МОН УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
(УНУ)
Факультет плодоовочівництва, екології та захисту рослин
Кафедра захисту і карантину рослин

Допущено до захисту
„_____” _____ 2025 р.
Зав. кафедри канд. с.-г. наук, доцент
_____ Ігор КРИКУНОВ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
освітнього рівня бакалавр
тема роботи «Ефективність інсектицидів різних хімічних груп проти хлібних жуків в посівах пшениці озимої в умовах НВВ Уманського НУС»

Виконав: студент 3 курсу, 31-зр групи
Спеціальності 202 «Захист і карантин рослин»
ПЕЛІШЕНКО Максим Олегович
Керівник: д.ф. ЧУХРАЙ Роман Васильович

Умань – 2025

ЗМІСТ

ВСТУП 5

РОЗДІЛ 1. ХЛІБНІ ЖУКИ ЯК НЕБЕЗПЕЧНІ ФІТОФАГИ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ 6

1.1. Видовий склад хлібних жуків в посівах пшениці озимої в умовах України 6

1.2. Шкідливість хлібних жуків в посівах пшениці озимої 11

1.3. Основні методи захисту пшениці озимої від хлібних жуків. Хімічний метод контролю від даних фітофагів 15

РОЗДІЛ 2. ЕФЕКТИВНІСТЬ ІНСЕКТИЦИДІВ ПРОТИ ХЛІБНИХ ЖУКІВ В ПОСІВАХ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ 20

2.1. Методика проведення дослідів 20

2.2. Технічна ефективність інсектицидів проти жука кузьки 21

ВИСНОВКИ 23

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ 24

ВСТУП

Зернові колосові культури в нашій державі займають значні площі, що перевищують 6 мільйонів гектарів, становлячи близько 19% орних земель. Зерновий сектор є стратегічно важливою галуззю економіки України, через що навіть незначні пошкодження рослин шкідниками та захворюваннями можуть призвести до суттєвих втрат урожаю. [1].

Озима пшениця залишається однією з основних зернових і продовольчих культур України. Однак через зміни у підходах до господарювання, технологій, сівозмін і структури посівних площ за останні десятиліття значна частина її вирощується після непарових попередників (таких як соняшник чи стерньові колосові). Це сприяє погіршенню водного та поживного режимів ґрунту, а також збільшує рівень забур'яненості посівів. Ураховуючи ці негативні чинники, зростає необхідність у ширшому застосуванні пестицидів для захисту від хвороб і шкідників. [2].

Фітофаги спричиняють не лише зниження кількісних показників урожайності, а й погіршення якості зерна, що впливає на хлібопекарські властивості продукції. Тому, для забезпечення високих показників врожайності та отримання високоякісного зерна, поряд з агротехнічними заходами потрібно використовувати й хімічні заходи для захисту посівів даної культури [3].

РОЗДІЛ 1. ХЛІБНІ ЖУКИ ЯК НЕБЕЗПЕЧНІ ФІТОФАГИ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

1. Видовий склад хлібних жуків в посівах пшениці озимої в умовах України

Посівам озимих та ярих хлібів у зонах їх вирощування значної шкоди завдає комплекс шкідників, зокрема хлібні жуки. Масове заселення ними посівів призводить до значних кількісних втрат врожаю і зниження якості насіння [4].

Хлібні жуки — загальна назва для кількох видів жуків, що належать до родини пластинчастовусих. В Україні спалахи їх масового розмноження фіксувалися вже з другої половини XIX століття і впродовж усього минулого століття. [4].

Спалахи та зниження чисельності таких шкідників відбувалися протягом усього періоду розвитку сільського господарства. Подібні коливання здебільшого обумовлені змінами абіотичних і біотичних факторів, а також свідомою діяльністю людини (антропогенним впливом). [5].

Хлібні жуки Anisoplia ssp. (Scarabaeidae: Rutelinae) включають 56 видів. Імаго цих комах мають тісний зв’язок як із культурними, так і з дикими злаковими видами. У той же час їхні личинки є поліфагами, що розвиваються у ґрунті та пошкоджують кореневу систему багатьох сільськогосподарських культур, сіянців плодових дерев і лісових рослин. [6].

Фауна хлібних жуків роду Anisoplia Serv. у Київській області представлена сімома видами: кузька красуня (A. segetum Hbst.), кузька посівна (A. austriaca Hbst.), кузька степова (A. campicola Men.), кузька бренське (A. brenskei Rtt.), кузька хрестоносець (A. agricola Poda), кузька цвіка (A. zwicki Fisch.) та кузька пустельна (A. deserticola F. W.). [7].

Жуки кузьки належать до сімейства пластинчастовусих жуків. Це невеликі за розміром комахи, середній розмір яких становить 8–16 мм. Їхнє овальне або опукле тіло супроводжується добре розвиненими копальними ногами. Передній

край голови помітно витягнутий вперед і на вершині загнутий догори у формі п’ятачка, яким жуки розсовують луски колосків і квіток злаків, дістаючись до маточок, тичинок, зав’язей чи зерна. Усі види цих жуків спеціалізуються виключно на живленні колосками злакових рослин; деякі з них можуть завдавати шкоди зерновим культурам. [8].

За даними літератури [9] в нашій державі зерновим колосовим культурам, а особливо пшениці озимій, шкодять такі види хлібних жуків як кузька хлібний, хрестоносець, красун (хрущ польовий, посівний), жук широкий (красуля), пустельний та степовий хрущі та інші види.

Кузька, або хлібний жук (Anisoplia austriaca Hrbst.), є шкідником, найбільш поширеним у Південному Лісостепу та Степу України, південніше лінії, що проходить через Вінницьку область. Довжина жука становить 12,8–16 мм. Тіло комахи синювато-чорне з металевим блиском; голова, передньоспинка і щиток мають зелений відтінок; вусики закінчуються булавоподібними пластинами. Надкрила темно-каштанового кольору, із чорною квадратною плямою біля щитка. (рис.1.).



Рис.1. Імаго кузьки, або хлібний жук (*Anisoplia austriaca* Hrbst.)

Яйце має коротко-овальну форму, завдовжки до 2 мм, білого, матового забарвлення. По мірі розвитку ембріона воно набрякає і набуває округлої форми. Личинка розміром до 35 мм, С-подібно зігнута, білого кольору з буро-жовтою головою, 4-членистими вусиками й ногами (рис.2.). На задній частині анального тергіта добре помітна рівномірно округлена площинка. Лялечка

жовтувато-білого кольору, на верхівці черевця відсутні відростки, довжиною 14–17 мм. [10].



Рис.2. Личинка хлібного жука кузьки (*Anisoplia austriaca* Hrbst.)

Жук-хрестоносець (Anisoplia agricola Poda) поширений майже по всій території України. Найчастіше його знаходять у районах Полісся, Північного Лісостепу та передгір'ях Криму. Жук характеризується розміром тіла від 10,5 до 13 мм, має чорне забарвлення із зеленкуватим металічним блиском. Його надкрила буро-жовтуваті з чорним візерунком у формі хреста, який іноді може повністю зникати. (рис.3).



Рис 3. Імаго жука-хрестоносець (*Anisoplia agricola* Poda).

Яйце білого кольору та округлої форми, розміром 1,5–2 мм. Личинка має довжину тіла до 28 мм, жовтувато-білого кольору, має дугоподібний вигин форми тіла, м’ясиста, з коричневою головою і добре розвиненими ногами [70].

Красун, або хрущ польовий (Anisoplia segetum Hrbst.), широко розповсюджений по всій території України. Проте особливої загрози для сільськогосподарських культур він завдає в регіонах Степу та Криму. Тіло цього жука має розмір 8–10 мм, синювато-чорний колір із металевим блиском.

Черевце і надкрила забарвлені у коричнево-жовтий відтінок, без характерного візерунка, проте на краях надкрил помітні тверді шипи. (рис 4.).



Рис.4. Імаго красуна, або хруща польового (*Anisoplia segetum* Hrbst.)

Личинка має довжину в межах 25–30 мм, вигнута С-подібним чином, білого кольору з жовтувато-бурою головою, на задній частині тергіту анального отвору має витягнуту частинку [11].



Рис.5. Імаго жука широкого (*Anisoplia Lata* Er.).

Жук широкий (*Anisoplia Lata* Er.) (рис.5). Поширений в Україні в межах на північ до Вінницької, на схід до Черкаської області, м. Дніпропетровська й

Херсонської області. Тіло дорослого жука має довжину близько 12-15 мм, блискучо-чорного кольору, інколи має металевий блиск. Надкрила крему вато-кориченового кольору або чорні, без малюнка, мають невелику волохату пляму біля щитка голови

Хрущ пустельний (*Anisoplia deserticola* F.). Поширений в південній частині степової зони у пісках річкових терас. Невеликий, з довгими ноами до 8,6-11 мм). Тіло має слабке опушення матово-чорного кольору. Надкрила вохристо-жовтого кольору, матові (рис.6.)



Рис.6. Імаго хруща пустельного (*Anisoplia deserticola* F.)

Особливості життя та розмноження хлібних жуків багато в чому подібні, за винятком окремих видів, наприклад красуна, які протягом року утворюють лише одне покоління. У більшості інших видів цикл розвитку триває два роки.

Переліт жуків спостерігається з кінця травня до початку серпня за умов сухої та спекотної погоди, коли вони проявляють найбільшу активність протягом дня. Жуки харчуються колоссям злакових рослин і спаровуються прямо там. Для відкладання яєць самиця обирає добре розпушений і нагрітий ґрунт у міжряддях просапних культур. Вона відкладає яйця на глибину від 5 до 20 см, розподіляючи до 40 яєць за 2–3 прийоми й переважно вибираючи пухкі ґрунти. Ембріональний розвиток триває приблизно 2–3 тижні. Приблизно за п’ять-шість днів до виходу личинки яйце темнішає. У період посухи значна частина личинок гине через пересихання. [9].

Наукові дослідження свідчать, що при високій вологості ґрунту (80% від його повної вологоємності) з яєць вилуплюється 80–90% личинок, тоді як при вологості на рівні 40% цей показник знижується до половини. Вилуплені личинки мешкають у ґрунті, живлячись перегниваючими рослинними рештками та корінням рослин. За несприятливих умов вони можуть заглиблюватися у ґрунт до одного метра, де виключаються ризики, пов’язані з температурними коливаннями, вологістю та іншими едафічними факторами. Навесні личинки піднімаються ближче до поверхні та заляльковуються на глибині 10–15 см у земляних заглибленнях. Через 15–20 днів із лялечок виходить імаго, яке пошкоджує зернові колосові культури, завершуючи таким чином цикл розвитку шкідника. [12].

Личинки залишаються в ґрунті протягом 22 місяців, зимуючи два рази. У перший рік життя вони харчуються перегноєм і тонким корінням різних рослин. У другий рік вони починають перегризати підземні частини сходів і молодих рослин різноманітних сільськогосподарських культур, що може призвести до зменшення густоти посівів на 10-15%. Після другої зимівлі, наприкінці травня або в червні, личинки перетворюються на лялечок, і через три тижні з'являються жуки. Личинки можуть виживати взимку при температурі –9,6°С, тому восени вони занурюються в ґрунт на глибину до 80 см, а навесні підіймаються до поверхні. Лялечка хлібного жука дуже вразлива до несприятливих умов і може загинути навіть при руйнуванні місця заляльковування, що часто трапляється під час виконання механізованих робіт з ґрунтом.

1.2. Шкідливість хлібних жуків в посівах пшениці озимої

Масовий розвиток та заселення посівів хлібними жуками часто призводить до відчутних втрат врожаю та якості зерна злакових колосових культур. Масовий розвиток цих фітофагів спричиняються під впливом різних чинників, серед яких значне місце посіли зміни, що відбулись в аграрних підприємствах

нашої держави. При високій чисельності хлібних жуків на пшениці озимій, а саме при перевищенні ЕПШ (економічного порогу шкідливості) у кілька разів – спостерігаються втрати зерна на рівні 0,7 т/га. Слід зазначити, що така маса втраченого зерна відбувається також в наслідок вибивання зерна з колосків хлібними жуками.

Шкодять хлібні жуки пшениці озимій як у фазі личинки так і у фазі імаго. У весняний період личинки перебувають у поверхневому зволоженому шарі ґрунту й спроможні під'їдати ярі зернові культури, сходи соняшнику та буряку; восени личинки починають живитися сходами озимини. Личинки хлібних жуків живляться корінням і проростками озимої пшениці, що може призводити до значного зрідження сходів цієї культури.

Жуки-шкідники активно з'являються на посівах у період наповнення зерна — з кінця травня на озимих культурах і до початку серпня на ярих. Спочатку імаго можна побачити на пирії, звідки вони поступово переміщуються на озимі злаки. У міру дозрівання зерна шкідники переселяються на ярі злакові культури. Таким чином, хлібні жуки-заселювачі колонізують посіви зернових колосових культур, живлячись зерном у фазах молочної та воскової стиглості. Найбільша активність шкідників спостерігається в спекотні сонячні години дня. У цей час вони літають у пошуках корму, осідають на колосках і харчуються. Увечері більшість жуків опускається ближче до ґрунту, ховаючись під грудками або в тріщинах ґрунту. Самці хлібних жуків живуть від 16 до 24 днів, тоді як самиці мають триваліший життєвий цикл — від 21 до 35 днів. Багаторічні дослідження показують, що масове розмноження цього виду спостерігається в теплі й посушливі роки. У протилежність цьому, холодні й дощові періоди викликають різке скорочення їхньої чисельності. [13].

У фазі наливання зерна імаго хлібних жуків вигризають внутрішню його частину. Під час дозрівання цей фітофаг виїдає ендосперм з боків, ближче до зародка, що призводить до потрапляння такого зерна під час збирання у некондиційне зерно. Зерно, що повністю готове до збирання імаго не

ушкоджують, проте за допомогою задніх ніг вибивають його з колосових лусочок на землю.

Імаго *Anisoplia austriaca* Hrbst. за життя з'їдає 7–8 г зерна, і ще більше вибиває з колосся. Отже, він спроможний пошкодити 9–10 колосків, або близько 45–95 зерен. Встановлено, що за масового поширення жуків збитки на пшеничному полі досягають 100 кг/га зерна. Якщо на 1 м^2 поля наявний один дорослий жук недобір врожаю складатиме 40–50 кг, при наявності трьох жуків недобір становитиме 120–150 кг, в разі наявності десяти дорослих імаго 0,4-0,5 т/га. За затримки жнив пшениці озимою, недобір врожаю від хлібних жуків зростає вдвічі. За наявності в посівах більше 10 імаго та 250 продуктивних стебел на 1 м^2 недобір зерна досягатиме 50 відсотків. В літературі є дані, що за оптимальних умов чисельність хлібних жуків може досягати 60–100 особин на 1 м^2, що значно перевищує показник ЕПШ [14].

В наслідок пошкодження жуками зерна відбувається погіршення його кондиції, а також зібране зерно втрачає схожість в наступному році на 50-65%. В період після завершення достигання озимини та її збирання, жуки мігрують на посіви ярих культур, а за низького коефіцієнту кущення і значно меншої густоти їх стеблостою вони стають більш уразливими щодо пошкоджень фітофагами [15].

Серед групи хлібних жуків найпоширенішим, численним і найбільш шкідливим є *Anisoplia austriaca* Hrbst. [16]. Його здатність до активного польоту дозволяє після виходу з ґрунту шукати кормові рослини та змінювати кормову базу в межах сівозміни, зокрема здійснювати переліт з озимих культур на ярі. Шкідливість цього жука, як і інших представників хлібних жуків, проявляється в тому, що він проникає головою між лусками колоса, виїдаючи ніжні верхівки зерна, а затверділі частини просто вибиває з колоса. [9].

Особливу увагу заслуговує залежність міграцій хлібних жуків від термінів дозрівання та періоду вегетації озимої пшениці. На сортах з пізнішим строком дозрівання ці фітофаги активно розмножуються, що призводить до достовірного зниження кількісних і якісних показників зерна в колосі

порівняно з ранньо- та середньостиглими сортами. Це підкреслює важливість додаткового живлення імаго на колосках озимої пшениці, яке слід враховувати при розробці структури районованих та перспективних сортів, а також у технологіях вирощування цієї культури в умовах Лісостепу України. Дослідження засвідчили, що у всіх регіонах переважає *Anisoplia austriaca* Hrbst.. Він активно розмножується за сучасних умов землеробства, незалежно від використовуваних технологій і систем ведення рослинництва, і суттєво впливає на показники розвитку культури та обсяги валового збору зерна. [17].

За даними І. Ф. Павлова, один жук *Anisoplia austriaca* Hrbst.. на озимій пшениці в середньому знищує від 0,7 до 1,1 г зерна. При чисельності 28 екзмеплярів імаго на квадратному метрі пошкодження зерна сягає 16 %. Шкідливість личинок *Anisoplia austriaca* Hrbst.. варіюється залежно від їхньої кількості. Згідно з дослідженнями К. П. Гриванова, при наявності 4–7 личинок на квадратний метр у ярої пшениці загинуло від 4 до 5 % рослин, при 10–15 личинках – від 10 до 13 %, а при 46–60 личинках зрідження посівів досягало 70–86 %. Подібні показники наводить у своїх дослідженнях і Н. М. Виноградова. [12].

Як підсумок, можна виділити наступні фактори шкідливості групи хлібних жуків в посівах пшениці озимої:

1. Пошкодження колосків і зерен озимої пшениці є серйозною проблемою. Імаго активно живляться зерном, обгризаючи його зовнішні оболонки або повністю споживаючи зернівки. Це directly веде до втрат врожаю та зниження якості зерна, зокрема через зменшення його ваги та харчової цінності. Окрім того, пошкоджені зерна стають суттєво вразливішими до хвороб і грибкових інфекцій, що не лише погіршує їх схожість, але й загрожує повним знищенням урожаю під час його зберігання.

2. Пошкодження кореневої системи. Личинки хлібних жуків, які розвиваються у ґрунті, завдають шкоди корінню пшениці та інших зернових культур. Внаслідок пошкодження кореневої системи рослини в'януть, зазнають пригнічення та стають більш вразливими до несприятливих умов

навколишнього середовища. Це суттєво знижує врожайність, особливо у роки з несприятливими погодними умовами, такими як посухи чи сильні морози.

3. Скорочення врожайності. У періоди масового розмноження хлібних жуків втрати врожаю можуть становити від 30 до 50%. На деяких полях, за відсутності ефективних заходів боротьби, втрати можуть бути ще більшими. Крім зменшення обсягу врожаю, жуки впливають і на його якість, що ускладнює використання зерна в харчовій промисловості.

4. Вплив фітофагів на якість зерна є суттєвим: пошкоджене ними зерно втрачає свою масу і якість, що обмежує його придатність для виготовлення борошна. Крім того, підвищується ймовірність ураження патогенами різної етіології, що значно погіршує якість зерна як під час збирання, так і протягом зберігання.

5.Економічні наслідки є також значними. Збільшення втрат врожаю через діяльність хлібних жуків спричиняє значні економічні втрати для аграріїв. Ці втрати включають не лише безпосереднє зменшення врожаю, але й витрати на застосування хімічних засобів захисту рослин. Вартість заходів боротьби зі шкідниками та зниження врожайності можуть суттєво вплинути на рентабельність аграрного виробництва. [18].

1.3. Основні методи захисту пшениці озимої від хлібних жуків. Хімічний метод контролю від даних фітофагів

Як відомо, існує кілька методів на яких ґрунтується захист рослин від шкідливих організмів, в тому числі і від хлібних жуків.

Агротехнічний метод захисту рослин базується на застосуванні цілеспрямованих агротехнічних заходів, що сприяють підвищенню продуктивності вирощуваних культур. Одним із ключових і ефективних прийомів боротьби зі шкідниками є впровадження науково обґрунтованих сівозмін та використання оптимальних попередників для озимої пшениці.

Сівозміна виступає основним профілактичним заходом, який дозволяє значно зменшити негативний вплив шкідливих організмів на рослини. [19].

Серед агротехнічних заходів найбільш дієвим у обмеженні розвитку і поширенні чисельності личинок жуків є обробіток ґрунту, що розв'язує проблему у зимовий осінньо-весняний період, але є не ефективним у період вегетації злакових колосових культур. В стаціях де розвиваються личинки і не проводиться обробіток грунту, їх чисельність є достатньою для заселення та виникнення загрози посівам озимих і ярих культур.

За даними дослідників, проведення зяблевої оранки до середини вересня на глибину 26–28 см значно скорочувало кількість яєць шкідників на 45–75%, личинок першого року життя — на 28–49%, а другого року життя — на 31–50%. Водночас оранка на пізніші строки вже не впливає на чисельність личинок, оскільки вони спускаються в глибші шари ґрунту. [20].

Влітку, після збирання врожаю озимої пшениці ефективним є дискове оброблення стерні з подальшим повторенням операції через 10–12 днів є ефективним заходом проти кладок яєць і личинок зазначених фітофагів. Основою раціональної інтегрованої системи контролю популяції хлібних жуків слугують прогноз загрози та оцінка фактичного фітосанітарного стану кожного окремого поля.

За умови високої чисельності фітофагів використання інсектицидів стає неминучим. На полях із щільністю личинок понад 15 особин на квадратний метр сівбу озимих культур рекомендується проводити насінням, попередньо обробленим інсектицидними протруйниками, або ж із запізненням на 10–12 днів від оптимальних термінів, що супроводжується збільшенням норми висіву на 10–12 %. У разі появи імаго на посівах зернових колосових культур з чисельністю 3–4 особини на квадратний метр здійснюється оцінка характеру заселення поля. Передусім проводиться обприскування крайових смуг шириною 60–80 метрів з одного або обох боків. [21].

Виходячи з цього, основним дієвим методом захисту пшениці озимої від групи хлібних жуків, а особливо хлібного жука кузьки є проведення обприскування посівів дозволеними інсектицидами.

Зважаючи на деякі вади хімічного методу захисту, він є та буде залишатися найбільш мобільним та найпоширенішим методом захисту, що використовується у світі. Ефективнішого за дією, за даний метод захисту, поки що не існує, постійно відбувається удосконалення препаративних форм та створення нових діючих речовин пестицидів [22].

Економічний поріг шкідливості (ЕПШ) жука-кузьки дорівнює 3 дорослих особини на 1 м^2. При перевищенні порогу шкоди варто застосовувати хімічний захист посівів, починаючи з крайових смуг. Протягом минулих років для захисту озимих та ярих зернових культур від шкідників в Україні було зареєстровано чималу кількість інсектицидів, які відносяться до різних хімічних сполук. Встановлено, що проти хлібних жуків ефективні інсектициди як контактної, так і кишкової дії [23].

Підбір асортименту інсектицидів проти шкідливих організмів, в тому числі і групи хлібних жуків, має тенденцію, щодо витіснення високотоксичних і персистентних препаратів в сторону більш екологічних та ефективних препаратів. Інсектициди з групи синтетичних піретроїдів (дельтаметрин, біфетрин та ін.), що були дуже поширеними за використання в останні десятиліття двадцятого століття, в останні роки віддали лідерство хімічній групі під назвою неонікотіноїди (імідаклоприду, ацетаміприду, тіаметоксаму, тіаклоприду) [24].

Не менш важливим, обираючи інсектицид проти хлібних жуків, є визначення, який препарат є прийнятним для застосування в зоні вирощування культури з урахуванням умов для його максимальної технічної ефективності та економічних показників проти даної групи шкідників [25].

Для забезпечення безпечного використання пестицидів необхідно поглиблювати дослідження не лише їхньої ефективності у боротьбі з шкідливими організмами, але й їхнього впливу на цільові об'єкти та

навколишнє середовище. Одним із ключових напрямів зниження ризиків від застосування пестицидів є розробка та вдосконалення інтегрованих систем захисту рослин, які передбачають гармонійне поєднання всіх існуючих методів, включаючи організаційно-господарські, агротехнічні, імунологічні та біологічні. [26].

Аналіз специфіки розвитку та розмноження личинок хлібних жуків є важливим аспектом для розуміння динаміки їхньої популяції, особливо у процесах моделювання заселення пшениці озимої. Такий підхід дозволяє підвищити ефективність застосування інсектицидів для передпосівної обробки насіння. Особливої уваги заслуговує фенологія хлібних жуків, зокрема тенденція до прискорення розвитку їхніх личинок і лялечок на 5–11 діб, яка була зафіксована в окремі роки (2007, 2015, 2018). Додатково вагомим є аналіз структури ґрунтових фітофагів: личинки хлібних жуків складають 32–39% загальної чисельності ґрунтових шкідників, причому серед них домінують личинки *Anisoplia austriaca* Hrbst.., що становлять 62–75%. [17].

Обприскування проводиться у фазу молочно-воскової стиглості зерна при максимальній кількості їх у посівах, з дотриманням регламентів, зазначених у чинному «Переліку пестицидів і агрохімікатів дозволених до використання в Україні».

Як показує практика, обприскування інсектицидами проти хлібних жуків збігається із обприскуваннями проти інших шкідників пшениці, таких як хлібні клопи, трипси, злакові попелиці та інших.

У системі інтегрованого захисту пшениці озимої від хлібних жуків, перевага надається хімічному методу захисту. Для збереження врожаю культури, поліпшення якості та одержання насіння озимої пшениці з високими кондиціями надійним захисним заходом є комбіноване обприскування пестицидами проти основних шкідників. Визначальним при цьому є обприскування інсектицидами в оптимальні строки, що зазвичай співпадає з молочною та восковою стиглістю зерна. Зволікання із заходами проти них

навіть на кілька днів іноді призводить до значного зниження врожаю, погіршення якості зерна, в тому числі і кондиційних показників насіння.

За даними Бабича С.М., Новосельскої Т.Г., Крутя В.О. не всі зареєстровані препарати мають високу ефективність проти хлібних жуків. Із сучасного асортименту рекомендованих інсектицидів гарну ефективність при застосуванні їх у фазу молочно-воскової стиглості зерна є Бі-58 новий, к.е. у нормі витрати 1,5 л/кг, Вантекс 60, мк.с. – 0,07 л/га, Нурел Д, к.е. – 1,0 л/га, Децис форте, к.е. – 0,08 л/га, Ф'юрі, в.е. – 0,1 л/га, Фастак, к.е. – 0,15 л/га. При проведені досліджень, ці препарати показали ефективність на рівні 80-99%.

Крім того, перспективним прийомо хімічного захисту посівів від них є застосування сумішей синтетичних піретроїдів з інсектицидами з групи ФОС (фосфорорганічні сполуки) за половинних норм витрат. Використання бакової суміші Бі-58 новий, к.е. та Ф'юрі, в.е. в нормі витрати 0,75 л/га + 0,5 л/га ефективність дії проти хлібних жуків становила 84-99%.

Надзвичайно вагомий внесок у регулювання чисельності хлібних жуків здійснюють ентомофаги, хижі комахи, гельмінти, патогенні мікроорганізми бактеріального та грибкового походження, а також птахи, такі як чайки, граки, галки, шпаки, горобці і боривітри.

Патогенні хвороби не тільки стримують розмноження комах-фітофагів, але й підтримують їхню популяцію в депресивному стані протягом тривалого періоду. Їхня роль у регулюванні чисельності хлібних жуків підтверджена результатами численних досліджень.

Дослідженнями встановлено, що гриб Metarrhizium anisopliae має здатність уражати як личинок, так і лялечок хлібних жуків, спричиняючи значну шкоду їх популяції. Крім того, на стадії лялечки широко поширений патоген білої мускардини, зумовлений впливом грибка Beauveria bassiana. Личинки хлібних жуків часто страждають від фляшерії — гнильного захворювання, етіологічним агентом якого є бактерія Bacillus solitarius; менш поширеними є випадки ураження личинок грибом Entomophthora anisopliae. Додатково варто зазначити,

що на личинках цього виду паразитує нематода Leptodera dentata, яка також може завдавати істотних втрат популяції.

Технологія вирощування зернових колосових культур, зокрема озимої пшениці як основної з них, повинна забезпечувати своєчасне та якісне виконання запланованих заходів. Водночас недопустимо спрощувати жоден із етапів без належного обґрунтування.

Потрібно повністю забезпечити високоякісним насінням сортів, стійких до шкідників і стресових абіотичних факторів, а також добривами та засобами захисту рослин для досягнення запланованої врожайності. При дотриманні всіх принципів інтегрованого захисту культури від хлібних жуків проблема їхньої шкодочинності зведеться до мінімуму.

РОЗДІЛ 2. ЕФЕКТИВНІСТЬ ІНСЕКТИЦИДІВ ПРОТИ ХЛІБНИХ ЖУКІВ В ПОСІВАХ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

2.1. Методика проведення дослідів

З метою визначення найефективнішого інсектициду проти хлібних жуків, а особливо жука кузьки, в умовах НВВ Уманського НУС, нами були проведені обліки і спостереження за видовим складом і чисельністю цієї групи шкідників.

Моніторинг шкідників проводили відповідно до методик прийнятих у захисті росин [27].

Облік хлібних жуків включає в себе осіннє та весняне обстеження ділянок та періодичний облік за лялькування личинок і виходу імаго на посіви культури.

Восени, після опадів, проводять розкопки ґрунту. Особливу увагу потрібно звертати на крайові смуги полів, що межують з просапними культурами. Облік личинок на полях до 100 га визначають шляхом огляду 24 проб розміром 0,25 м² на глибину 30 см. Ґрунт у пробах знімають пошарово (5-10 см за шар грунту). Таке обстеження дозволяє визначити чисельність та вік личинок хлібних жуків, що допомагає спрогнозувати виліт імаго навесні.

З метою визначення підйому личинок та отримання даних щодо їхньої загибелі протягом зимівлі, проводяться весняні розкопки на сильно заселених ділянках. Методика проведення розкопок аналогічна осіннім.

Дослідження проводиться у вегетаційний період з червня, із частотою один раз на 7–10 днів, на полях, які демонструють найбільшу чисельність личинок. Основною метою є визначення показників виживання личинок, строків їх заляльковування та ймовірного початку вильоту жуків. При цьому глибина ґрунтових проб становить 15–20 см.

Подальші етапи обліків спрямовані на визначення строків заселення конкретних посівів або їх частин хлібними жуками. Для цього фіксується кількість жуків на площі 1 м². Оптимальний час для проведення обліків — проміжок між 11 та 13 годинами, коли жуки активно харчуються на колосках.

Зважаючи на високий рівень рухливості жуків, площу ділянок для обліку визначають візуально. У разі широкорядного способу сівби на площі 1 м² зазвичай розміщується сім рядків, тоді як при вузькорядному способі — 14 рядків. Для проведення досліджень беруть десять проб у крайовій смузі, що охоплює до 50 м посівів, та двадцять проб, розподілених рівномірно по решті площі.

За середньої кількості жуків 4-5 шт/м^2 доцільно застосовувати інсектициди з метою захисту культури від хлібних жуків.

Ефективність інсектицидів визначали за методиками за Трибелем С.О. та ін.. [28].

2.2. Технічна ефективність інсектицидів проти жука кузьки

Як відомо з даних літератури [4] найбільш ефективними проти хлібних жуків, а особливо жука кузьки як найбільш поширеного та шкідливого на території нашої країни були такі інсектициди як Бі-58 новий, к.е. у нормі витрати 1,5 л/кг, Вантекс 60, мк.с. – 0,07 л/га, Нурел Д, к.е. – 1,0 л/га, Децис форте, к.е. – 0,08 л/га, Ф'юрі, в.е. – 0,1 л/га, Фастак, к.е. – 0,15 л/га.

З метою визначення ефективності інсектицидів проти жука кузьки було проаналізовано технічну ефективність даних інсектицидів в умовах НВВ Уманського НУС в посівах пшениці озимої (табл..1.).

Таблиця 1.

Технічна ефективність інсектицидів проти *Anisoplia austriaca* Hrbst.

Варіант досліду	Чисельність *Anisoplia austriaca* Hrbst. шт./м^2	Технічна ефективність,%
Контроль	7,5	-
Бі-58 новий, к.е. – 1,5 л/га	1,1	85,3
Вантекс 60, мк.с. – 0,07 л/га	0,7	90,7
Нурел Д, к.е. – 1,0 л/га	0,9	88,0
Децис форте, к.е. – 0,08 л/га	0,4	**94,7**
Ф'юрі, в.е. – 0,1 л/га	0,6	92,0
Фастак, к.е. – 0,15 л/га.	0,9	88,0

Як бачимо із даних таблиці 1, усі інсектициди мали високу технічну ефективність проти хлібного жука кузьки на рівні 85,3-94,7%. Найвищу ефективність було отримано у варіанті досліду із застосування інсектициду Децис форте, к.е. в нормі витрати 0,08 л/га, що 94,7%, або 0,4 екземпляри імаго жука кузьки на 1 $м^2$. Високу ефективність, але найменшу серед варіантів досліду було отримано у варіанті досліду із застосування інсектициду з групи ФОС: Бі-58 новий, к.е у нормі витрати 1,5 л/га – 85,3%, або 1,1 екз./$м^2$.

ВИСНОВКИ

Отже, за даними літератури група хлібних жуків *Anisoplia* ssp. (Scarabaeidae: *Rutelinae*) включає в себе 56 видів по всій території нашої планети. На території України найбільш поширені сім видів, а саме *Anisoplia segetum* Hbst., *Anisoplia austriaca* Hbst., *Anisoplia campicola* Men., *Anisoplia brenskei* Rtt., *Anisoplia agricola* Poda, *Anisoplia zwicki* Fisch., ку *Anisoplia deserticola* F. W..

Шкідливість групи хлібних жуків насамперед, полягає в тому, що втрати зерна пшениці озимої відбуваються у наслідок пошкодження та осипання зерен на грунт. Вибивання насіння жуками знижує потенційну врожайність культури до 15%. Живлення жуків зерном пшениці озимої спричиняє втрату насінницьких кондицій на 70%.

Хімічний метод захисту є найбільш дієвим проти групи хлібних жуків в посівах пшениці озимої. Застосування препаратів із групи синтетичних піретроїдів має високу ефективність проти цих фітофагів за максимальних дозволених доз використання. Застосування інсектицидів з групи ФОС ефективне в суміші із піретроїдними препаратами.

Застосування інсектицидів проти хлібного жука кузьки в умовах НВВ Уманського НУС показало ефективність на рівні 85,3-94,7%. Найвищу ефективність було отримано у варіанті досліду із застосування інсектициду Децис форте, к.е. в нормі витрати 0,08 л/га, що 94,7%, або 0,4 екземпляри імаго жука кузьки на 1 м^2.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ

1. Моргун В., Топчій Т. Значення стійких сортів озимої пшениці, вивчення джерел і донорів стійкості до шкідників та основних збудників хвороб. *Фізіологія рослин і генетика*. 2018. Т. 3. С. 218–240.

2. Вплив мульчованого обробітку ґрунту та удобрення на ріст і розвиток рослин озимої пшениці на чистому парі в Північному Степу України / О. Цилюрик та ін. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2017. Т. 7. С. 511–516.

3. Копалець Б., Ємець Д. Ефективність захисту рослин від шкідників в посівах пшениці озимої. *Сучасні аспекти і технології у захисті рослин:*матеріали VI між нар. наук.-практ. інтернет-конф. (м. Полтава, , 26 листоп.2024 р.).. Полтава : ПДАУ, 2024. С. 53–54.

4. Бабич С., Новосельска Т., Круть В. Хлібні жуки на зернових колосових та хімічний захист посівів від них. *Захист і карантин рослин*. 2007. Т. 53. С. 9–14.

5. Ретьман С. В., Сядриста О. Б. Звідки чекати загрози. *Захист рослин.* 2002. № 3. С. 2–3.

6. Milosavljevic I., Esser Aaron D. Effects of environmental and agronomic factors

7. Судденко Ю. Шкідники колосу пшениці озимої та контроль їх чисельності в Правобережному Лісостепу України : дис. … канд. с.-г. наук : 16.00.10 / інститут захисту рослин. Київ, 2021. 175 с.

8. Катеренчук І. Хлібний жук кузька. *Пропозиція*. 2020. №. 6. С. 7–11.

9. Секун М., Бабич С., Курцев В. Сисні шкідники озимої пшениці. Оптимізація авіаційного обприскування при захисті посівів. *Карантин і захист рослин*. 2006. Т. 4. С. 7–8.

10. Сахненко Д., Сахненко В. Виживання та розвиток хлібного жука-кузьки (*Anisoplia austriaca* H.) на пшениці озимій за ресурсоощадних технологій у Лісостепу України. *Таврійський науковий вісник*. 2019. Т. 109. С. 115–120.

11. Підступний та небезпечний жук-кузька / С. Попов та ін. *Агробізнес сьогодні*. 03.07.2014. URL: https://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/459-pidstupnyi-ta-nebezpechnyi-zhuk-kuzka.html.