

Міністерство освіти і науки України
ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет агрономії та лісівництва
Спеціальність 201 Агрономія

«Допускається до захисту»
Завідувач кафедри ботаніки,
генетики та захисту рослин
доцент ____ Наталія ПІНЧУК
« ____ » _____ 2022 р.
Протокол № ____ від _____ 2022 р.

***Основні шкідники пшениці озимої та заходи
обмеження їх чисельності в умовах господарства ФГ
«Сад» с. Пеньківка Шаргородського району
01.01. – ВР 273 м 03 12 21. 038***

Студент-випускник

Альона МАГДІЙ

Керівник дипломної роботи

Ніна РУДСЬКА

Рецензент

Вінниця 2022

ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ	4
ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. СТАН ВИВЧЕННЯ ПРОБЛЕМИ (ОГЛЯД ДЖЕРЕЛ НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ).....	7
1.1. Біологічні особливості фітофагів пшениці озимої, їх поширення та шкідливість.....	7 19
1.2. Контроль чисельності основних шкідників кукурудзи	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 за обприскування посіви кукурудзи	38 43
РОЗДІЛ 4. ОЦІНКА ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ КОНТРОЛЮ ЧИСЕЛЬНОСТІ ФІТОФАГІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ	47 47
ВИСНОВКИ	47
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	49
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	50
ДОДАТКИ	56

АНОТАЦІЯ

Обсяг дипломної роботи за темою «Основні шкідники пшениці озимої та заходи обмеження їх чисельності в умовах господарства ФГ «Сад» с. Пеньківка Шаргородського району» становить: 57 сторінок друкованого тексту, містить 9 таблиць, 1 рисунок, 2 додатки, 57 літературних джерел.

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

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

Мета роботи – Метою роботи 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 Шаргородського 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.

Особистий внесок полягає у розробці програми і безпосередній участі у проведенні польових досліджень, аналізі та узагальненні отриманих результатів. Автором опрацьовано та проаналізовано наукове джерел провідних вітчизняних вчених з даної наукової проблеми.

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

ВСТУП

Зважаючи на високий темп зростання чисельності населення, інтенсивного використання запасів енергоресурсів та усвідомлення загострення проблем стабільного забезпечення земної цивілізації продуктами харчування, гостро постало питання про збільшення валових зборів зернових культур.

Одним із найважливіших резервів збільшення валових зборів сільськогосподарської продукції є зменшення втрат урожаїв від шкідливих організмів, що нині сягають 42–50 %, з них від шкідників – 26,3 % [33].

Проте і сьогодні пшениця є найціннішою і найбільш розповсюдженою зерновою продовольчою культурою, адже хліб, випічка та макаронні вироби присутні майже у всіх кухнях світу. У світовому виробництві вона займає перші місця за площами посіву (близько 220 млн. га). В Україні валовий збір зерна, за останні 10 років, становив в середньому близько 15,5–22,3 млн. т на площі посіву понад 6 млн. га. Несталість посівних площ, порушення технологій вирощування [1, 5, 6], глобальне потепління, а також послаблення захисних заходів проти шкідливих організмів, зокрема шкідників є основними причинами зменшення продуктивності агроценозів пшениці озимої.

Починаючи з періоду проростання насіння і протягом усієї вегетації, рослини пшениці пошкоджуються різними видами комах. Одні з них пошкоджують висіяні пророслі насінини, підземну частину стебла, зерно в колосі, інші – обгризають листки й стебла, висмоктують сік [8]. Чи не найбільшої шкоди завдають шкідники – хлібні клопи, хлібні жуки, хлібні туруни, злакові попелиці, пшеничний трипс.

Тому вирощування високих сталих урожаїв пшениці озимої неможливе без надійного захисту культури від шкідливих організмів. Але, як свідчить практика, проведення спеціальних заходів боротьби з шкідниками не завжди економічно виправдане, особливо це стосується хімічного захисту рослин. Так, наприклад, широке застосування хімічних засобів часто призводить до негативних наслідків: забруднення продукції й інших об'єктів навколишнього середовища залишками пестицидів, порушення екологічної рівноваги, погіршення здоров'я людей [5, 42, 53].

Для запобігання негативних наслідків у захисті рослин, велику увагу слід приділяти вивченню особливості зв'язків у системі агроценозу й на

підставі цього розробляти найефективніші заходи, що стане науковою основою для вдосконалення існуючої системи захисту рослин людей [5, 42, 54].

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 % [2].

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 Шаргородського 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.

Ключові слова: пшениця озима, основні фітофаги, шкідливість, інсектициди, ефективність, урожай.

РОЗДІЛ 1

СТАН ВИВЧЕННЯ ПРОБЛЕМИ (ОГЛЯД ДЖЕРЕЛ НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ)

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

На теренах України зерновим колосовим культурам шкодять понад 300 видів фітофагів, серед яких істотне значення мають близько 140 видів. До небезпечних шкідників пшениці озимої, що спорадично чи систематично спричиняють досить відчутні пошкодження, належать близько 50 видів фітофагів, серед яких провідне місце займають шкідники колосу (хлібні клопи, хлібні жуки, хлібні туруни, злакові попелиці, пшеничний трипс) [6, 51]. Живлення цих фітофагів рослинами пшениці впливає не лише на продуктивність культури, а й на якість продукції.

Хлібні клопи

Хлібні злаки пошкоджують кілька видів хлібних клопів, серед яких є досить схожі між собою види, хоча представників різних родин: щитники-черепашки – Scutelleridae (шкідлива, маврська й австрійська черепашки) і пентатоміди – Pentatomidae (гостроголові клопи – гостроголова й носата елії [8].

Шкідлива черепашка (*Eurygaster integriceps* Put.) є одним з найнебезпечніших шкідників пшениці озимої, який домінує серед інших хлібних клопів [14] і становить в середньому 89,4 % від загальної кількості [16]. Поширена в Степу й Лісостепу. Циклічна локальна шкідливість можлива в лісостепових районах Харківської, Полтавської та південних – Черкаської і Вінницької областей [8]. Проте останніми роками через глобальне потепління клімату очевидна тенденція до розширення ареалу шкідливої черепашки та збільшення питомої частки серед інших клопів. Зростання кількості клопа черепашки очевидне також у центральній частині зони Лісостепу та прилеглих областях, де цей фітофаг налічується у надпороговій кількості [13–18].

Перші згадки про значну шкоду, завдану цим клопом, датовані кінцем IX століття, дійшли із Багдада. Є відомості початку 40-х років XVIII століття з

Персії, де йдеться про сильне пошкодження хлібних посівів, аж до повного знищення. Пізніше подібні лиха траплялися неодноразово [16].

Тіло дорослих клопів широкоовальне, довжиною 9–13 мм, ширина 6–7 мм; забарвлення варіює, частіше від світло-коричневого або світло-сірого до темно-сірого, іноді чорного кольору. Голова трикутна, виличні пластинки і наличник закінчуються на одному рівні з передньою її частиною [9, 10]. За способом життя і характеру пошкодження злаків у всіх видів черепашок багато спільного.

Зимують дорослі клопи під листям у лісах, полезахисних смугах, садах та інших місцях з деревно-кущовою рослинністю. Під час зимівлі черепашки знаходяться у стані діпаузи, що дає змогу їм витримувати складні умови зими з меншими енергетичними затратами. Встановлено, що зимуючими клопами жирове тіло витрачається повільно і дуже економно. Лежать клопи на спинці нерухомо, накриті листковою підстилкою. Шкідлива черепашка на південних і слабо затінених ділянках лісу з'являється у верхньому шарі підстилки після прогрівання її до 12–13 °С, а повітря – до 8–9 °С. Масовий переліт клопів на посіви, коли середньодобова температура перевищить 12–14 °С, а максимальна досягне 18–20 °С [10, 11].

На поля прилітають спершу самці, оскільки вони з місць зимівлі вилітають першими. До кінця перельоту співвідношення самців та самиць вирівнюється. За цією ознакою можна судити про закінчення заселення посівів черепашкою [12].

Залежно від погодних умов через 10–20 днів після перельоту з місць зимівлі починається відкладання яєць і продовжується до кінця життя клопів. Парування шкідників починається за температури вище +13 °С. Плодючість окремих самиць за оптимальної температури 20–21 °С і відносної вологості 60–70 % складає 146–260 яєць при середній тривалості життя 28–31 день. В дослідах А. В. Жуковського встановлена максимальна плодючість – 13 кладок загальною чисельністю 182 яйця. У польових умовах середня плодючість черепашки частіш за все не перевищує 2–3 кладки – 28–42 яйця. Плодючість клопа, як відмічає М.П. Секуна. Вікторов [13], залежить не тільки від абіотичних факторів, але і від фази розвитку хлібних злаків в період їх живлення.

Ембріональний розвиток шкідника триває 6–12 днів, а за прохолодної погоди – до 20 днів. Оптимальні умови для швидкого дозрівання яєць клопа

черепашки створюються за температури повітря – +20,4...+21,4 °С та ГТК – 0,5– 0,7. Тривалість розвитку личинок – від 20 до 60 днів залежно від температури й вологості повітря. У своєму розвитку личинки проходять п'ять віків. Розвиток від яйця до дорослої особини становить мінімум 35–37 днів, але може сягати 50–60 днів залежно від наявності їжі і погодних умов [8, 3].

Цей шкідник пошкоджує пшеницю озиму, починаючи з моменту появи його на посівах і до відльоту на зимівлю. Спочатку при заселенні клоп пошкоджує листя рослин, пізніше стебло і колос. При уколі в стебло на початку виходу рослин у трубку у рослини жовтіє і засихає верхній листок. За даними М. П. Секуна пошкодження стебла може призвести до зниження врожаю на рівні 50– 54 %. Якщо пошкодження в стебло наноситься перед колосінням, то при колосінні такий колос відрізняється частковою або повною білоколосістю. За наявності одного клопа на квадратному метрі втрати зерна становлять 0,5–1,0 ц/га [15].

Але основну шкоду посівам пшениці озимої наносять личинки: протягом періоду формування зерна та наливання зерна – личинки молодших віків (L_1 - L_3), воскова стиглість зерна – личинки старших віків (L_4 - L_5) та імаго нового покоління. Зерно, пошкоджене личинками молодших віків, деформується, а його маса зменшується на 50–70 % [10]. При збиранні врожаю відбувається так зване самоочищення – від зерна легкої маси. Личинки в цей період знижують урожай і мало впливають на його якість [9]. За численними літературними даними критерії чисельності личинок шкідливої черепашки для першого періоду шкідливості такий: на посівах сильної й цінної пшениці – до 10, а на звичайних – до 15 екз./м².

За живлення личинок старших віків маса зерна, особливо за пошкодження його в фазі воскової й повної стиглості, знижується слабо, й при збиранні врожаю самоочищення від нього не відбувається. Незначна домішка такого зерна негативно впливає на технологічні й харчові якості врожаю й навіть може призвести до втрати кондицій сильної й цінної пшениці [9]. Це є наслідком того, що личинки старших віків, а також клопи нового покоління проколюють стилетами покривні тканини, алейроновий шар, вводять слину в центральну частину ендосперму зерна, за допомогою фермента відбувається позашлункове

травлення рослинного білка, що потім висмоктується. Саме ця частина ендосперму під час помелу зерна складає фракцію борошна. У зерні пшениці істотно знижується вміст і якість клейковини, що погіршує його хлібопекарські властивості. Поки борошно знаходиться у сухому вигляді, ферменти не діють, але при додаванні до нього води для одержання тіста – починається процес розщеплення білкових молекул і клейковина втрачає свої властивості або деградує [11]. Дослідженнями Т.В. Топчій [53] встановлено, що при наявності в партії 2,5 % пошкоджених зерен знижується якість клейковини до третьої групи у сортів пшениці озимої Безоста 1 та ін. Критерій чисельності личинок у цей період знижений до 2–6 екз./м².

За даними дослідників, за наявності у фазу молочної стиглості пшениці 19 личинок на 1 м² було 18 % пошкоджених зерен, урожай знизився на 2,2 ц/га. А Ю.М Суденко [22] стверджує, що при чисельності перезимувалих клопів 1–3 екз./м² втрати врожаю становлять від 1,3 до 3,7 ц/га.

Шкідливість клопа не обмежується погіршенням якості зерна. Найбільш небезпечні пошкодження безпосередньо зародка. За даними Інституту захисту рослин, при 6 %-ному пошкодженні зерна схожість зерна знижується на 2,5–3,1 %, енергія проростання – на 1,7–2,4 %, а при такому ж пошкодженні зародка – на 22,1–25,9 та 18,3–21,6 % відповідно [10].

Черепашка маврська (*Eurygaster maurus* L.). Поширена в усіх ґрунтово-кліматичних зонах України [23]. Забарвлення тіла дуже мінливе – від бурувато-сірого з дрібним чорнуватим пунктируванням до майже однобарвного 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 [9, 10].

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

Хлібні жуки належать до видів комах, що спорадично розмножуються у масовій чисельності та завдають надзвичайно великої шкоди як зерновим колосовим (жуки та личинки), так і просапним культурам (личинки). Це збірна назва кількох видів жуків з родини пластинчастовусих. Спалахи масового розмноження хлібних жуків на території України добре відомі ще з другої половини ХІХ та минулого сторіччя. Подібні спалахи і спади чисельності шкідників траплялися протягом усього періоду розвитку сільського господарства. Такі коливання, насамперед зумовлені зміною абіотичних і біотичних чинників, а також цілеспрямованою діяльністю людини (антропічним чинником). В Україні зерновим культурам шкодять: жук кузька (хлібний), жук-хрестоносець, жук-красун (хрущ польовий, посівний) [17].

Кузька, або хлібний жук (*Anisoplia austriaca* Hrbst.). Найбільшої шкоди завдає у Південному Лісостепу і в Степу України, південніше лінії, яка проходить через Вінницьку область.

Жук 12,8–16 мм завдовжки, тіло синювато-чорне з металічним блиском; голова, передньоспинка і щиток із зеленим поблиском; має пластинчасто-булавоподібні вусики; надкрила темно-каштанові з чорною квадратною плямою біля щитка. Яйце коротко-овальне, завдовжки до 2 мм, біле, матове. В міру розвитку ембріона воно набрякає і набуває кулястої форми. Личинка розміром до 35 мм, С-подібно зігнута, біла, з буро-жовтою головою, 4-членистими вусиками й ногами. На задній частині анального тергіта добре помітна рівномірно округлена площинка. Лялечка жовтувато-біла, на вершині черевця без відростків, 14–17 мм [4].

Жук-хрестоносець (*Anisoplia agricola* Poda). Поширений в Україні повсюдно, але частіше в Поліссі та Північному Лісостепу, а також у передгір'ях Криму. Жук 10,5–13 мм завдовжки, чорний із зеленуватим металічним полиском; надкрила буро-жовті з чорним малюнком у вигляді хреста, який може повністю редукуватися. Яйце біле, округле, завдовжки 1,5–2 мм. Личинка завдовжки до

28 мм, жовтувато-біла, дугоподібно вигнута, м'ясиста, з коричневою головою і добре розвиненими ногами [17].

Красун, або хрущ польовий (*Anisoplia segetum* Hrbst.). Поширений повсюдно, але значну шкідливість відмічено в степовій зоні та Криму. Тіло жука 8–10 мм завдовжки, синювато-чорне з металевим поблиском, черевце і надкрила коричнево-жовті, без малюнка, з твердими шипами по краях. Личинка завдовжки 25–30 мм, С-подібна, біла, голова жовто-бура, на задній частині анального тергіту з дещо витягнутою площинкою [21].

Особливості життя і розмноження хлібних жуків схожі, за винятком красуна та деяких інших, які протягом року дають одне покоління. У решти видів цикл розвитку – дворічний.

Жуки літають із кінця травня до початку серпня і активні вдень за сухої спекотної погоди. Живлячись на різних злакових колосових рослинах і спаровуючись тут, самиці для відкладання яєць надають перевагу добре розпушеному і прогрітому ґрунту міжрядь просапних культур. Самиця відкладає яйця в ґрунт на глибину від 5 до 20 см, за 2–3 прийоми – до 40 яєць, вибираючи пухкі ґрунти. Ембріональний розвиток яйця триває 2–3 тижня. Перед виходом личинки за 5–6 днів яйце темнішає. В посуху багато личинок у цей період гине від висихання. Відмічено, що за високої вологості ґрунту (80 % від повної вологоємності) з яєць відроджувалося 80–90 % личинок, за 40 % вологості – тільки половина. Відроджені із яєць личинки живуть у ґрунті і живляться рослинними рештками, що перегнивають та коренями рослин, заглиблюючись у ґрунт за несприятливих умов до 1 м, де їм не загрожують коливання температури, вологість середовища та інші едафічні чинники. Навесні личинки, піднявшись до поверхні, заляльковуються. Залялькування відбувається на глибині 10–15 см, в земляній печерці. За 15–20 днів з лялечок виходить імаго, яке пошкоджує зернові колосові культури – цикл завершено [37].

Серед хлібних жуків найбільше поширений, багаточисельний і шкідливий жук кузька. Здатність жуків до активного польоту забезпечує їм після виходу з ґрунту пошук кормових рослин і зміну кормової бази в межах сівозміни, зокрема переліт з озимих культур на ярі. Шкідливість кузьки полягає в тому, що він

просуває голову між лусками колосу, виїдає м'які верхівки, а затверділі вибиває з колоса. 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. Відомий ентомолог А. В. Знаменський писав: «...встановлено, що один жук з'їдає за все своє життя 7–8 грамів зерна, а беручи до уваги вибиті зерна, знищує в середньому 9–10 колосків. Вважаючи середню густоту ярої пшениці 2150000 колосків на десятину і приймаючи вагу 1000 жуків в 250–300 грамів, ми знаходимо, що 215 000 жуків, або 64 кілограми їх (4 пуди), в змозі повністю знищити врожай десятини ярої пшениці» [56]. За даними С. О. Трибеля, один жук знищує на озимій пшениці в середньому 0,7–1,1 г зерна. За чисельності 28 жуків на 1 м² пошкодженість зерен становила 16 % [35].

Шкідливість личинок різниться в залежності від їх чисельності. За даними, дослідників при 4–7 личинках на 1 м² у ярої пшениці загинуло 4–5 % рослин, при 10–15 личинках – 10–13 %, при 46–60 личинок зрідження посівів сягало 70–86 % [17].

Хлібні туруни (жужелиці)

У світовій фауні налічується близько 20000 видів турунів, в СНД – більше 2300, в Україні – близько 780 [47]. Більшість видів турунів є хижаками, що поїдають комах, їх личинок, молюсків, черв'яків й інших безхребетних (зоофаги), частина харчуються як рослинною, так і тваринною їжею (міксофітофаги), а деякі з них рослиноїдні (фітофаги) або харчуються залишками рослин і тварин (сапрофаги). До останніх належать найнебезпечніші шкідники сільськогосподарських культур – велика і мала хлібні жужелиці (туруни) [49].

Хлібний турун звичайний або мала хлібна жужелиця (*Zabrus tenebrioides* Goeze.). Хлібний турун шкодить перш за все на полях озимих зернових культур, що висіяні після зернових колосових попередників. В більшій мірі шкідник заселяє посіви оптимальних строків сівби, що свідчить про онтогенетичну синхронність розвитку фітофага і рослин пшениці озимої. Посіви пізніх строків

сівби також значно заселяються хлібним туруном внаслідок розтягнутого періоду відкладання яєць шкідником [17].

Жук відкладає яйця наприкінці літа – на початку осені (серпень–вересень). Ембріональний розвиток фітофага за середньодобової температури 23–25 °С триває 9–12 днів, за 18–20 °С – 13–15, а за 12–14 °С – 20–25 днів при сумі ефективних температур – 201,6 °С. Личинка після відродження починає житися на 3–5 день [20]. Плодючість самиці – 50–100 яєць, максимальна – 200–270. Відкладання яєць триває близько двох місяців і може припинитися за посухи, але відновитися після випадання дощів Крім того, в умовах посушливої осені, личинки туруна після відродження може впадати в діапаузу. Діапауза личинок першого віку восени є новим біологічним явищем в циклі розвитку цього шкідника. Для діапаузи, личинки, які відродилися з яєць, заглиблюються у ґрунт на глибину 15–20 см, споруджують овальну печерку довжиною 6 мм і залишаються в ній у зігнутому с-подібному стані до кінця діапаузи. Діапауза личинок першого віку закінчується через 1–2 дні після випадання дощу і підвищення вологості ґрунту орного шару більше 20 % [4].

Хлібний турун розвивається в одному поколінні, а найбільшої шкоди завдають личинки молодшого і середнього віків в осінній період [96]. Рівень шкідливості личинок залежить від їх фізіологічного стану, чисельності, вікового складу, погодних умов, наявності кормових рослин, стану посівів, фази розвитку рослини. Шкідливість турунів залежить від кількості рослинної маси, спожитої личинкою за одну добу. Так, личинка першого віку знищує за добу близько 6,5, другого – 26, третього – 27,5 см² листової поверхні пшениці. Дослідженнями в Миколаївській області в 2000 році встановлено, що в залежності від чисельності личинок (4–18 екз./м²) втрати урожаю зерна пшениці озимої від хлібних турунів становили 0,8–2,4 ц/га.

Більша частина популяції жуків хлібних турунів живиться виключно дозріваючим зерном у фази молочної – воскової стиглості зерна (XI–XII, 75–90 етапи). Пошкоджуючи зерно пшениці під час його воскової стиглості, водночас ці комахи лапками частково вибивають стиглі зерна з колосу культури на пні або у валках. Обмеження їх активності зумовлюється спекотною температурою (38–42 °С) в цей час, значним прогріванням і висиханням ґрунту, особливо у

післязбиральний період. Тривалість літньої діапаузи жуків може сягати до 20–30 днів, тоді вони заглиблюються майже до 40–60 см. Тому при розкопках певну частину яєць виявляють на цій глибині. Помірні опади та зниження температури повітря (до 20–25 °С) у серпні–вересні сприяють підвищенню активності та зосередженню цих комах переважно на полях, де збереглося більше вологи у прошарку (10–30 см) ґрунту. Тобто важливим показником строків появи та щільності популяції личинок на полях або посівах є наявність оптимальної кількості вологи у ґрунті для розвитку падалиці або сходів озимини. [15].

Трипси

Дослідження видового різноманіття трипсів пшениці проведені у ряді країн Європи, наприклад, у Німеччині, Сербії, Норвегії, Фінляндії, Литві, Польщі. Найпоширенішими видами для агроценозів пшениці озимої по публікаціям з цих країн є *Frankliniella tenuicornis*, *Limothrips denticornis*, *Limothrips cerealium*, *Haplothrips aculeatus*. У Литві на озимій пшениці виявлено 13 видів, у Польщі – 14. Згідно дослідженням, проведеним на території Польщі, поширення *Haplothrips tritici* обмежується лише південними районами. Деякі види трипсів є найнебезпечнішими шкідниками зерна [19].

В Україні на злакових культурах розвивається близько 50 видів. Серед них найбільш численні та шкідливі трипс пшеничний, злаковий, хлібний, житній та деякі інші.

Пшеничний трипс (*Haplothrips tritici* Kurd.). Поширений особливо в степових і лісостепових районах. Останніх 5 років він заселяє 40–90 і навіть 100 % площ посівів у степовій зоні та 12–65 % – у лісостеповій; у Поліссі – мало чисельний [23].

Зимують личинки. Їх зимівля в умовах підвищеної вологості проходить у прикореневій частині стерні, тріщинах ґрунту і в залишках соломи, а за дефіциту вологи – у ґрунті. Глибина проникнення в ґрунт змінюється від 5–20 см у лісостеповій зоні до 50–90 см у сухих степах [19].

Навесні личинки пробуджуються при прогріванні ґрунту до 8 °С. В цей час основна їх маса проникає в рослинні рештки, де у травні перетворюється на пронімфу і німфу. Розвиток німф триває 7–13 діб. Масова поява дорослих трипсів

збігається з початком колосіння пшениці озимої. Спочатку вони живляться колосковими лусками, а потім проникають у колос і починають відкладати яйця, зазвичай по 4–8 вкупі на внутрішній бік колоскових лусочок [25]. Плодючість однієї самиці – в середньому 23–28 яець. Найбільш інтенсивне їх відкладання триває до фази повного виколошування впродовж 8–12 діб. На 6–8-му добу з'являються личинки, які проходять 2 віки. Спочатку вони висмоктують сік з колоскових лусок та квіткових плівок, а потім пошкоджують зерно, яке перебуває в м'якому стані [27]. До фази воскової стиглості зерна личинки закінчують розвиток і йдуть на зимівлю в ґрунт. Упродовж року розвивається одне покоління.

Чисельність трипса зростає за сухої і теплої погоди під час колосіння і цвітіння пшениці (період відкладання яець імаго і початок харчування личинок); несприятливі як повітряна посуха, так і прохолодна дощова погода. Несприятлива також жарка суха погода в кінці літа, сприяюча швидкому дозріванню зерна, і, відповідно, скороченню живлення личинок. Восени і весною багато личинок гине в дощову погоду, яка сприяє розвитку ентомопатогенних грибів. Шкідливість трипса зумовлена живленням імаго на прапорцевому листку і колосі, що спричинює їх деформацію. Але найбільшої шкоди завдають личинки, які висмоктують вміст недостиглого зерна пшениці. На зерні з'являються жовто-бурі плями, по мірі досягання вони світліють і на достиглому зерні виглядають значно світлішими, ніж непошкоджені частини. Борозенка пошкоджених зерен розширюється і заглиблюється, форма зерна змінюється – вони набувають вигляд недорозвинутих, щуплих [19]. За наявності на початку фази колосіння 20–30 трипсів на один колос втрати врожаю досягають понад 14 %. Живлення личинок на зернівках призводить до зниження врожайності зерна на 2–5 %, за масового розмноження – до 14–24 %. Майже щорічно вони викликають зниження маси 1000 зерен на 10–30 %. Окрім того, погіршуються хлібопекарські якості зерна і посівні – насіння [18, 20].

Пошкодження трипсів мають локальне значення (наприклад, личинок трипса пшеничного – зерна чи її частини), проте часто поширюються системно і спричинюють засихання паростків, стерильність зав'язі, скручування і засихання листків [20].

Злакові попелиці

Найпоширенішими і найшкідливішими є види, що пошкоджують надземні органи рослин, а саме: велика (*Sitobion avenae* F.) та звичайна (*Schizaphis graminum* Rond.) злакові, ячмінна (*Brachycolus noxius* Mordv.) і звичайна черемхова (*Rhopalosiphum padi* L.) попелиці [20].

За циклом розвитку попелиць ділять на однодомні (велика злакова, звичайна злакова, ячмінна) і дводомні – звичайна черемхова.

Звичайна злакова попелиця (*Schizaphis graminum* Rond.). Батьківщиною попелиць цього виду є Палеарктика, але вони поширилися в інші частини світу і зараз спостерігаються в Північній та Південній Америці, Європі, Азії та Африці [23, 24]. В Україні частіше трапляється на півдні лісостепової зони, у Степу і Криму, в інших районах у масовій кількості буває рідше.

Життєвий цикл однодомний. Живе великими колоніями на нижній і верхній поверхнях листя злаків. Зимують яйця на листі сходів озимих культур і дикорослих злаків. Засновниці виходять з яєць, що перезимували, на початку – в середині квітня. За теплої сухої погоди попелиця розмножується в масовій кількості, особливо в південних районах, де завдає більше шкоди при відсутності вологи.

Упродовж вегетаційного періоду може розвиватися в 10–12 генераціях. У місцях пошкоджень рослини знебарвлюються, іноді червоніють. Крім безпосередньої шкоди попелиці переносять вірусні захворювання злаків.

Велика злакова попелиця (*Sitobion avenae* F.) – поширена повсюдно. Масові розмноження частіше спостерігаються у степовій зоні та Криму.

Життєвий цикл однодомний. Зимують яйця на озимих культурних або дикорослих злаках. У квітні–травні виходять личинки самиць-засновниць, які утворюють відкриті колонії на колосі, рідше – на листках і стеблах. Крилаті особини з'являються починаючи з першого покоління і розселяються на ярі злаки. Розвивається в кількох поколіннях за вегетаційний період [23, 29].

Ячмінна попелиця (*Brachycolus noxius* Mordv.) – поширена повсюдно.

Безкрила партеногенетична самиця – завдовжки 2,5 мм, веретеноподібна, світло-жовтого кольору в білому пилку. У крилатої форми голова і вусики чорні, а

черевце світло-зелене. Життєвий цикл однодомний. Живе у скрученому в трубку листі або на пошкодженому колосі. Листя жовтіє і засихає, колосу скручується. При великій чисельності, особливо під час посухи, всі рослини засихають і гинуть.

Зимують яйця на листках ячменю і пшениці. Відродження личинок-засновниць відбувається рано навесні. Тривалість розвитку личинки до імаго в середньому до 8 діб. У травні–червні з'являються крилаті самиці, які заселяють посіви злакових та інших культур. У вересні–жовтні з'являється статеве покоління, запліднені самиці якого відкладають зимуючі яйця [25].

Черемхова попелиця (*Rhopalosiphum padi* L.) – поширена повсюдно, є переносником небезпечного вірусного захворювання – жовтої карликовості ячменя.

Зимують яйця на черемсі. На початку розпускання бруньок з них виплджуються засновниці, що живляться з нижнього боку листків і на суцвіттях. Крилаті попелиці в травні переселяються на злаки, де утворюють колонії на листках, колосі, у пазухах листків. Восени з'являються крилаті статеноски, які переселяються на черемху.

Колонії попелиць в різні періоди вегетації кормових рослин мають різний морфотиповий склад, що певною мірою впливає на формування їх чисельності. Зміни, що відбуваються у складі морф в онтогенезі популяцій попелиць, відображають їх історично сформовані взаємини з кормовими рослинами, що сформували життєві цикли. [25–29]. Відомо, що обсяг реалізованої плодючості у безкрилих морф різних видів попелиць вище, ніж у крилатих.

Посилена увага до попелиць зумовлена не тільки складною біологією та їх значенням у біоценозах, але і тими економічними збитками, яких завдають представники цієї групи за пошкодження рослин культур, а також при перенесенні численних фітопатогенних вірусів [35].

За незначного заселення рослин злаковими попелицями їхні колонії зосереджуються в основі листкових пластинок з верхнього чи нижнього боку залежно від виду фітофага. За масового розмноження попелиць колонії з'єднуються і вкривають увесь листок і навіть стебло, листки на рослинах скручуються, передчасно засихають, колосу деформується, скручується і не

виходить з піхв. За посухи такі рослини гинуть. За достатнього зволоження спричиняється щуплозерність, пустоколосиця [1, 35]. В міру старіння і в'янення нижніх листків попелиці переходять на верхні листки, а згодом – і луски колосу.

За даними Т М Топчій [37] основна шкідливість попелиць під час розвитку на посівах пшениці озимої обмежується зниженням ваги зерна. За середньої чисельності попелиць 27,3 екз./колос (фаза молочної стиглості зерна) та густоти стояння рослин 350 рослин на 1 м²розрахункові втрати врожаю становили 6,31 ц/га.

Попелиці належать до сисних шкідників, які, висмоктуючи поживні речовини із рослин, впливають на врожай зерна та його якість [23, 18]. У роки масового розмноження попелиці знижують урожай пшениці озимої на 10–15 %. Окрім безпосередньої шкоди, фітофаги є переносниками вірусних хвороб [39]. Інтенсивність заселення й шкідливість попелиць залежать від погодних умов в період їх партеногенетичного розмноження. Швидкому збільшенню чисельності фітофага сприяє тепла сонячна погода (середньодекадна температура повітря 17,0–19,5 °С) з помірною кількістю опадів. Рослини пшениці придатні для живлення і швидкого розвитку попелиць до настання фази молочно-воскової стиглості, тому масове розмноження комах можливе за збігу оптимальних метеорологічних умов із періодом виходу рослин у трубку – формування зерна. Навесні, у цей період, розмноження попелиць часто стримує прохолодна із значними опадами погода, влітку, у фазі молочно-воскової стиглості – надмірно висока температура й низька вологість повітря [24].

1.2. Контроль чисельності шкідників пшениці озимої

Агротехнічний метод ґрунтується на оцінці й використанні агрозаходів, спрямованих на підвищення продуктивності сільськогосподарських культур. Важливою ланкою захисту рослин від шкідників є впровадження правильних сівозмін та попередників пшениці озимої. Сівозміна залишається головним профілактичним заходом, що дає змогу різко обмежити негативний вплив шкідливих організмів [34].

Головним науковим принципом побудови оптимальних сівозмін є розмежування у часі та просторі споріднених за живильними властивостями для

шкідливих організмів культур, що дає змогу обмежити поширення багатьох, переважно спеціалізованих фітофагів та збудників хвороб рослин. Залежно від особливостей життєвого циклу шкідників і тривалості збереження життєздатності збудників хвороб цей період становить: для зернових колосових культур 2–3, цукрових буряків, ріпака – 3–4, соняшника – 7–8, гороху, вики, чини, сої – 3–4, люпину – 6–7, багаторічних бобових трав – 3–4.

Так, хлібна жужелиця у південних степових районах найбільше завдає шкоди на посівах пшениці озимої після пшениці. В той же час вона в 5–8 раз менше пошкоджує пшеницю, висіану після соняшника та кукурудзи. Жужелиця відкладає яйця на стерні злаків, і личинки можуть виживати лише при сівбі під урожай наступного року після хлібних злаків [26, 27].

Беззмінні посіви пшениці озимої призводять до підвищення чисельності великої злакової попелиці більш ніж у два рази. На повторних посівах пшениці озимої чисельність попелиць на 43,2 % та 63,2 % вище ніж у посівах відповідно по кукурудзі на силос і чорному пару [27, 30].

У дослідженнях В.М. Писаренка [29], у роки зі сприятливими умовами для розвитку злакових попелиць достовірні розбіжності їх чисельності на посівах пшениці за різних попередників і на беззмінному посіві пшениці не виявлені. За несприятливих умов для розвитку чисельність попелиць на беззмінному посіві пшениці була мінімальною, так як і на пшениці після ріпаку, ячменю та вико-вівсу.

За спостереженнями В. М. Писаренка та О. Ю. Диченка [29] вплив попередника на заселеність посівів і розвиток злакових попелиць відбувається опосередковано – через вплив на появу сходів пшениці озимої, густоту, фізіологічний стан та швидкість розвитку рослин, що обумовлюється запасами продуктивної вологи в ґрунті й кількістю опадів в осінній період. Тому попелиці віддають перевагу рослинам пшениці по чорному пару. Після непарових попередників рівень забезпечення рослин пшениці вологою завжди нижчий, аніж після чорного пару. Саме в цьому головна причина низького рівня чисельності злакових попелиць у беззмінних посівах пшениці озимої.

Не менш важливе значення в системі захисту сільськогосподарських

культур від шкідників має обробіток ґрунту (основний, передпосівний, чи пов'язаний з доглядом за посівами), використання мінеральних добрив. Ці прийоми мають прямий чи опосередкований вплив на розвиток і розмноження шкідливих комах. Прямий вплив обробіток ґрунту чинить на комах, для яких ґрунт є середовищем існування. В процесі обробітку відбувається механічне знищення личинок, лялечок, коконів ріжучими знаряддями, підняття їх на поверхню, де вони доступні для ентомофагів і птахів, або їх заробка разом з рослинними рештками в більш глибокі шари ґрунту [28, 32]. Опосередкований вплив обробітку проявляється у створенні кращих або гірших умов для розвитку ґрунтоживучих шкідників та оптимальних умов для росту і розвитку культурних рослин, підвищуючи їх стійкість проти пошкоджень [34].

Оранка з перевертанням скиби у системі основного обробітку ґрунту під пшеницю озиму забезпечує зниження чисельності злакових попелиць на 17,6–20,9 %. За використання плоскоріза–глибокорозпушувача чисельність попелиць збільшується на 4,8–6,2 %. Луцнення стерні, оранка, культивування сприяють знищенню бур'янів і сходів падалиці, як резерваторів попелиць та призводить до повної загибелі шкідників [29].

Післяжнивне луцнення, розпушування ущільненого верхнього шару ґрунту, полегшує пересування в ньому хижих жужелиць та інших корисних комах, які пожирають яйця й молодих личинок хлібних жуків та інших шкідників. Цей агротехнічний захід також скорочує строки й погіршує умови живлення жуків хлібної жужелиці й кузьки, клопів шкідливої черепашки і призводить до загибелі частини їх популяції [33].

Місцем зимівлі для багатьох шкідників у фазах яйця, личинки або дорослої комахи є післязбиральні рештки рослин. Отже, зяблева оранка або інший спосіб основного обробітку ґрунту є важливими агротехнічними прийомами, що забезпечують знищення післязбиральних решток і разом з ним і шкідників. Для росту, розвитку і дозрівання зернових, як і інших культур поряд з іншими чинниками (світлом, теплом, вологою, CO_2) необхідні мінеральні речовини як макроелементи (N, P_2O_5 , K_2O), так і мікроелементи (Ca, Mg, S, Mn, B, Cu, Mo, Zn, Cd, Cl, Ni) [31]. Добрива є найефективнішим засобом підвищення

урожайності зернових культур, поліпшення якості продукції.

Велика увага приділяється впливу добрив, як повного мінерального живлення, так і окремих його елементів в різних співвідношеннях, на зміну фізіологічного стану рослин і зв'язану з ним стійкість проти шкідливих організмів. В роботах ряду дослідників [31, 39] показано позитивне значення повного мінерального живлення в зниженні шкідливості злакових попелиць, гессенської мухи, зеленоочки, шкідливої черепашки, стеблових хлібних пильщиків та ін. шкідників.

Правильний підбір кращих строків сівби є одним з основних агротехнічних заходів. Досить часто вони відіграють істотну роль у захисті рослин від шкідників. Літературні джерела свідчать, що найбільшу шкоду фітофаги наносять посівам пшениці озимої ранніх строків сівби [27, 34].

Велике значення в зниженні втрат урожаю зернових колосових культур і збереження його якості має своєчасне збирання. При ранніх і стислих строках як прямого, так і роздільного збирання скорочується період живлення на колосках хлібних жуків, хлібної жужелиці, трипса пшеничного, клопа-черепашки і тим самим знижується їх шкідливість.

М. П. Секун повідомляє що зволікання зі збиранням зерна в Степу на 1–2 дні призводить до збільшення пошкодженості клопом черепашкою на 15–20 %, а на тиждень – до подвоєння пошкодженості [44].

Хімічний метод. У комплексі захисту сільськогосподарських культур хімічному методу належить провідне місце. Він побудований на використанні отруйних речовин, які потрапляючи різними шляхами в організм шкідливих комах, призводять їх до загибелі.

Хімічний метод з використанням промислових препаратів був започаткований понад 250 років тому, коли в середині XVIII сторіччя почали протруювати насіння злакових культур миш'яковими і ртутними препаратами, розчинами мідного купоросу. Проте лише в середині XIX сторіччя почалися науково-обґрунтовані роботи з пошуку хімічних препаратів та організації їх промислового виробництва. Перший інсектицид промислового виробництва Паризька зелень був застосований у 1867 р. в штаті Мічіган (США) проти колорадського жука. Проте стрімкий розвиток хімічного методу і тотальне

застосування інсектицидів почалися після другої світової війни [7, 39] з виробництвом препаратів ДДТ і ГХЦГ.

Не дивлячись на деякі недоліки хімічного методу, він є і буде найбільш мобільним і широко застосовується у світовій практиці захисту рослин. Альтернативи поки що йому немає, окрім того, асортимент пестицидів, тактика і стратегія їх застосування суттєво змінилася. Докорінно змінилися також сучасні препаративні форми пестицидів і агрохімікатів (мікродобрив і регуляторів росту рослин), порівняно із застосовуваними в другій половині минулого сторіччя. Вони стали добре збалансованими за багатьма показниками, часто в складі препаратів міститься два–три компоненти діючої речовини, що значно розширює сприятливість та спрощує дозування препаратів, приготування робочих рідин для їх застосування [36].

Щодо зміни асортименту інсектицидів то високотоксичні і персистентні препарати заборонені чи витіснені із ринку ефективнішими та безпечнішими для довкілля. Навіть такі інсектициди як піретроїди (дельтаметрин, біфетрин та ін.), що набули популярності за масштабами застосування в 1980–1990 рр., в останні десять років поступилися місцем неонікотіноїдам (імідаклоприду, ацетаміприду, тіаметоксаму, тіаклоприду) [14, 18, 43].

На думку, пестици С.О. Трибеля ди настільки важливі для людства, що ні один серйозний спеціаліст не візьметься передбачити, коли відпаде необхідність в їх використанні [19]. Проте прояв негативних наслідків хімічного захисту рослин викликає дискусію у науковій літературі про перспективу його застосування. При цьому висловлюється думка про необхідність істотного обмеження, а в подальшому і цілковитій відмові від його застосування. Іншої думки відомі вчені в галузі хімічного захисту: при вмілому поводженні і належній організації захисту рослин пестициди дають велику вигоду народному господарству.

Життя на землі ґрунтується на хімічній взаємодії живої та неживої природи. Тільки розуміння суті та механізмів існуючих в природі зв'язків дасть змогу вирішити питання екологічної стратегії, зокрема щодо екологічного ризику застосування пестицидів. Для збереження врожаю людина свідомо застосовує хімічні сполуки, як один із засобів інтенсифікації сільськогосподарського

виробництва [38, 48].

Розвиток теорії і практики хімічного захисту рослин має бути пов'язаний з розробкою питання обґрунтованого включення інсектицидних препаратів в інтегровані системи фітосанітарних заходів, в яких більшою мірою враховуються екологічні особливості шкідливих і корисних членистоногих та властивості хімічних препаратів [45].

Обираючи інсектицид, потрібно визначитися, який препарат є прийнятним для застосування в тій чи іншій ґрунтово–кліматичній зоні з метою забезпечення високої технічної і економічної ефективності проти комплексу фітофагів [13].

З метою забезпечення застосування пестицидів необхідно поглиблювати вивчення не тільки їх ефективної дії на шкідливі організми, а й післядію як на цільові об'єкти, так і довкілля. Радикальним напрямом послаблення небезпеки їх застосування є розробка та удосконалення інтегрованих систем захисту рослин, де мають бути гармонійно поєднані усі існуючі методи (організаційно–господарські, агротехнічний, імунологічний, біологічний) [45].

РОЗДІЛ 2

МІСЦЕ, УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Загальні відомості про місце проведення досліджень

Дослідження в умовах господарства ФГ «Сад» с. Пеньківка Шаргородського району у зоні Правобережного Лісостепу України. Земельних фонд господарства налічує 12 га землі.

Основними видами діяльності підприємства є вирощування зерняткових і кісточкових фруктів, вирощування зернових культур застосовуючи новітні технології обробітку ґрунту та захист рослин. Науково-обґрунтовані сівозміни дозволяють розробляти агрономічну стратегію підвищення продуктивності земель і урожайності сільськогосподарських культур. Вирощують: озиму пшеницю, озимий ячмінь, соняшник, сою, кукурудзу, цукрові буряки, та кормові культури для забезпечення потреб тваринництва. Крім того слід зазначити, що господарство займається оптова та роздрібною торгівлею фруктами та овочами. У посівах господарства домінують озима пшениця, ярий ячмінь, горох, соя, озимий ріпак, кукурудза на зерно.

Досліди були закладені на темно-сірих опідзолених легкосуглинкових ґрунтах. Глибина залягання ґрунтових вод 3,0–3,5 м. Фізико-хімічні показники ґрунту характеризуються вмістом гумусу, кислотністю, сумою поглинутих основ і ступенем насичення основами. Ґрунт дослідної ділянки – темно-сірі опідзолені малогумусний середньосуглинковий з вмістом гумусу в орному (0–30 см) шарі ґрунту 3,44% (за Тюрнімом), загального азоту – 7,9 мг/кг (за методом ЦІНАО, ГОСТ 26488-85), рухомого фосфору – 14,0 мг/100 г ґрунту та обмінного калію – 12,7 мг/100 г ґрунту (за Чириковим, ДСТУ 4115-2002).

Клімат області помірно континентальний, для нього характерні тривале, нежарке літо з достатньою кількістю вологи та порівняно коротка м'яка зима.

Погодні умови впродовж вегетаційного періоду за роки досліджень відзначалися істотною мінливістю. Сівба пшениці озимої проведена в надпізній

строк (I декада листопада), що характеризувався середньодобовими температурами 6,3 °C та кількістю опадів 15,3 мм, що більше, відповідно, на 1,4 °C та 6,3 мм, ніж середньобагаторічні показники.

Слід відмітити про тривалий період відсутності снігового покриву упродовж зимового періоду. Його було відмічено у II декаді січня, що становив 5-10 см. У III декаді січня він збільшився до 22 см (додаток А).

Погодні умови 2022 р. двох перших декад березня (понижені температури (- 0,9 – - 1,6 °C) та невелика кількість опадів (13,9 мм)) сприяли стану «спокою» рослин пшениці озимої

Наростання позитивних температур відбулось з III декади березня (7,8 °C), що сприяло відновленню життєдіяльності рослин пшениці озимої. У I та II декаді квітня спостерігалась також прохолодна погода. Середньодобові температури знаходилась або нарівні середньобагаторічного показника, або були меншими. Тільки у III декаді квітня відмічено потепління (10,4 °C), проте температура була нижчою на 0,7 °C порівняно із середньобагаторічним показником. Кількість опадів у квітні становила 44,7 мм, що на 4,7 мм більше порівняно із середньобагаторічною нормою.

Травень характеризувався теплою, дощовою погодою. Основна кількість опадів випала у III декаді травня (39,7 мм).

Температурний режим повітря літніх місяців характеризувався зростанням середньодобових показників температури. Протягом червня та I декади липня 2022 року температура повітря мала більші значення, ніж середньобагаторічні показники, відповідно, на 1,8 та 2,1 °C. Проте на період повної стиглості пшениці озимої у II декаді липня відбулось похолодання на 2 °C порівняно із середніми багаторічними показниками. Крім цього, у червні місяці та I і II декаді липня відмічені дощі різної інтенсивності та кількості, спостерігалися грози та посилення вітру. За червень випало на 37 мм більше опадів порівняно із нормою, у перших двох декадах липня 48 мм.

Отже, погодні умови (середньодобова температура та кількість опадів) упродовж вегетаційного періоду пшениці озимої дещо відрізнялись від

середньобагаторічні показників, крім цього, потепління та рясні дощі у III декаді травня та червні вплинули чисельність і шкодочинність фітофагів.

2.2. Методика проведення досліджень

Дослідження проводились у в умовах господарства ФГ «Сад» с. Пеньківка Шаргородського району, Вінницької області, у зоні Правобережного Лісостепу України упродовж 2021–2022 рр., досліджувався видовий склад шкідливого ентомокомплексу пшениці озимої та контроль їх чисельності.

Вирощування пшениці озимої проводили відповідно до технології вирощування, рекомендованої для зони Лісостепу Вінницької області. При плануванні та проведенні дослідів керувались методикою С.О. Трибеля [55].

Розміри дослідних ділянок 20 м², повторність досліду 4-х кратна. Розміщення ділянок рендомізоване (блоками). Для польових дослідів було використано впродовж усіх років досліджень сорт «Краєвид»; насіння якого, попередньо оброблено на заводі фунгіцидом. Насіння в усіх варіантів оброблене фунгіцидом Максим Стар 0,25 FS, т.к.с. (флудиоксоніл) – 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 50×50 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 колодзями;
- 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 – кущіння, 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:

$$K_z = \frac{Ч \times З}{100}, \quad (2.1)$$

де $Ч$ - чисельність фітофагів, екз./колос, екз/м²;

$З$ – 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).

Оцінку ефективності сучасних інсектицидних протруйників проти сисних фітофагів восени на озимій пшениці проводили в польових умовах. Протруювання насіння інсектицидами проводили за день перед сівбою. Норми та строки застосування препаратів визначали виходячи з мети та завдання досліджень. Варіанти досліду включали препарати з різних класів хімічних сполук, що були занесені до «Переліку пестицидів і агрохімікатів дозволених до використання в Україні» [38]: карбамати – Промет 40 % мк. с (фуратіокарб), неонікотиноїди – Гаучо 70 % з.п. (імідаклоприд), Круїзер 350 FS, т.к.с. (тіометоксам); контроль – без обробки. (Насіння в усіх варіантів оброблене фунгіцидом Максим Стар 0,25 FS, т.к.с. (флудиоксоніл) – 1,0 л/т.) (табл. 2.1).

Технічну ефективність інсектицидів-протруйників визначали за формулою:

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

де, Te – технічна ефективність, %;

K_k – коефіцієнт заселеності у контролі;

K_b – коефіцієнт заселеності у дослідному варіанті.

**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. (імідаклопрід)	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

Обприскування посівів пшениці здійснювали у фазі початок молочної стиглості зерна культури, в період масової появи личинок трипса пшеничного, клопа черепашки та злакових попелиць. Варіанти дослід включали препарати з різних класів хімічних сполук: фосфорорганічні

інсектициди – Бі-58 Новий, 40 % к.е. (диметоат, 400 г/л); комбіновані інсектициди – Енжіо 247 SC, к.с. (лямбда-цигалотрин, 106 г/л+тіаметоксам, 141 г/л); синтетичні піретроїди – Карате Зеон 050 CS, мк.с. (лямбда цигалотрин, 50 г/л) та контроль – без обприскування інсектицидами. Спосіб застосування препаратів – суцільне обприскування рослин.

Обліки чисельності популяції шкідників проводили до обприскування рослин пшениці озимої та через 3, 7, 14 діб після застосування інсектицидів. За різницею показників заселеності рослин шкідниками у контрольному і дослідному варіанті вираховували технічну ефективність інсектицидів з урахуванням поправки на зміну чисельності фітофагів у контрольному варіанті (формула 2.3):

$$E_d = \frac{100 \cdot (A_b - B_a)}{A_a}, \quad (2.3)$$

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 Ехсел людей [56].

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 десятиріччя характеризується тенденцією до потепління. У Лісостепу України середня річна температура повітря зросла на 0,5–1 °С. Таке підвищення температури позначається на перебігу фенофаз розвитку посівів, може зумовлювати збільшення чисельності популяцій шкідливих організмів, зміни економічних домінантів. За таких умов виникає потреба в уточненні видового складу та домінантності шкідників, що дасть змогу вчасно застосувати систему заходів, оптимальну для конкретних умов, з метою покращання фітосанітарного стану посівів.

В результаті проведеного ентомологічного моніторингу у посівах пшениці озимої в умовах господарства ФГ «Сад» с. Пеньківка Шаргородського району 2021–2022 рр. виявлено 34 види комах із 19 родин, які пошкоджують дану культуру (рис. 3.1).



Рис. 1 Структура ентомокомплексу пшениці озимої в умовах господарства ФГ «Сад» с. Пеньківка Шаргородського району, 2022 рр.

Ряд двокрили (Diptera) налічував 11 видів з родин галиці (Cecidomyiidae), мушки–опомізиди (Opomyzidae), злакові мухи (Chloropidae), мінуючі мухи (Agromyzidae) та квітківниці (Anthomyiidae). Ряд жуки, або твердокрилі (Coleoptera) характеризувався найбільшим видовим різноманіттям (14 видів) і був представлений родинami: пластинчастовусі, або скарабеїди (Scarabaeidae), листоїди (Chrysomelidae), ковалики (Elateridae) та туруни, або жужелиці (Carabidae). Їх частка в структурі ентомокомплексу складала 30 % від загалу.

Виявлено 9 видів фітофагів з ряду клопи, або напівтвердокрилі (Hemiptera), які відносилися до родин сліпняки, або міриди (Miridae), пентатоміди (Pentatomidae) та щитники–черепашки (Scutelleridae). Частка лускокрилих (Lepidoptera) та рівнокрилих (Homoptera) у структурі ентомокомплексу складала по 10 % (5 видів з родин справжні моли (Tineidae) і совки, або нічніці (Noetuidae) та 5 видів з родин цикадинові (Cicadinea) і попелиці (Aphidinea)). Ряди трипси (Thysanoptera) та перетинчастокрилі (Hymenoptera) налічували по 2 види з родин трипси (Thripidae) та стеблові пильщики (Cephididae). Найменшою кількістю видів був представлений ряд прямокрилі (Orthoptera) – 2 %.

Структура складу комах у різні періоди розвитку рослин складається із видів, що мігрують з інших біотопів, а також видів, що зимують на полях, де розміщені посіви та полівольтних видів, більша частина життєвого циклу яких проходить у цьому ж ценозі. Формування видового складу шкідників у посівах пшениці озимої відбувається поступово протягом вегетації рослин.

Аналіз сукупної динаміки чисельності фітофагів та спостереження за фенологією рослин дозволили виявити комплекс видів шкідливих комах, супутніх певним етапам органогенезу пшениці озимої. За зміною чисельності фітофагів впродовж вегетаційного періоду вдалося виділити три періоди збігу сприятливого для комах біохімічного складу кормової культури з появою шкідливої стадії: сходи – кущіння, вихід у трубку, цвітіння – досягання зерна.

У посівах пшениці озимій поширення і живлення шкідників починається восени від початку проростання насіння. **Зерна посіяні в ґрунт пошкоджують ґрунтоживучі комахи:** личинки різних видів коваликів (*Agriotes lineatus* L., *Agriotes sputator* L.) – дротяники, гусінь озимої совки (*Scotia segetum* Schiff.) та інших підгризаючих совок (*Scotia exclamationis* L.). Личинки пластинчастовусих (*Miltotrogus aequinoctialis* Hrbst., *Melolontha melolontha* L.) та хлібних жуків (*Anisoplia austriaca* Hrbst., *Anisoplia segetum* Hrbst.) перегризають молоді проростки, стебельце, корінці сходів, вигризають у стеблах ямки.

Листогризучі личинки малого хлібного туруна (*Zabrus tenebrioides* Goeze.) змочаюють листки, перегризають вузол кущіння, смугасті хлібні блішки (*Phyllotreta vittula* Redt.) вигризають наскрізні дірки. Пошкодження цими шкідниками призводить до зрідження густоти рослин, а інколи до загибелі посівів.

Сходам і молодим рослинам пшениці озимої завдають шкоди внутрішньостеблові фітофаги: личинки злакових мух (гессенської (*Mayetiola destructor* Say.), зеленоочки (*Chlorops pumilionis* Bjerck.), меромізи (*Meromyza saltatrix* L.), озимої (*Leptohylemya coarctata* Flln.), опомізи (*Opomyza germinationis* L.), шведської (*Oscinella frit* L.). Проробляючи ходи всередині стебла, личинки пошкоджують точку росту, центральний листок, вузол кущіння, внаслідок чого зріджується густота продуктивного стеблостою, підвищується інтенсивність кущіння. Знесилені рослини гинуть за зимовий період або сильно знижують продуктивність, збільшують тривалість вегетаційного періоду, досягають не вирівняно, що сприяє шкідливості шкідників колосу.

Найбільшу загрозу посівам озимини в осінній період становлять сисні комахи, зокрема злакові попелиці (велика злакова (*Macrosiphum (Sitobion) avenae* F.), черемхова (*Rhopalosiphum padi* L.) та цикадки (смугаста (*Psammotettix striatus* L.), темна (*Laodelphax striatella* Fall.), шестикрапкова (*Macrostelus laevis* Rib.). Через пошкодження, що на перший погляд непомітні,

їх часто недооцінюють. Однак під час висисання поживних речовин шкідники вводять токсичні сполуки, що порушують процеси метаболізму, пригнічують ріст рослин, погіршують їх кущистість, зимостійкість, посухостійкість. Крім того, злакові попелиці і цикадки розповсюджують у посівах вірусні хвороби.

Навесні після відновлення вегетації рослин пшениці озимої до листогризучих і сисних фітофагів, які завдавали шкоди посівам восени, приєднуються п'явиці (синя (*Oulema lichenis* Voet.), червоногруда (*Oulema melanopus* L.)). Імаго шкідників прогризають продовгуваті наскрізні отвори, а личинки виїдають паренхіму листка у вигляді продовгуватих смужок, залишаючи епідерміс з низу. Комахи спричиняють запізнілий — підгін, обмежують виколошування, знижують продуктивність рослин. У період виходу рослин пшениці озимої в трубку на посівах з'являється клоп шкідлива черепашка (*Eurygaster integriceps* Put.) та інші комахи з ряду напівтвердокрилі (елія гостроголова (*Aelia acuminata* L.); щитники гостроплечий (*Carpocoris fuscispinus* Boh.), звичайний (*Carpocoris pudicus* Poda.), ягідний (*Dolycoris baccarum* L.); сліпняк мандрівний (*Notostira erratica* L.), хлібний рудовусий (*Trigonotylus ruficornis* Geoffr.), лігус шкідливий (*Lygus rugulipennis* Popp.). При уколі в стебло призводять до пожовтіння та всихання центрального листка. Пошкодження стебла фітофагами перед колосінням викликає часткову або повну білоколосицю.

Починаючи з фази цвітіння і до досягання зерна на рослинах пшениці озимої небезпечним був трипс пшеничний (*Haplothrips tritici* Kurd.). Живлення імаго шкідника на прапорцевому листку і колосі спричинює часткову або повну білоколосість, а личинок — деформацію, недорозвиненість, щуплість зерен. Внутрішніми тканинами соломини живляться хлібні пильщики (звичайний (*Cephus pygmaeus* L.), чорний (*Trachelus tabidus* F.)). Якість зерна пшениці озимої знижують личинки клопа шкідливої черепашки. Перед збиранням і під час його збирання частина зерен пошкоджується хлібними жуками і хлібним туруном.

Отже, результатами проведених досліджень виявлено, що в 2021–2022 рр. основними і найбільш небезпечними шкідниками, які завдавали значної шкоди посівам пшениці озимої в умовах господарства ФГ «Сад» с. Пеньківка Шаргородського району був комплекс комах-шкідників: трипси, злакові попелиці, хлібні клопи. Тому, система захисту посівів пшениці озимої була направлена саме на обмеження чисельності і шкодочинності даних фітофагів.

3.2. Передпосівна обробка насіння

Серед низки чинників, що перешкоджають реалізації потенційної продуктивності сучасних сортів у межах 80–85 %, на частку шкідливих організмів припадає 33–35 %, або втрати в середньому сягають близько 3 т/га зерна. Це переконливо свідчить, що навіть часткове запобігання втратам – важливий фактор підвищення продуктивності культури.

Успішному вирішенню цього завдання значною мірою сприяє захист посівів шкідників. Особливо важливо ефективно і вчасно захистити озимину в осінній період вегетації, що дає змогу зберегти оптимальну густоту рослин і запобігти значному зниженню їх зимостійкості внаслідок пошкоджень сисними шкідниками та зменшити зимуючий запас фітофага.

Найбільшу загрозу посівам озимих в осінньо–зимовий період становить злакова попелиця (*Macrosiphum (Sitobion) avenae* F.). Через невеликий їх розмір та пошкодження, що на перший погляд непомітні їх часто недооцінюють. Однак, при висмоктуванні поживних речовин шкідники вводять токсичні сполуки, які порушують процеси метаболізму, пригнічують ріст рослин, знижують їх кущистість, зимостійкість, посухостійкість. Крім того, злакові попелиці поширюють в посівах вірусні хвороби. Ось чому важливо захистити озимину на перших етапах органогенезу, коли стійкість рослин дуже слабка.

Оцінку ефективності сучасних інсектицидних протруйників на різних за стійкістю сортах озимої пшениці проти сисних фітофагів восени проводили в польових умовах в 2021–2022 років на в умовах господарства ФГ «Сад» с.

Пеньківка Шаргородського району.

Варіанти досліду включали препарати з різних класів хімічних сполук: карбамати – Промет 40 % мк. с (фуратіокарб), неонікотиніди – Гаучо 70 % з.п. (імідаклопрід), Круїзер 350 FS, т.к.с. (тіометоксам); контроль – без обробки (насіння в усіх варіантів оброблене фунгіцидом Максим Стар 0,25 FS, т.к.с. (флудиоксоніл) – 1,0 л/т.

Обстеження озимої пшениці на заселеність їх злаковими попелицями на проводили восени.

Щільність фітофагів у 2021 році появу злакових попелиць восени на сходах озимої пшениці відмічали у III 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 досліду	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 (імідаклопрід, 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

За результатом обробки насіння пшениці озимої інсектицидними протруйниками заселеність попелицями істотно знизилася у всіх варіантах, порівняно з контролем. Найнижча чисельність фітофага за роки досліджень була відмічена у варіантах з протруйниками Круїзер 350 FS т.к.с. (0,5 л/т),

коефіцієнт заселеності попелицею склав 0,04 %, у варіанті де застосовували протруйник Промет 400, мк.с. (2,0 л/т) коефіцієнт заселеності 0,06 %. Найвищий показник заселеності попелицею відмічали у контрольному варіанті, де коефіцієнт заселеності становив 0,43 %. Відповідно технічна ефективність Круїзер 350 FS т.к.с. (0,5 л/т) становила 90,7 %; Промет 400, мк.с (2,0 л/т) – 86,0 %, в той час, як на контролі, щільність личинок даних видів шкідників, перевищувала майже в 4,5 разів. Найменшу технічну ефективність було відмічено у варіанті з протруйником Гаучо Плюс 466 FS,ТН. – 65,1 % відповідно.

Через 14 днів після появи сходів (період найбільшої чисельності фітофага), коефіцієнт заселеності рослин на контролі складав 0,79 %, що у 1,6–1,8 рази перевищувала цей показник на варіантах Промет 400, мк.с., Гаучо 70 % з.п., та у 2 рази більша в порівнянні з Круїзером 350 FS т.к.с. Захисна дія протруйника зберігалась. Відповідно технічна ефективність Круїзер 350 FS т.к.с. (0,5 л/т) становила 77,2 %; Промет 400, мк.с (2,0 л/т) – 70,7 %, в той час, як на контролі, щільність попелиць, перевищувала майже в 4,5 разів. Найменшу технічну ефективність було відмічено у варіанті з протруйником Гаучо Плюс 466 FS,ТН. – 54,4 % відповідно.

Таким чином, найвищу ефективність на пшениці озимій проти сисних шкідників сходів забезпечили інсектициди Круїзер 350 FS т.к.с та Промет 400, мк.с.

Застосування протруйників дає можливість не тільки забезпечити захист сходів від сисних шкідників, але й підвищити врожайність та якість зерна озимої пшениці (табл. 3.2).

За результатами досліджень, зниження чисельності сисних шкідників позитивно впливало на густоту сходів. Найбільша густота стояння рослин спостерігається з препаратом Круїзер 350 FS т.к.с – 547,0 рослин/м², тоді як у варіанті з препаратом Гаучо 70 % з.п. – лише 522,0 рослин/м².

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

Варіант досліду	Норма витрати препарату, кг, л/т	Густота 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

Аналіз урожайних даних озимої пшениці свідчить, що застосування протруйників призвело до суттєвого підвищення урожайності на всіх варіантах у порівнянні з контролем.

Найвищою вона у варіанті з використанням інсектициду Круїзер 350 FS т.к.с, де збережена урожайність становила 2,6 т/га. Найнижча урожайність зерна – 3,5 т/га була у варіанті із застосуванням препарату, збережений урожай Гаучо 70 % з.п. не перевищував 0,1 т/га. Обробка протруйниками позитивно вплинула не тільки на урожайність, а й на посівні якості, зокрема, на масу 1000 зерен. У варіантах з використанням інсектицидів маса 1000 зерен у порівнянні з контролем збільшилася на 10,0, 12,5, 14,8 г порівняно з контролем.

Таким чином, застосування протруйників у посівах озимої пшениці проти сисних шкідників дає змогу забезпечити надійний захист сходів та суттєво збільшити 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 потенційних можливостей врожайформуєчих процесів сільськогосподарських рослин на різних етапах органогенезу необхідний комплекс захисних заходів, серед яких хімічний метод

відіграє досить істотну роль, оскільки характеризується високою господарською й економічною ефективністю.

Серед шкідників озимої пшениці особливе місце належить сисним шкідникам, що обумовлено особливостями їх живлення та негативним впливом пошкоджень не тільки на кількісні показники урожаю пшениці, але й на його якість. Тому, не випадково розробки хімічного захисту посівів культури пов'язані в першу чергу, з цими фітофагами.

В 2021–2022 роках нами було проведено ряд досліджень у визначенні технічної ефективності сучасних інсектицидів для захисту озимої пшениці проти сисних фітофагів способом обприскування. Для цього враховували економічні пороги шкідливості за яких відчутні будуть втрати врожаю. Обприскування посівів проводили у період масової появи личинок пшеничного трипса, клопа черепашки та злакових попелиць (кінець цвітіння – початок молочної стиглості зерна).

Одержані результати свідчать, що чисельність сисних шкідників на контролі не перевищувала ЕПШ. На 3-й день їх кількість знизилась порівняно з контролем на всіх варіантах – в 4,7, 5,2, 9,1 рази (табл 3.3).

Досліджувані препарати характеризувались різною ефективністю при застосуванні. Так, найбільш ефективним проти сисних фітофагів впродовж досліджень був препарат Енжіо 247 SC, к.с., який за норми витрати 0,18 л/га, на 3-й день забезпечував зменшення чисельності на рівні 98,4–99,0 %. Дещо меншу ефективність забезпечував препарат Нурел – Д, к.е. – 92,4 % та 94,2 %. Ефективність еталону Бі-58 Новий, 40 % к.е. після застосування становила 87,9 % до 91,4 %, а інсектицид Карате Зеон, 5 % к.с.–82,3 % та 84,8 відповідно (табл 3.4).

На 7-й день після обприскування чисельність фітофагів збільшувалася, зменшуючи технічну ефективність препаратів у всіх варіантах. Найменш ефективним у наших дослідженнях виявився препарат Карате-Зеон 050 CS, мк.с., ефективність якого на 11,2–34,0 % нижча ніж на Енжіо 247 SC, к.с .

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

Через 14 днів після обприскування озимої пшениці чисельність шкідників продовжувала збільшуватися, перевищуючи ЕПШ. Найвищу ефективність в цей період забезпечили Енжіо 247 SC, к.с., Нурел Д к.е. та Карате Зеон, 5 % к.с, що на 73,4 % знижували в середньому чисельність шкідників порівняно з еталоном Бі-58 Новий, 40 % к.е. – на 67,2 %.

Щодо пшеничного трипса, то за результатами досліджень встановлено, що ефективність інсектицидів була нижча ніж проти клопа черепашки особливо 1,03 та 1,04 рази. Очевидно це пов'язано з прихованим способом життя, що характерне для даного фітофага.

Слід відмітити, що всі препарати підвищували господарську ефективність в порівнянні з контролем. Проте найвищу – забезпечували Енжіо 247 SC, к.с. та Нурел Д, к.е. При їх використанні спостерігалася підвищення урожайності на – 4,5–4,9 т/га, в контролі – 4,0 т/га.

Технічна ефективність інсектицидів проти шкідників озимої пшениці, 2022 р

Варіант досліджу	Норма витрати препарату, кг, л/га	Технічна ефективність на ... добу після обприскування %								
		3			7			14		
		злакові попелиці	клоп черепашка	пшеничний трипс	злакові попелиці	клоп черепашка	пшеничний трипс	злакові попелиці	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

Як свідчать одержані дані, майже на всіх варіантах за обприскування рослин спостерігається збільшення маси 1000 зерен (табл. 3.5).

Так, на досліджуваних варіантах із застосуванням препаратів Карате Зеон, 5 % к.с була вищою порівняно з контролем, від 11,4 до 12,5 г, відповідно величина збереженого урожаю становила 1,2–1,3 т/га. Найбільш ефективно контролювали чисельність шкідників комбіновані препарати Енжіо 247 SC, к.с., та Нурел Д, к.е, що можна пояснити тим, що до їх складу входять дві речовини різних класів, які забезпечують розширення спектра дії, підвищення токсичності та тривалості захисної дії.

Таким чином, при обробці сисних фітофагів, їх фізіологічний стан погіршувався, що впливало на їх чисельності та чутливості до інсектицидів. Тому обробку інсектицидами потрібно проводити з урахуванням ЕПШ, тоді обприскування інсектицидами є доцільним.

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*

Отже, при проведенні обліків нами встановлено, що застосування інсектицидів, які досліджували показали високу ефективність у контролі проти попелиць, клопів та трипсів. Однак слід відмітити, що застосування препаратів Енжіо 247 SC, к.с. 1,8 л/га та Нурел Д, к.е. 1,1 л/га найкраще обмежували чисельність даних фітофагів.

Відмічено позитивний вплив за обприскування посівів пшениці інсектицидами на показники структури врожаю. У варіанті де застосовували Енжіо 247 SC, к.с. за норми витрати 1,8 л/га, маса зерна з колоса та маса 1000 зерен перевищувала показник контролю на 0,02 та 1,46 г відповідно.

РОЗДІЛ 4

ОЦІНКА ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ КОНТРОЛЮ ЧИСЕЛЬНОСТІ ФІТОФАГІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Один з негативних факторів, який впливає на фінансовий стан аграрних підприємств, які займаються вирощуванням рослинницької продукції є шкідники рослин, які завдають великої шкоди посівам сільськогосподарських культур, в тому числі кукурудзи. Вони знижують урожайність, якість продукції, а нерідко без необхідних заходів призводять до її повної втрати.

Важливо знати не лише, які препарати проти шкідників пшениці озимої найефективніші але і які економічно вигідні в конкретних умовах господарювання. Це дасть змогу ефективно захистити урожай і підвищити прибутковість виробництва.

Критерієм економічної ефективності виробництва продукції та застосування інсектицидів є рівень окупності витрат. Для визначення економічної ефективності застосування хімічних засобів захисту проти шкідників ми використовували показники додаткового чистого прибутку та рентабельності.

Як свідчать результати досліджень, обробка посівів пшениці озимої інсектицидами проти фітофагів позитивно впливала на врожайність. На всіх дослідних варіантах за застосування інсектицидів відмічено приріст урожаю порівняно з необробленим контролем.

Дослідження проводились в умовах господарства ФГ «Сад» с. Пеньківка Шаргородського району, Вінницької області у 2022 рр., для визначення економічної ефективності застосування інсектицидів, що дасть змогу ефективно захистити урожай і підвищити прибутковість виробництва.

Інсектициди застосовували у фазу формування – молочної стиглості зерна (ІХ–ХІ етап органогенезу) – проти клопа черепашки (ЕПШ 2 личинки/м²), злакових попелиць (ЕПШ 20–30 особин /колос) та личинок пшеничного трипса (ЕПШ 40–50 екз./колос).

Коефіцієнт заселеності рослин злаковими попелицями на дослідних

варіантах становив 0,03, в контролі – 1,05 %, трипсів 1,8–2,9 у контролі чисельність становила 23,5 екз./колос та щільність клопів 0,09 до 0,2, у контролі 1,1 екз./м² відповідно (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Ефективність інсектицидів пшениці озимої при обприскуванні проти шкідників (ФГ «Сад» с. Пеньківка 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 досліджувальних препаратів найбільш ефективним у зниженні сисних шкідників виявився Енжіо 247 SC, к. с., технічна ефективність якого за зниженням відсотку заселених рослин та чисельності шкідників становила проти злакових попелиць – 96,4 %, личинок пшеничного трипса – 93,2 % та клопа черепашки – 91,5 %. Перевищуючи показники Нурел Д, к.е. на 0,8–1,8 % та на 4,3–10,0 % Бі–58 Нового, к.е.

В процесі розрахунку економічної ефективності за основні критерії

ефективності були прийняті: рівень собівартості одиниці продукції (1 т зерна, його якість) та рівень рентабельності або окупності матеріально-грошових витрат на вирощування озимої пшениці. Умовно чистий прибуток з гектара визначався як різниця між вартістю врожаю і виробничими витратами. Витрати виробництва і вартість продукції були розраховані згідно з нормативами і розцінками, що використовувалися у виробничих умовах лісостепової зони.

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. Пеньківка 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	3200,0	4080,0	4400,0	4640,0
Всього витрат, грн./га	1880,3	2014,4	2024,8	2066,2
Собівартість реалізованої продукції, грн./т	470,1	395,0	368,1	356,2
Одержаний прибуток, грн./га	1319,7	2065,6	2375,2	2573,8
Економічна ефективність (+ до контролю), грн./га	849,5	1595,5	1905,1	2103,7
Рентабельність, %	70,2	102,5	117,3	124,6

З таблиці випливає, що найбільша продуктивність та економічна ефективність виробництва зерна озимої пшениці була при вирощуванні де використовувався інсектицид Енжіо 247 SC, к. с. Це забезпечило одержання

врожайності зерна на рівні 5,8 т/га, що вище на 1,8 т/га ніж на еталоні.

Найвищі показники додаткового прибутку були отримані при застосуванні інсектициду Енжіо 247 SC, к. с. і становили 2573,8 грн/га, що вище на 508,2 грн, ніж на еталоні.

Собівартість вирощування зерна при цьому становила 356,2–395,0 грн./т, рентабельність, залежно від сорту, коливалася від 124,6–102,5 %.

В результаті економічного аналізу найбільшу ефективність за обприскування рослин проти найбільш шкідливих фітофагів пшениці озимої забезпечив інсектицид Енжіо 247 SC, к. с. Технічна ефективність за зниженням заселеності рослин злаковими попелицями склала 96,2 %; клопа черепашки – 91,8, пшеничного трипса – 92,9. При хімічному захисті дало змогу отримати рівень рентабельності 124,6 %, а собівартість 1 т зерна найменшою, 356,2 грн, що сприяло збільшенню додаткового чистого прибутку до 2573,8 грн./га.

ВИСНОВКИ

У дипломній роботі теоретично узагальнено та вирішено важливу наукову проблему щодо встановлення видового складу ентомокомплексу фітофагів у посівах пшениці озимої та розробки ефективних заходів контролю їх чисельності, залежно застосування засобів захисту рослин.

1. В результаті проведеного ентомологічного моніторингу у посівах пшениці озимої в умовах господарства ФГ «Сад» с. Пеньківка Шаргородського району 2021–2022 рр. виявлено 34 види комах із 16 родин, які пошкоджують дану культуру. Ряд двокрилі (Diptera) налічував 11 видів, ряд жуки, або твердокрилі (Coleoptera) характеризувався найбільшим видовим різноманіттям (14 видів) і був представлений родинами: пластинчастовусі, або скарабейди, листоїди, ковалики та туруни, або жужелиці. Їх частка в структурі ентомокомплексу складала 30 % від загалу.

Виявлено основні і найбільш небезпечні фітофаги, які завдають значної шкоди посівам пшениці озимої з комплексу комах – шкідників, а саме: трипси, злакові попелиці, хлібні клопи та хлібні жуки.

2. За результатом обробки насіння пшениці озимої інсектицидними протруйниками найнижча чисельність фітофага була відмічена у варіантах з протруйниками Круізер 350 FS т.к.с. (0,5 л/т), коефіцієнт заселеності попелицею склав 0,04 %, у варіанті де застосовували протруйник Промет 400, мк.с. (2,0 л/т) коефіцієнт заселеності 0,06 %. Найвищий показник заселеності попелицею відмічали у контрольному варіанті, де коефіцієнт заселеності становив 0,43 %. Відповідно технічна ефективність Круізер 350 FS т.к.с. (0,5 л/т) становила 90,7 %; Промет 400, мк.с (2,0 л/т) – 86,0 %, в той час, як на контролі, щільність личинок даних видів шкідників, перевищувала майже в 4,5 разів. Найменшу технічну ефективність було відмічено у варіанті з протруйником Гаучо 70 % з.п. – 65,1 % відповідно.

3. За результатами досліджень, зниження чисельності сисних шкідників позитивно впливало на густоту сходів. Найбільша густина стояння рослин спостерігається з препаратом Круізер 350 FS т.к.с – 547,0 рослин/м², тоді як у

варіанті з препаратом Гаучо 70 % з.п. – лише 522,0 рослин/м².

4. Отже, при проведенні обліків нами встановлено, що застосування інсектицидів, які досліджували показали високу ефективність у контролі проти попелиць, клопів та трипсів. Однак слід відмітити, що застосування препаратів Енжіо 247 SC, к.с. 1,8 л/га та Нурел Д, к.е. 1,1 л/га найкраще обмежували чисельність даних фітофагів.

Відмічено позитивний вплив за обприскування посівів пшениці інсектицидами на показники структури врожаю. У варіанті де застосовували Енжіо 247 SC, к.с. за норми витрати 1,8 л/га, маса зерна з колоса та маса 1000 зерен перевищувала показник контролю на 0,02 та 1,46 г відповідно.

5. В результаті економічного аналізу найбільшу ефективність за обприскування рослин проти найбільш шкідливих фітофагів пшениці озимої забезпечив інсектицид Енжіо 247 SC, к. с. Технічна ефективність за зниженням заселеності рослин злаковими попелицями склала 96,2 %; клопа черепашки – 91,8, пшеничного трипса – 92,9. При хімічному захисті дало змогу отримати рівень рентабельності 124,6 %, а собівартість 1 т зерна найменшою, 356,2 грн, що сприяло збільшенню додаткового чистого прибутку до 2573,8 грн./га.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для одержання високих стабільних врожаїв якісного зерна пшениці озимої та ефективного захисту посівів від основних шкідників в умовах господарства ФГ «Сад» с. Пеньківка Шаргородського району рекомендується:

- проводити моніторинг чисельності сисних шкідників в фази кушіння-колосіння та формування-молочна стиглість зерна, для встановлення строків заселення та ступеня загрози озимій пшениці від фітофагів;

- обов'язковим елементом захисту проводити обробку насіння озимої пшениці проти сисних шкідників сходів системним інсектицидом Круізер 350 FS, т.к.с. (0,5 л/т), що дає змогу зберегти урожай від 1,5–1,6 т/га;

- у фази формування-молочна стиглість зерна: за щільності більше ЕПШ злакових попелиць 20–30 особин/колос, клопів 2 личинки/м², личинок пшеничного трипса 30–40 особин/колос проводити обприскування посівів культури препаратами Енжіо 247 SC, к.с. (0,18 л/га), Нурел Д, 55 % к.е. (1,1 л/га), Карате-Зеон 050 CS, мк.с. (0,2 л/га).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Екологічні наслідки глобального потепління клімату в землеробстві. [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://www.ebooktime.net/book_17_glava_34_9.EK.
2. Державна служба статистики України. Сільське господарство України 2020. Київ. 2021. 230с.
3. Рудська Н.О., Пінчук Н.В., Ватаманюк О.В. Лісова ентомологія. Навчальний посібник. Вінниця: ТОВ ТВОРИ, 2020. – 288 с.
4. Білецький Є. М., Довгань С. В., Доля М. М. та ін. Моніторинг шкідників сільськогосподарських культур. Київ: Аграрна освіта, 2010. 221 с.
5. Станкевич С.В. Управління чисельністю комах-фітофагів: навч. посіб. Харків: ФОП Бровін О.В., 2015. 178 с.
6. 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.
7. Вергелес П. М., Пінчук Н. В., Коваленко Т. М. Ефективність протруйників насіння озимої пшениці у регулюванні хвороб її агрофітоценозу. *Сільське господарство та лісівництво*. Зб. наук. пр. ВНАУ. 2019. № 12. С. 176- 186.
8. Топчій Т. В. Хлібні клопи. Видовий склад та сезонна динаміка чисельності у сортових посівах пшениці озимої. *Карантин і захист рослин*. 2012. № 6. С. 2–5.
9. 15. Секун М. П., Бабич С. М., Курцев В. О. Сисні шкідники пшениці озимої. *Карантин і захист рослин*. 2014. № 4. С. 7.
10. Фецин Д. М., Орлова О. М. Прогноз розмноження клопа шкідливої черепашки та загроза посівам колосових культур. *Карантин і захист рослин*. 2012. № 6. С.1.
11. Фецин Д., Орлова О. Клоп шкідлива черепашка за умов підвищеної температури. *Пропозиція*. 2013. № 6. С. 94–96.
12. 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*. 2015. № 12. С. 1–4.

13. Секун М. П. Шкідлива черепашка. Київ : Світ, 2012. С. 9–11.

14. Довгань С. В., Фецин Д. М., Сядриста О. Б. Клоп черепашка. Заходи захисту посівів від клопа черепашки. *Захист і карантин рослин*. 2018. № 6. С. 7–11.

15. 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.

16. 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. 2013. Вип 183 (2). С. 282–285.

17. Федоренко А. В. Алгоритми прогнозування динаміки чисельності хлібних жуків. *Карантин і захист рослин*. 2011. № 5. С. 25–26. Федоренко А. В. Хлібні жуки – загроза триває. *Карантин і захист рослин*. 2011. № 4. С. 5–8.

18. Секун Н. П. Зернові колосові культури. Довідник із захисту рослин / Н. П. Секун, С. В. Лисенко / За ред. академіка НААН М.П. Лісового. – ІЗР НААН. – К.: Урожай, 1999. – С. 92–93.

19. 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.

20. 113. Рубан М. Б., Зубко П. Д. Прогноз розмноження попелиць та трипсів на злакових культурах. *Пропозиція*. 2006. № 9. С. 80–90.

21. 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.

22. . 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.

23. Топчій Т. В. Оцінка стійкості сортозразків пшениці озимої проти злакових попелиць. *Карантин і захист рослин*. 2009. № 8. С. 2–4.

24. 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.

25. Біляк С. М., Рубан М. Б. Вплив погодних умов на шкідливість і розмноження злакових попелиць. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України*. 2012. Вип 176. С. 291–296.

26. Сівозміни у землеробстві / за ред. В. Ф. Сайка, П. І. Бойка. Київ : Аграрна наука, 2002. 146 с.

27. Явдощенко М. П. Вплив сортів, строків сівби та попередників на чисельність патогенних організмів у посівах пшениці озимої. Стан та перспективи використання агротехнічного методу в системах інтегрованого захисту рослин від шкідників і хвороб: тези. доп. наукової конференції до 50-річчя відділу захисту рослин (Київ, 25–28 жовтня 1994 р.). Київ, 1994. С. 13.

28. 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. P. 18–26.

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. Забарна Т. А. Ботанічний склад посівів озимої пшениці залежно від дії попередника. *Корми і кормовиробництво: міжвідомч. темат. наук. зб.* Вінниця : ФОП Рогальська І.О. 2019. Вип. 88. С. 71–78.

31. 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.
32. Пелех Л. В. Формування урожайності озимої пшениці залежно від удобрення та обробітку ґрунту. *The scientific heritage*. 2020. No 45. P. 3–8. Budapest, Hungary.
33. 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.
34. Шкатула Ю. М. Оцінка ефективності застосування елементів технології при вирощуванні озимої пшениці. *Polish journal of science*. 2020. №P. 12–21. Warszawa, Poland.
35. Трибель С. А., Федоренко А. В. Хлебные жуки: особенности биологии и система контроля численности. *Защита и карантин растений*. 2011. № 5. С. 57– 60.
36. Бабич С. М., Шахова Н. М., Коцюрубенко Н. І. та ін. Сисні шкідники в агроценозі пшениці озимої Південного Степу України. *Захист і карантин рослин*. 2009. Вип. 55. С. 43–53.
37. Трибель С. О., Стригун О. О. Хімічний метод: успіхи–проблеми–перспективи. *Захист і карантин рослин*. 2012. Вип. 58. С. 263–276.
38. Топчій Т. В. Проти сисних шкідників – ефективність інсектицидів за обприскування пшениці озимої. *Карантин і захист рослин*. 2013. № 2. С. 1–3.
39. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. К.: Юнівест Медіа, 2020. 862 с.
40. 187. Застосування пестицидів у передових країнах світу [Електронний ресурс]: [http:// www. oecd. org / document](http://www.oecd.org/document).
41. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2021 році. К. Альфа, 2021. 465 с.

42. Методика державного сортовипробування с.-г. культур / [за ред. В. В. Вовкодава ; випуск другий]. К. 2001. 65 с.
43. Зернові культури в Україні / [М.И. Гаврелюк, В.Н. Салатенко, А.В. Чехов, М.І. Федорчук]. Київ " Основа", 2018. 100 с.
44. Касьян А. С. Енжіо 247 SC, к.с., інсектицид. *Пропозиція*. 2006. №4. С.76–77.
45. Секун М. П. Роль сучасних інсектицидів в інтегрованих системах захисту рослин від шкідників. *Захист і карантин рослин*. 2007. Вип. 53. С. 348– 356.
46. Трибель С. О., Стригун О. О., Гаманова О. М. Сучасний стан хімічного методу захисту рослин. *Карантин і захист рослин*. 2014. №1. С. 1–4.
- Elek H., Werner P., Smart L. Aphid resistance in wheat varieties. *Communications in Agricultural and Applied Biological Sciences*. 2009. № 74. P. 233–241.
47. Топчій Т. В. Стійкі сорти пшениці озимої і їх роль в регулюванні чисельності сисних фітофагів (аналітичний огляд). *Захист і карантин рослин*. 2012. Вип. 58. С. 247 – 262.
48. 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.
49. Чехов А. Жернова Н. Пшениця озима: сьогодення та технологія вирощування. *Пропозиція*. 2015. № 11.
50. Петренкова В. П., Маркова Т. Ю., Черняєва І. М. та ін. Методичні рекомендації з обліку чисельності шкідників на посівах зернових колосових культур / за ред. В. П. Петренкової. Харків, 2011. 52 с.
51. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості ДСТУ 4138–2002. Київ: Держспожив стандарт України, 2003. 173 с.
52. Борзих О. І., Ретьман С. В., Неверовська Т. М. та ін. Фітосанітарний стан агроценозів в Україні в умовах зміни клімату.

Землеробство. 2015. Вип. 1. С. 93–97.

53. Вуколов Э.А. Основы статистического анализа. Практикум по статистическим методам и исследованию операций с использованием пакетов Statistica и Excel: учебное пособ. М. Форум. 2008. 464 с.

54. Технології вирощування зернових і технічних культур в умовах Лісостепу України за ред. П. Т. Саблука, Д. І. Мазоренка, Г. Є. Мазнева. 2-е вид., доп. К. ННЦ ІАЕ, 2008. 720 с.

55. Технології вирощування зернових і технічних культур в умовах Лісостепу України за ред. П. Т. Саблука, Д. І. Мазоренка, Г. Є. Мазнева. 2-е вид., доп. К. ННЦ ІАЕ, 2008. 720 с.

56. Методики випробування і застосування пестицидів /за ред. проф. С.О. Трибеля. Київ: Світ, 2001. 437 с.

57. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований. Москва: Колос, 1990. 415 с.

ДОДАТКИ

Характеристика метеорологічних умов за 2021 рр.
(за даними Шаргородської метеостанції)

Місяць	Декади	Температура повітря, °С		Опади, мм	
		Середня добова	Середня багаторічна	За період	Середні багаторічна
Листопад	I	6,3	4,9	15,3	9,0
	II	2,8	2,3	7,6	11,0
	III	1,5	0,1	4,3	15,0
За місяць		3,5	2,4	27,2	35,0
Грудень	I	- 2,6	- 1,5	7,7	11,0
	II	0,4	- 2,4	13,6	12,0
	III	1,6	- 3,0	15,5	12,0
За місяць		- 0,1	- 2,3	36,8	35,0
Січень	I	1,5	-3,7	29,9	10,0
	II	- 8,5	-2,9	14,7	8,0
	III	- 0,5	-4,7	17,5	10,0
За місяць		- 2,4	- 3,8	62,1	28,0
Лютий	I	- 4,3	- 3,7	40,2	10,0
	II	- 8,6	- 2,9	15,2	11,0
	III	2,6	- 1,4	3,0	10,0
За місяць		- 3,9	- 2,7	58,4	31,0
Березень	I	- 0,3	0,3	15,2	10,0
	II	1,3	1,7	24,1	12,0
	III	3,4	3,4	23,8	10,0
За місяць		1,5	1,9	63,1	32,0
Квітень	I	5,3	7,7	4,5	12,0
	II	7,8	8,7	14,2	16,0
	III	7,8	11,1	14,3	12,0
За місяць		7,0	9,1	33,0	40,0
Травень	I	11,9	13,3	9,2	13,0
	II	13,9	14,9	42,5	18,0
	III	14,5	16,0	48,0	23,0
За місяць		13,4	14,7	99,7	54,0
Червень	I	15,9	17,3	9,6	26,0
	II	19,0	18,7	40,7	26,0
	III	23,0	18,7	32,2	35,0
За місяць		19,3	18,2	82,5	87,0
Липень	I	21,5	19,4	0,0	27,0
	II	24,3	19,7	5,0	23,0
За період		6,2	5,7	467,8	392,0