

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Західноукраїнський національний університет
Навчально-науковий інститут інноватики
природокористування та інфраструктури
Кафедра фінансів, банківської справи та страхування ВННІЕ

СКРИПНИК Юлія Володимирівна

**Основні шкідники пшениці озимої та заходи
обмеження їх чисельності**

Спеціальність: 201 – Агрономія
Освітньо-професійна програма – Агрономія
Кваліфікаційна робота

Виконав студент групи АГРм-22
Скрипник Ю.В.

Тернопіль – 2024

ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. ГЛЯД ДЖЕРЕЛ НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ	6
1.1. Біологічні особливості фітофагів пшениці озимої, їх поширення та шкідливість	6
1.2. Контроль чисельності шкідників пшениці озимої	19
РОЗДІЛ 2. МІСЦЕ, УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	25
2.1. Загальні відомості про місце проведення досліджень	25
2.2. Методика проведення досліджень	27
РОЗДІЛ 3. ВИДОВИЙ СКЛАД ОСНОВНИХ ШКІДНИКІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ТА ЗАХОДИ ОБМЕЖЕННЯ ЇХ ЧИСЕЛЬНОСТІ	31
3.1. Видовий склад комах-фітофагів у посівах пшениці озимої	31
3.2. Передпосівна обробка насіння	35
3.3. Технічна ефективність інсектицидів за обприскування озимої пшениці проти сисних шкідників	38
РОЗДІЛ 4. ОЦІНКА ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ КОНТРОЛЮ ЧИСЕЛЬНОСТІ ФІТОФАГІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ	43
ВИСНОВКИ	47
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	50
ДОДАТКИ	56

ВСТУП

З огляду на високі темпи зростання населення, інтенсивне використання енергетичних запасів і загострюється сприйняття проблеми стабільного постачання земної цивілізації продовольством, проблема збільшення загального врожаю зернових культур стала серйозною.

1. Одним з найважливіших резервів підвищення загальної врожайності сільськогосподарських культур є зниження втрат врожаю від шкідників, зараз вони досягають 42-50%, з яких від шкідників - 26,3%.%

Але навіть сьогодні пшениця є найціннішою і найпопулярнішою зерновою культурою, оскільки хліб, випічка і макаронні вироби присутні практично у всіх стравах світу. У світовому виробництві вона займає перше місце за площею посівів (близько 22 000 гектарів). В Україні загальний урожай зернових за останні 10 років в середньому становив 15,5-22,3 млн тонн на площі понад 6 млн га. нестача посівних площ, порушення техніки обробітку [17; 42], глобальне потепління, а також послаблення захисних заходів від шкідників, особливо шкідниць-шкідниць-шкідниць-шкідниць-шкідниць рослин, є основними причинами зниження врожайності агросімей озимої пшениці.

Починаючи з періоду проростання насіння і протягом усього вегетаційного періоду рослини пшениці пошкоджуються різними видами комах. Деякі з них пошкоджують пророслі насіння, підземну частину стебла, зерна колоса, в той час як інші обгризають листя і стебла і висмоктують сік [45]. Мабуть, найбільшої шкоди завдають шкідники-хлібні черв'яки, хлібні жуки, хлібні туруни, зернова попелиця, пшеничний трипс.

Тому вирощування високих стійких врожаїв озимої пшениці неможливе без надійного захисту посівів від шкідливих організмів. Однак, як показала практика, застосування спеціальних заходів по боротьбі зі шкідниками не завжди економічно виправдано, особливо в тому, що стосується захисту хімічних рослин. Наприклад, широке використання хімічних речовин часто призводить до таких негативних наслідків, як забруднення продуктів та інших

об'єктів навколишнього середовища залишками пестицидів, порушення екологічного балансу і погіршення здоров'я людини.

Щоб запобігти несприятливим наслідкам при захисті рослин, велику увагу слід приділяти вивченню деталей взаємозв'язків в системі агроценозів і на цій основі розробці ефективних заходів, які послужать науковою основою для вдосконалення існуючих систем захисту рослин.

Актуальність теми. Пшениця озима належить до найважливіших продовольчих культур у світі, яка і в Україні займає провідне місце. Потенційна продуктивність сучасних сортів знаходиться в межах 8-12 т/га, проте її реалізація здійснюється лише на 30 %. Серед причин, що обмежують реалізацію продуктивності сортів пшениці озимої (порушення сівозмін, спрощення системи обробітку ґрунту, зменшення обсягів застосування засобів захисту рослин), втрати врожаю від шкідників в середньому становлять 12,7 %, а в окремі роки перевищують 30 % [17].

Основними і найбільш небезпечними фітофагами в останнє десятиліття, є комплекс комах- шкідників. Вони не лише призводять до значного недобору врожаю, але погіршують його хлібопекарські й посівні якості. Тому, з метою підвищення ефективності захисних заходів та уникнення можливих негативних наслідків при застосуванні інсектицидів в період формування - молочно-воскової стиглості зерна пшениці та поглиблювати вивчення безпечного застосування інсектицидів, що набуває особливої актуальності.

Метою досліджень було удосконалити систему захисту пшениці озимої від комплексу шкідників з урахуванням особливостей біології домінуючих видів фітофагів та сучасної технології вирощування культури в умовах господарства ФГ «Сад» с. Пеньківка Гайсинського району.

Для досягнення поставленої мети вирішувалися такі **завдання**:

- уточнити видовий склад та домінуючі види шкідників в посівах пшениці озимої;
- вивчити чисельності і шкідливість домінуючих видів фітофагів з урахуванням абіотичних і біотичних чинників вегетаційного періоду;

- встановити ефективність застосування сучасних інсектицидів проти шкідників;
- удосконалити елементи системи захисту пшениці озимої від фітофагів.

Об'єкт дослідження - удосконалення системи захисту пшениці озимої від шкідників умовах господарства ФГ «Сад» с. Пеньківка Гайсинського району.

Предмет дослідження - фітосанітарний стан агроценозу пшениці озимої за впливу комах-фітофагів в умовах господарства ФГ «Сад» с. Пеньківка Гайсинського району.

Методи дослідження Загально прийняті та спеціальні методи в сільськогосподарській ентомології та захисті рослин: *польові* - визначення сезонної динаміки чисельності фітофагів та за різних абіотичних чинників, оцінювання ефективності протруйників та інсектицидів; *лабораторні* - визначення схожості та якості зерна залежно від рівня пошкодженості різними видами фітофагів; *розрахункові* - визначення економічної ефективності використання; *статистичні* - встановлення достовірності одержаних результатів та їхній аналіз за допомогою комп'ютерних програм.

Практична цінність роботи полягає в удосконаленні системи захисту пшениці озимої, що забезпечить формування високопродуктивних фітоценозів пшениці озимої із максимальним прибутком та високим рівнем рентабельності.

Обсяг роботи за темою «Основні шкідники пшениці озимої та заходи обмеження їх чисельності в умовах господарства ФГ «Сад» с. Пеньківка Гайсинського району» становить: 55 сторінок друкованого тексту, містить 9 таблиць, 1 рисунок, 1 додаток, 53 літературних джерел.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ДЖЕРЕЛ НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Біологічні особливості фітофагів пшениці озимої, їх поширення та шкідливість

На території України зерновим культурам шкодять понад 300 видів фітофагів, з яких близько 140 мають велике значення. До небезпечних шкідників озимої пшениці, що спорадично або систематично завдають вельми помітної шкоди, відносяться близько 50 видів фітофагів, серед яких основні місця займають колосові шкідники (хлібні черв'яки, хлібні жуки, хлібні туруни, зернова попелиця, пшеничний трипс) [42]. Живлення рослин пшениці цією флорою впливає не тільки на врожайність сільськогосподарських культур, а й на якість продукції.

Пан баг

Зерно пошкоджується декількома видами хлібних клопів, серед яких є дуже схожі види, але щитовидні - Scutelleridae (шкідливі Мавританські і австрійські черепашки) і пентатоміди - Pentatomidae (гостроголові клопи - гостроголові і пронирливі Елії) [45].

Злакові черепашки (*Eurygaster integriceps*.1) - один з найнебезпечніших шкідників озимої пшениці, домінуючий серед інших хлібних черв'яків [14], на частку якого припадає в середньому 89,4% від загального числа [7]. Він поширений в степах і лісостепах. Періодична локальна шкідливість можлива в лісостепових районах південних областей - Харківській, Полтавській, Черкаській та Вінницькій [45]. Але в останні роки, у зв'язку з глобальним потеплінням, намітилася очевидна тенденція до розширення асортименту шкідливих молюсків і збільшення їх частки серед інших клопів. Збільшення чисельності панцирних жуків також помітно в центральних і прилеглих районах лісостепової зони, де вміст цього рослинного раціону перевищує порогове значення[7; 14; 32; 38].

Перша згадка про серйозну шкоду, заподіяну цим жуком, прийшла з Багдада, що датується кінцем IX століття. Є інформація, що відноситься до

початку 40-х років XVIII століття з Персії, в якій йдеться про серйозний збиток зерновим культурам, аж до повного знищення. З тих пір подібні катастрофи відбувалися неодноразово [7].

Тіло дорослих клопів широке і овальне, довжиною 9-13 мм і шириною 6-7 мм, а забарвлення варіюється від світло-коричневого або світло-сірого до темно-сірого, іноді чорного. Головка трикутна, а краю виличної пластинки і пластинок знаходяться на одному рівні з їх передньою частиною [37; 49]. За способом життя і характером пошкодження крупи всі види панцирів мають багато спільного.

Дорослі клопи зимують під листям у лісах, захисних зонах, садах та інших місцях з деревною та чагарниковою рослинністю. Під час зимівлі панцир знаходиться в стані спокою, що дозволяє йому витримувати складні зимові умови при низьких енерговитратах. Встановлено, що взимку клопи повільно і дуже економно витрачають жирове тіло. Клопи не пересуваються на спині і ховаються опалим листям. Шкідливі панцири в південній частині лісу і в тінистих місцях з'являються у верхніх шарах підстилки, після прогріву її до 12-13°C температура повітря досягає 8-9 °C. масова міграція клопів на посіви відбувається, коли середньодобова температура перевищує 12-14°C, а максимальна досягає 18-20°C [49; 50].

Самці першими вистрибують з місця зимівлі, тому першими прилітають на поля. До кінця перельоту співвідношення самців і самок вирівнюється. Виходячи з цього, можна визначити закінчення заселення посівів в шкаралупу [43].

Залежно від погодних умов, нерест починається через 10-20 днів після вильоту з місця зимівлі і триває до кінця життя клопа. Спарювання шкідників починається при температурі вище + 13°C. плодючість окремих самок при оптимальній температурі 20-21°C і відносній вологості повітря 60-70% становить 146-260 яєць, а середня тривалість життя - 28-31 день. А.V.In в ході експериментів Жуковського була встановлена максимальна плодючість-182 кладки, в цілому 13 яєць. У польових умовах середня плодючість шкаралупи

в більшості випадків не перевищує 2-3 кладок (28-42 яйця). М.Р.Ас як вказує на плодючість жуків Вікторова [38], вона залежить не тільки від абіотичних факторів, але і від стадії розвитку злакових в харчуванні.

Ембріональний розвиток шкідників триває 6-12 днів, а в прохолодну погоду - до 20 днів. Оптимальні умови для швидкого дозрівання яєць панцирного клопа створюються при температурі повітря - $+20,4$. $+21,4$ ° С і ГТС-0,5-0,7. Період розвитку личинок коливається від 20 до 60 днів, залежно від температури та вологості. У своєму розвитку личинки проходять 5 стадій. Розвиток від яйця до дорослої особини займає не менше 35-37 днів, але може досягати і 50-60 днів, в залежності від наявності їжі і погодних умов [45].

Цей шкідник пошкоджує озиму пшеницю з моменту своєї появи на врожаї і до того, як полетить взимку. Спочатку, поселяючись, клоп пошкоджує листя рослини, а потім стебла і колосся. При введенні в стебло на початку виходу рослини в трубку верхні листки жовтіють і сохнуть. М.п. за словами Секуна, пошкодження стебла може призвести до зниження врожаю на рівні 50-54%. Якщо пошкодження стебла нанесено до появи колоса, то такі колосся відрізняються частковою або повною білизною. При наявності 1 клопа на квадратний метр втрати зерна складуть 0,5-1,0 кг/га [38].

Однак основної шкоди посівам озимої пшениці завдають личинки: в період формування зерна і наливу зерна - личинки молодого віку (L1-L3), воскової стиглості зерен. Зерна, пошкоджені личинками молодого віку, деформуються, а їх маса зменшується на 50-70% (49). Під час збирання врожаю проводиться так звана самоочищення - від легких зерен. Личинки в цей період знижують врожайність і мало впливають на їх якість (37). Згідно з багатьма літературними даними, критерії чисельності личинок шкідливих молюсків в перший період шкідливості наступні: сильні і цінні врожаї пшениці - до 10, звичайні - до 15 ЕКЗ./м².

При згодовуванні личинок старшого віку, особливо якщо вони пошкоджені в періоди воскової стиглості і повного дозрівання, маса зерна незначно зменшується, і самоочищення при збиранні врожаю не відбувається.

Незначна домішка таких зерен може негативно позначитися на технічних і поживних властивостях врожаю і навіть погіршити стан сильної і цінної пшениці (37). Це є наслідком того, що стара личинка і нове покоління клопів проколюють алуруновий шар покривної тканини стилетом і за допомогою ферментів вводять слину в центральну частину ендосперму зерна, відбувається позаклітинне перетравлення рослинних білків, які відсмоктуються. Саме ця частина ендосперму входить до складу борошняної фракції при помелі зерна. Зміст і якість клейковини в зернах пшениці значно знижуються, що погіршує її хлібопекарські властивості. Поки борошно сухе, ферменти не працюють, але коли для отримання тіста додають воду, починається процес розщеплення молекул білка, і клейковина втрачає або руйнує свої властивості [50]. Дослідження Т.В. Топчій [45] показало, що присутність 2,5% клейковини в тесті призводить до того, що клейковина втрачає свої властивості. пошкоджені зерна під час замісу знижують якість клейковини до 1-ї групи, наприклад, у сорту озимої пшениці Безоста3. Норма чисельності личинок в цей період знижується до 2-6 ЕКЗ./м².

За даними дослідників, при наявності 12 личинок на 19 га на стадії молочної стиглості пшениці було пошкоджено 18% зерен, а врожайність знизилася на 2,2 ц/га. і Ю. М. Суденко [44] стверджує, що кількість перезимували клопів становить 1-3 ЕКЗ., а втрати зерна на м² коливаються від 1,3 до 3,7 кг/га.

Шкідливість жуків не обмежується зниженням якості ЗЕРНОВИХ. Найбільш небезпечне пошкодження наноситься безпосередньо ембріону. За даними інституту захисту рослин, при пошкодженні зерна на 6% схожість зерна становить 2,5-3,1%, енергія проростання - 1,7~2,4%, А таке ж пошкодження зародка становить 22%, відповідно..1-25.9%, 18,3-21,6% вона зменшується [49].

Мавританська черепаха (*Eurygaster maurice*) L.It поширена у всіх ґрунтово-кліматичних зонах України [46]. Забарвлення тіла сильно

варіюється-від коричнево-сірого з дрібним чорнуватим пунктиром до майже монохромно-чорного.

Личинка менша і темніша, ніж австрійської та шкідливої черепашок. Наличник личинок старших віків (III-V) однакової довжини з вилицями і розміщений з ними майже в одній площині. Бічні краї передньоспинки в середній частині прямі або трохи увігнуті. Личинкова фаза триває 35-38 днів (I віку - 5-8 днів, II - 7-8, III - 7-12, IV - 8-14, V - 8-18 днів).

Масове відкладання яєць спостерігається в кінці травня - на початку червня. В одній кладці в середньому буває 14 яєць (по 7 у два ряди). Кладки завжди дворядні [37; 49].

Посіви пшениці озимої заселяються ще такими видами: черепашка австрійська (*Eurygaster austriacus* Schrk.), елія гостроголова (*Aelia acuminata* L.), елія носата (*Aelia rostrata* Boh.), біологія та шкодочинність подібна до шкідливої черепашки.

Хлібні жуки

Хлібна жужелиця - це вид комах, які розмножуються спорадично і у великій кількості, завдаючи надзвичайної шкоди як зерновим (жуки і личинки), так і просапним культурам (личинки). Це загальна назва для кількох видів цецилій, що належать до родини цецилієвих (Caeciliidae). Спалахи масового розмноження хлібної жужелиці в Україні були добре відомі у другій половині 19 століття та в минулому столітті. Подібні спалахи та спади чисельності шкідника відбувалися протягом усього періоду розвитку сільського господарства. Такі коливання в основному спричинені змінами біотичних та абіотичних факторів, а також цілеспрямованою діяльністю людини (антропогенні фактори). В Україні посіви зернових культур пошкоджують такі жуки: кузька (хлібна жужелиця), жук-хрестоносець та жук-красунчик (польовий та посівний жуки) [51].

Хлібна жужелиця (*Anisoplia austriaca* Hrbst.) завдає найбільшої шкоди в лісостеповій та степовій зонах півдня України на південь від лінії, що

проходить через Вінницьку область.

Довжина тіла 12,8-16 мм, синьо-чорне з металевим блиском. Голова, передньоспинка і метанотальна спинка зеленуваті з зеленуватим блиском. Вусики пластинчасто-булавоподібні, черевце темно-каштанове, з чорною квадратною плямою біля метанотальної спинки. Яйця короткояйцеподібні, до 2 мм завдовжки, білі, голі. Ембріони набухають і стають кулястими в міру розвитку. Личинка розміром 35 мм, С-подібна, біла, голова бурувато-жовта, вусики і ноги 4-членикові. Задня анальна спинка з округлими плямами. Лялечка жовтувато-біла, без виступів на верхній поверхні черевця, 14-17 мм [3].

Anisoplia agricola Poda. поширена по всій території України, але більш поширена на Поліссі, в північному Лісостепу та передгір'ях Криму. Тіло завдовжки 10,5-13 мм, чорне з зеленкуватим металевим блиском. Яйця білі, округлі, 1,5-2 мм завдовжки; личинки довжиною 28 мм, жовтувато-білі, дугоподібні, м'ясисті, з бурою головою і добре розвиненими ногами [51].

Жук Ревердіна (*Anisoplia segetum* Hrbst.) Поширений повсюдно, але значні пошкодження зафіксовані в степових районах та Криму. Тіло жука 8-10 мм завдовжки, синьо-чорне з металевим блиском, черевце і надкрила бурувато-жовті, без малюнка, з жорсткими шипами по краях. Личинки 25-30 мм завдовжки, с-подібні, білі, з жовтувато-коричневою головою і досить видовженою площиною за анальною спинкою [15].

Життєві та репродуктивні характеристики хлібних жуків схожі, за винятком жовтого жука та кількох інших видів, які дають одне покоління на рік. Інші види мають дворічний цикл.

Мокриці літають з кінця травня до початку серпня і активні вдень у сухому, спекотному кліматі. Вони живляться різноманітними злаковими колючими рослинами, де й спаровуються. Для відкладання яєць самки віддають перевагу добре розпушеному і прогрітому ґрунту між просапними культурами. Самки відкладають до 40 яєць за два-три заходи в ґрунт глибиною 5-20 см, у пухкий ґрунт на вибір. Ембріональний розвиток яєць триває 2-3

тижні. Через 5-6 днів яйця чорніють і з них з'являються личинки. Під час посухи багато личинок гине від висихання в цей період. При високій вологості ґрунту (80% від повної вологості) з яєць виуплюється 80-90% личинок, тоді як при вологості 40% - лише половина. Після виуплення з яєць личинки живуть у ґрунті, живлячись гниючими рослинними рештками та корінням рослин, і за несприятливих умов можуть заглиблюватися в ґрунт до 1 м, де їм не загрожують такі ґрунтознавчі фактори, як коливання температури та вологість. Навесні личинки піднімаються на поверхню і заляльковуються. Заляльковування відбувається в печерах у ґрунті глибиною 10-15 см; через 15-20 днів лялечки виходять імаго і пошкоджують злаки.

Найбільш поширеним, численним і шкідливим з хлібних жуків є жук хлібна жужелиця. Жуки богомолки можуть активно літати і шукати кормові рослини після виходу з ґрунту або змінювати кормову базу в межах сівозміни, особливо від озимих до ярих культур. Шкідлива дія метелика полягає в тому, що він проштовхує голову між лусочками колоса, об'їдаючи ніжні верхівки і вибиваючи затверділі колосся [44].

Відомий ентомолог А.В. Знаменський пише: «Встановлено, що жук протягом життя живиться 7-8 грамами зерна, а з урахуванням збитих зерен знищує в середньому 9-10 колосків. Припускаючи середню щільність 215 000 колосків на тюк ярої пшениці, і приймаючи вагу 250-300 грамів на 1000 жуків, ми знаходимо, що 215 000 жуків, або 64 кг (4 пуди), можуть повністю знищити врожай тюка ярої пшениці» [22]. За даними О.О. Трібеля, один жук знищує в середньому 0,7-1,1 г зерна озимої пшениці; за чисельності 28 жуків на м² пошкодження зерна становило 16% [47].

Шкодочинність личинок залежить від їх чисельності. За даними дослідників, на ярій пшениці за чисельності 4-7 личинок на м² загинуло 4-5% рослин, 10-15 личинок - 10-13%, а 46-60 личинок спричинили зрідження посівів на 70-86% [51].

Хлібні туруни (жужелиці)

У світовій фауні налічується близько 20 000 видів турунів, понад 2300 -

в СНД і близько 780 - в Україні [45]. Більшість видів турунів є хижаками, які харчуються комахами, їх личинками, молюсками, хробаками та іншими безхребетними (зоофаги), харчуються як рослинною, так і тваринною їжею (міксофітофаги), деякі з них травоядні (фітофаги) або залишками рослин і тварин (сапрофаги).

До останніх відносяться великі і дрібні хлібні жуки (туруни), які є найбільш небезпечними шкідниками сільськогосподарських культур [52].

Звичайний Хлібний турун або дрібні хлібні жуки (*Zabrus tenebrioides* Goeze.). Пантурун шкодить в основному на полях озимих культур, посіяних після колосіння попередників ЗЕРНОВИХ культур. Більшою мірою шкідники мешкають на культурах з оптимальними днями посіву, що свідчить про онтогенетичної синхронізації розвитку травоядних рослин і озимої пшениці. Посіви в пізній період посіву значною мірою заселені зерновими турунами через тривалий період розмноження шкідників (51).

Жуки відкладають яйця в кінці літа до початку осені (від 8 до 9 місяців). Ембріогенез фітофагів при середньодобовій температурі 23-25°C триває 9-12 днів, 18-20°C - 13-15, а 12-14°C - 20-25 днів, загальна ефективна температура - 201,6°C. після розмноження личинки починають харчуватися на 3-5 день (34). Плодючість самки становить 50-100 ікринок, максимальна - 200-270. Нерест триває близько двох місяців і може бути припинений через посуху, але відновлюється після опадів. Крім того, в посушливу осінь личинка туруна після розмноження може впадати в сплячку. Осінній період спокою личинки першого віку є новим біологічним явищем в циклі розвитку цього шкідника. У разі спокою личинки, що переродилися з яєць, йдуть углиб ґрунту на глибину 15-20 см, утворюючи овальну печеру довжиною 6 мм, з~образно вигнуту до кінця спокою. Період спокою перших личинок закінчується через 1-2 дні після дощу, а вологість ґрунту підвищується. площа орного шару збільшується більш ніж на 20% [3].

Хлібний турун розвивається в одному поколінні, молоді та середні личинки завдають найбільшої шкоди в осінній період (15). Ступінь

шкідливості личинок залежить від їх фізіологічного стану, чисельності, вікового складу, погодних умов, наявності кормових рослин, стану посівів і стадії розвитку рослин. Шкідливість турунов залежить від кількості рослинної маси, яке личинки з'їдають за 1 день. Таким чином, личинки першої личинки знищують близько 1,6,5 см² поверхні листа пшениці в день, другий - 26, третій - 27,5 см². В ході дослідження, проведеного в Миколаївській області в 2000 році, в залежності від кількості личинок (4-18 ЕКЗ./м²) втрати врожаю зерна озимої пшениці від ЗЕРНОВИХ турунів досягали 0,8-2,4 ц/га.

Велика частина популяції хлібних жуків харчується тільки зернами, витриманими на стадії молочно-воскової стиглості (XI-XII, 75-90 стадії) зерна. Пошкоджуючи зерна пшениці в період воскової стиглості, ці комахи лапками частково вибивають стиглі зерна з колосків культур за допомогою пеньків або валиків. Обмеження їх активності обумовлено високою температурою (3842°C) в цей час, особливо значним потеплінням і пересиханням ґрунту в післязбиральний період. Літній період спокою жука може досягати 20-30 днів, після чого він поглиблюється майже на 40-60 см.тому при розкопках на цій глибині знаходять певні частини яйця. Помірні опади протягом 8-9 місяців і зниження температури (до 20-25°C) сприяють підвищенню активності і концентрації цих комах в основному в районах, де в шарі ґрунту (10-30 см) зберігається більше вологи. Тобто важливим показником термінів появи і щільності личинок на полях і посівах є наявність в ґрунті оптимальної кількості вологи для розвитку падалиці і озимих сходів [32].

Трипси

Дослідження видового різноманіття пшеничного трипсу проводились у багатьох європейських країнах, включаючи Німеччину, Сербію, Норвегію, Фінляндію, Литву та Польщу. Згідно з публікаціями з цих країн, найпоширенішими видами озимої пшениці *agrosenos* є *Frankliniella tenuicornis*, *Limothrips denticornis*, *Limothrips cerealium* та *Haplothrips aculeatus*. У Литві підтверджено наявність 13 видів озимої пшениці, а в Польщі - 14 видів. Згідно з дослідженнями, проведеними в Польщі, поширення *Haplothrips tritici*

обмежується лише південними регіонами. Деякі види трипсів є найбільш небезпечними шкідниками ЗЕРНОВИХ культур [33].

В Україні близько 50 видів розвинулися в зернові культури. Серед них найбільш численні і шкідливі трипси пшениці, злаків, хліба, жита та ін.

Пшеничний трипс (*Nauplothrips tritici* Kurd.). Широко поширений, особливо в степових і лісостепових районах. За останні 5 років він мешкав на 40-90% посівних площ степової зони, і навіть на 100% лісостепової зони, і на 12-65% лісостепової зони.

Личинки зимують. Їх зимівля в умовах підвищеної вологості відбувається в ґрунті в прикореневій частині стерні, тріщинах в ґрунті і залишках соломи, а також в разі нестачі вологи. Глибина проникнення в ґрунт коливається від 5-20 см в лісостепових зонах до 50-90 см в зонах сухого степу [33].

В цей час більшість з них проникає в залишки рослин, і на 5 місяці вони перетворюються в предлімф і німф. Розвиток німф триває 7-13 днів. Масова поява дорослих трипсів збігається з початком сходів озимої пшениці. Спочатку вони поїдають колоскові лусочки, потім проникають в колосся і починають відкладати яйця, зазвичай по 4-8 штук разом всередині колоскових лусочок [5]. Плодючість однієї самки в середньому становить 23-28 яєць. Найбільш інтенсивне їх відкладення триває до стадії повного скошування протягом 8-12 днів. З 6-го по 8-й день з'являються личинки, на що йде 2 століття. Спочатку вони висмоктують сік з лусочок колосків і півки квіток, а потім пошкоджують зерна, що знаходяться в м'якому стані [5]. На стадії воскової стиглості зерна личинки закінчують свій розвиток і йдуть на зимівлю в землю. Протягом року розвивається 1 покоління.

Чисельність трипсів збільшується в суху і теплу погоду під час сходів і цвітіння пшениці (період нересту і початку вигодовування личинок); несприятливі як повітряна посуха, так і прохолодна дощова погода. Спекотна суха погода в кінці літа також несприятлива, що сприяє швидкому дозріванню злаків і, відповідно, зниження харчування личинок. Восени і навесні в дощову

погоду багато личинки гинуть, що сприяє розвитку ентомопатогенних грибів. Шкода трипсів обумовлений харчуванням дорослих особин на листках і качанах, що викликає їх деформацію. Але найбільшої шкоди завдають личинки, які висмоктують вміст незрілих зерен пшениці. На зернах з'являються жовто-коричневі плями, які в міру дозрівання стають яскравішими і виглядають набагато світліше на зрілих зернах, ніж на неушкоджених ділянках. Борозенки пошкоджених зерен розширюються і поглиблюються, а форма зерен змінюється - вони набувають недорозвинений, крихтний вигляд [33]. При наявності 20-30 трипсів на колосі на початку сезону колосіння втрати врожаю досягають більше 14%. Підживлення зерна личинками знижує врожайність зерна на 2-5%, а масове розмноження - на 14-24%. Майже щороку вони призводять до зниження маси зерна на 1000-10% від 30 зерен. Крім того, погіршуються хлібопекарські якості зернових і насіннєвих культур [34; 38].

Пошкодження, що наносяться трипсами, носять локальний характер (наприклад, личинки пшеничного трипса - зерна або їх частини), але вони часто поширюються системно, викликаючи засихання бутонів, стерильність зав'язей, скручування і засихання листя [34].

Злакові попелиці

Двома видами попелиць є білан (*Sitobion avenae* F.) і звичайна попелиця (*Schizaphis graminum* Rond.), а також ячмінна (*Brachycolus pocius* Mordv.) і черемхова (*Rhopalosiphum padi* L.) [34]. 34].

За циклом розвитку попелиці поділяються на однодомні (великі злакові, звичайні злакові та ячмінна) та дводомні (черемхова).

Звичайна злакова попелиця (*Schizaphis graminum* Rond.) Цей вид попелиць походить з Палеарктики, але поширився в інші частини світу і зараз зустрічається в Північній та Південній Америці, Європі, Азії та Африці [35; 46]. В Україні поширений у південній частині лісостепової зони, степу та Криму, меншою мірою - в інших регіонах.

Життєвий цикл моногенетичний. Живе великими колоніями на нижній і верхній поверхні листків злаків. Яйця зимують на листках озимих культур і диких злаків. Відродження з перезимованих яєць відбувається на початку-середині березня. Попелиця розмножується у великій кількості в теплу суху погоду і особливо шкодить у південних районах через нестачу вологи.

За вегетаційний період відбувається 10-12 поколінь. На уражених ділянках рослини знебарвлюються, а іноді червоніють. Окрім прямої шкоди, попелиці переносять вірусні захворювання злаків.

Велика злакова попелиця (*Sitobion avenae* F.) поширена повсюдно. Популяційне розмноження більш характерне для степових районів та Криму.

Життєвий цикл моногенетичний. Яйця зимують на озимих культурних і дикорослих злаках, у квітні-травні відроджуються первинні личинки-самки, які утворюють відкриті колонії на колосі. З першого покоління з'являються крилаті особини, які оселяються на ярих злаках. Протягом вегетаційного періоду відбувається кілька поколінь [30; 46].

Ячмінна попелиця (*Brachycolus poxius* Mordv.).

Безкрилі моногамні самки веретеноподібної форми, довжиною 2,5 мм, блідо-жовті з білим пилком. Крилаті форми мають чорну голову і вусики, світло-зелене черевце. Життєве кільце одностатеве. Зустрічається на трубчастих, згорнутих листках і на пошкоджених колосках. Листя жовте і сухе, а бульбоцибулини округлі. У великій кількості всі рослини засихають і гинуть, особливо під час посухи.

Яйця зимують на листках ячменю та пшениці. Личинки відроджуються ранньою весною. Розвиток від личинки до імаго триває в середньому 8 днів; у травні-червні з'являються відроджені самки, які заселяють злаки та інші культури; у вересні-жовтні з'являються статевозрілі покоління і запліднені самки відкладають зимуючі яйця [5].

Черемхова попелиця (*Rhopalosiphum padi* L.) поширена повсюдно і є переносником небезпечного вірусного захворювання - жовтої плямистості ячменю.

Яйця зимують у черемсі. Вони вилуплюються на початку розпускання бруньок і стають личинками, які живляться на нижньому боці листків і суцвіть; у травні крилата попелиця переселяється на злаки, утворюючи колонії на листках, колосках і в пазухах листків. Восени з'являється крилата попелиця, яка мігрує на черемху.

Морфологічний склад колоній попелиць змінюється залежно від вегетаційного періоду кормової рослини, що певною мірою впливає на їх чисельність. Зміни, які відбуваються в морфологічному складі популяцій попелиць протягом їх популяційного розвитку, відображають їх історично сформовані взаємовідносини з кормовими рослинами, які сформували їх життєвий цикл [5; 30]. Відомо, що у різних видів попелиць безкрила форма має вищу реалізовану плодючість, ніж крилата.

Підвищена увага до попелиць зумовлена не лише їхньою складною екологією та значенням у біосфері, але й економічними збитками, які завдають представники цієї групи, пошкоджуючи культурні рослини та переносячи багато фітопатогенних вірусів [47].

Заселення рослин злаковими попелицями незначне, колонії зосереджені на верхньому або нижньому боці листової пластинки, залежно від виду фітофага. Коли попелиця розмножується у великій кількості і колонії зливаються, покриваючи весь листок і навіть стебло, листя рослини скручується, передчасно засихаючи, а бульбоцибулини деформуються, скручуються і не можуть вийти зі своїх стручків. Під час посухи такі рослини гинуть. За достатнього зволоження у рослини розвиваються зубчики, і бульбоцибулини стають порожнистими [17; 47]. У міру старіння і в'янення нижніх листків попелиця переходить на верхні листки, а потім на колосові

луски.

За даними Т. М. Топчій [46], основна шкода під час спалаху попелиць у посівах озимої пшениці обмежується зменшенням маси зерна. Середня чисельність попелиць становила 27,3 екз. на колос (у фазі молочної стиглості зерна), за густоти рослин 350 рослин на м² та оціночної втрати врожаю 6,31 ц/га.

Попелиці - сисні шкідники, які впливають на врожайність та якість зерна, висмоктуючи поживні речовини з рослин [38; 46]. У роки високої чисельності попелиць врожайність озимої пшениці знижується на 10-15%. Крім прямої шкоди, фітофаги також є переносниками вірусних захворювань [28]. Інтенсивність та шкодочинність попелиць залежать від погодних умов протягом моногенетичного періоду. Тепла сонячна погода (середня температура 17,0-19,5°C за 10 днів) з помірними опадами призводить до швидкого збільшення чисельності фітофага. Оскільки рослини пшениці придатні для живлення та швидкого розвитку попелиць до настання періоду дозрівання молочного воску, оптимальні погодні умови збігаються з періодом від появи сходів рослин до формування зерна, що сприяє масовому розмноженню комах. Розмноження попелиці часто пригнічується прохолодною погодою з великою кількістю опадів у цей час навесні, а влітку - надмірно високими температурами і низькою вологістю в період дозрівання воскової плівки [35].

1.2. Контроль чисельності шкідників пшениці озимої

Агротехнічні методи засновані на оцінці та використанні сільськогосподарських ресурсів, спрямованих на підвищення врожайності сільськогосподарських культур. Важливою ланкою в захисті рослин від шкідників є правильна сівозміна і внесення попередників озимої пшениці. Сівозміна залишається основним профілактичним заходом, що дозволяє різко обмежити негативний вплив шкідливих організмів (53).

Основним науковим принципом побудови оптимальної сівозміни є диференціація сільськогосподарських культур у часі і просторі за шкідливими організмами, пов'язаними з поживними властивостями, що дозволяє обмежити поширення багатьох, в основному спеціалізованих фітопатогенів і збудників хвороб рослин.

Залежно від особливостей життєвого циклу шкідників і термінів збереження збудників хвороб цей період становить: зернові культури - 2-3, цукровий буряк, ріпак - 3-4, Соняшник - 7-8, горох, Беккі, Китайський, соя - 3-4, люпин - 6-7, багаторічні бобові культури - 3-4.

Таким чином, хлібні жуки в південних степових регіонах завдають найбільшої шкоди посівам озимої пшениці після пшениці посівної. Водночас, вони завдають у 5-8 разів більшої шкоди пшениці, посіяній після соняшнику та кукурудзи. Жужелиці відкладають яйця на стерню зернових, і личинки можуть вижити лише тоді, коли їх висівають для отримання врожаю наступного року після збору зерна (39).

Беззмінні посіви озимої пшениці збільшують чисельність грубозернистої попелиці більш ніж в 2 рази. У повторних посівах озимої пшениці чисельність попелиці на 43,2% і 63,2% вище, ніж у посівах кукурудзи на силос і чорний пар відповідно (53).

Дослідження в.м. Писаренка [29] не виявило достовірної розбіжності в кількості посівів пшениці з різними попередниками і беззмінним посівом пшениці в роки зі сприятливими умовами для розвитку зернової попелиці. При несприятливих умовах для розвитку чисельність попелиці при беззмінному посіві пшениці була мінімальною, а пшениці - після ріпаку, ячменю і вико-вівса.

В.Н. Писаренко та А. Ю. Диченко [29]. Згідно зі спостереженнями, вплив попередників на чисельність сільськогосподарських культур і розвиток зернової попелиці відбувається опосередковано - через вплив на зовнішній вигляд, густоту, фізіологічний стан сходів пшениці взимку і на швидкість розвитку рослин, викликане за запасами продуктивної вологи в ґрунті і

випадання опадів восени. Тому попелиця віддає перевагу рослинам пшениці з чорною парою. Після непарових попередників рівень вологозабезпеченості рослин пшениці завжди нижче, ніж після Чорної пари. Це є основною причиною низької чисельності зернової попелиці на беззмінних посівах озимої пшениці.

Не менш важливими в системі захисту рослин від шкідників є обробка ґрунту (основна, передпосівна або пов'язана з доглядом за рослинами), застосування мінеральних добрив. Ці методи мають прямий або непрямий вплив на розвиток і розмноження шкідливих комах. Безпосередній вплив оранки надає на комах, середовищем проживання яких є ґрунт. Під час культивування личинки, лялечки і кокони механічно знищуються ріжучими інструментами, піднімаються на поверхню, доступну кохам і птахам, або закопуються разом з рослинними залишками в більш глибокі шари ґрунту. Непрямі ефекти культивування проявляються у створенні кращих або гірших умов для розвитку шкідників, що мешкають у ґрунті, та оптимальних умов для росту рослин. умови для росту і розвитку культурних рослин, стійкість до пошкоджень (53).

При перевороті та оранці схилів основної системи обробітку ґрунту під озиму пшеницю чисельність зернової попелиці гарантовано знизиться на 17 620,9%. При використанні плоскорізів з глибоким випалюванням чисельність попелиці збільшується на 4,8-6,2%. Лушення, обробка ґрунту і культивація стерні сприяють знищенню бур'янів і пагонів-падальщиків як запасів попелиці, що призводить до повної загибелі шкідників (29). Збирання після збору врожаю, розпушування ущільненого верхнього шару ґрунту сприяє пересуванню хижих жуків та інших корисних комах, які поїдають яйця і молоді личинки хлібних жуків та інших шкідників. Ця агротехнічна міра також скорочує час і погіршує умови годівлі хлібних жуків і кузькоподібних, шкідливих панцирних черв'яків, і призводить до загибелі частини їх популяцій (20).

Місцем зимівлі багатьох шкідників в стадії яєць, личинок або дорослих

особин комах є залишки рослин після збору врожаю. Таким чином, інший метод озимого або основного обробітку ґрунту є важливою сільськогосподарською технологією, яка забезпечує знищення залишків після збирання врожаю, а разом з цим і інших факторів (світла, тепла, вологи, CO₂), мінералів у вигляді макроелементів (N, P₂O₅, K₂O) та мікроелементів (Ca, Mg, S, Mn, B, Cu, Mo, Zn, Cd, Cl, Ni) сприяють росту, розвитку зернових та інших культур. І є шкідником при дозріванні.[31] добрива є найефективнішим засобом підвищення врожайності зерна та покращення якості продукції.

Роботи багатьох дослідників про вплив добрив як на повноцінне мінеральне живлення, так і на окремі його елементи, на зміни фізіологічного стану рослин і пов'язану з цим стійкість до шкідливих організмів [24; 28] показують позитивне значення повноцінного мінерального живлення в зниженні шкідливості зернової попелиці, мух Гессе, зелених мухи, шкідливі молюски, стеблова щитівка та інші шкідники. Це показує, що зробити це неможливо.

1. Правильний вибір оптимальних термінів посіву є одним з основних агротехнічних засобів. Часто вони відіграють незамінну роль у захисті рослин від шкідників. У літературних джерелах вказується, що найбільшої шкоди флора завдає посівам озимої пшениці в ранні терміни посіву [53].

Своєчасне збирання врожаю дуже важливе для зниження втрат врожаю зернових культур і збереження їх якості. При ранньому і короткому терміні як прямого, так і роздільного збору врожаю Період харчування колосків хлібними жуками, хлібопекарями, пшеничним трипсом і щитівками скорочується, а їх шкідливість знижується.

М. п. Секун повідомляє, що затримка збирання зернових на луках на 1-2 дні збільшує шкоду, заподіяну панцирними клопами, на 15-20%, подвоюючи збиток за тиждень [38].

Хімічний метод. У комплексі захисту рослин Основне місце займають хімічні методи. Вона заснована на використанні шкідливих речовин, які різними шляхами потрапляють в організм шкідливих комах і призводять до їх

тіаметоксам, тіаметоксам, тіаметоксам, тіаметоксам, тіаметоксам,
 тіаметоксам, тіаметоксам, тіаметоксам, тіаметоксам, тіаметоксам,
 тіаметоксам, тіаметоксам, тіаметоксам, тіаметоксам, тіаметоксам,
 тіаметоксам, тіаметоксам, тіаметоксам, тіаметоксам, тіаметоксам,
 тіаметоксам, тіаметоксам, тіаметоксам, тіаметоксам,

С. О. за словами Трібеля, пестициди настільки важливі для людства, що серйозні експерти не обіцяють передбачити, коли необхідність в їх застосуванні відпаде [33]. Але прояв негативних наслідків хімічного захисту рослин викликає суперечки в науковій літературі про перспективи її застосування. У той же час висловлюються думки про необхідність серйозних обмежень, а в перспективі - повної відмови від їх застосування. Відомі вчені в області хімічного захисту дотримуються іншої думки: при вмілому поводженні і правильної організації захисту рослин пестициди приносять велику користь національній економіці.

Життя на Землі базується на хімічній взаємодії між живою природою та неживими об'єктами. Тільки розуміння природи та механізмів зв'язків, що існують у природі, може вирішити проблеми екологічних стратегій, особливо щодо екологічних ризиків, пов'язаних із використанням пестицидів. 1. Щоб зберегти врожай, людина свідомо використовує компаунди як один із засобів підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва [41].

Розвиток теорії і практики хімічного захисту рослин має бути пов'язано з розробкою проблеми раціонального включення інсектицидних препаратів в комплексну систему фітосанітарних заходів, більшою мірою враховує екологічні характеристики шкідливих і корисних членистоногих і характеристики хімічних препаратів [38].

При виборі інсектициду необхідно визначити, які препарати прийнятні для застосування в певних ґрунтово-кліматичних зонах, щоб забезпечити високу технічну та економічну ефективність для комплексу рослин [38].

Для того щоб забезпечити використання пестицидів, необхідно поглибити вивчення ефективного впливу на шкідників, а також наслідків як

для об'єкта, так і для навколишнього середовища. Фундаментальним напрямком зниження ризику їх застосування є гармонійне поєднання всіх існуючих методів (організаційно-економічних, агротехнічних, імунологічних, біологічних) [38].

РОЗДІЛ 2

МІСЦЕ, УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Загальні відомості про місце проведення досліджень

Дослідження умов фермерського господарства ФГ "Гарден" в селі Пеньківка Гайсинського району, в зоні Правобережного Лісостепу України. Земельний фонд фермерського господарства налічує 12 гектарів землі.

Основним напрямком діяльності підприємства є Вирощування зерняткових і кісточкових фруктів, ВИРОЩУВАННЯ ЗЕРНОВИХ культур з використанням новітніх технологій оранки і захисту рослин. Науково обґрунтована сівозміна дозволяє розробляти сільськогосподарські стратегії для підвищення продуктивності земель і врожайності сільськогосподарських культур. Вони вирощують: озиму пшеницю, озимий ячмінь, соняшник, сою, кукурудзу, цукровий буряк та кормові культури для задоволення потреб тваринництва. Крім того, слід зазначити, що фермерське господарство займається оптовою та роздрібною торгівлею фруктами та овочами. В якості зернових культур в сільському господарстві переважають озима пшениця, ярий ячмінь, горох, соя, озимий ріпак і кукурудза.

Експеримент проводився на темно-сірому підзолистому легкосуглинистому ґрунті. Глибина залягання ґрунтових вод становить 3,0-3,5 м, фізико - хімічні показники ґрунту - 3,44% (по Тюріну), загальний азот - 7,9 мг/кг (за методом ЦІНАО, ГОСТ 26488-85), що переноситься фосфор-14,0 мг/100 г, замінний карбонат кальцію. Ріум-це темно-сірий підзолистий малогумусний середньосуглинистий ґрунт з вмістом гумусу в орному шарі (12,7 см) ґрунту 100 мг/кг (по Чирикову, ДГТУ) 030 г.4115-2002).

Клімат регіону помірно континентальний, характеризується тривалим і м'яким літом з достатнім зволоженням і відносно короткою м'якою зимою.

Погодні умови протягом вегетаційного періоду значно змінилися за роки досліджень. Сівбу озимої пшениці проводять в дуже пізні терміни (а це 11-10

років), середня температура на 1-й день становить $6,3^{\circ}\text{C}$, опадів випало 15,3 мм, що на $1,4^{\circ}\text{C}$, на 6,3 мм більше середньорічної норми.

Слід зазначити, що взимку спостерігається тривалий період відсутності снігового покриву. Це було відзначено в 1-му році 20-го місяця, він становив 5-10 см. через 1 рік на 30-му місяці вагітності він збільшився до 22 см (додаток а).

погодні умови 2022 року протягом перших двох декад Місяця (низька температура ($-0,9$ - $-1,6^{\circ}\text{C}$) і невелика кількість опадів (13,9 мм)) сприяли стану "спокою" рослин озимої пшениці

З третьої декади місяця відбулося позитивне підвищення температури (на $7,8^{\circ}\text{C}$), що сприяло відновленню важливої активності рослин пшениці в зимовий період. Прохолодна погода спостерігалася також в 4-й і 2-й декадах місяця. Середньодобова температура дорівнювала або нижче середньорічної. Потепління спостерігалось тільки в період від 4 місяців до 30 років (на $10,4^{\circ}\text{C}$), але температура була на $0,7^{\circ}\text{C}$ нижче в порівнянні з показником за попередній рік. Місячна норма опадів становить 44,7 мм, що на 4,7 мм більше середньорічної норми.

5-й місяць характеризувався теплою дощовою погодою. Основна кількість опадів за 5 років (30 мм) випала в місяці 39,7.

Температурний режим повітря в літній період характеризувався підвищенням середньодобової температури. У 2022/6 та 7/10 роках температура була на $1,8^{\circ}\text{C}$ та $2,1^{\circ}\text{C}$ вищою за середньобагаторічні значення, відповідно, але протягом 7/20-річного періоду дозрівання озимої пшениці спостерігалось похолодання на 2°C порівняно із середньобагаторічним значенням. Крім того, в I і II декадах 6-го і 7-го місяців спостерігалися дощі різної інтенсивності і кількості, спостерігалися грози і посилення вітру. У січні кількість опадів більш ніж на 37 мм зменшилася в порівнянні з нормою на 7 мм, в перші дві декади місяця - на 48 мм.

В результаті погодні умови в період вегетації озимої пшениці (середньодобові показники і кількість опадів) незначно відрізняються від

средненоголетних, і, крім того, потепління і проливні дощі в третій декаді травня і в травні місяці вплинули на чисельність і шкідливість флори.

2.2. Методика проведення досліджень

Дослідження проводили у 2021-2022 рр. в умовах фермерського господарства «Сад» с. Пеньківка Шаргородського району Вінницької області Правобережного Лісостепу України з метою вивчення видового складу та контролю чисельності шкідливих груп комах у посівах озимої пшениці.

Озиму пшеницю вирощували згідно з рекомендованими технологіями вирощування в зоні Лісостепу Вінницької області. При плануванні та проведенні експерименту керувалися методикою С.О. Трибель [47].

Площа дослідних ділянок становила 20 м², повторність дослідів - чотириразова. Ділянки розміщували випадковим чином (блоками). У польовому досліді використовували сорт Краєвид протягом усього періоду досліджень, насіння якого попередньо обробляли фунгіцидами. Насіння всіх сортів обробляли фунгіцидом Максим Стар 0,25 FS, т.к.с. (флудіоксоніл) -1,0 л/т.

Видовий склад ентомофауни та визначення чисельності домінуючих видів шкідників встановлювали такими методами:

- методом ґрунтових розкопок: на кожній ділянці копали 8 ям розміщених у шаховому порядку розміром 50^х50 см, глибиною до 80 см. Ґрунт з кожної ями перебирали пошарово руками або просіювали на ситах і підраховували виявлених в ньому шкідників;
- візуальним оглядом 10 рослин у 10 місцях варіанту;
- обкопуванням посівів канавами з колодязями;
- пристроєм Петлюка на майданчиках 25х25 см;
- використанням отруєних принад (1 принада на 100 м²);
- косінням ентомологічним сачком (по 10 замахів у 10 місцях).

Обліки проводили у такі фази органогенезу пшениці: відновлення вегетації - куціння, виходу рослини в трубку, колосіння - цвітіння, молочної

та повної стиглості зерна. Паралельно з обліком визначали морфофізіологічний стан культури.

Коефіцієнт заселеності (K_z) визначали за формулою (2.1) та за модифікованою шкалою щодо злакових попелиць:

$$K_z = \frac{q \cdot \bar{C} \cdot Z}{100}, \quad (2.1)$$

де $\bar{C}$ - чисельність фітофагів, екз./колос, екз/м²;

Z - заселеність рослин, %.

Польову схожість підраховували на 10 день після висіву. А також визначали заселеність шкідниками сходів. Одночасно із схожістю визначали і енергію проростання, тобто кількість нормально розвинутих паростків за певний період (3-4 доби).

Вплив сучасних інсектицидних протруйників на осінніх сисних фітофагів озимої пшениці оцінювали в польових умовах. Насіння обробляли інсектицидами за день до сівби. Норму та умови застосування препаратів визначали, виходячи з мети та завдань дослідження. У досліді використовували препарати з різних класів сполук, включених до «Переліку інсектицидів і пестицидів, дозволених до використання в Україні» [28]: карбамати - Промет 40 % м.с. (фратіокарб), неоніотиноїди - Гаучо 70 % з.п. (імідаклоприд), Круїзер 350 FS, т.к.с. (тіометоксам), контроль - без обробки (насіння всіх сортів обробляли фунгіцидом Максимстер 0,25 FS, т.к.с. (флудиоксоніл) - 1,0 л/т) (табл. 2.1).

Технічну ефективність інсектицидів-протруйників визначали за формулою:

$$Te = 100 (K_k - K_v) / K_k, \quad (2.2)$$

де, Te - технічна ефективність, %;

K_k - коефіцієнт заселеності у контролі;

K_v - коефіцієнт заселеності у дослідному варіанті.

Таблиця 2.1

**Схема дослід з оцінки ефективності при обробці насіння
за обробки насіння насіння озимої пшениці в осінній період від
сисних фітофагів (в середньому, 2021-2022 рр.)**

№ п/п	Варіант	Норма витрати препарату, л/т, кг/т
1	Контроль(без обробки)	—
2	Промет 40 % мк.с. (фуратіокарб)	2,0
3	Круізер 350 FC, т.к.с.(тіаметоксам, 350 г/л)	0,5
4	Гаучо 70 % з.п. (імідаклоприд)	2,0

Вивчення ефективності препаратів здійснювали на ділянках проти найбільш поширених у посівах пшениці озимої фітофагів. Норми витрати та строки застосування інсектицидів визначали виходячи з мети завдання досліджень відповідно до «Переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні» (табл. 2.2).

Таблиця 2.2

**Схема дослід з оцінки ефективності інсектицидів, при
обприскуванні ними посівів озимої пшениці проти фітофагів
(в середньому, 2021-2022 р)**

№ п/п	Варіант	Норма витрати препарату, л/т, кг/т
1	Контроль (без обприскування)	—
2	Еталон — Бі-58 Новий, (диметоат, 400 г/л)	1,5
3	Енжіо 247 SC, к.с. (лямбда-цигалотрин, 106 г/л + тіаметоксам, 141 г/л)	0,18
4	Карате-Зеон 050 CS, мк.с. (лямбда-цигалотрин, 50 г/л)	0,20
5	Нурел Д, к.е.(хлорпірифос, 500 г/л + циперметрин, 50 г/л)	1,1

Посіви пшениці обприскували на початку молочної стиглості зерна, за високої чисельності личинок чортополохівки, клопів-черепашок та злакових попелиць. Фосфорорганічний інсектицид: Бі-58 Новий, 40% к.е. (диметоат, 400 г/л); комбінований інсектицид: Енжіо 247 SC, к.с. (лямбда-циклогексацилат, 400 г/л). с. (лямбда-цигалотрин, 106 г/л + тіаметоксам, 141 г/л); синтетичний

піретроїдний інсектицид - Карате Зеон 050 CS, мк.с. (лямбда-цигалотрин, 50 г/л) та контроль - без застосування інсектицидів. Спосіб застосування - суцільне обприскування рослин.

Обліки чисельності шкідників проводили до обробки озимої пшениці та через 3, 7 і 14 днів після застосування інсектициду. Технічний ефект інсектициду розраховували за різницею в чисельності шкідників між контрольною та дослідною ділянками з поправкою на зміну чисельності фітофагів на контрольній ділянці (формула 2.3):

$$E_d = (A_b - B_a) / A_a$$

де E_d - ефективність дії з поправкою на контроль, %;

A - щільність шкідників у дослідному варіанті до обробки;

B - щільність комах у дослідному варіанті після обробки;

a - щільність шкідників у контролі за першого обліку;

b - щільність шкідників у контролі за наступних обліків.

Економічну ефективність визначали за загальноприйнятою методикою.

Математичну обробку експериментальних даних здійснювали методом дисперсійного аналізу за допомогою персонального комп'ютера з використанням спеціальних пакетів програм Excel людей [26].

РОЗДІЛ 3

ВИДОВИЙ СКЛАД ОСНОВНИХ ШКІДНИКІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ТА ЗАХОДИ ОБМЕЖЕННЯ ЇХ ЧИСЕЛЬНОСТІ

3.1. Видовий склад комах-фітофагів у посівах пшениці озимої

Зміна клімату в останні десятиліття характеризується тенденціями потепління. У Лісостепу України середньорічна температура підвищилася на 0,5-1 °C. таке підвищення температури впливає на процес вираженої фази розвитку сільськогосподарських культур і збільшення популяції шкідників в таких умовах необхідно уточнити видовий склад і перевагу шкідників, які дозволить своєчасно застосовувати систему оптимальних заходів для певних умов, покращувати фітосанітарний стан посівів.

З 2021 по 2022 рік в результаті ентомологічного моніторингу посівів озимої пшениці в умовах фермерського господарства Федерального державного підприємства "Садове" в селі Пеньківка Шаргородського району було виявлено 19 видів комах з 34 родин, які пошкоджують цю культуру (рис. 3.1).

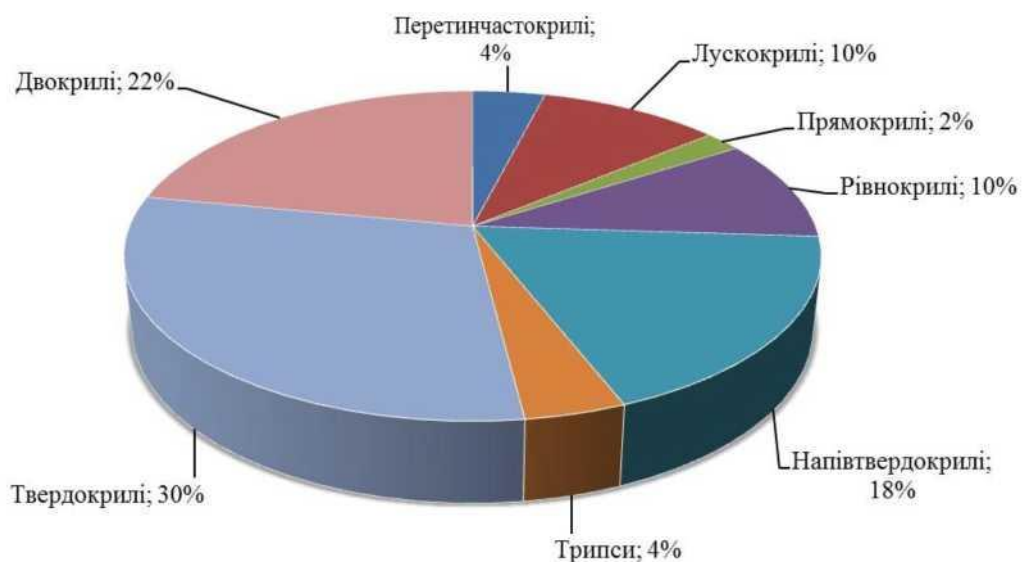


Рис. 3.1 Структура ентомокомплексу пшениці озимої в в умовах господарства ФГ «Сад» с. Пеньківка Шаргородського району, 2022 рр.

Двокрилі включали 11 видів з родин Cecidomyidae, Opomyidae,

Chloridae, Agromyidae та Antomyidae. Найбільше видове різноманіття (14 видів) мали лускокрилі (Scyphoptera), представлені родинami Coccidomyidae, Chrysomelidae, Platworms та Ocellariidae. Вони становили 30% від загального складу комплексу комах.

У перетинчастокрилих виявлено дев'ять видів комах-фітофагів, які належали до родин Miridae, Pentatomidae та Scutelleridae. На лускокрилі та твердокрилі припадало по 10% угруповання комах (по п'ять видів з родин Thysidae і Noetidae та по п'ять з родин Cicadidae і Aphididae). Перетинчастокрилі та лускокрилі включали по два види з родин Thysanoptera та Hymenoptera. Найменша кількість видів належала до ряду Перетинчастокрилі (Orthoptera) (2%).

Склад комах у різні періоди життєвого циклу рослин складається з видів, що мігрують з інших біотопів, видів, що зимують на одному полі культури, та видів-поліфагів, життєвий цикл яких здебільшого проходить в одному ценозі. Видовий склад шкідників у посівах озимої пшениці формується поступово протягом вегетації.

Аналізуючи динаміку загальної чисельності фітофагів та спостерігаючи за фенологією рослин, вдалося виявити комплекс видів шкідників, пов'язаних з певними етапами органогенезу озимої пшениці. На основі змін чисельності фітофагів протягом вегетації вдалося виділити три періоди, коли біохімічний склад кормової культури був сприятливим для комах, що збігалось з появою шкідливої стадії.

На озимій пшениці поширення і живлення шкідників починається восени, коли починається проростання насіння. Висіяне в ґрунт зерно пошкоджують ґрунтові комахи: личинки різних видів дротяників (*Agriotes lineatus* L., *Agriotes sputator* L.), гусениці озимої совки (*Scotia segetum* Schiff.) та інших совок (*Scotia exclamationis* L.). Личинки пластинчастовусих (*Miltotrogus aequinoctialis* Hrbst., *Melolontha melolontha* L.) та хлібних жуків (*Anisoplia austriaca* Hrbst., *Anisoplia segetum* Hrbst.) - личинки хлібної жужелиці (*Anisoplia austriaca* Hrbst., *Anisoplia segetum* Hrbst.). Вони

підгризають сходи, стебла і коріння проростків, проробляють отвори в стеблах.

Личинки листогризучого коколіта (*Zabrus tenebrioides* Goeze.) зволожують листя і підгризають вузли бутонізації, а смугастий хлібний мідляк (*Phyllotreta vittula* Redt.) вигризає дірки. Пошкодження, спричинені цими шкідниками, знижують густоту рослин, а іноді призводять до загибелі посівів.

Сходи та молоді рослини озимої пшениці пошкоджують внутрішньостеблові фітофаги.

(личинки), зелена златоглазка (*Chlorops pumilionis* Bjerk.), меромиза (*Meromyza saltatrix* L.), озима (*Leptohylemya coarctata* Flln.), опоміза (*Opomyza germinationis* L.), личинки шведської (*Oscinella frit* L.) та інших. Личинки проникають крізь стебло, пошкоджуючи точки росту, центральне листя та вузли кущіння, що призводить до витончення стебла, яке виробляє продукцію, та збільшення міцності кущіння. Ослаблені рослини гинуть або стають значно менш продуктивними взимку, що призводить до більш тривалого вегетаційного періоду та нерівномірного дозрівання, що сприяє пошкодженню колосковими черв'яками.

Найбільшу загрозу посівам озимих восени становлять сисні комахи, зокрема злакові попелиці (велика злакова попелиця (*Macrosiphum (Sitobion) avenae* F.), черемхова попелиця (*Rhopalosiphum padi* L.)) та цикадки (смугаста попелиця (*Psammotettix striatus* L.), чорна попелиця (*Laodelphax striatella* Fall.) та шестинога попелиця (*Macrosteles laevis* Rib.)). Їх часто недооцінюють, оскільки пошкодження не видно на перший погляд. Однак, коли поживні речовини виснажуються, шкідники порушують обмінні процеси, пригнічують ріст рослин і вносять токсичні сполуки, які погіршують кущистість, холодостійкість і посухостійкість. Крім того, злакові попелиці та цикадки поширюють вірусні хвороби посівів.

Навесні, після відновлення вегетації озимої пшениці, до листогризучих та сисних фітофагів, які пошкодили посіви восени, приєднуються п'явиці (зелена п'явка (*Oulema lichenis* Voet.) та червона п'явка (*Oulema melanopus* L.)).

Імаго шкідників прогризають видовжені наскрізні отвори, а личинки виїдають паренхіму листка видовженими смужками, залишаючи під собою епідерміс. Шкідник затримує колосіння, обмежує обмолот і знижує продуктивність рослин. У період виходу сходів озимої пшениці в трубку шкідниками є шкідлива гнойова жужелиця (*Eurygaster integriceps* Put.), двокрилі комахи (*Aelia acuminata* L.), гостроносик (*Carpocoris fuscispinus* Boh.), жук звичайний (*Carpocoris pudicus* Poda.), ягідний жук (*Dolycoris baccarum* L.), блукач (*Notostira erratica* L.), червоний хлібний жук (*Trigonotylus ruficornis* Geoffr. .), а також шкідливого лігуса (*Lygus rugulipennis* Popr.). При уколi в стебло вони викликають пожовтіння і засихання центральних листків. Коли фітофаги заселяють стебла, вони викликають часткове або повне вибілювання.

ПВід цвітіння до дозрівання пшеничний трипс (*Haplothrips tritici* Kurd.) був небезпечним шкідником озимої пшениці. Імаго шкідника живляться прапорцевими листками та колосками, що призводить до часткової або повної білоколосості, а личинки спричиняють деформацію, відставання в рості та щуплість зерна. Хлібні пильщики (звичайний (*Cephus pygmaeus* L.) і чорний (*Trachelus tabidus* F.)) живляться внутрішньою тканиною соломи. Якість озимої пшениці знижують личинки шкідливої черепашки. Деякі зернові культури пошкоджуються хлібними жуками та хлібними жужелицями до та під час збирання врожаю.

У 2021--2022 роках найнебезпечнішими шкідниками, які завдали значної шкоди озимій пшениці на фермерському господарстві «Сад» у селі Пеньківка Шаргородського району, було поєднання трипсів, попелиць та хлібних жуків. Тому система захисту посівів озимої пшениці була спрямована на обмеження чисельності та шкодочинності цих шкідників.

3.2. Передпосівна обробка насіння

З багатьох факторів, що заважають сучасним сортам реалізувати свій потенціал продуктивності в межах 80-85%, на шкідники припадає 33-35%, або в середньому близько 3 т/га втрат зерна. Це свідчить про те, що запобігання

втратам, навіть часткове, є важливим фактором підвищення продуктивності сільськогосподарських культур.

Контроль над шкідниками може стати значною допомогою в успішному вирішенні цієї проблеми. Зокрема, ефективний і своєчасний захист озимих культур під час осінньої вегетації важливий для підтримки оптимальної густоти рослин, запобігання значній втраті холодостійкості через пошкодження сисними шкідниками та зменшення кількості зимуючих фітофагів.

Злакові попелиці (*Macrosiphum (Sitobion) avenae* F.) є найбільшою загрозою для озимих культур в осінньо-зимовий період. Її часто недооцінюють через малі розміри та непомітну на перший погляд шкоду. Однак шкідники виділяють токсичні сполуки, оскільки висмоктують поживні речовини, порушують обмінні процеси, пригнічують ріст рослин і знижують кустистість, холодостійкість та посухостійкість. Крім того, злакові попелиці поширюють вірусні хвороби на посівах. Тому важливо захищати озимі культури на ранніх стадіях органогенезу, коли стійкість рослин дуже слабка.

Ефективність сучасних інсектицидних протруйників на сортах озимої пшениці з різною стійкістю до осінніх сисних фітофагів оцінювали в польових умовах у 2021-2022 роках у фермерському господарстві «Сад» с. Пеньківка Шаргородського району.

Карбамати - Промет 40 % в.г. (фуратіокарб), неонікотиноїди - Гаучо 70 % в.г. (імідаклоприд), Круїзер 350 FS, т.к.с. (тіометоксам), контроль - без обробки (всі сорти, висіяні препаратом Максимстер оброблені фунгіцидом 0,25 FS, т.к.с. (флудіоксоніл)) - 1,0 л/т.

Обстеження озимої пшениці на заселеність злаковими попелицями проводили восени.

Щільність фітофагів у 2021 р. Заселення зерновою попелицею осінніх сходів озимої пшениці спостерігали в третій декаді вересня (ЕПШ 5-10 екз./рослину) (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Технічна ефективність передпосівної обробки насіння озимої пшениці інсектицидними протруйниками проти попелиць (середнє за 2021-2022 рр.)

Варіант досліджу	Норма витрати препарату, кг, л/т	7 днів		14 днів	
		коефіцієнт заселеності	ефективність, %	коефіцієнт заселеності	ефективність, %
Контроль (без обробки)*	-	0,43	0	0,79	0
Гаучо 70 % з.п (імідаклоприд, 700 г/кг)	2,0	0,15	65,1	0,36	54,4
Промет 400, мк.с. (фуратіокарб, 400 г/л)	2,0	0,06	86,0	0,23	70,8
Круїзер 350 FS т.к.с. (тіометоксам, 350 г/л)	0,5	0,04	90,7	0,18	77,2

**Примітка: У всіх варіантах насіння озимої пшениці було оброблене фунгіцидом Максим Стар 025 FS, т.к.с. (флудиоксоніл), 1 л/т*

Обробка насіння озимої пшениці інсектицидами призвела до значного зниження чисельності попелиць на всіх сортах порівняно з контролем. Найнижча чисельність попелиць протягом періоду дослідження спостерігалася на сортах, де використовували Круїзер 350 FS, к.с. (0,5 л/т), з коефіцієнтом заселеності 0,04%, та на сортах, де застосовували Промет 400, мк.с. (2,0 л/т), з коефіцієнтом заселеності 0,06%.

Контрольний сорт мав найвищий рівень заселення попелиць, з коефіцієнтом заселення 0,43%. Таким чином, технічна ефективність Круїзер 350 FS к.с. (0,5 л/т) становила 90,7%, а Промет 400, мк.с. (2,0 л/т) - 86,0%. Найнижча технічна ефективність була у Гаучо Плюс 466 FS, т.к.с. - 65,1%.

Через 14 діб після появи сходів колоса (коли чисельність фітофага була найвищою) коефіцієнт заселеності рослин на контролі становив 0,79 %, що в 1,6-1,8 раза перевищувало цей показник для сортів Промет 400, м.к.с. та Гаучо 70 % з.п. і вдвічі - для Круїзер 350 FS, т.к.с. При цьому захисна дія протруйників зберігалася. Так, технічна ефективність Круїзер 350 FS к.с. (0,5

л/т) становила 77,2%, а Промет 400, мк.с. (2,0 л/т) - 70,7%, тоді як щільність попелиць на контролі була майже в 4,5 рази вищою. Найнижча технічна ефективність спостерігалася у варіантах із застосуванням Гаучо Плюс 466 FS, т.к.с. - по 54,4%.

Таким чином, найвищу ефективність проти сисних шкідників на посівах озимої пшениці мали інсектициди Круїзер 350 FS, т.к.с. та Промет 400, мк.с.

Застосування інсектицидів не тільки захищає сходи від сисних шкідників, але й підвищує врожайність та якість озимої пшениці (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

**Господарська ефективність протруювання насіння озимої пшениці
(середнє за 2021-2022 рр.)**

Варіант досліджу	Норма витрати препарату, кг, л/т	Г устота рослин, шт./м ²	Маса 1000 зерен, г	Урожайність, т/га	Збережений урожай, т/га
Контроль (без обробки)*	0	443,0	33,0	2,5	0
Гаучо 70 % з.п	2,0	522,0	43,0	3,5	1,0
Промет 400, мк.с.	2,0	530,0	45,5	4,4	1,9
Круїзер 350 FS т.к.с.	0,5	547,0	47,8	4,9	2,6

Результати досліджень показали, що зменшення кількості сисних шкідників позитивно вплинуло на густоту сходів. Найвища густота рослин становила -547,0 рослин/м² у варіанті з Круїзер 350 FS т.к.с., але лише -522,0 рослин/м² у варіанті з Гаучо 70% в.р.к.

Аналіз даних врожайності озимої пшениці показав, що застосування протруйників значно підвищило врожайність на всіх сортах порівняно з контрольними варіантами.

Найвищою врожайністю відзначився сорт із застосуванням інсектициду Круїзер 350 FS к.с., з врожайністю 2,6 т/га. Найнижча врожайність зерна становила 3,5 т/га на варіанті із застосуванням препарату Гаучо 70 % к.с., при цьому збережена врожайність не перевищувала 0,1 т/га. Обробка фунгіцидами позитивно вплинула не тільки на врожайність, але й на

посівні якості, особливо на масу 1000 зерен. Оброблені інсектицидами сорти збільшили масу 1000 насінин на 10,0, 12,5 та 14,8 г порівняно з контролем.

Таким чином, застосування протруйників проти сисних шкідників озимої пшениці забезпечує надійний захист сходів і значно підвищує продуктивність рослин. Найдоцільнішим є, протруювання насіння озимої пшениці препаратами Круїзер 350 FS т.к.с та Промет 400, мк.с.

3.3. Технічна ефективність інсектицидів за обприскування озимої пшениці проти сисних шкідників

Для забезпечення реалізації потенціалу врожайності сільськогосподарських рослин на різних етапах органогенезу необхідний комплекс захисних заходів, серед яких хімічні методи відіграють досить важливу роль, оскільки характеризуються високою економічністю та економічною ефективністю.

Серед шкідників озимої пшениці сисні шкідники займають особливе місце. Це пов'язано з їхніми особливостями живлення та негативним впливом пошкодження не лише на кількісні показники врожаю пшениці, а й на його якість. Тому не випадково, що розвиток хімічного контролю посівів пов'язаний переважно з цими фітофагами.

У 2021-2022 роках ми провели низку досліджень з визначення технічної ефективності сучасних інсектицидів для захисту озимої пшениці від сисних фітофагів методом обприскування. Для цього ми враховували економічні пороги шкодочинності шкідників, які спричиняють значні втрати врожаю. Пшеничний трипс, клопи-черепашки та зернова попелиця були обприскані на посівах під час сильного заселення (кінець цвітіння - початок дозрівання зернового молока).

Результати показали, що чисельність сисних шкідників на контрольній ділянці не перевищувала ЕПШ; на 3-й день їх чисельність була в 4,7, 5,2 і 9,1 рази нижчою, ніж на контрольній ділянці на всіх сортах (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Вплив сучасних інсектицидів на чисельність сисних шкідників у посівах пшениці озимої, 2022 р.

Варіант досліджу	Норма витрати препарату, кг, л/га	Щільність фітофагів на ... добу після обприскування								
		злакові попелиці			шкідлива черепашка			пшеничний трипс		
		3	7	14	3	7	14	3	7	14
Контроль (без обприскування)	-	3,5	5,0	10,7	3,4	4,1	5,0	6,6	20,5	35,0
Еталон - Бі-58 Новий, 40 % к.е.	1,5	0,4	1,2	3,6	0,4	0,9	1,7	0,8	5,0	10,7
Енжіо 247 SC, к.с.	1,8	0,9	0,9	2,9	0,1	0,3	0,9	0,2	3,7	7,8
Нурел Д, к	1,1	0,3	1,0	3,2	0,2	0,5	1,1	0,5	4,1	8,3
Карате-Зеон 050 CS, мк.с.	0,20	0,6	1,4	4,0	0,6	1,0	2,0	1,0	5,3	11,5
НІР ₀₅		0,5	0,6	1,0	0,5	0,6	0,6	0,8	1,2	1,4

Досліджувані препарати характеризувалися різною ефективністю на момент застосування. Так, найефективнішим проти сисних фітофагів у період дослідження виявився Енжіо 247 SC, к.с., зі зниженням чисельності на 98,4-99,0% на 3-й день за норми витрати 0,18 л/га. Показники були дещо нижчими для Нурелу Д - 92,4% та 94,2%. Стандартний інсектицид Бі-58 Новий коливався від 87,9% до 91,4% за 40% (к.е.) після застосування, тоді як інсектицид Каратезон коливався від 82,3% до 84,8% за 5% (к.е.) після застосування, відповідно (Таблиця 3.4).

Таблиця 3.4

**Технічна ефективність інсектицидів проти шкідників озимої пшениці,
2022 р**

Варіант досліджу	Норма витрати препарату, кг./га	Технічна ефективність на ... добу після обприскування %								
		3			7			14		
		злакові попеліці	клоп черепашка	пшеничний трипс	злакові попеліці	клоп черепашка	пшеничний трипс	злакові попеліці	клоп черепашка	пшеничний трипс
Контроль (без обприскування)*	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Еталон - Бі-58 Новий 40 % к.е.	1,5	91,4	88,2	87,9	76,0	78,0	75,6	66,3	66,0	69,4
Енжіо 247 SC, к.с. (	1,8	99,0	99,0	98,4	84,0	92,7	81,9	72,9	82,0	77,7
Нурел Д, к.е.	1,1	94,2	94,1	92,4	80,0	87,8	80,0	70,1	78,0	76,3
Карате-Зеон 050 CS, мк.с.	0,20	82,8	82,3	84,8	72,0	75,6	74,1	62,6	60,0	67,1

**Примітка: У всіх варіантах насіння озимої пшениці було оброблене фунгіцидом Максим Стар 025 FS, т.к.с. (флудиоксоніл), 1 л/т*

Чисельність фітофагів зростала через 7 днів після застосування, а технічна ефективність препаратів знижувалася на всіх сортах. Найменш ефективним препаратом у нашому дослідженні виявився Каратезон 050 CS, мк.с., який був на 11,2-34,0% менш ефективним, ніж Енжіо 247 SC, к.с.

Через 14 днів після застосування препаратів на озимій пшениці чисельність шкідників продовжувала зростати вище ЕПШ. Найефективнішими протруйниками в цей період були Енжіо 247 SC, к.е., Нейрел Д, к.е. та Каратезон, 5% к.с., які знизили чисельність шкідника в середньому на 73,4%, тоді як стандартний Б-58 Ноббі, 40% к.е. - на 67,2%.

Щодо пшеничного трипса дослідження показало, що інсектициди були менш ефективними, ніж проти клопів-черепашок, зокрема, в 1,03 та 1,04 рази. Очевидно, це пов'язано з типовим прихованим способом життя цього фітофага.

Слід зазначити, що всі препарати були економічно ефективними порівняно з контролем. Проте найвищою була у препаратів Енжео 247 SC, к.с.

та Нейрел D, к.е. Вони підвищили врожайність на 4,5-4,9 т/га, порівняно з 4,0 т/га на контролі.

Отримані дані показали збільшення маси 1000 насінин майже для всіх обприскуваних сортів (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Господарська ефективність обприскування інсектицидами озимої пшениці проти сисних шкідників, 2022 р.

Варіант	Урожайність зерна, т/га	Технологічні показники		
		маса 1000 зерен, г	енергія проростання, %	схожість, %
Контроль - без обприскування*	4,0	33,0	83,2	85,1
Еталон - Бі-58 Новий, 40 % к.е.	5,1	43,1	85,2	86,2
Енжіо 247 SC, к.с.	5,8	48,4	89,5	91,7
Нурел Д, к.е	4,5	48,2	88,6	90,2
Карате-Зеон 050 CS, мк.с. (	4,9	45,5	87,8	89,4
НІР ₀₅	0,29	0,34	0,28	0,26

**Примітка: У всіх варіантах насіння озимої пшениці було оброблене фунгіцидом Максим Стар 025 FS, т.к.с. (флудиоксоніл), 1 л/т*

Результати показали, що 5% силової установки було більше у варіантах з Карате Зеон (к.е.), ніж у контрольних варіантах (11,4-12,5 г кожен), а збережені значення врожайності коливалися в межах від 1,2 до 1,3 т/га. Найефективніший контроль шкідника був досягнутий за використання комбінації Енжіо 247 SC (к.с.) та Нейрел Д (к.е.). Це можна пояснити тим, що вона містить дві речовини різних класів, які забезпечують розширений спектр дії, підвищену токсичність та тривалість захисної дії.

Так, під час обробки сисних фітофагів погіршувався їхній фізіологічний стан, що позначалося на чисельності та чутливості до інсектицидів. Тому при обробці інсектицидами слід враховувати ЕФП, і в цьому випадку перевага надається обприскуванню інсектицидами.

Таким чином, результати дослідження показали, що досліджувані

інсектициди мають високу ефективність у боротьбі з попелицями, щитівками та трипсами. Однак слід зазначити, що застосування Енжео 247 SC, 1,8 л/га та Нейрел Д, 1,1 л/га найкраще обмежувало чисельність цих фітофагів.

Застосування інсектицидів на пшениці позитивно вплинуло на показники структури врожаю. Маса зерна та 1000 зерен з колоса сортів, де застосовували Енжео 247 SC (к.с.) у нормі витрати 1,8 л/га, перевищувала контроль на 0,02 г та 1,46 г, відповідно.

РОЗДІЛ 4

ОЦІНКА ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ КОНТРОЛЮ ЧИСЕЛЬНОСТІ ФІТОФАГІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Одним з негативних факторів, що впливають на умови ведення бізнесу сільськогосподарських підприємств, які займаються вирощуванням сільськогосподарських культур, є шкідники рослин, які завдають значної шкоди кукурудзі та іншим культурам. Шкідники знижують врожайність та якість продукції і часто призводять до повного знищення врожаю, якщо не вжити необхідних заходів.

Для боротьби зі шкідниками озимої пшениці важливо знати, які препарати є найбільш ефективними, а також ті, які є економічно доцільними в конкретних умовах господарювання. Це дозволить ефективно захистити врожай і підвищити прибутковість.

Критерієм економічної ефективності виробництва та застосування пестицидів є рівень відшкодування витрат. Для визначення економічної ефективності застосування пестицидів були використані додаткові показники чистого прибутку та рентабельності.

Результати досліджень показують, що інсектицидні обробки проти фітофагів у посівах озимої пшениці мали позитивний вплив на врожайність. У всіх дослідних сортів застосування інсектицидів підвищило врожайність порівняно з необробленим контролем.

Дослідження проводили у 2022 році в умовах фермерського господарства «Сад» с. Пенківка Гізинського району Вінницької області з метою визначення економічної ефективності застосування інсектицидів для ефективного захисту врожаю та підвищення рентабельності виробництва.

Інсектициди застосовували проти клопа шкідливої черепашки (ЕПШ 2 личинки/м²), злакових попелиць (ЕПШ 20-30 екз./рік) та личинок пшеничного трипса (ЕПШ 40-50 екз./рік) у період від утворення зерна до молочної стиглості (ІХ-ХІ етап органогенезу).

Коефіцієнт заселення рослин попелицями на дослідних ділянках становив

0,03.

На контрольних ділянках чисельність трипсів коливалася від 1,8 до 2,9 (23,5 на колос), а щільність комах - від 0,09 до 0,2 (1,1/м²) на контрольних ділянках (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Ефективність інсектицидів пшениці озимої при обприскуванні проти шкідників (ФГ «Сад» с. Пенківка Шаргородського району, 2022 р.)

Показник ефективності	Варіант			
	Контроль, без обприскування	Еталон - Бі-58 Новий к.е - 1,5 л/га	Нурел Д к.е. - 1,1 л/га	Енжіо 247 SC, к. с. - 0,18 л/га
Коефіцієнт заселеності рослин попелицями %	1,05	0,15	0,06	0,03
Чисельність трипсів, екз./колос	23,5	2,9	2,0	1,8
Щільність клопів, екз./м ²	1,1	0,2	0,1	0,09
Технічна ефективність за зниженням коефіцієнта заселеності попелицею, %	0	84,1	94,4	96,4
Технічна ефективність за зниженням чисельності пшеничного трипса, екз./колос	0	88,6	92,1	93,2
Технічна ефективність за зниження чисельності клопів, екз./м ²	0	81,8	90,9	91,5
Маса 1000 насінин, г	34,5	36,3	47,7	48,5
Урожайність зерна, т/га	4,0	5,1	5,5	5,8
Енергія проростання, %	84,4	86,5	88,2	89,7
Схожість, %	87,5	90,0	93,6	94,4

Серед досліджуваних препаратів Енжіо 247 SC, к.с. був найефективнішим у зниженні чисельності сисних шкідників, з технічною ефективністю 96,4% проти попелиць, 93,2% проти личинок пшеничного мідляка та 91,5% проти клопа. Ці результати були вищими на 0,8-1,8% для Ньюелл Д(к.е.) та на 4,3-10,0% для Бі-58 Новий(к.е.).

У процесі розрахунку економічної ефективності основними критеріями ефективності були рівень витрат на одиницю продукції (тонну зерна, його якості)

та рентабельність або окупність матеріально-грошових витрат на вирощування озимої пшениці. Чистий прибуток з гектара визначали як різницю між вартістю врожаю та виробничими витратами. Виробничі витрати та вартість врожаю були розраховані відповідно до стандартів та цін, що застосовуються для умов виробництва в лісостеповій зоні.

Результати розрахунків основних показників економічної ефективності використання інсектицидів у посівах озимої пшениці проти шкідників наведені в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2

Економічна ефективність застосування інсектицидів у посівах пшениці озимої при обприскуванні проти сисних шкідників (ФГ «Сад» с. Пенківка Шаргородського району, 2022 р.)

Показники	Варіанти			
	Контроль, без обприскування	Еталон - Бі-58 Новий, 40 % к.е. 1,5 л/га	Нурел Д, к.е. - 1,1 л/га	Енжіо 247 SC, к.с.- 0,18 л/га
Урожайність зерна, т/га	4,0	5,1	5,5	5,8
Збережений урожай, т/га	0	1,1	1,5	1,8
Виручено за реалізовану продукцію, грн./га	24800	31620	34100	35960
Всього витрат, грн./га	14570	15610	15690	16010
Собівартість реалізованої продукції, грн./т	3640	3060	2850	2760
Одержаний прибуток, грн./га	10230	16010	18410	19950
Економічна ефективність (+ до контролю), грн./га	6590	12950	15560	17190
Рентабельність, %	41,2	50,6	54,0	55,5

З таблиці видно, що найвища продуктивність та економічна ефективність виробництва зерна озимої пшениці була досягнута при застосуванні інсектициду Енжео 247 SC, к.с. Це забезпечило врожайність зерна на рівні 5,8 т/га, що на 1,8 т/га вище стандарту.

Найбільший додатковий прибуток було отримано при застосуванні

інсектициду Енжіо 247 SC, к.с. - 19950 грн/га, що на 3940 грн вище за стандарт.

Собівартість вирощування зернових становила від 2760 до 3060,0 грн/т, при рентабельності 55,5-50,6% залежно від сорту.

Економічний аналіз показав, що інсектицид Енжіо 247 SC, к.с. мав найвищу ефективність застосування проти найшкідливіших патогенів рослин на озимій пшениці. Технічна ефективність у зниженні чисельності злакових попелиць становила 96,2%, клопа-черепашки - 91,8%, а пшеничного трипса - 92,9%. Хімічний контроль забезпечив 55,5% рентабельності, з найнижчою собівартістю тонни зерна на рівні 2760 грн, а додатковий чистий прибуток збільшився до 19950 грн/га.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі теоретично узагальнено і вирішено важливе наукове завдання щодо встановлення видового складу комплексу комах-фітофагів у посівах пшениці озимої та розробки ефективних засобів контролю їх чисельності залежно від застосування засобів захисту рослин.

- ентомологічний моніторинг посівів озимої пшениці в умовах фермерського господарства «Сад» с. Пеньківка Гайсинського району у 2021-2022 рр. виявив 34 види комах з 16 родин, які завдають шкоди цій культурі. Ряд двокрилі (Diptera) налічує 11 видів, тоді як ряд жуки (Hydatidoptera) має найбільше видове різноманіття (14 видів) і представлений наступними родинami: пластинчастокрилі, листоїди, лускокрилі, жужелиці та жужелиці. На їхню частку припадає 30% від загального складу комплексу комах.

- З комплексу шкідників були виділені основні та найбільш небезпечні фітофаги, що завдають серйозної шкоди врожаю озимої пшениці: трипси, злакові попелиці, хлібні жужелиці та хлібні жужелиці.

- інсектицидна обробка насіння озимої пшениці показала, що найменшу чисельність фітофагів мали сорти, де використовували Круїзер 350 FS т.к.с. (0,5 л/т), з коефіцієнтом заселеності попелиць 0,04%, а сорти, де використовували Промет 400, мк.с. (2,0 л/т), мали коефіцієнт заселеності 0.06%. Коефіцієнт заселення попелиць був найвищим у контрольному варіанті, з коефіцієнтом заселення 0,43%. Таким чином, технічна ефективність Круїзер 350 FS к.с. (0,5 л/т) становила 90,7%, а Промет 400, мк.с. (2,0 л/т) - 86,0%. Найнижчі показники технічної ефективності були отримані у варіантах з використанням Gaucho 70 в.г. та Gaucho 70 в.г. - 65,1% та 65,1%, відповідно.

- згідно з результатами дослідження, зменшення кількості сисних шкідників позитивно вплинуло на густоту сходів. Найвища густота сходів становила 547,0 сходів/м² на варіанті Круїзер 350FS т.к.с., тоді як на варіанті Гаучо 70% в.р.к. густота становила 522,0 сходів/м².

- результати дослідження показали, що інсектициди були високоефективними у боротьбі з попелицями, жуками та трипсами. Однак,

слід зазначити, що використання Енжект 247 SC, 1,8 л/га та Нейрел D, 1,1 л/га найкраще обмежувало чисельність цих комах.

- Застосування інсектицидів на пшениці позитивно вплинуло на показники структури врожаю. Сорти, оброблені Енжіо 247 SC (к.с.) у нормі 1,8 л/га, мали масу зерна з колоса на 0,02 г та масу 1000 зерен на 1,46 г відповідно, що перевищувало контроль.

- економічний аналіз показав, що інсектицид Енжіо 247 SC, к.с. мав найвищу ефективність застосування проти найбільш шкочинних фітофагів озимої пшениці. Технічна ефективність у зниженні заселеності рослин злаковими попелицями становила 96,2%, клопами-черепашками - 91,8%, пшеничним трипсом - 92,9%. Хімічний контроль забезпечив рентабельність 55,5%, з найнижчою собівартістю тонни зерна на рівні 2760,0 грн, а додатковий чистий прибуток збільшився до 19950,0 грн./га.

- господарство с. Пеньківка, Шаргородський район Для забезпечення стабільних врожаїв якісної озимої пшениці та ефективного захисту посівів від основних шкідників в умовах «несприятливого» стану рекомендується наступне

- Моніторинг чисельності сисних шкідників у фази кушіння-колосіння та наливу зерна для встановлення строків заселення та ступеня загрози озимої пшениці з боку фітофагів;

- Протруювання насіння озимої пшениці системним інсектицидом Круізер 350 FS, к.с. проти сисних шкідників сходів як обов'язковий елемент захисту. (0,5 л/т), що дозволяє підтримувати врожайність на рівні 1,5-1,6 т/га;

- Формування зерна до молочної стиглості: за щільності 20-30 попелиць/колос, 2 жуки/м² та 30-40 личинок пшеничного метелика/колос вище ЕПШ посіви можна обробити Енжео 247 SC, к.с. (0,18 л/га), Нейрел Д, 55% к.е. (1,1 л/т). Обприскування. Енжео 247 SC, к.с. (0,18 л/га), Нурел Д, 55% к.е. (1,1 л/га) та Каратезон 050 CS, мк.с. (0,2 л/га)

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Алексєєнко Є. В. Селекційна цінність донорів стійкості пшениці м'якої озимої до бурої іржі в умовах півдня України / Є. В. Алексєєнко, Є. І. Кірчук // *Аграрні інновації*. 2022. № 15. С. 78-82.
2. Базалій В. В. Генетичний контроль, мінливість стійкості до бурої іржі у гібридів пшениці озимої за різних умов вирощування / В. В. Базалій, Є. О. Домарацький, О. П. Козлова, Г. Г. Базалій, А. В. Добровольський, Н. М. Вознюк // *Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. Сільськогосподарські науки*. 2022. Вип. 2. С. 3-15.
3. Білецький Є. М., Довгань С. В., Доля М. М. та ін. Моніторинг шкідників сільськогосподарських культур. Київ: Аграрна освіта, 2010. 221 с.
4. Біловус Г. Я. Вплив систем удобрення на розвиток грибних хвороб у посівах пшениці озимої / Г. Я. Біловус, Ю. М. Оліфір, О. А. Ващишин, О. Н. Пристацька // *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2021. Вип. 69 (1). С. 8-23.
5. Біляк С. М., Рубан М. Б. Вплив погодних умов на шкідливість і розмноження злакових попелиць. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України*. 2016. Вип 176. С. 291-296.
6. Борзих О. І. Стан шкідливого ентомокомплексу в посівах пшениці озимої в Україні за умов зміни клімату / О. І. Борзих, В. М. Чайка, А. В. Федоренко, В. І. Борисенко, Т. М. Неверовська, І. С. Власенко, Н. В. Міняйло // *Карантин і захист рослин*. 2022. № 4. С. 10-14.
7. Біляк С. М., Рубан М. Б. Вплив пошкоджень хлібними клопами на продуктивність пшениці озимої в Центральному Лісостепу України. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Агрономія*. 2016. Вип 183 (2). С. 282-285.
8. Вискуб Р. С. Аналіз результатів вивчення колекції пшениці м'якої озимої за ознакою стійкості до борошнистої роси / Р. С. Вискуб, О. О. Вінюков // *Зернові культури*. 2022. Т. 6, № 2. С. 5–13.

9. Власюк О. С. Вплив екологічно безпечних препаратів на врожайність та ураження хворобами пшениці озимої в умовах Правобережного Лісостепу / О. С. Власюк // *Вісник аграрної науки*. 2023. № 4. С. 30-37.
10. Гаврилюк Н. М. Розвиток хвороб і шкідників у посівах пшениці озимої залежно від агротехнічних заходів / Н. М. Гаврилюк, Л. А. Кузьменко, А. В. Кириченко // *Землеробство та рослинництво: теорія і практика*. 2023. Вип. 1. С. 47-57.
11. Голик Л. М. Урожайність сортів пшениці озимої та контроль спалахів хвороб на рослинах за умов зміни клімату / Л. М. Голик, С. В. Поліщук, Т. М. Райчук, М. І. Штакал, О. С. Левченко, Л. А. Кузьменко, Н. М. Гаврилюк, І. В. Шпакович // *Вісник аграрної науки*. 2023. № 7. С. 14-22.
12. Грицюк Н. В. Ефективність протруйників проти сисних шкідників в агроценозі пшениці озимої / Н. В. Грицюк // *Фітосанітарна безпека*. 2022. Вип. 68. С. 57-66.
13. Гутянський Р. А. Ефективність застосування гербіцидів із регуляторами росту рослин і мікродобривом у пізніх посівах пшениці озимої // *Карантин і захист рослин*. 2023. № 2. С. 33-38.
14. Біляк С. М., Рубан М. Б. Вплив пошкоджень хлібними клопами на продуктивність пшениці озимої в Центральному Лісостепу України. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Агрономія*. 2016. Вип 183 (2). С. 282-285.
15. Демидов О. А., Ковалишина Г. М., Муха Т. І., Мурашко Л. А., Заїма О. А., Судденко Ю. М. Захист посівів пшениці озимої від хвороб та шкідників: [науково-методичні рекомендації]. Миронівка, 2015. 40 с.
16. Доцько А. Ефективність мікробних препаратів за обробки насіння пшениці озимої / А. Доцько, Т. Хоменко, М. Новохацький, Л. Квасніцька, Н. Умрихін // *Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України*. 2022. Вип. 31. С. 121-129.

17. Екологічні наслідки глобального потепління клімату в землеробстві. URL: <http://www.ebooktime.net/book> 17 glava 34 9.EK.
18. Зернові культури в Україні / [М.И. Гаврелюк, В.Н. Салатенко, А.В. Чехов, М.І. Федорчук]. Київ " Основа", 2018. 100 с.
19. Кірчук Є. І. Генетичні джерела стійкості пшениці м'якої озимої до бурої іржі та їх цінність в ювенільний період розвитку / Є. І. Кірчук, Є. В. Алексеєнко // *Зернові культури*. 2022. Т. 6, № 2. С. 30–34.
20. Курцев В. О., Секун М. П. Роль агротехнічних заходів у регулюванні чисельності шкідників пшениці озимої. *Захист і карантин рослин*. 2013. Вип. 49. С. 87-88.
21. Лихочвор В. Ефективність осіннього внесення гербіцидів на озимій пшениці / В. Лихочвор, В. Іванюк, Г. Косилович // *Вісник Львівського національного університету природокористування. Агрономія*. 2022. № 26. С. 151-156.
22. Лісова Г. М. Ефективність відомих генів стійкості пшениці *Triticum aestivum* L. до збудника бурої іржі пшениці *Puccinia tritricina* Eriks. у 2019–2020 рр. / Г. М. Лісова // *Наукові записки НаУКМА. Біологія та екологія*. 2023. Т. 6. С. 17-26.
23. Любич В. В. Ураження пшениці м'якої озимої кореневими гнилями за різних доз добрив / В. В. Любич // *Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва*. 2022. Вип. 101(1). С. 129-144.
24. Мазур В. А., Панцирева Г. В., Копитчук Ю. М. Збереження родючості ґрунту за раціонального використання системи удобрення і норми висіву озимої пшениці. *Сільське господарство та лісівництво*. 2020. № 17. С. 5-14.
25. Марковська О. Є. Продуктивність сортів пшениці озимої за різних фонів живлення та методів захисту рослин від кореневих гнилей / О. Є. Марковська, В. В. Дудченко, Т. А. Гречишкіна, І. І. Стеценко // *Таврійський науковий вісник. Сільськогосподарські науки*. 2020. Вип. 115. С. 109-117.

26. Методики випробування і застосування пестицидів /за ред. проф. С.О. Трибеля. Київ: Світ, 2001. 437 с.
27. Моцний І. І. Вплив чужинних генів стійкості до поширених хвороб на агрономічні ознаки пшениці м'якої озимої у посушливих умовах півдня України / І. І. Моцний, Т. П. Нарган, М. Ю. Наконечний, С. П. Лифенко, О. О. Молодченкова, З. В. Щербина // *Вісник Одеського національного університету. Серія : Біологія*. 2022. Т. 27, Вип. 2. С. 9-29.
28. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. К.: Юнівест Медіа, 2020. 862 с.
29. Писаренко В. М., Диченко О. Ю. Вплив попередника на динаміку чисельності злакових попелиць у посівах пшениці озимої. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2009. №3. С. 5-7.
30. Поліщук І. С., Поліщук М. І. Вплив біотичних та абіотичних чинників на польову схожість та збереження рослин сортів пшениці озимої залежно від попередників та строків сівби в умовах Лісостепу Правобережного України. *Annali d'Italia*. 2020. № 6. Vol 2. Р. 18-26.
31. Пелех Л. В. Формування урожайності озимої пшениці залежно від удобрення та обробітку ґрунту. *The scientific heritage*. 2020. No 45. Р. 3-8. Budapest, Hungary.
32. Рудська Н.О. Якість зерна пшениці озимої залежно від розвитку патогенної мікрофлори. Корми і кормовиробництво. Наукові праці Ін-ту кормів та сільського господарства Поділля: міжвід. темат. наук. зб. наук. праць. Вінниця: ФОП Рогальська І.О., 2019. Вип. 87. С. 121-128.
33. Рубан М. Б., Біляк С. М., Лікар Я. О. Трипси - небезпечні шкідники зернових злакових культур. *Захист і карантин рослин*. 2012. Вип. 58. С. 171-179.
34. Рубан М. Б., Зубко П. Д. Прогноз розмноження попелиць та трипсів на злакових культурах. *Пропозиція*. 2006. № 9. С. 80-90.
35. Рубан М. Б., Біляк С. М. Попелиці - шкідники пшениці озимої та регуляція їх чисельності в Центральному Лісостепу України. *Науковий вісник*

Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2012. Вип 176. С. 271-276.

36. Розборська Л. В. Особливості хімічного захисту посівів пшениці озимої з метою підвищення її продуктивності в умовах екологізації / Л. В. Розборська, О. І. Заболотний, І. Б. Леонтюк, М. І. Парубок, А. А. Даценко // *Таврійський науковий вісник. Сільськогосподарські науки.* 2021. Вип. 118. С. 359-368.

37. Секун М. П., Бабич С. М., Курцев В. О. Сисні шкідники пшениці озимої. Карантин і захист рослин. 2014. № 4. С. 7.

38. Секун М. П. Шкідлива черепашка. Київ : Світ, 2015. С. 9-11.

39. Сівозміни у землеробстві / за ред. В. Ф. Сайка, П. І. Бойка. Київ : Аграрна наука, 2012. 146 с.

40. Сахненко В. В. Динаміка розвитку і розмноження комах-фітофагів у посівах пшениці озимої / В. В. Сахненко, Д. В. Сахненко // *Таврійський науковий вісник. Сільськогосподарські науки.* 2020. Вип. 112. С. 144-149.

41. Стригун О. О., Трибель С. О., Гончаренко О. М., Судденко Ю. М. Взаємовідносини між рослинами пшениці в різні етапи органогенезу і фітофагами, їх шкідливість. *Захист і карантин рослин.* 2016. Вип. 62. С. 246-259.

42. Стригун О. О., Судденко Ю. М. Видовий склад шкідливої ентомофауни агробіоценозу пшениці озимої в Правобережному Лісостепу України. *Вісник Полтавської державної аграрної академії.* 2016. Вип. 3. С. 15-18.

43. Стригун О. О., Трибель С. О., Судденко Ю. М. Стійкість проти клопа черепашки сортів пшениці озимої м'якої селекції Миронівського інституту пшениці ім. В. М. Ремесла. *Карантин і захист рослин.* 2018. № 12. С. 1-4.

44. Судденко Ю. М. Стійкість сортів пшениці озимої миронівської селекції проти трипса пшеничного. Селекція, генетика і технології

вирощування сільськогосподарських культур: тези доповідей Міжнародної наук.-практ. конф. молодих вчених, м. Миронівка, 24 квітня 2015 р. Миронівський інститут пшениці ім. В. М. Ремесла НААН. Миронівка, 2015. С. 55.

45. Топчій Т. В. Хлібні клопи. Видовий склад та сезонна динаміка чисельності у сортових посівах пшениці озимої. *Карантин і захист рослин*. 2016. № 6. С. 2-5.

46. Топчій Т. В. Оцінка стійкості сортозразків пшениці озимої проти злакових попелиць. *Карантин і захист рослин*. 2015. № 8. С. 2-4.

47. Трибель С. А., Федоренко А. В. Хлебные жуки: особенности биологии и система контроля численности. *Защита и карантин растений*. 2015. № 5. С. 57- 60.

48. Трибель С. О., Стригун О. О. Хімічний метод: успіхи-проблеми-перспективи. *Захист і карантин рослин*. 2016. Вип. 58. С. 263-276.

49. Фецин Д. М., Орлова О. М. Прогноз розмноження клопа шкідливої черепашки та загроза посівам колосових культур. *Карантин і захист рослин*. 2015. № 6. С.1.

50. Фецин Д., Орлова О. Клоп шкідлива черепашка за умов підвищеної температури. *Пропозиція*. 2013. № 6. С. 94-96.

51. Федоренко А. В. Алгоритми прогнозування динаміки чисельності хлібних жуків. *Карантин і захист рослин*. 2014. № 5. С. 25-26.

52. Чехов А. Жернова Н. Пшениця озима: сьогодення та технологія вирощування. *Пропозиція*. 2015. № 11.

53. Шкатула Ю. М. Оцінка ефективності застосування елементів технології при вирощуванні озимої пшениці. *Polish journal of science*. 2020. №P. 12-21. Warszawa, Poland.