дає реалізація зернових та гороху.

За економічними розрахунками кращі результати одержано в 2024 році, коли озима пшениця забезпечила 26,1% від товарної продукції.

2.2. Ґрунтово-кліматичні умови місця проведення досліджень

Територія Кропивницького району розміщується в північному Степу України. Село Обознівка, знаходяться в правобережному Степу України і відносяться до Кіровоградського природно-сільськогосподарського району.

Клімат тут континентальний. Район входить до помірно посушливого, дуже теплого агрокліматичного регіону. Середньорічна температура повітря складає 7,9°C. Абсолютний максимум температури, - плюс 38°C, спостерігається в липні, абсолютний мінімум, - мінус 35°C зафіксовано в січні (табл.2.6). Продовження вегетаційного періоду на території району складає 209 днів з сумою середньодобових температур вище 5°C – 3036°C. Починається цей період з першої декади квітня і закінчується – в першій декаді листопада. Безморозний період триває 165 днів в середньому [63,64].

Таблиця 2.6

Показники погодних умов в роки проведення досліджень

Показники за період	По місяцях												За рік	ФАР з температурою вище	
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		10° C	15° C
	Температура, °C														
2023 р.	-2,5	-0,9	6,5	14,3	16,4	20,4	21,3	28,7	17,8	8,3	6,0	0,1	11,4		

2024 р.	-5,3	-4,2	0,3	6,9	14,7	16,0	19,5	16,9	12,2	10,7	2,8	0,1	7,6		
Середньо багаторічне	-5,7	-4,3	0,5	8,9	15,3	18,6	20,0	19,4	14,7	8,1	2,3	-2,3	7,9		
	Опади, мм														
2023 р.	113	62	9	13,0	62	79	46	12	9,0	39	11	16	471		
2024 р.	28	31	23	56	67	45	69	53	45	47	32	29	525		
Середньо багаторічне	23	22	24	40	65	61	65	43	40	40	26	28	477		
	ФАР, мДж/м ₂														
Сума ФАР	62	93	168	229	309	328	335	285	211	130	57	45	2250	1593	1197
	Запаси продуктивної вологи														
Запаси продуктивної вологи у ґрунті															
0 – 50 см	х	х	х	х	76	78	70	56	85	Х	х	х	х		
0 – 100 см	х	х	х	х	92	88	84	87,0	97,0	х	х	х	х		

Середньорічна кількість опадів складає від 540 мм, в тому числі за вегетаційний період 309 мм, з яких більше 50% випадає в період з травня по липень, часто у вигляді злив, що приводить до значних втрат вологи через стікання. В зв'язку з цим у важливі для розвитку сільськогосподарських культур весняний (квітень-травень) та в літньо-осінній (серпень-вересень) періоди часто утворюється дефіцит вологи в ґрунті [63,64,65]. Такі умови особливо відбиваються на стані озимої пшениці, що у вказані періоди формує продуктивні стебла та кущиться. Часто після гірших попередників навесні спостерігається дуже слабе утворення вторинної кореневої системи і через дефіцит вологи посіви гинуть [18,20,65,66]. Спостерігалися дуже низькі температури в зоні вузла кущіння при нестачі вологи та льодяна кірка в лютому – березні з послідуною весняною посухою. Відбулося випадання рослин пшениці та повна загибель на 90-92 % площ озимини в Кіровоградській та інших областях України [13].

Переважаючими напрямками вітрів на території Кропиїницького району являються північні, північно-західні та північно-східні. При цьому суховійні вітри частіше східні та північно- і південно-східні. Найчастіше суховії спостерігаються в квітні – травні [63,64].

Ґрунтовий покрив району досить різноманітний але переважають чорноземи звичайні середньо- та малогумусні часто глибокі, рідше реградовані. Механічний склад ґрунтів важкосуглинковий, легкоглинистий, середньосуглинковий. Ці ґрунти мають високу природну родючість, що знижується тільки через нестачу вологи. На схилах залягають еродовані різновидності цих ґрунтів. В поймах рік і днищах балок зустрічаються ґрунти напівгідроморфні та гігроморфного ряду. На терасах річок - часто малопродуктивні супіщані ґрунти [63,67]. За оцінкою ріллі в районі по валовій продуктивності господарство ТОВ "Степ" має 28 балів, при середньорайонній 31 бал, за окупністю затрат, відповідно 64 та 71 бали, за диференціальним доходом – 21 та 25 балів [68].

В господарстві переважають також чорноземи звичайні середньо-гумусні та малогумусні глибокі різного рівня змитості (табл. 2.7).

Таблиця 2.7

Морфологічні ознаки та площа основних ґрунтових відмін
на полях ТОВ "Агрофірма Агроперспектива"

Назва ґрунту	Площа, га	Глибина орного шару, см	Грануло- метричний склад	Вміст гумусу за Тюрін- им%	рН сольо- вої витя- жки	Вміст рухомих ферментів, у 100 г ґрунту		
						N за Корфілд- ом	P ₂ O ₅ за Чириков- им	K ₂ O за Чириков- им
Чорнозем звичайний середньо- гумусний глибокий слабозмити- й	485	28-32	важко- суглинкови- й	5,9	6,5	14,0	8,5	14,2

Чорнозем звичайний малогумусн ий глибокий слабозмити й	391	20-25	важко - суглинкови й	3,3	6,1	11,3	5,5	11,8
---	-----	-------	----------------------------	-----	-----	------	-----	------

Ґрунтовий профіль цих ґрунтів характеризується поступовим переходом між генетичними горизонтами [67,69]. Глибина закипання карбонатів – від 39 см (min) до 64 (max). За даними "Агрохімічної характеристики ґрунтів ..." станції хімізації [70], в орному шарі цих ґрунтів 47-65% глини (частки менше 0,01 мм діаметром), 5,43% піску (частки більше 0,05 мм діаметром), крупнопилюватих часток 43,17% (розміром від 0,05 до 0,01 мм діаметром). В полі, де проводили дослідження, гідролітична кислотність (за Каппеном) – 4,71, сума увібраних основ – 33,6 мг – екв/100 г, насиченість вбирного комплексу катіонами – 87,7%, реакція ґрунту слабо кисла – $pH_{\text{сол}} = 5,2$.

Отже дані досліджень ґрунтів вказують, що ці відміни сприятливі для активного розвитку мікрофлори та мікробіологічних процесів, добре аеруються та розробляються. Всі показники свідчать про хороші умови для вирощування озимої пшениці.

РОЗДІЛ 3. СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1. Методика проведення досліджень

В 2022 році в короткоротаційному досліді на дослідному полі ЦНТУ провели попереднє вивчення шкодочинності клопів на озимій пшениці та варіанти застосування інсектицидів у боротьбі з цими шкідниками. В 2023 році пшениця на дослідних ділянках КНТУ повністю загинула. В ТОВ "Агрофірма Агроперспектива" протягом 2023 та 2024 років на посівах озимої пшениці сорту Злагода одеська в короткостроковому однофакторному досліді вивчали шкодочинність клопів залежно від попередників та застосування інсектициду Нокаут Екстра, для порівняння використовували контроль без пестицидів і еталон з обприскуванням Децисом (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Схема дослідів

Варіанти	Попередник чорний пар	Варіанти	Попередник горох	Варіанти	Попередник ярий ячмінь
1	Контроль без обробок	5	Контроль без обробок	9	Контроль без обробок
2	Еталон: обприскування Децисом 2,5%к.е. – 0,1л/га	6	Еталон: обприскування Децисом 2,5%к.е. – 0,1л/га	10	Еталон: обприскування Децисом 2,5%к.е. – 0,1л/га
3	Обприскування: Нокаут Екстра – 25% в.г. – 0,1 л/га	7	Обприскування: Нокаут Екстра – 25% в.г. – 0,1 л/га	11	Обприскування: Нокаут Екстра – 25% в.г. – 0,1 л/га
4	Обприскування: Актара– 0,05 л/га + карбамід – 15 кг/га	8	Обприскування: Актара– 0,05 л/га + карбамід – 15 кг/га	12	Обприскування: Актара– 0,05 л/га + карбамід – 15 кг/га

Обприскування проводили від початку наливу до молочної стиглості зерна при наявності 3-5 личинок та імаго клопів на 1 кв.м. з витратою води 150

л/га. Для визначення строків проведення обприскувань проводили обліки чисельності шкідників згідно загальноприйнятих методик [5,54].

Обприскування виконували за допомогою мотодельтопланів згідно рекомендованих схем [73].

В зв'язку з цим площу дослідів розбили на три повторення по кожному попереднику, виділивши кожен варіант так, щоб розміщення ділянок на полі було в одну лінію, а облікові площі (0,01 га) розмістили по центру ділянок. Площа кожної ділянки складала 0,2 га (додаток 1). Схема розміщення дослідів в натурі за 2024 рік наведена в додатку 1.

В досліді висівали пшеницю сорту Злагода одеська. В 2023 році її посіви в господарстві збереглися. Сорт виведено науковцями Одеського селекційно-генетичного інсектициду. Має білий остистий колос. Маса 1000 зерен 35-39 г. Висота рослин середня (95-115 см). Стійка до вилягання та осипання зерна. Різновидність еритроспермум. Відноситься до групи сильних пшениць, універсального використання. Сорт стійкий до вимерзання, посухостійкий. Придатний для вирощування як на кращих і середніх, так і низьких агрофонах. Норма висіву 4,5-5 млн. схожих зерен. Строки сівби загальноприйняті, для господарства – з 1 по 15 вересня.

Агротехніка вирощування в цілому відповідала вимогам, але деякі операції проводили із затримкою через погодні умови та нестачу технічного забезпечення. Основні операції вказані в технологічній карті (додаток 2).

Обліки шкідників виконували оглядом рослин та косінням ентомологічним сачком з перерахунком на 1 кв.м (50 помахів сачка) згідно методик Українського науково-дослідного інституту захисту рослин [5,54]. Перший облік проводили під час весняного відростання пшениці, а послідовно – через кожні 10 днів. Після обприскування обліки виконували на 3-й, 7-й, 10-й та 20-й дні [5,54].

В досліді також визначали:

- густоту стояння рослин пшениці на період початку виходу в трубку і перед збиранням;
- фенологічні фази розвитку пшениці відмічали по Фекасу [74];
- елементи структури врожаю та біометричні дані за основним зразком;
- врожай визначали суцільним методом з облікової площі ділянки (0,01 га) з перерахунком на стандартну вологість (14%) та 100% чистоту з відібраних проб по 1 кг.

Ефективність дії інсектицидів на клопів визначали згідно методики за редакцією С.О. Трибеля[54]. Закладку досліду та математичну обробку одержаних даних виконували за методикою Б.А. Доспехова [75].

Критерієм доцільності проведення обприскування посівів пшениці мали економічні пороги шкодочинності (ЕПШ) основної групи шкідників, що вивчалися – клопів. Тобто, за даними досліджень УНДІ захисту рослин встановлені рівні чисельності видів комах, при яких пошкодження рослин чи їх частин знижує врожайність до господарсько відчутного рівня [5,54]. Для озимої пшениці цей рівень настає при наявності клопів сліпняків, щитників 25 особин на 1 кв.м. Для клопа-черепашки розраховані слідує рівні ЕПШ, залежно від фази розвитку пшениці (на 1 кв.м.):

- весняне кущення – вихід в трубку – до 2 особин;
- налив зерна – молочно-воскова стиглість – 2 особини на посівах сильних та 3-5 на звичайних пшеницях [5].

Шкодочинність та втрати від пошкодження встановлювали за цими ж методиками шляхом порівняння врожаю на контролі без проведення прийомів захисту та варіантах хімічного захисту рослин за формулами:

$$B = A - a/r \quad (5)$$

$$\text{або} \quad B = (A - a) \cdot 100 / A \quad (6)$$

де В – вагова втрата врожаю (ц/га) або відносна (%) від пошкодження фітофагом; А – врожай непошкоджених рослин або на варіанті захисту ц/га; а –

врожай пошкоджених рослин або без застосування захисту, ц/га; г – чисельність шкідника, екз./м².

ЕПШ для озимої пшениці (та інших зернових) наступає при чисельності шкідників або пошкодженості рослин, що призводить до втрати 3-5% врожаю, а застосування хімічних засобів захисту підвищує рентабельність виробництва культури. ЕПШ можна встановити за допомогою емпіричних розрахунків. Для цього підраховують втрати врожаю від одної особини шкідника (за даними наукової літератури або методом підсадки шкідників під ізолятори на модельні рослини) та затрати на хімічний захист за формулою:

$$П_e = 3 \cdot P / B \quad (7)$$

де $П_e$ – економічний поріг шкідливості, екз./га; 3 – витрати на захист 1 га посіву, грн.; B – втрати врожаю від однієї особини шкідника, переведені в грошові показники, грн.; P – норма рентабельності культури в господарстві, % [5,54].

При цьому враховували, що біологічна ефективність хімічних засобів захисту зазвичай не буває 100%-вою, а різні препарати можуть на деякий час стимулювати або пригнічувати розвиток рослин, тобто впливати на їх врожайність. Тому втрати врожаю на одну особину шкідника визначають на необроблених, контрольних, ділянках. Чисельність шкідника визначають до проведення хімічних чи інших прийомів і через 3 та 5-7, 10 днів після них. Частку збереженого врожаю на одного знищеного обробкою шкідника підраховують у ваговій, або грошовій оцінці за формулою:

$$B = A - a / Ч_n - Ч_o \quad (8)$$

де B – частка збереженого врожаю на одного знищеного шкідника (грн. або ц/га); A – врожайність з 1 га (кв.м.) обробленої площі (кг, ц або грн.); a – врожай з 1 га (кв.м.) необробленої площі або іншою обробкою (кг, ц або грн.); $Ч_n$ – чисельність шкідника на 1 га (кв.м.) необробленої, контрольної, площі; $Ч_o$ – чисельність шкідника на 1 га (кв.м.) обробленої площі. ЕПШ в такому разі визначаємо за формулою:

$$P_e = 3 \cdot C_n \cdot P / A - a \quad (9)$$

При низьких рівнях чисельності шкідників використовують поправочні коефіцієнти. Показник ЕПШ коливається залежно від погодних умов та агротехніки вирощування культури, строків нанесення шкоди культурі (фази розвитку її рослин), вологозабезпеченості. Отже дані ЕПШ мають середні значення [5,54].

Тому у кожному випадку доцільно коректувати показники ЕПШ в зв'язку з метою їх використання, тобто – для наукових розробок, виробничих потреб, прогнозування тощо.

Ефективність проведених захисних прийомів визначали: біологічну, господарську та економічну.

Біологічна ефективність – це показник зниження чисельності шкідників або пошкодженості рослин, продукції при застосуванні окремих прийомів, комплексу заходів або систем захисту рослин за формулою:

$$C = 100 - \frac{A_k \cdot B_d}{B_k \cdot A_d} \cdot 100, (\%) \quad (10)$$

де A_d – чисельність шкідника на ділянках, що будуть оброблені; A_k – те саме на контрольній ділянці; B_d – чисельність шкідника після обробки ділянки (через 3 або 5-7, 10 днів); B_k – те саме на контрольній ділянці, екз./кв.м або рослину.

Господарська або врожайна ефективність – це показник маси та якості збереженого зерна у натуральній чи грошовій оцінці. Додатковий врожай (приріст) визначають за формулою:

$$П = (a - в) \cdot 100 / a, \quad (11)$$

де a - середній врожай з облікової одиниці на обробленій ділянці (маса зерна в ц/га, покращення якості в % або таке інше); $в$ – те саме на контрольній ділянці [5].

Економічна ефективність заходів захисту рослин встановлюється оцінкою всіх витрат на їх проведення, вартість одержаної продукції і додаткового (збереженого) врожаю або його якості [5,54].

3.2. Ефективність інсектицидів в обмеженні клопів у посівах озимої пшениці

Дослідження шкодочинності клопів на озимій пшениці проводили в 2022 році в одному мілкодільянковому досліді на полі ЦНТУ, а виробничий дослід виконували протягом 2023 та 2024 років на полях ТОВ "Агрофірма Агроперспектива" Кропивницького району Кіровоградської області.

З цих років найбільш несприятливим виявився 2022 рік. Погодні умови протягом осені, в період сходів та кущення і входу в зиму пшениці (жовтень – грудень 2022 року) видалися дуже непридатними для озимини. Температура повітря знижувалася до $-20-25^{\circ}\text{C}$, на поверхні ґрунту і в зоні вузла кущення озимої пшениці сягала $-14-16^{\circ}\text{C}$, снігового покриву не було. В січні-лютому відбулося випадання та різке танення снігу з послідуємим похолоданням. Утворився льодовий покрив, що зберігався понад 40 днів на окремих полях господарства. Найбільш ослаблені посіви озимої пшениці загинули. Протягом березня – квітня на території ТОВ "Агрофірма Агроперспектива" зберігалася суха погода, тому частина слабких посівів культури зріджувалася і втрачала здатність до утворення продуктивних стебел. Це призвело до значного зниження врожайності.

За 2024 рік використані результати досліджень після двох попередників – чорного пару та гороху. Після ярого ячменю навесні озима пшениця повністю загинула. Тому основні дані врожайності розглядаються за 2024 рік, коли вони були досить стабільні.

За даними обліків клопів на мілкодільянковому досліді на полі ЦНТУ в 2022 році встановлено, що при обприскуванні Децисом, Ноукат Екстра або Нокаут Екстра з карбамідом та на контролі без застосування цих препаратів

заселеність клопами дуже відрізнялася (табл. 3.2.). за цими результатами визначали шкодочинність та втрати від окремих видів чи груп клопів. Для обчислення показників втрат врожаю від клопів використовували також дані врожайності із снопових зразків по кожному варіанту (із 100 рослин всі колоски), що складала в перерахунку на 1 га:

- 1) Контроль – 39,6 ц/га; 2) Децис, 2,5%к.е. – 0,1 л/га – 47,4 ц/га;
3) . – 50,2 ц/га.

Норму рентабельності вирощування озимої пшениці 76% та затрати на захист 48,23 грн в обрахунках використали за даними технологічної карти ТОВ "Агрофірма Агроперспектива". Клопів враховували в стадії імаго та всіх віків личинок. Ціна за 1 т пшениці взята середня на 2024 рік – 7400 грн.

Таблиця 3.2

Визначення шкодочинності та втрат від пошкодження озимої пшениці клопами при застосуванні Децису та Нокаут екстра (за даними дослідів на полі ЦНТУ, 2022 р.)

Варіанти дослідів	Чисельність, екз./кв.м.				Вагова частка збереженого врожаю, ц/га				
	клопи-сліпняки	клоп-черепашка	елії	інші види	клопи-сліпняки	клоп-черепашка	елії	інші види	Всього втрат
1. Контроль, без обробки пестицидами	27,3	4,3	1,0	9,0	-	-	-	-	-
2. Децис, 2,5%к.е. – 0,1 л/га	4,3	0,7	0,3	1,7	0,41	2,2	0,13	0,11	2,85
3. Нокаут Екстра, – 0,1 л/га	2,7	0,3	0,3	1,3	0,43	2,5	0,13	0,10	3,16

Втрати на контролі, за рахунок відсутності захисту від клопів за середніми даними складають відповідно 2,85 та 3,16 ц/га, а всього втрати 7,8-10,6 ц/га, що є різницею між контролем і варіантами по сноповому зразку. Тобто від загальних втрат, через пошкодження клопами недобрали 36,5 та

29,8% по варіантах 2 та 3 відповідно. Це означає, що клопи в середньому знищують третину з усіх втрат зерна пшениці, тому є небезпечними шкідниками. В перерахунку на гроші це складає близько 1114-1216,4 грн./га за цінами 2022 року.

За даними виробничого дослідження на численність клопів також впливає вибір попередників озимої пшениці. Так в посівах її після чорного пару на початку наливу зерна досягала 28,8 екз./кв.м., а після ячменю в 2024 р. – 70,9. Тобто, за рахунок колосового стерньового попередника відбувається значне нагромадження цих шкідників. В зборах комах переважали сліпняки, особливо польові клопи. Серед щитників більше було клопа-черепашки, а в 2023 році – також елій.

З інших видів шкідників на період наливу зерна найбільш небезпечними були злакові попелиці та трипси рослинноїдні, що реально впливали на врожайність пшениці (додатки 3,4).

В цей період більшість клопів та інших шкідників концентрувалася на колосі та прапорцевих листках рослин пшениці. Практично всі види клопів знаходилися в стадіях імаго та личинок різних віків. Тому в обліках спостерігаються значні коливання чисельності по варіантах до проведення хімічного захисту. Наприклад в середньому за 2 роки клопа-черепашки, що знаходився в стадії личинки, було від 11,9 до 25,7 екз./кв.м.

Застосування інсектицидів привело до значного зниження чисельності клопів та розриву між контролем і варіантами. Так через три дні після застосування препаратів в досліді особливо різко знижувалася чисельність клопів від обприскування сумішкою Нокаут Екстра з карбамідом в посівах після чорного пару. В 2023 році по клопу-черепашці біологічна ефективність сягала 100% (додатки 5,6). В 2018 році була близькою до 98%. Менше піддавалися дії препаратів клопи-сліпняки. Це пов'язане з високою міграційною здатністю цих видів – поліфагів.

Порівнюючи дію Децису та Нокаут Екстра по роках, можна сказати, що обидва препарати ефективні проти клопів але кращі результати забезпечувала суміш Нокаут Екстра з карбамідом після всіх попередників (табл.3.3).

Після обприскування спостерігалось наростання чисельності більшості видів клопів на контрольних ділянках (варіанти 1, 5, 9) по всіх попередниках як через 3, так і через 10 днів (табл. 3.3). Ці показники перевищували ЕПШ по роках досліджень та в середньому. Отже застосування інсектицидів було обов'язковим.

Порівнюючи біологічну ефективність Децису, Нокаут Екстра та її суміші з карбамідом виявили закономірності по зростанню цього показника на ділянках оброблених сумішшю препаратів. В боротьбі з клопом-черепашкою біологічна ефективність на цих варіантах досягала 93,6-96,2%, проти інших щитників – 82,5-90,2%, проти сліпняків – 75,9-96,4%. Найбільш значна різниця в ефекті була в боротьбі з сліпняками. Підвищення чисельності шкідників у посівах пшениці після обприскування Децисом, Нокаут Екстра та її сумішкою показало найкращу загальну (середню) біологічну ефективність. Тобто, при високій чисельності клопів ефективність застосування хімічного захисту підвищується.

Вплив попередників на біометричні показники та елементи структури врожаю дуже великий. Спостерігалася значне збільшення кількості рослин на 1 кв.м після чорного пару. Покращувалися дані кількості зерен в колосі та їх маси (табл. 3.4). При цьому помітно впливало застосування Нокаут Екстра з карбамідом, котрий діяв як позакореневе підживлення пшениці в найбільш відповідальний період наливу зерна. Так в посіві пшениці після чорного пару кількість зерен в колосі на цьому варіанті (№4) збільшувалася на 2,1 шт., після гороху – на 4 шт, після ячменю – на 1,5 шт, а маса 1000 зерен, відповідно на 1,5-3,3-0,9 г. Після попередника гороху реакція на цей прийом виявилася найкращою (табл. 3.4).

Таблиця 3.3

Чисельність клопів та біологічна ефективність боротьби з ними залежно від попередників та застосування інсектицидів (екз./кв.м.) за 2023-2024 рр.

Варіанти	Чисельність до обприскування			Чисельність через 3 дні після обприскування			Чисельність через 10 днів після обприскування			Біологічна ефективність, %			
	клоп-черепашка	елії та інші щитники	всі клопи-сліпняки	клоп-черепашка	елії та інші щитники	всі клопи-сліпняки	клоп-черепашка	елії та інші щитники	всі клопи-сліпняки	клоп-черепашка	елії та інші щитники	всі клопи-сліпняки	Середня
1	11,9	7,1	16,0	17,2	11,9	28,5	18,2	17,1	21,0	-	-	-	-
2	13,3	8,0	14,0	5,9	6,7	12,4	7,9	9,2	13,7	69,3	50,0	53,6	57,6
3	14,0	11,0	15,0	2,1	5,5	7,0	3,8	9,5	7,5	89,6	70,2	73,8	77,9
4	12,9	10,2	19,0	0,9	2,7	5,6	2,1	3,2	2,4	95,2	84,2	83,5	87,6
5	14,0	17,2	18,8	14,7	18,6	22,0	11,4	19,9	24,3	-	-	-	-
6	18,2	14,8	19,3	6,8	10,7	11,0	4,0	13,9	10,9	74,1	56,8	68,0	66,3
7	18,8	17,8	19,0	3,2	6,3	11,8	3,8	6,8	8,1	88,2	78,9	65,1	77,4
8	14,0	15,7	21,4	1,3	4,6	9,2	1,9	7,7	6,9	93,6	82,5	75,9	87,0
9	19,9	18,8	32,2	24,7	22,6	36,2	16,4	15,0	21,5	-	-	-	-
10	23,3	18,4	27,0	5,7	9,4	17,1	5,5	8,9	16,2	83,1	69,5	64,4	72,3
11	27,5	18,8	33,9	3,3	5,6	12,4	3,6	8,0	17,2	91,7	82,2	79,4	84,4
12	25,7	22,0	36,3	1,4	3,6	2,3	1,7	7,1	11,7	96,2	90,2	96,4	94,3

Після всіх попередників встановлено значне збільшення кількості щуплих, пошкоджених хворобами та шкідниками зерен пшениці на контрольних ділянках без застосування хімічного захисту рослин. Найвищим цей показник був на контролі після ячменю – 61%, трохи нижчим після гороху та на 8,3% меншим після чорного пару. Застосування Нокаут Екстра варіанти 3, 7, 11 забезпечило зниження цього показника проти контрольних ділянок (№1,5,9) на 11,2, 14,0 та 11,7% відповідно по попередниках. Застосування суміші Нокаут Екстра з карбамідом сприяло зменшенню кількості такого зерна, проти контрольних ділянок, з посіву пшениці після пару на 23,9%, після гороху на 14,6 та після ячменю на 12,5%. Тобто кращою якістю зерен була на варіантах застосування Нокаут Екстра з карбамідом після всіх попередників (додаток 7).

Велику частину від неякісного становило зерно пошкоджене клопом-черепашкою. Так на контрольній ділянці після пару його було 57,5% від усього неякісного, після гороху – 51,2 та після ячменю – 57%, тобто приблизно половина. При застосуванні Децису зерна пошкодженого клопом-черепашкою було близько 42-45% від всього неякісного, а після обприскування Нокаут Екстра з карбамідом зерна ушкодженого клопом-черепашкою було з пшениці після пару 32,6, після гороху 37,4 та після ячменю – 40,8% від усього неякісного. Тобто його частина в загальній масі зменшилася, що сприяє покращенню показників клейковини, вмісту протеїну, які завжди знижуються при підвищенні пошкодженості зерна клопом-черепашкою.

З відібраних колосків із 100 рослин на ділянку визначали також потенційну врожайність. Спостерігалась пряма зворотна залежність між величиною цього врожаю та кількістю неякісного зерна. З підвищенням вмісту неякісних зерен врожай знижувався. Наприклад при кількості 50,7% неякісного зерна на контролі парової пшениці врожайність складала 52,7 ц/га, а при застосуванні Нокаут Екстра з карбамідом на цих посівах кількість неякісного зерна знизилася до 28,8% і зросла врожайність до 65,1 ц/га. Ця закономірність спостерігається на всіх варіантах, незалежно від попередника та повністю у

відповідності до того які препарати використовували для хімічного захисту. За цим же принципом змінювалася фактична врожайність зерна пшениці.

В 2023 році в господарстві одержано дуже низьку врожайність пшениці, однак також спостерігається приріст від дії суміші Нокаут Екстра з карбамідом. Найбільш значне зростання врожайності виявилось в цьому році при застосуванні цієї суміші на паровій пшениці. Порівнюючи приріст врожаю від застосування суміші препаратів на пшениці, що висівалася після гороху до контролю по цьому ж попереднику також можна зробити висновок про значну прибавку – 2,9 ц/га, а до контролю по пару – вона тут несуттєва (табл. 3.5)

Таблиця 5

Урожайність озимої пшениці залежно від застосування інсектицидів, ц/га

Попередник	Варіанти дослідів	2023 р.		2024 р.		Середнє	
		ц/га	до контролю	ц/га	до контролю	ц/га	до контролю
Чорний пар	Контроль без обробок	49,7	-	34,3	-	42,0	-
	Еталон: обприскування Децисом 2,5%к.е. – 0,1л/га	50,5	+0,8	36,5	+2,2	43,5	+1,5
	Обприскування: Нокаут Екстра – 0,1 кг/га	51,4	+1,7	36,8	+2,5	44,1	+2,1
	Обприскування: Нокаут Екстра – 0,05 кг/га + карбамід – 15 кг/га	51,7	+2,0	38,1	+3,8	44,9	2,9
Горох	Контроль без обробок	47,2	-	31,4	-	39,3	-
	Еталон: обприскування Децисом 2,5%к.е. – 0,1л/га	48,0	+0,8	32,6	+1,2	40,3	+1,0
	Обприскування: Нокаут Екстра – 0,1 кг/га	48,0	+0,8	37,5	+6,1	42,8	+3,5
	Обприскування: Нокаут Екстра – 0,05 кг/га + карбамід – 15 кг/га	50,1	+2,9	39,0	+7,6	44,6	+5,3
Ярий ячмінь	Контроль без обробок	-	-	29,1	-	29,1	-
	Еталон: обприскування Децисом 2,5%к.е. – 0,1л/га	-	-	29,8	+0,8	29,8	+0,8
	Обприскування: Нокаут Екстра – 0,1 кг/га	-	-	32,4	+3,3	32,4	+3,3
	Обприскування: Нокаут Екстра – 0,05 кг/га + карбамід – 15 кг/га	-	-	35,9	+6,8	35,9	+6,8
НІР ₀₅	А		0,9		1,1		
	В		1,3		1,6		
	АВ		1,9		2,2		

Більш повні та якісні дані по рівню врожайності зерна пшениці на варіантах досліду одержано в 2024 році. Однак і тут зберігається закономірне підвищення врожайності на варіантах із обприскуванням сумішшю Нокаут Екстра з карбамідом (варіанти 4,8,12). В порівнянні з контролем на паровій пшениці виявлено приріст врожаю по попередниках горохові та ячменю при застосуванні цієї суміші. Кращою була дія препаратів на пшениці після гороху. Тут одержано прибавку від застосування суміші 4,7 ц/га до контролю по паровій пшениці та 7,2 ц/га до контролю з посіву після гороху. Якщо порівняти врожайність пшениці висіяної після ячменю до контролю без хімічного захисту по паровій озимині, то прибавка 1,6 ц/га буде тільки від застосування суміші Нокаут Екстра з карбамідом, а при порівнянні з власним контролем (варіант 9) приріст врожаю виявиться дуже значним – 6,8 ц/га. При застосуванні тільки Нокаут Екстра приріст врожаю тут був 3,3 ц/га. Тільки обприскування Децисом пшениці після ячменю виявилось малоефективним, прибавка була несуттєва – 0,7 ц/га.

Отже застосування Нокаут Екстра з карбамідом для захисту озимої пшениці від шкідників, що живляться на колосі і прапорцевому листі в період наливу – досягання зерна, в першу чергу – клопів, забезпечує високі прибавки врожаю як після кращих попередників, - чистого пару та гороху, так і після гіршого попередника – ячменю. Якість зерна пшениці при такому хімічному захисті також підвищується після цих попередників.

Таблиця 3.4

Елементи структури врожаю озимої пшениці після різних попередників
при обприскуванні проти шкідників, 2024 р.

Показники	Варіанти дослідів											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Кількість рослин в період повної стиглості на 1 м ² , шт.	265	275	230	280	259	211	224	258	219	220	240	269
Продуктивна кустистість в період дозрівання, шт.	1,4	1,6	1,7	1,8	1,2	1,4	1,7	1,9	1,4	1,4	1,4	1,8
Довжина стебла, см	68,3	67,1	67,0	67,7	69,2	65,2	65,8	65,4	65,0	65,1	65,1	66,0
Довжина колосу	7,3	7,4	7,4	7,8	7,6	7,4	7,5	7,3	7,2	7,2	7,3	7,3
Кількість зерен в колосі, шт	34,7	35,9	36,2	36,8	32,0	33,0	36,1	36,0	33,1	30,8	32,8	34,6
Маса 1000 зерен, г	41,1	42,3	42,0	42,6	39,0	39,8	41,5	42,3	38,5	38,9	38,9	39,4
Кількість щуплих та пошкоджених шкідниками і хворобами, %	52,7	51,8	41,0	28,8	60,9	60,9	46,9	46,3	61,0	60,5	49,8	48,5
в т.ч. пошкоджених клопом-черепашкою	30,3	24,0	20,1	9,4	31,2	26,5	24,0	17,3	34,8	30,2	26,5	19,8
Втрати при збиранні, ц/га	2,9	2,7	2,8	2,7	3,0	3,3	3,1	2,3	2,9	3,1	2,7	2,9
Біологічна врожайність (снопового зразка), ц/га	52,7	60,7	57,0	65,1	39,6	38,4	57,8	48,7	35,4	36,0	36,8	49,4
Фактична врожайність при 100% чистоті та 14% вологи, ц/га	34,3	36,5	36,8	38,1	31,8	32,6	37,2	39,0	29,1	29,8	32,4	35,9

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Заходи захисту, що вивчали поділяються на агротехнічні – вплив попередників на чисельність шкідників та хімічні - застосування інсектицидів. Розрахунок економічної ефективності виконували за оцінкою всіх витрат на проведення прийомів, що вивчалися, за вартістю одержаної продукції і додаткового (або збереженого) урожаю озимої пшениці.

Визначали також норму рентабельності, умовно чистий дохід виходячи з покращення якості та кількості продукції – зерна.

Витрати на агротехнічні, техніко-експлуатаційні, організаційні заходи та виробничі затрати праці визначали за технологічною картою.

Загальний вихід валової продукції, кількість додаткової продукції за рахунок проведення хімічних заходів захисту визначали по варіантах досліду згідно таблиці 3.5, а витрати від шкідників та вихід неякісного зерна – за таблицею 3.4.

Умовно чистий дохід ($Ч_d$), одержаний за рахунок заходів захисту визначали як різницю між вартістю збереженого врожаю і сумою всіх затрат на його одержання за формулою:

$$Ч_d = B_z - E, \quad (13)$$

де $Ч_d$ – чистий дохід, грн./га;

B_z – вартість збереженого врожаю з врахуванням підвищення якості продукції, грн./га;

E – витрати на одержання додаткового врожаю, що включають затрати на захист, збирання, транспортування, доочистку додаткового зерна, грн./га [5].

Норму рентабельності визначали як відсоткове відношення умовного доходу до затрат, пов'язаних з одержанням збереженого врожаю:

$$P = Ч_d / E \cdot 100 (\%) \quad (14)$$

Розрахунок економічної ефективності застосування Децису, Нокаут Екстра та суміші Нокаут Екстра з карбамідом в досліді, проведеному на полях ТОВ "Агрофірма Агроперспектива" приведено в таблиці 4.1.

Ціни на зерно використано за даними Кіровоградської торгово-промислової палати на 1.05.2024 р: III клас – 8600 грн/т.

Вартість препаратів за цінами фірми "Тридент Агро", яка є поставником агрохімікатів у господарство: Децис, 2,5% к.е. – 1240 грн./л; Нокаут Екстра – 480 грн/л; карбамід – 24000 грн/т з врахуванням ПДВ. Витрата препаратів на 1 га приведена в схемі досліді (табл. 3.1). вартість їх складає:

- Децис, 2,5% к.е. – 0,1 л/га або 125 грн/га
- Нокаут Екстра – 0,1 кг/га або 48,0 грн/га
- Карбамід, 46% г. – 15 кг/га препарату або 316 грн/га.

Порівняння проводили з контролем по кожному попереднику.

Для розрахунку затрат на додатковий врожай за технологічною картою та даними бухгалтерії ТОВ " Агрофірма Агроперспектива " вибираємо наступні дані:

- затрати на препарати, тобто на Децис (125,0грн/га), Нокаут (48грн/га) та Нокаут + карбамід ($48 + 316 = 364$ грн/га);
- затрати на обприскування за технологічною картою становлять 32,2 грн/га;
- затрати на збирання врожаю прямим комбайнуванням складають на кожен центнер 23,4 грн.;
- затрати на транспортування 1 ц складають 54.2 грн, за технологічною картою;
- затрати на очистку і сушіння 1 ц – 13,06 грн.

Отримані результати досліджень, показують, що внаслідок застосування нами інсектицидів прибавка врожаю після різних попередників виявилася різною. Після чорного пару прибавка врожаю внаслідок застосування інсектицидів становила від 1.5 до 2,9 ц/га, після гороху – 1,0 – 5,3 ц/га, а після

ярого ячменю – 0,8 - 6,8 ц/га. Після всіх попередників найбільш висока врожайність отримана у варіанті з використанням Нокаут Екстра + карбамід.

Вартість збереженого врожаю також була різною після різних попередників. Після чорного пару вона становила від 290,0 до 2494,0 грн./га, а після ярого ячменю – від 688 до 5848,0 грн./га.

Умовно чистий дохід це різниця між вартістю додаткового врожаю та витратами на застосування інсектицидів. Після чорного пару умовно чистий дохід становив від 980,1 до 1797,4 грн/га, після гороху – 612,1 – 3566,8 грн./га, а після ярого ячменю – 464,7 – 4671,6 грн./га.

Окупність додаткових витрат після чорного пару найбільшою була у варіанті з застосуванням інсектициду Нокаут Екстра у нормі 0,01 л/га і становила 4,94 грн/грн, після гороху – у варіанті з застосуванням інсектициду Нокаут Екстра у нормі 0,01 л/га – 5,29грн./грн, а після ярого ячменю також у варіанті із застосуванням інсектициду Нокаут Екстра– 5,25 грн/грн.

Після всіх досліджуваних попередників найбільший умовно чистий дохід був у варіантах, де використовували суміш інсектициду Нокаут із карбамідом. Так, після чорного пару додатковий дохід склав 1797,4 грн/га, після гороху – 3566,8 грн/га, після стерньового попередника – 4671,6 грн/гаю

Сільськогосподарським підприємствам для обмеження шкоди чинності клопів у посівах озимої пшениці рекомендуємо використовувати суміш інсектициду Нокаут Екстра 0,05 л/га та 15 кг/га карбаміду. Це забезпечує підвищення врожайності від 2,9 до 6,8 ц/га залежно від попередників, отримання додаткового доходу на рівні 1797,4 – 4671,6 грн./га, а рівень окупності додаткових витрат – 2,58 – 3,97 грн./грн.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність обприскування озимої пшениці після різних попередників Децисом, Нокаут Екстра та її сумішкою з карбамідом

	Варіанти дослідів по попередниках											
	Чорний пар				Горох				Ярий ячмінь			
	Контроль	Децис	Нокаут	Нокаут + карбамід	Контроль	Децис	Нокаут	Нокаут + карбамід	Контроль	Децис	Нокаут	Нокаут + карбамід
Врожайність, ц/га	42,0	43,5	44,1	44,9	39,3	40,3	42,8	44,6	29,1	29,8	32,4	35,9
Збережений врожай, ц/га		1,5	2,1	2,9		1,0	3,5	5,3		0,8	3,3	6,8
Вартість збереженого врожаю з урахуванням якості, грн./га	-	1290	1806	2494	-	860	3010	4558	-	688	2838	5848
Затрати на додатковий врожай (захист, збирання, перевезення, доочистку), грн./га	-	309,9	306,0	696,6	-	247,9	478,0	991,2	-	223,3	453,4	1176,4
в тім числі вартість інсектицидів, грн./шт	-	125,0	48,0	24,0		125,0	48,0	24,0		125,0	48,0	24,0
добрих	-			316,0	-			316,0	-			316,0
Умовно чистий доход, грн./га	-	980,1	1500	1797,4	-	612,1	2532	3566,8	-	464,7	2384,6	4671,6
Окупність додаткових витрат, грн./грн	-	3,16	4,90	2,58	-	2,46	5,29	3,59	-	2,08	5,25	3,97

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ У ЗВ'ЯЗКУ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ІНСЕКТИЦИДІВ

5.1. Зберігання пестицидів і проведення обприскування

Пестициди необхідно застосовувати лише у разі необхідності, дотримуючись регламентів, рекомендованих “Переліком...” та рекомендаціями.

Обприскування рослин пестицидами в спекотну погоду необхідно проводити в ранню чи вечірню пору, коли утримується нижча температура, мінімальний вітер. Це дає змогу підвищити ефективність обробок, зменшити нецільові витрати пестицидів, їх здування за межі площ, що обробляють і розсіювання в атмосфері.

Не допускається обприскування посівів сільськогосподарських культур розташованих із підвітряного боку щодо площ, на яких вирощують овочі, фрукти, виконують ручні роботи або збирається врожай.

Санітарно-захисна зона в даному випадку повинна бути при наземному обприскуванні не меншою за 300 м. Обприскування культури поблизу населених пунктів слід проводити при напрямку вітру – від населеного пункту.

Керівник роботи зобов'язаний познайомити осіб, що залучаються до роботи з пестицидами, з їх характеристикою, особливостями дії на організм людини, заходами застереження, виробничої й особистої гігієни, дати інструктаж із техніки безпеки і правил пожежної безпеки, ознайомити із заходами надання першої долікарської допомоги при отруєнні пестицидами.

При всіх видах робіт із пестицидами керівник робіт стежить за станом і самопочуттям працюючих. При першій скарзі працюючого він зобов'язаний звільнити його від подальшої роботи і надати першу допомогу, викликати лікаря.

Пестициди повинні надходити на склади в тарі, що відповідає нормативно-технічній документації, і мати необхідне маркування на кожній пакувальній одиниці: підприємство – виробник і його товарний знак;

найменування препарату і вміст діючої речовини у процентах; група пестициду; знак небезпечності; маса нетто; номер партії; дата виготовлення; позначення нормативно-технічної документації; надпис “Вогненебезпечно” або “Вибухонебезпечно”, якщо препарат має ці властивості. На тарі повинна бути застережна смуга, відповідна групі пестициду: червона – гербіциди; біла – дефоліанти; чорна – інсектициди та нематоциди; зелена – фунгіциди; синя – протруйник; жовта – зооциди. До кожної затарованої одиниці додається або наноситься на тару інструкція щодо застосування препарату.

Перед початком робіт на складі слід провести 30-ти хвилинне очищення повітря за допомогою вентилятора, а при його відсутності – провітрювання приміщення. Робота на складах виконується обов’язково із застосуванням засобів індивідуального захисту, що відповідають властивостям препаратів, які там зберігаються.

Зберігання мінеральних добрив і пестицидів проводять згідно ГОСТу 12.1.004-85.

5.2. Гігієна праці при використанні пестицидів

Адміністрація господарства забезпечує видачу, прання, знезаражування спецодягу, взуття та інших індивідуальних засобів захисту.

При захисті організму від потрапляння пестицидів через органи дихання необхідно використовувати протигазові респіратори (РПГ-67) із відповідними патронами, універсальні (РУ-60М), промислові протигази зі змінними коробками, промислові респіратори (Ф-62Ш, У-“2К, “Пелюсток”, “Астра”). Щоденно після роботи, гумові лицьові частини протигазів і респіраторів слід ретельно промити теплою водою з милом і продезинфікувати спиртом чи 5%-м розчином марганцевокислого калію, після чого їх промивають чистою водою і висушують. Спецодяг необхідно очистити від пилу механічним способом і провітрити. Періодично його перуть в міру забруднення, але не раніше ніж

через 6-ть робочих змін. Не допускається зберігання спецодягу в житлових приміщеннях та на складах для пестицидів.

Не ближче як за 200 м від місця роботи з пестицидами (із навітряного боку) слід обладнати майданчики для відпочинку, споживання їжі з бачком для питної води, умивальником, милом, шафкою для аптечки першої лікарської допомоги та індивідуальними рушниками.

Працюючі з пестицидами повинні суворо дотримуватись правил особистої гігієни. Під час робіт забороняється пити, їсти, палити, знімати засоби індивідуального захисту. Це можна робити на спеціально обладнаних майданчиках після ретельного миття рук, порожнини рота і носа .

Відповідальність за охорону праці і техніку безпеки при роботі з пестицидами покладається на керівників господарств і організацій, що їх застосовують. Усі роботи з хімічного захисту рослин проводяться під керівництвом дипломного спеціаліста із захисту рослин, агронома або бригадира, що має відповідну підготовку. Особи, що залучаються до роботи з пестицидами (постійно чи тимчасово), щорічно в обов'язковому порядку проходять медичний огляд та інструктаж із техніки безпеки, що реєструється у спеціальному журналі. Особи, які постійно працюють з агрохімікатами, повинні проходити медичний огляд не рідше одного разу на 6 місяців.

До роботи з пестицидами не допускаються особи віком до 18 років, вагітні і жінки-годувальниці, а також особи, що мають медичні протипоказання (різні види хронічних захворювань, наведені у спеціальному переліку).

Тривалість робочого дня при роботі з високотоксичними пестицидами – 4 год. (із допрацюванням 2 год. на роботах, що непов'язані з пестицидами), із менш токсичними – 6 год.

Особи, що виконують роботи, пов'язані з контактом із пестицидами, обов'язково повинні користуватися засобами індивідуального захисту, якими їх забезпечує організація, що відповідає за виконання цих робіт. Підбір

індивідуальних засобів захисту проводиться в кожному випадку залежно від властивостей препаратів, а також характеру роботи.

Для захисту організму від потрапляння пестицидів через шкіру, органи дихання, слизові оболонки, тощо, за кожним працюючим на період робіт відповідно до “Норм безкоштовної видачі спецодягу, спецвзуття, запобіжних пристосувань” закріплюють комплект індивідуального захисту, спецодягу, спецвзуття, респіратор чи протигаз, захисні окуляри, рукавиці.

5.3. Охорона довкілля при застосуванні пестицидів

Для зведення до мінімуму шкідливого впливу пестицидів, агрохімікатів на людей та довкілля систематично ведуться роботи по їх удосконаленню. До застосування не допускаються препарати без всебічного вивчення дії на теплокровних тварин, корисних комах, мікрофлору ґрунту, персистентності, тощо. Розробляються правила щодо техніки безпеки при роботі з кожним препаратом та регламенти їх застосування, які регламентуються законами України “Про захист рослин”, “Про пестициди й агрохімікати”, “Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення”. До роботи з обприскувачем ОП-2000 допускається робочий персонал, який пройшов спеціальну підготовку та тих хто знає вимоги технічного опису і інструкції по експлуатації, “Санітарні правила по зберіганню, транспортуванню та використанню пестицидів у сільському господарстві” №1123-73, “Санітарні правила по зберіганню, транспортуванню і використанню мінеральних добрив у сільському господарстві” №1049-73.

За останній час кількість різних типів пестицидів дуже збільшилось. Їх пресинг на навколишнє середовище значно зріс.

Пестициди поширюються на значні площі, які значно віддалені від місць їх використання. Багато з них можуть зберігатись в ґрунті достатньо довго (період напіврозпаду ДДТ у воді оцінюється в 10 років, а для діелдрини – він перевищує 20 років). При використанні навіть найменш летучих компонентів

більше 50% активних речовин у момент дії переходить прямо в атмосферу, а для таких пестицидів як ДДТ і діелдрин, характерна дистиляція з парою води.

Пестициди – єдиний забруднювач, який свідомо вноситься в навколишнє середовище. Пестициди пошкоджують різні компоненти екосистем: зменшують біологічну продуктивність фітоценозів, видовий склад тваринного світу, зменшують кількість корисних комах і птиці, а в підсумку представляють небезпеку і людині. Тому, в деяких країнах (США, Франція, Германия) починають зменшувати дози використання пестицидів, застосовують малотоксичні препарати або повністю відмовляються від них. Практики починають широко використовувати біологічний метод захисту рослин. Дослідження вказують на можливість використання мікро- та макродобрих, як елемент захисту рослин від хвороб, які одночасно збільшують врожайність і якість продукції, на це ж спрямовані і біопрепарати.

При охороні поверхневих і підземних вод від забруднення пестицидами необхідно керуватись існуючими ГОСТами та нормативними документами: ДСТУ 3041-95 “Система стандартів у галузі охорони навколишнього середовища та раціонального використання ресурсів. Гідросфера. Використання і охорона води. Терміни та визначення”; перелік санітарно-гігієнічних норм: “Допустимі рівні вмісту пестицидів у сільськогосподарській сировині, харчових продуктах, повітрі робочої зони, атмосферному повітрі, воді водоймищ, ґрунті”, затв. Постановою Головного державного санітарного лікаря України, № 15 від 10.06.95 р.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Головними серед клопів-шкідників озимої пшениці в зоні дослідження є: клоп-шкідлива черепашка, елія гостроголова, клопи польові та меріди.

2. Найбільше нагромадження клопів відбувається в сівозміні за рахунок стерневих попередників, після ярого ячменю на пшениці в період наливу зерна їх чисельність збільшується проти парової на 50-52,8%.

3. Біологічна ефективність застосування обприскування проти клопів в період наливу зерна пшениці значно вища на посівах після гіршого попередника – ярого ячменю.

4. Серед препаратів, що вивчали гірші показники якості та кількості зерна були на варіантах з обприскуванням Децисом, 2,5%к.е. – 0,1 л/га, а найкращі – сумішкою Нокаут Екстра – 0,05 л/га + карбамід, 15 кг/га д.р. по всіх попередниках.

5. Від неякісного зерна понад 25-33% складало пошкодження клопом-черепашкою, вищим цей показник був на пшениці після ячменю.

6. Застосування Нокаут Екстра з карбамідом для захисту озимої пшениці від шкідників, що живляться на колосі і прапорцевому листку в період наливу – досягання зерна, в першу чергу – клопів, забезпечує найвищу прибавку врожаю, чистий дохід та рентабельність як після чистого пару, гороху, так і після ячменю.

Сільськогосподарським підприємствам для обмеження шкоди чинності клопів у посівах озимої пшениці рекомендуємо використовувати суміш інсектициду Нокаут Екстра 0,05 л/га та 15 кг/га карбаміду. Це забезпечує підвищення врожайності від 2,9 до 6,8 ц/га залежно від попередників, отримання додаткового доходу на рівні 1797,4 – 4671,6 грн.га, а окупність додаткових витрат – 2,58 – 3,97 грн./грн.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ

1. Трибель С.О. Удосконалення інтегрованої системи захисту для стабілізації фітосанітарного стану посівів озимої пшениці // Пропозиція, 2000, - №11. – С. 62-63.
2. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур / За ред. В.П. Омелюти. – К.: Урожай, 1986, - 293 с.
3. Гончаренко М.П., Секун М.П. Захист посівів озимої пшениці від шкідливих комах, хвороб та бур'янів // Пропозиція, 2002. - №6. – С.28-30.
4. Дрозда В.Ф. Біологізація захисту рослин // Захист рослин, 2000. №11. – С.4-5.
5. Марютін Ф.М., Білик М.О. Біологічний метод // Захист рослин, 2000. - №7. – С. 24-25.
6. Бабич Ю.В., Солодушко М.М., Пихтін М.І., Громов М.І, Строки сівби та продуктивність озимої пшениці по чорному пару // Хранение и переработка зерна. – 2003. - №9. – С.24-26,
7. Лебідь Є.М., Рибка В.С., Шевченко Б.Т. Компанієць В.С. Основні напрямки та шляхи подолання кризового стану в зерновиробництві // Бюл. ІЗГ, 2003. - № 21-22. С.3-11.
8. Федоренко В.П., Покозій Й.Т., Круть М.В. Ентомологія. Київ: Фенікс, 2013. 344 с.
9. Козак Г.П., Сядриста О.Б., Чайка В.М. Шкодочинність фітофагів на озимій пшениці в Лісостепу України в умовах глобального потепління клімату. Захист і карантин рослин. 2004. №50. С. 21–28.
10. Федоренко В.П. Що нам обіцяє потепління. Карантин і захист рослин. 2011. №1. С. 3–5.
11. Федоренко В.П., Чайка В.М., Бакланова О.В., Неверовська Т.М., Адаменко Т.І. Потепління і фітосанітарний стан агроценозів. Карантин і захист рослин. 2008. №5. С. 2–5.

12. Kendall D.M. Pest management of plants: An integrated approach. Bios. USA. 1995. 66. №1. P. 36–38. 8. Canhilal R., Kutuk H. El-Bauhssini. Econjmic threshold for the sunn pest. Eukygas ant on wheat in Southeastern Turkey. J. Agr. and Urb. Entomol. 2005. 22. №3–4. P. 111– 201.

13. Вольф В.Л. Шляхи підвищення продуктивності озимої пшениці в північній підзоні Степу України // Бюл.ІЗГ, 2001. - №15-16. – С. 94-98.

14. Економічний огляд розвитку зернового господарства Кіровоградської області // ЗовнішЕкономСервіс, 2003. - №3-4. – С.7-9.

15. Лебідь Є.М., Рибка В.С., Шевченко О.О., Компанієць В.О. Економічні заходи підвищення адаптації рослин в технології вирощування озимої пшениці на Дніпропетровщині // Хранение и переработка зерна, 2002. - №2(32). – С.26-31.

16. Зубець М.В., Ситник В.П., Круть В.О. та ін. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України. – К.: Аграрна наука, 2004. – 840 с.

17. Білоножко М.А., Шевченко В.П., Алмімов Д.М. та ін. Рослинництво. Інтенсивна технологія вирощування польових і кормових культур. – К.: Вища школа, 1990. – 290 с.

18. Інтегрована система захисту зернових культур від шкідників, хвороб та бур'янів / За ред. А.К. Ольховської-Буркової, Ж.П. Шевченко. – К.: Урожай, 1990. – 280 с.

19. Бублик Я.І., Васечко Н.В. Довідник із захисту рослин. – К.: Урожай. – 1999. – 744 с.

20. Захист зернових культур від шкідників, хвороб і бур'янів при інтенсивних технологіях / За ред. Б.А. Арешнікова. – К.: Урожай, 1992. – 222 с.

21. Довідник по захисту польових культур / За ред. Г.В, Грищенка, В.П. Васильєва. – К.: Урожай, 1985. – 360 с.

22. Шабашов В.В., Токаренко В.М. Ефективність застосування органічних та мінеральних добрив при вирощуванні озимої пшениці за

інтенсивною технологією // Степове землеробство. – К., 1994. – Вип..28. – С.30-33.

23. Литвиненко В.В., Шевченко Л.М. Ефективність весняних підживлень озимої пшениці на основі діагностики мінерального живлення рослин // Степове землеробство. – К., 1994. Вип.. 28. – С.17-23.

24. Рекомендації по вирощуванню озимих 2022р. Кропивницький, 2022.-14с.

25. Лебідь Є.М., Білогуров В.О., Десятник Л.М. Якість зерна і продуктивність озимої пшениці залежно від попередників та удоб-рення // Степове землеробство. – К.: Урожай, 1994.-Вип.25.-С.3-7.

26. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур / Під ред. В.В. Вовкодава. Вип. 1, Загальна частина. – К., 2000. – С.5-11.

27. Бублик Л.І., Гетьман С.В., Шевчук О.В. Екологічні та економічні аспекти протруєння насіння зернових культур // Вісник аграрної науки, 2003. - №1. – С.33-37.

28. Проти насінневої інфекції. Лоспел – новий високоефективний протруйник для зернових // Захист рослин, 2001. - №3. – С.6-7.

29. Бублик Л.І., Шевчук О.В. Екотоксикологічна оцінка системи хімічного захисту озимої пшениці // Вісник ХДАУ, 2002. – Вип. 4. – С.24-32.

30. Методики випробування і застосування пестицидів / За ред. С.О.Трибеля. – К.: Світ, 2001. – 447 с.

31. Рекомендації з інтегрованої системи захисту озимої пшениці від хвороб, шкідників та бур'янів / Лісовий М.П., Секун М.П., Фецин Д.М. та ін. – К., 2002. – 32 с.

32. Шкідники і хвороби сільськогосподарських рослин / За ред. В.П. Васильєва, В.Ф. Пересипкіна. – К.: Урожай, 1969. – 516 с.

33. Пластун І.М. Клоп-черепашка і раціональний захист від нього // Пропозиція. – 1997. - №6. – С.36-37.

34. Фещин Д.М. Шкідлива черепашка // Захист рослин. – 1999. - №7. – С.5-6.
35. Агрохімічна характеристика ґрунтів, рекомендації по підвищенню їх родючості та ресурсозберігаючі технології застосування добрив і агрохімічні паспорти полів, земельних ділянок КСП "Перемога" Олександрійського району Кіровоградської області. – Кіровоград, 1998. – 75 с.
36. Chau A., Heinz K. Influences of fertilization on *Aphis gossypii* and insecticide usage. J. Appl. Entomol. 2005. 129. №3. С. 176–184.
37. Пармінська Л.М., Гаврилюк Н.М. Вплив погодних умов в осінній період на розвиток основних шкідників та хвороб агроценозу пшениці озимої у зоні Лісостепу. Карантин і захист рослин. 2019. №1–2. С. 10.
38. Бакалова А.В., Грицюк Н.В., Дереча О.А. Комплексний захист пшениці озимої від шкідливих організмів агроценозу у зоні Полісся України. Карантин і захист рослин. 2019. №1–2. С. 5–10. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Kizr_2019_1-2_4.
39. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур. За ред. В.П. Омелюти. Київ: Урожай. 1986. 294 с.
40. Козак Г. П. Шкодочинність фітофагів на озимій пшениці в Лісостепу України в умовах глобального потепління клімату / Г. П. Козак, О. Б. Сядриста, В. М. Чайка // Захист і карантин рослин. – 2004. – Вип. 50. – С. 21–28.
41. Методологія оцінювання стійкості сортів пшениці проти шкідників і збудників хвороб / [Трибель С. О., Гетьман М. В., Стригун О. О. та ін.]. – К. : Колобіг, 2010. – 392 с.
42. Трибель С. О. Захист рослин – реальний напрям збільшення виробництва рослинницької продукції / С. О. Трибель, О. О. Стригун // Захист і карантин рослин. – 2013. – Вип. 59. – С. 324–335.
43. Федоренко В. П. Шкідники сільськогосподарських рослин / В. П. Федоренко, Й. Т. Покозій, М. В. Круть. – К. : Колобіг, 2004. – 355 с.

44. Фітосанітарний стан агроценозів в Україні в умовах зміни клімату / [Борзих О. І., Ретьман С. В., Неверовська Т. М. та ін.] // Землеробство. – 2015. – Вип. 1. – С. 93–97.

45. Чайка В. М. Динаміка чисельності шкідників пшениці озимої Лісостепу України в умовах змін клімату / В. М. Чайка, І. В. Гавей, Т. М. Неверовська // Захист і карантин рослин. – 2014. – Вип. 60. – С. 444–451.

ДОДАТКИ

Схема розміщення ділянок досліду на виробничих посівах озимої пшениці ТОВ "Агрофірма Агроперспектива", 2024 р.
(частина після попередника чорний пар)

Посів озимої пшениці	Варіант 1			Варіант 2			Варіант 3			Варіант 4			Посів озимої пшениці
	Загальна площа ділянки 0,2 га			облікова площа 0,01 га									
I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III		
Повторення			Повторення			Повторення			Повторення				

Додаток Б

Чисельність шкідників озимої пшениці у виробничому досліді
на період початку наливу зерна (ТОВ "Агрофірма Агроперспектива", 2023 р.), екз./м²

№№ варіантів	Попілиці	Трипси	П'явиці	Пильщики	Блішки	Цикадки	Злакові мухи	Клопи				
								черепаш ка (личинки)	елії	сліпняки	інші міради	інші щитники
1	37,3	11,9	2,1	0	7,5	7,3	5,3	9,5	3,3	9,7	4,3	2,0
2	29,5	14,7	3,0	1,0	3,3	12,0	3,7	15,3	3,5	10,0	2,3	1,3
3	25,7	17,3	2,0	0	0	10,0	3,5	12,0	2,7	11,0	2,7	1,7
4	19,5	15,5	2,3	0	2,7	20,0	8,3	7,7	5,9	7,3	5,0	3,3
5	34,4	9,4	0	1,2	1,9	15,0	3,2	8,3	14,7	15,0	3,5	4,9
6	43,3	22,7	3,7	0	0	13,7	2,1	11,0	13,7	13,3	3,3	2,7
7	18,6	13,9	1,7	0	1,9	17,3	4,7	13,0	17,5	18,9	5,5	2,5
8	29,3	15,3	3,9	0	1,7	9,9	2,9	10,9	14,3	17,7	6,1	5,3
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Примітка: посіви на варіантах 9,10,11,12 по попереднику ячменю не збереглися

Додаток В

Чисельність шкідників озимої пшениці у виробничому досліді
на період початку наливу зерна (ТОВ "Агрофірма Агроперспектива", 2024 р.), екз./м²

№№ варіантів	Попілиці	Трипси	П'явиці	Пильщики	Блішки	Цикадки	Злакові мухи	Клопи				
								черепаш ка (личинк и)	елії	сліпняки	інші міради	інші щитники
1	25,0	16,3	3,5	1,5	4,3	16,5	9,6	14,3	3,7	11,0	7,0	5,2
2	22,0	14,2	3,3	1,3	3,9	18,3	3,3	11,3	6,5	10,3	5,3	4,7
3	19,3	10,5	1,9	0,3	3,9	15,3	3,7	16,0	8,3	7,1	9,2	9,3
4	16,1	10,7	4,9	0,3	5,1	13,4	7,1	18,1	8,0	19,1	6,6	3,2
5	24,1	11,3	0,2	1,3	2,4	19,5	8,0	13,3	7,3	10,3	8,7	8,7
6	23,3	20,1	5,9	1,7	3,3	19,3	5,3	22,7	3,1	8,6	13,4	10,0
7	20,0	10,0	2,7	0,3	4,7	13,2	9,1	20,0	5,3	8,7	4,9	10,3
8	14,0	12,0	2,3	0	2,9	19,0	4,3	13,7	4,5	12,3	6,7	7,3
9	46,3	23,0	3,7	3,1	5,1	22,1	12,1	19,9	6,3	19,1	13,1	12,5
10	39,7	20,3	4,3	2,4	4,1	26,4	16,3	23,3	8,3	16,7	10,3	10,1
11	33,3	18,2	3,7	2,7	6,3	25,3	10,7	27,5	7,4	18,9	15,0	11,4
12	35,5	23,5	3,9	3,1	5,0	28,5	7,7	25,7	8,3	22,1	14,3	13,7

Чисельність клопів в посівах озимої пшениці після обприскування
(налив – молочна стиглість зерна) за 2023 р., екз/м²

№№ варіантів	Через 3 дні після обприскування					Через 10 днів після обприскування				
	черепашка	елії (личинки , імаго)	сліпняки польові	інші міріди	інші щитники	черепашка	елії (личинки, імаго)	сліпняки польові	інші міріди	інші щитники
1	10,8	4,1	12,3	9,3	7,2	18,0	15,5	13,8	4,0	9,0
2	4,3	2,2	8,0	2,9	3,5	6,7	6,4	4,0	1,1	2,5
3	1,3	0,3	3,3	1,3	1,0	2,3	3,3	2,7	0,7	2,5
4	0	0	2,3	1,3	0	1,7	1,7	0	0,3	1,3
5	9,9	10,3	16,2	4,7	6,7	7,9	18,3	14,3	5,3	9,3
6	7,1	5,3	7,0	1,0	0	4,9	10,3	6,0	0,2	1,0
7	3,3	5,7	6,3	5,1	1,7	3,5	6,8	2,8	0,3	1,3
8	1,4	4,0	8,3	1,6	1,3	1,9	6,3	4,3	1,3	1,0

Примітка: у варіантах 9,10,11,12 посіви не збереглися (після ячменю)

Додаток Д

Чисельність клопів в посівах озимої пшениці після обприскування
(налив – молочна стиглість зерна) за 2024 р., екз/м²

№№ варіантів	Через 3 дні після обприскування					Через 10 днів після обприскування				
	черепашка (личинки)	елії (личинки , імаго)	сліпняки польові	інші міріди	інші щитники	черепашка (личинки)	елії (личинки, імаго)	сліпняки польові	інші міріди	інші щитники
1	23,6	5,8	16,3	19,1	6,7	18,3	4,6	14,9	9,3	5,1
2	7,4	3,2	6,0	7,9	4,4	9,0	5,1	13,6	8,7	4,3
3	2,9	3,0	2,5	6,8	6,6	5,3	4,8	3,7	7,9	8,4
4	1,7	4,0	2,5	5,0	1,3	2,5	1,3	1,1	3,4	2,0
5	19,4	10,2	13,4	9,7	9,9	21,0	6,9	16,8	12,1	5,2
6	6,4	2,0	5,0	9,0	14,0	3,1	5,4	8,3	7,3	11,0
7	3,0	1,7	5,9	6,3	3,5	4,0	3,5	8,0	5,0	1,9
8	1,1	1,3	5,0	3,4	2,6	1,8	3,5	6,0	2,2	4,5
9	24,7	8,6	18,3	17,9	14,0	16,4	3,7	11,0	10,5	11,3
10	5,7	4,2	9,8	7,3	5,2	5,5	6,1	10,9	5,3	2,7
11	3,3	2,1	5,4	7,0	3,5	3,6	3,8	6,2	11,0	4,2
12	1,4	1,6	1,0	1,3	2,0	1,7	1,9	3,3	8,4	5,2

Додаток Е

Елементи структури врожаю озимої пшениці після різних попередників
при обприскуванні проти шкідників (ТОВ "Агрофірма Агроперспектива"), 2024 р.

Елементи структури врожаю	Показники по варіантах дослідів											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Кількість рослин в період повної стиглості на 1 м ² , шт.	265	275	230	280	259	211	224	258	219	220	240	269
Продуктивна куцистість в період дозрівання, шт.	1,4	1,6	1,7	1,8	1,2	1,4	1,7	1,9	1,4	1,4	1,4	1,8
Довжина стебла, см	68,3	67,1	67,0	67,7	69,2	65,2	65,8	65,4	65,0	65,1	65,1	66,0
Довжина колосу	7,3	7,4	7,4	7,8	7,6	7,4	7,5	7,3	7,2	7,2	7,3	7,3
Кількість зерен в колосі, шт.	34,7	35,9	36,2	36,8	32,0	33,0	36,1	36,0	33,1	30,8	32,8	34,6
Маса 1000 зерен, г	41,1	42,3	42,0	42,6	39,0	39,8	41,5	42,3	38,5	38,9	38,9	39,4
Кількість щуплих та пошкоджених шкідник- ками і хворобами, %	50,7	51,8	41,0	28,8	60,9	60,9	46,9	46,3	61,0	60,5	49,8	48,5
в т.ч. пошкоджених клопом-черепашкою	30,3	24,0	20,1	9,4	31,2	26,5	24,0	17,3	34,8	30,2	26,5	19,8
Втрати при збиранні, ц/га	2,9	2,7	2,8	2,7	3,0	3,3	3,1	2,3	2,9	3,1	2,7	2,9
Біологічна врожайність (снопового зразка), ц/га	52,7	60,7	57,0	65,1	39,6	38,4	57,8	48,7	35,4	36,0	36,8	49,4
Фактична врожайність при 100% чистоті та 14% вологи, ц/га	34,3	36,5	36,8	38,1	31,8	32,6	37,2	39,0	29,1	29,8	32,4	35,9

