

МОН УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
(УНУС)

Факультет плодощовчівництва, екології та захисту рослин

Кафедра захисту і карантину рослин

Допущено до захисту

«___» _____ 2024 року

Зав. кафедри к. с.-г. н. доцент

_____ Ігор КРИКУНОВ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ступеня вищої освіти магістр

Шкідливість злакових попелиць в агроценозі ячменю ярого

Виконав: студент ІІ курсу, 21 м-зр групи
спеціальності 202 Захист і карантин рослин
ШИРОКОПОЯС Родіон Миколайович

Керівник: СЕНИК Іван,
д. с.-г. н., професор

Умань – 2024

ЗМІСТ

ВСТУП.	3
РОЗДІЛ 1. ВИДОВИЙ СКЛАД ЗЛАКОВИХ ПОПЕЛИЦЬ ТА ЇХ ШКІДЛИВІСТЬ В АГРОЦЕНОЗІ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО(огляд літератури)	5
1. 1. Видовий склад та шкідливість злакових попелиць	5
1. 2. Основні заходи захисту від злакових попелиць	7
РОЗДІЛ 2. УМОВИ, ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО	10
2.1. Характеристика ґрунтових умовах	12
2.2. Погодні умови в період досліджень	12
2.3. Об'єкти досліджень	16
2.4. Агротехніка вирощування ячменю ярого	17
2.5. Схема досліду	17
2.6. Методика проведення досліджень	17
2.7. Організація умов охорони праці при роботі з пестицидами	21
2.8. Оцінка екологічної небезпеки та вимоги щодо проведення хімічного захисту рослин від попелиць	24
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	23
3.1. Динаміка чисельності злакових попелиць в посівах ячменю ярого	26
3.2. Ефективність інсектицидів в захисті ячменю ярого від злакових попелиць	27
3.3. Врожайність ячменю ярого за застосування інсектицидів від злакових попелиць	27
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ІНСЕКТИЦИДІВ ПРОТИ ЗЛАКОВИХ ПОПЕЛИЦЬ	32
ВИСНОВКИ	34
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ	35
ДОДАТКИ	40

ВСТУП

Збільшення виробництва зернових сьогодні є одним із найважливіших завдань для забезпечення розвитку сільського господарства України у всіх її природно-кліматичних зонах. Це безпосередньо залежить від задоволення зростаючих продовольчих потреб населення і розвитку тваринництва. При цьому важливим фактором підвищення ефективності зернової галузі є раціональне та екологічно безпечне використання ґрунтового-кліматичних, біологічних, штучних та людських ресурсів, які потребують більшої орієнтації у виробництві круп для забезпечення можливості виробництва продуктів харчування, з яких ячмінь є важливою сільськогосподарською культурою. З метою покращення біологічного потенціалу зернових культур важливо впроваджувати сучасні, ефективні та конкурентоспроможні технології вирощування, які мають базуватися на виборі врожаю, адаптованому до умов України та використанні сучасних біологічних препаратів [1].

Ярий ячмінь вирощується в Україні як харчова, кормова та технічна культура. Однак з точки зору використання своєї продукції в народному господарстві це переважно цінна зернова культура, яка має значну частку в балансі концентрованих кормів [2].

Поряд з тим для отримання якісного зерна ячменю потрібно дотримуватись усіх елементів технології вирощування культури. Важливим при цьому є захист ячменю від шкідливих організмів, що можуть завдавати відчутної шкоди та зменшити врожай та якість зерна.

РОЗДІЛ 1. ВИДОВИЙ СКЛАД ЗЛАКОВИХ ПОПЕЛИЦЬ ТА ЇХ ШКІДЛИВІСТЬ В АГРОЦЕНОЗІ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО (огляд літератури)

1. 1. Видовий склад та шкідливість злакових попелиць

Серед загального комплексу шкідників, що пошкоджують зернові злакові і бобові культури, великий відсоток припадає на частку сисних комах (попелиці, клопи, цикадки, трипси). Важливе місце серед них займають різні види попелиць, що відносяться до ряду рівнокрилих хоботних (Homoptera). Майже всі попелиці, що шкодять рослинам, надають перевагу тим, що культивуються, тому, що в сівозмінах, городах, садах, парках – вони знаходять кращі умови для існування: достатньо соковитих кормів з монокультури, а в зв'язку з обробітком та поливом – кращий гідротермічний режим [3].

Група злакових попелиць поширена майже рівномірно по всій території нашої держави з домінуванням того чи іншого виду залежно від природно-кліматичної зони. Проте значна увага до злакових попелиць обумовлена не тільки складною біологією та їх значенням в біоценозах, але і тими економічними збитками, яких завдають ці шкідники в посівах злакових культур, а також при перенесенні збудників вірусів рослин [4,5].

Відомо чимало видів мігруючих та не мігруючих попелиць, що живляться на зернових злакових культурах, але не завжди є можливість визначити їх фактичну шкідливість. Окремі види злакових попелиць спричиняють значні втрати врожаю та сприяють загибелі рослин, що відбувається у тому випадку, коли масове заселення рослин злаковими попелицями настає до виходу колосу в трубку і рідше в період виходу в трубку. У пошкоджених рослин погіршується якість зерна: зерно стає щуплим, збільшується плівчастість. Зменшується також його кількість, оскільки в колосках, де жилились попелиці, більше порожніх зернівок. За високої температури та низької відносної вологості повітря попелиці інтенсивніше висмоктують соки з рослин, що підвищує транспірацію і

призводять до загального швидкого пригнічення рослини, виникають зміни всередині рослинних клітин, що стає причиною загального відмирання [6].

На території України злакові колосові культури пошкоджує близько 10 видів попелиць, проте найбільш поширеними серед них є звичайна злакова попелиця (*Schizaphis graminum* Rond.), велика злакова попелиця (*Sitobion avenae* F.), черемхова-злакова попелиця (*Rhopalosiphum padi* L.) та ячмінна попелиця (*Brachycolus noxius* Mordv. = *Diuraphis noxia*). [7,8].

Велика злакова попелиця – *Sitobion avenae* F. Імаго безкрилих засновниць має тіло розміром 2,5–3 мм, зеленуватий або жовто-бурий колір. Крилаті особини мають червонувате забарвлення, а черевце жовто-зелене. Відрізняється від інших видів попелиць довгими кінцівками, вусиками та соковидільними трубочками. Відноситься до однодомних видів попелиць.



Рис. 1. Імаго крилатої та безкрилої самок великої злакової попелиці

Зимуюча стадія – яйце, що зимує на озимих культурних або дикорослих злаках. Яйця мають довгасто-овальну форму, чорного блискучого кольору розміром 0,5 мм. Весняне відродження личинок з яєць відбувається за настанні середньодобової температури повітря, вищої за 5°C. Одна безкрила самка народжує до 50 личинок і живе 14–19 діб, а одна крилата самка народжує до 35–40 личинок. Кількість генерацій залежить

від погодних умов регіону та коливається в межах 10–16 поколінь, що накладаються одне на одне [9].

Велика злакова попелиця розміщується головним чином на верхівках рослин і майже не утворює, як інші види, щільні колонії, досить рухливі. Личинки відроджуються наприкінці березня – початку квітня, у другій половині квітня і навіть у травні. Чисельність попелиць у період виходу в трубку незначна (2-3 особини на колос), проте з підвищенням температури повітря до 20–25 °С тривалість розвитку личинок різко скорочується та зростає плодючість імаго, в наслідок чого чисельність попелиць збільшується (8-10 особин на колос) [10].

Це відбувається у фази колосіння, цвітіння, формування та початок молочної стиглості зерна злакових культур. Динаміка збільшення чисельності попелиць до початку фази воскової стиглості зумовлюється, головним чином, гідротермічними умовами [11].

Звичайна злакова попелиця – *Schizaphis graminum* Rond. Імаго безкрилих партеногенетичних самок засновниць має розмір 2,7–2,9 мм, світло-зеленого забарвлення з поздовжньою зеленою смугою посередині. Довжина вусиків досягає половини довжини тіла. Соковидільні трубочки циліндричні, з темними кінцями, майже вдвоє довші пальцеподібного хвостика. Відноситься до однодомних видів попелиць. Зимують яйця на листках сходів озимих культур і дикорослих злаків. Упродовж вегетаційного періоду може розвиватися до 10–12 генерацій [12]. Шкодять личинки та імаго. Можуть утворювати великі колонії. Основний цикл розвитку та живлення попелиць проходить переважно на листках та стеблах. Може розвиватись у великі колонії. Весь розвиток особини весною продовжується три тижні, а влітку біля двох тижнів або і менше.. Для звичайної злакової попелиці характерним є велика репродуктивна здатність перевага до певних кормових рослин та несприятливих погодних умов.



Рис. 1. Імаго звичайної злакової попелиці

Має найбільшу шкідливість серед злакових попелиць. З підвищенням температури її колонії концентруються за піхвами та згорнутих у трубочку листках [11].

Ячмінна попелиця – *Brachycolus paxius* Mord. Імаго безкрилої партеногенетичної самки має довжину 2,5 мм, світло-жовтого забарвлення у білому пилку. У крилатих імаго голова і вусики чорні, а черевце світло-зелене. Вусики з шести члеників, хвостик добре розвинутий і виступає за кінець черевця. Відноситься до однодомних видів попелиць. Зимують яйця на листках ячменю та пшениці. Личинки, що відроджуються навесні, дають частково крилатих партеногенетичних самок, які утворюють колонії на зернових злакових культурах. Статеве покоління восени спарюється, самка відкладає до 10 яєць [12].



Рис. 1. Імаго ячмінної попелиці

Імаго та личинки ячмінної попелиці зазвичай розміщуються в згорнутих трубочкою верхніх листках або за піхвою, частково на колосках.

За інтенсивного живлення попелицями відбувається скручування верхніх листків, а також не викидання колосу, затримка загального розвитку рослини, часто зовсім відсутнє колосіння [11].

Черемхово-злакова попелиця – *Rhopalosiphum padi* L. Довжина імаго самок першого покоління еліпсоподібне, світло сіро-зеленого кольору, з іржаво-червоними плямами навколо соковидільних трубочок, другого покоління має сірувате забарвлення з восковим нальотом. Довжина партеногенетичної безкрилої самки 2,4–2,5 мм, вусики довші за половину довжини тіла, трубочки циліндричні. Личинки мають забарвлення від світло-зеленого до темно-зеленого.



Рис. 1. Імаго черемхово-злакової попелиці

Черемхово-злакова попелиця відноситься до дводомних попелиць. Відродження личинок із зимуючих яєць та розвиток кількох весняних поколінь відбувається на черемсі. Через певний час відбувається міграція попелиць на злакові культури, де вони накопичуються на нижньому боці листка та на нижній частині колосу. Масовий розвиток попелиць спричиняють утворення щільних колоній на рослині.

Період розвитку личинок на ячмені ярого відбувається в середньому 2 тижні і залежить від температури. Черемхово-злакова попелиця Може бути вектором вірусу жовтої карликовості ячменю. На початку вересня розпочинається зворотний процес міграції попелиць із злаків на первину рослину-хазяїна черемху, де попелиці народжують личинок і розвивається ще одне покоління, в якому з'являються самки та самці, відбувається

відкладання зимуючих яєць. Крім того зимувати можуть самки та личинки на підземних органах злаків [11].

Основні симптоми, що властиві рослинам за активного розвитку та живлення злакових попелиць характеризуються різними токсичними ефектами, до яких відносять пожовтіння, некрози, різні деформації, галоутворення [13-15]. Є багато даних, що злакові попелиці є векторами вірусної та фітоплазмової інфекції. Як приклад, *S. avenae* є переносником вірусу жовтої карликовості ячменю, який уражує злакові культури та дикорослі рослини [16,17].

За сильного пошкодження ячменю ярого злаковими попелицями у період від появи сходів до виходу в трубку може призвести до загибелі рослин, перед колосінням – не виходу колосу та білоколосиці, а втрати при цьому врожаю досягають 30-50 %. Пошкодження в більш пізні фази розвитку злаків призводить до зменшення врожаю на 5-10 %, за рахунок щуплозерності зерна [18].

1.2. Методи захисту рослин від хлібних жуків

На зменшення чисельності та шкідливості злакових попелиць впливають досить багато факторів. В природних умовах ефективно контролюють чисельність попелиць ентомофаги, а саме личинки та імаго кокцинелід, золоточок, личинки сирфід, хижі жуки та клопи. Хоча максимальну чисельність афідофагів можна спостерігати під кінець вегетації ячменю ярого, коли чисельність попелиць зменшується за рахунок природних факторів, що зменшує їх ефективність, тому потрібно використовувати інші методи захисту культури.

Основними агротехнічними заходами по контролю злакових попелиць є рання сівба ячменю ярого, що дозволяє отримати більш толерантні до пошкоджень попелицями рослини, обов'язковим є знищення падалиці та бур'янів, проведення раннього лушення стерні та зяблевої оранки [19]. При лушенні стерні з подальшою глибокою оранкою дозволяє знищити

основну кількість попелиць на падалиці та злакових бур'янах. Заорювання падалиці ефективно знижує чисельність попелиць на 98% [20].

Є інформація в науковій літературі, що в обмеженні розвитку злакових попелиць відіграють абіотичні фактори. Так, прохолодна дощова погода стримує розмноження злакових попелиць в період трубкування – молочної стиглості зерна [21].

Серед хімічних засобів захисту за даними науковців ефективними є застосування сучасних інсектицидів, дозволених до використання в Україні. У літній період в агроценозі пшениці озимої (фаза ВВСН 61-79) значної шкоди посівам культури завдавали клопи хлібні та попелиці злакові, чисельність яких перевищувала ЕПШ відповідно в 3,3–4,4 та 1,5–2 рази. Технічна ефективність комбінованого інсектициду Енжіо 247 SC, КС (лямбда-цигалотрин + тіаметоксам) проти цієї групи фітофагів уже через 3 доби після застосування становила 97,1 %, а через 10 діб – 100 %. Проти комплексу попелиць злакових найефективнішим також виявився інсектицид Енжіо 247 SC, КС, оскільки через 3 доби після застосування препаратів у досліді технічна ефективність становила 93,1 %, тимчасом в інших варіантах цей показник був на рівні 51,7–84,0 %. Застосування комбінованого інсектициду Енжіо 247 SC, КС забезпечило надійний захист від клопів хлібних і попелиць злакових, що в свою чергу призводить до збереження врожаю культури [22].

За даними Чухрая Р.В., в умовах Правобережного Лісостепу України застосування засобів захисту проти злакових попелиць у фазу закінчення кущення-початок виходу у трубку, сприяло контролю чисельності злакових попелиць на 88,9–91,5% на 7-й день після обробки інсектицидами та 62,9–78,3% на 14-й день. Збільшення чисельності злакових попелиць через два тижні від дати обприскування можна відбувалось за рахунок мігрування попелиць з інших посівів та утворенням нових поколінь шкідника. Загалом захист ячменю ярого від злакових попелиць при застосуванні інсектицидів дає змогу утримувати популяцію шкідників на

економічно невідчутному рівні до двох тижнів, після цього терміну чисельність шкідника наближається до економічного порогу шкідливості [23].

РОЗДІЛ 2

УМОВИ, ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ

ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ПРИ ВИРОЩУВАННІ

ЯЧМЕНЮ ЯРОГО

2.1. Місце та умови проведення досліджень

Дослідження, що проводились в даній роботі були розміщені на дослідних ділянках сівозміни кафедри захисту і карантину рослин, що відноситься до науково-виробничого відділу Уманського НУС.

Характеристика ґрунтових умов мали наступні показники. Натепер середньозважений показник умісту гумусу в ґрунтах Черкаської області за даними останнього року агрохімічного обстеження становить 2,96 %, тобто зменшився, порівнюючи з максимальним умістом в ґрунтах області, на 0,31 % [24].

Поряд з гумусом та азотом, фосфор і калій є основними елементами, що характеризують рівень родючості ґрунту та його зміни. Агрохімічними аналізами ґрунтів встановлено зменшення вмісту рухомого фосфору після 1990, а вмісту рухомого калію з 1995 року.

Забезпеченість ґрунтів області рухомими формами фосфору нерівномірна. Ґрунти Уманського району недостатньо забезпечені рухомими формами фосфору – 98–109 мг/кг ґрунту. Середньозважений показник умісту рухомих сполук фосфору в ґрунтах області становить 125 мг/кг ґрунту. Забезпеченість ґрунтів області рухомих калієм дуже нерівномірна – зменшується у напрямку із заходу на схід. Так само змінюється і механічний склад ґрунтів – від легкоглинистих і важкосуглинкових до легкосуглинкових та супіщаних. Високими запасами калію відзначаються передусім ґрунти важкого механічного складу Уманського району, що становить 114–142 мг/кг ґрунту.

Дані агрохімічних аналізів підтверджуються підрахунками балансу мінерального живлення в землеробстві області. Наприклад, в 2018 році з

вважаємо всіх вирощуваних сільськогосподарських культур з одного гектара ріллі винесено 281 кг/га поживних речовин, а надійшло лише 129 кг/га. Дефіцит азоту становив 39 кг/га, фосфору – 28 кг/га, калію – 152 кг/га [24].

В цілому можна зробити висновок, що ґрунтові умови під час проведення дослідів відповідали оптимальним значенням вирощування ячменю ярого.

2.2. Кліматичні умови в період проведення досліджень

Клімат Черкащини відноситься до помірно континентального і континентальність зростає із заходу на схід. За даними Черкаського обласного центру з гідрометеорології середня річна температура повітря за період спостережень з 1961 по 1990 роки становила +7,7 °С; а середня річна кількість опадів близько 517 мм.

За період спостережень з 1991 по 2020 роки найбільше потепліли основні сезони: зима на 1,6 °С та літо на 1,3 °С. Із перехідних періодів найменша зміна температури спостерігається восени на 0,6 °С [25].

Зима починається пізніше, а закінчується раніше, тобто стала коротшою на 2,5 тижні. Найбільші зміни температурного режиму відбулися у лютому, який потеплішав (з 1961 по 1990 рр. середньомісячна температура становила - 4,6 °С; з 1991 по 2020 рр. – -2,7 °С). Кількість опадів за зиму зменшилась на 8%, найбільше зменшення відбулось в грудні. Найсильніший мороз тепер не перевищує 29 °С, а раніше був до 34 °С. Весною наростання тепла відбувається прискореними темпами, але наприкінці сезону уповільнюється і літо настає в ті ж самі строки. Опадів за весну стало випадати на 20 % більше, найбільш вологими стали березень і травень. Літо стало більш теплим та посушливим. найбільше зросла температура липня, а в червні стало випадати найбільше опадів: з 1991 по 2020 рр. середня річна кількість опадів становить 72 мм (раніше лідером по опадах був липень з 1961 по 1990 рр – 76 мм). Інтенсивність

спеки зросла з 36 °С до 38 °С. Осінь дещо потеплішала, а дощів стало випадати більше на 25 %. При цьому вересень став більш дощовим, а листопад менш дощовим. Тривалість осіннього сезону та темпи спадання температури майже не змінилися. Перепади тепла і холоду восени стали контрастніше. Причиною зміни клімату є динамічні процеси на Землі зумовлені природними та антропогенними чинниками. Крім збільшення концентрації парникових газів та аерозольних частинок в атмосфері, антропогенний вплив на клімат здійснюється в результаті вирубки лісів, урбанізації (забудови) територій, створення значної кількості сміттєзвалищ. На даний час зміна клімату – це не лише екологічне, а й економічне та соціальне питання, яке тісно пов'язане з правами людини, у т. ч. на безпечне для життя і здоров'я довкілля [25].

Як було зафіксовано в період проведення досліджень, спостерігались наступні метеорологічні показники, що наведені нище (табл.. 2.1, 2.2, 2.3.).

Характеристика температури повітря як основного фактору розвитку шкідливих організмів показала наступні результати. Тепла погода в III декаді березня (+7,8 °С) дозволило злаковим попелицям виплоджуватись із зимуючих яєць та мігрувати на посіви озимих культур.

Таблиця 2.2.

Сума опадів в період вегетації ячменю ярого 2024 р., мм

Місяць	Декада			Середня за місяць	Середня багаторічна
	I	II	III		
Січень	13,9	10,2	5,7	29,8	38
Лютий	9,2	5,1	0,6	14,9	34
Березень	0	50,7	38,8	89,5	36
Квітень	0	26,4	29,8	56,2	41
Травень	6,2	0	35,6	41,8	52
Червень	14,0	42,5	0	56,5	81
Липень	0,4	0	17,5	17,9	49
Серпень	17,7	0	0	17,7	49

Квітень місяць характеризувався підвищенням температури на +3,3 °С порівняно за багаторічний показник, а отже відбувалось активне розселення попелиць із озимих посівів на посіви ярих культур, в тому числі і на посіви ячменю ярого. В травні спостерігалась багаторічна норма, щодо температурних показників, а отже розвиток злакових попелиць відбувалось відносно загальноприйнятих строків.

В літні місяці спостерігалось підвищення температури повітря в червні на 2,2 °С та у липні на 3,4 °С вище за багаторічні дані, що пришвидшувало розвиток поколінь злакових попелиць, проте ближче до кінця вегетації ячменю ярого цей процес уповільнювався за рахунок високих температур та невеликої кількості опадів (табл.2.2.).

Таблиця 2.2.

Сума опадів в період вегетації ячменю ярого 2024 р., мм

Місяць	Декада			Середня за місяць	Середня багаторічна
	I	II	III		
Січень	13,9	10,2	5,7	29,8	38
Лютий	9,2	5,1	0,6	14,9	34
Березень	0	50,7	38,8	89,5	36
Квітень	0	26,4	29,8	56,2	41
Травень	6,2	0	35,6	41,8	52
Червень	14,0	42,5	0	56,5	81
Липень	0,4	0	17,5	17,9	49
Серпень	17,7	0	0	17,7	49

Кількість опадів в період проведення досліджень було дещо відмінною від багаторічних показників (табл. 2.2.). Так у початкові етапи розвитку культури кількість опадів була вищою за багаторічні показники і становила 89,5, мм у березні та 56,2 мм у квітні. В травні та червні

показники кількості опадів зменшились та до 41,8 мм проти 52 мм та 56,5мм проти 81 мм відповідно.

Відносна вологість повітря впливає на перебіг фаз розвитку шкідників, а також на розвиток збудників хвороб, що можуть контролювати чисельність даних фітофагів. Показник вологості повітря наведений в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3.

Відносна вологість повітря в період вегетації ячменю ярого 2024 р.,%

Місяць	Декада			Середня за місяць	Середня багаторічна
	I	II	III		
Січень	83	84	85	84	86
Лютий	78	89	72	80	85
Березень	66	87	76	76	82
Квітень	60	70	72	67	68
Травень	55	55	59	57	64
Червень	68	77	63	69	66
Липень	58	54	67	60	67
Серпень	68	56	46	56	68

В цілому, погодні умови в період проведення досліджень були сприятливими як для розвитку шкідників та і для росту ячменю ярого. Спостерігається зміщення показників в сторону більш посушливого клімату.

2.3. Об'єкти досліджень

В період проведення досліджень нами застосовувались наступні інсектициди проти злакових попелиць, що дозволені до використання в Україні [26.]

Енжіо, КС. Діюча речовина – тіаметоксам 106 г/л, та лямбда-цигалотрин 100 г/л. Застосовується на ячмені проти злакових попелиць. Норма витрати – 0,15 л/га. Дозволено дворазове обприскування.

Димефос, к.е.. Діюча речовина – диметоат, 400 г/л. Застосовується на злакових культурах проти широкого спектру шкідників, в тому числі і злакових попелиць. Застосовується у нормі витрати 1,0 л/га. Дозволено дворазове обприскування.

Лютер, к.е. Контактно-шлунковий інсектицид з діючою речовиною альфа-циперметрин, 100 г/л. Використовується на злакових культурах проти широкого кола сисних шкідників. Норма витрати препарату 0,1 л/га. Застосовується двократно.

Фостран, КЕ – системно-контактний інсектицид з діючою речовиною диметоат – 400 г/л. Застосовується на злакових зернових культурах проти попелиць, трипсів, клопа шкідлива черепашка, блішок, п'явиць, хлібних жуків, жужелиць, зернових совок, злакових листокруток та злакових мух. Норма витрати препарату на ячмені ярого складає 1,5 л/га. Застосовується двократно.

Канонір Дуо, КС – контактно – кишковий системний інсектицид з діючою речовиною імідаклоприд, 300 г/л + лямбда-цигалотрин, 100 г/л. Застосовується на зернових культурах проти клопа шкідливої черепашки, п'явиць, трипсів, злакових мух, хлібних жуків, хлібного пильщика в нормі витрати 0,1 л/га.

Наші дослідження проводились на соті ячменю ярого вітчизняної селекції «Геліос». Відноситься до середньостиглих. Використовують на зерно, вирощуючи за інтенсивною технологією. Відрізняється високою посухостійкістю. Прекрасно реагує на внесення селітри, що дозволяє збільшити продуктивність врожаю на 15-20 центнерів. Вносити потрібно до 200 кг на гектар. Посадковий матеріал ярого ячменю Геліос, еліта краще сіяти в Степу, Полісся, Лісостепу України. Урожай в середньому становить 50-55 ц / га, потенційна врожайність сорту – 89 ц / га.

Має наступні переваги: зелений сорт ячменю, висотою до 100 см, в середньому 70-80 см; ранні терміни колосіння рослини; має видовжене зерно дещо овальної форми. Маса тисячі – 48-50 г. Норма висіву орієнтовно 175-200 кг / га (100% схожих насінин буде приблизно 4,1-4,5 млн / га).

За даними державного сортовипробування 2003-2005 рр. середні врожаї даного сорту в зонах Лісостепу й Полісся становили 50,8- 55,1 ц/га з прибавками над стандартом 7,4-9,5 ц/га (17,4-20,9%).

Має знижену фотоперіодичну чутливість, що дозволяє сорту забезпечувати високий врожай за різних строків приходу весни й у різних широтних зонах; висока посухостійкість, яка обумовлена генетично контрольованим показником СОД-s2 посухо-, соле- та кислотостійкості.

Має групову стійкість до летючої і кам'яної сажок, борошнистої роси, смугастого гельмінтоспоріозу, карликової іржі; стійкий до вилягання, середньостиглий, дозріває на 3-5 дні пізніше Вакули, краще кущиться, має більш довгий колос, тому в умовах достатньої вологозабезпеченості дає вищі врожаї з прибавками до 10 ц/га; висока енергія проростання, тонкоплівчастість, невисокий вміст білка дозволяють використовувати сорт у пивоварній промисловості [27].

2.4. Агротехніка вирощування ячменю ярого

Технологічна карта вирощування ячменю наведена в додатку А. Технологія вирощування ячменю ярого сорту Геліос в умовах НВВ Уманського НУС адаптована до рекомендованих у центральному регіоні України. Попередником ячменю ярого була соя, яка є гарним попередником під дану культуру (додаток А). Після збирання попередника проводили зяблеву оранку за допомогою навісного плуга ПЛН-8-40, агрегатованого з трактором К-700. Перед посівом проводили культивування ґрунту з боронуванням на глибину 5-6 см культиватором КПН-8. Норма висіву насіння – 4,1-4,5 млн схожих насінин на 1 га. Посів

прикочували катком К-10. Обприскування здійснювали за допомогою ручного обприскувача. Застосування препаратів із схеми дослідів проводили одночасно на всіх варіантах дослідів для дотримання умови єдиної логічної відміни. Урожай збирали з кожної дослідної ділянки окремо, а потім визначали врожайність ячменю ярого по кожному варіанту.

2.5. Схема дослідів

З метою встановлення ефективності інсектицидів застосовували наступну схему дослідів.

1. Контроль, засоби захисту не застосовувались, обприскування водою 300л/га.
2. Енжіо,КС – 0,15 л/га.
3. Димефос, к.е. – 1,0 л/га.
4. Лютер, к.е.– 0,1 л/га;
5. Фостран, КЕ– 1,5 л/га;
6. Канонір Дуо, КС – 0,1 л/га.

Повторність проведення дослідів – трьохразова. Величина дослідної ділянки – 25 м², облікової – 16 м².

2.6. Методика проведення досліджень

При моніторингу злакових попелиць в посівах ячменю ярого в наших дослідженнях користувались методиками відомими в захисті рослин [28,29].

Злакові попелиці діляться на дві групи мігруючих та не мігруючих видів. Обліки попелиць розпочинаються весною розпочинаючи з фази сходів ячменю ярого. Чисельність не мігруючих попелиць встановлюють шляхом рослинних проб, до складу якої входять рослини зібрані з 0,5 м рядка посіву, а сума всіх проб повинна дорівнювати кількості рослин на 1 м². З кожної дослідної ділянки відбирали по 16 проб та підраховували кількість попелиць в кожній пробі.

Наступний облік проводили у фазу повного кушіння ячменю ярого шляхом огляду рослин за попередньою схемою. Ступінь заселення рослин ячменю злаковими попелицями встановлювали за 6-бальною шкалою, де 0 – рослини не заселені 1 – окремі особини або поодинокі невеликі колонії (3-5 попелиць) на рослині; 2 – мала кількість, не більше п'яти-шести невеликих коновій на рослині, у піхві листків і на листках; 3 – колонії із середньою і великою чисельністю, розміщені, в основному, за піхвою верхнього листка; 4 – численні колонії за піхвою верхнього листка, частково інших листків, рослина має знебарвлену піхву, гофровану і скручену пластинку верхнього листка, колоніями вкрито до 20% поверхні; 5 – маса попелиць за піхвами більшості листків, колоніями вкрито понад 50%.

Ступінь заселення рослин попелицями у фазі колоса визначають за шестибальною шкалою: 0 – попелиці відсутні; 1 – поодинокі особини або невелика колонія (три-п'ять попелиць) на колос; 2 – колонія (10–15 особин) займає 1/4 частину колоса; 3 – декілька колоній займають половину колоса (20–30 попелиць); 4 – декілька колоній, що злилися разом, займають 3/4 колоса (30–50 особин); 5 – весь колос покритий попелицями, понад 50 особин.

2.7. Організація умов охорони праці при роботі з пестицидами

У Законі України «Про охорону праці» визначається, що охорона праці – це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних і лікувально-профілактичних заходів і засобів, спрямованих на збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці [30]

Охорона праці в сільському господарстві – це система соціально-економічних, технічних, гігієнічних, організаційних заходів, спрямованих на забезпечення здоров'я працівників від впливу негативних факторів у процесі їх виробничої діяльності у сфері сільського господарства, а також забезпечення здорових умов праці.

Таким чином, правова природа охорони праці в сільському господарстві ґрунтується на основі визначення державою норм, правил та стандартів, які відносяться до охорони працівника під час праці для захисту працівника під час виконання ним його трудових функцій. Головною метою такого визнання є гарантування життя та здоров'я працівника в сільському господарстві та намагання підтримання високого рівня працездатності працівника на роботі. Охорона праці в сільському господарстві виступає складовою трудового права, яке являє собою сукупність загально визначених норм, правил та стандартів, які закріплюють права та обов'язки сторін у правовідносинах, головною метою яких є збереження життя та здоров'я працівників під час трудової діяльності в сільськогосподарському виробництві [31].

2.8. Оцінка екологічної небезпеки та вимоги щодо проведення хімічного захисту рослин від попелиць

У навколишньому середовищі при використанні пестицидів їх діючі речовини поширюються через повітря, воду, рослини, тварин, а також людьми, які з ними працюють.

Охорона природи і раціональне використання її ресурсів одна з важливих проблем сучасності, від правильного вирішення якої значною мірою залежить успішний розвиток економіки, безпека життєдіяльності та збереження навколишнього середовища в екологічно чистому стані.

Основними причинами забруднення навколишнього середовища пестицидами полягають у порушенні регламентів їх застосування, використанні персистентних препаратів та інших технологічних чинників

Серед основних причин слід виділити передозування норм внесення пестицидів. Використання максимальних норм витрати пестицидів є найпоширенішою причиною забруднення навколишнього середовища. На оброблених площах розрізняють локальне забруднення (смуги перекриття, проходів і поворотів агрегату, використання невідкаліброваних або

несправних розпилювачів) і суцільні передозування (спричинені помилками при розрахунку необхідної норми витрати пестициду і робочої суміші тощо).

Систематичне використання персистентних пестицидів без урахування самоочисної здатності ґрунту може призвести до їх поступового накопичення і перевищення максимально допустимого рівня МДР. Використання неперевіраних сумішей пестицидів або комбіноване їх застосування з іншими агрохімікатами. У сучасних технологіях вирощування сільськогосподарських культур широко застосовуються суміші пестицидів і агрохімікатів. За відсутності необхідної інформації про сумісність компонентів їх застосування може стати однією з причин негативного впливу на культурні рослини з непередбачуваними наслідками післядії в агроценозах. Помилки при виборі пестицидів можуть бути пов'язані з відсутністю етикетки на тарі, порушеннями при зберіганні та безвідповідальністю фахівців при виконанні цієї роботи.

РОЗДІЛ 3
РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Динаміка чисельності злакових попелиць в посівах ячменю ярого

За період вегетації ячменю ярого в 2024 році було виявлено чотири види злакових попелиць, а саме звичайну злакову попелицю (*Schizaphis graminum* Rond.), велику злакову попелицю (*Sitobion avenae* F.), черемхово-злакову попелицю (*Rhopalosiphum padi* L.) та ячмінну попелицю (*Brachycolus noxius* Mordv.).

Так, як перші обліки проводились у фазу кущення ячменю ярого чисельність даних видів наведена в таблиці 3.1. При обліку шкідників брали до уваги чисельність попелиць на колос, а також встановлювали ступінь заселення за шестибальною шкалою.

Таблиця 3.1.
Чисельність злакових попелиць у фазу кущення ячменю ярого, 2024 р.

№ п/п	Назва шкідника	Особин/колос	ЕПШ	Бал заселення
1	Звичайна злакова попелиця (<i>Schizaphis graminum</i> Rond.)	9	5-10	2
2	Велика злакова попелиця (<i>Sitobion avenae</i> F.)	6	5-10	1
3	Ячмінна попелиця (<i>Brachycolus noxius</i> Mordv.)	16	5-10	2
4	Черемхово-злакова попелиця (<i>Rhopalosiphum padi</i> L.)	4	5-10	1

Звичайна злакова попелиця заселяла рослини ячменю в чисельності 9 особин на колос, або мала 2 бал заселення, при економічному порозі шкідливості 5-10 особин на рослину. Як бачимо, цей фітофаг є небезпечним для культури.

Чисельність великої злакової попелиці була меншою за звичайну та ячмінну попелицю, проте також перевищувала ЕПШ для ячменю ярого. Середня кількість екземплярів великої злакової попелиці становила 6 шт на колос та також як і звичайна попелиця мала 1 бал заселення.

Ячмінна попелиця була найбільш чисельною в період вегетації та становила 16 екземплярів на колос, або 2 бал заселення рослин. Найменшу чисельність мала черемхово-злакова попелиця – 4 екземплярів на колос, що в цілому не перевищувало економічний поріг шкідливості та мала 1 бал заселення.

Наступний облік чисельності злакових попелиць був проведений у фазу цвітіння ячменю ярого табл. 3.2.

Таблиця 3.2.

Чисельність злакових попелиць у фазу цвітіння ячменю ярого, 2024 р.

№ п/п	Назва шкідника	Особин/ колос	ЕПШ	Бал заселення
1	Звичайна злакова попелиця (<i>Schizaphis graminum</i> Rond.)	15	8-10	2
2	Велика злакова попелиця (<i>Sitobion avenae</i> F.)	11	8-10	2
3	Ячмінна попелиця (<i>Brachycolus noxius</i> Mordv.)	22	8-10	3
4	Черемхово-злакова попелиця (<i>Rhopalosiphum padi</i> L.)	7	8-10	1

Як бачимо з даних таблиці 3.2., чисельність усіх видів злакових попелиць збільшилась порівняно з попередніми обліками. Так, чисельність *Schizaphis graminum* Rond. збільшилась до 15 особини на колос та мала 2 бал заселення рослин ячменю ярого. Велика злакова попелиця підвищила рівень заселення на рівень – 2 балів, а її чисельність знаходилась в межах 11 особин на колос.

Ячмінна попелиця була найбільш чисельною - 22 особин на колос, що відповідало 3 балові заселення та становила найбільшу загрозу серед злакових попелиць ячменеві ярому. Чисельність черемхово-злакової

попелиці знаходилась на досить низькому рівні в 7 особин на колос, що у фазу цвітіння культури не досягало показника ЕПШ.

3.2. Технічна ефективність застосування інсектицидів проти злакових попелиць

З метою захисту ячменю ярого від злакових попелиць нами було проведено обприскування посівів відповідно до схеми досліджень. Технічна ефективність інсектицидів у фазу кушення наведені в таблиці 3.3.

При розрахунку показників ефективності брали до уваги сумарну чисельність попелиць усіх видів на дослідній ділянці та їх чисельність після застосування засобів захисту.

Як бачимо з таблиці 3.3. застосування досліджуваних інсектицидів сприяло зменшенню чисельності попелиць на 84-94% порівняно з контрольним варіантом.

Таблиця 3.3.

Ефективність застосування інсектицидів проти злакових попелиць у фазу кушення, 2024 р.

Варіант досліджу	ЕПШ	Особин/ колос	Технічна ефективність, %
Контроль	5-10	35	-
Енжіо,КС 0,15 л/га.	5-10	2,2	93,7
Димефос, к.е. 1,0 л/га.	5-10	3,5	90,0
Лютер, к.е. 0,1 л/га;	5-10	5,5	84,3
Фостран, КЕ 1,5 л/га;	5-10	4,0	88,6
Канонір Дуо, КС 0,1 л/га	5-10	4,8	86,3

Застосування інсектицидів Димефос, к.е. та Фостран, КЕ, що мають однакову діючу речовину мали технічну ефективність на рівні 88,6-90,0%, що характеризує високу ефективність фосфорорганічних інсектицидів.

Інсектицид Лютер, к.е. показав найнижчу технічну ефективність на рівні 84,3%, а інсектицид Канонір Дуо, КС – 86,3%.

Кращу технічну ефективність було отримано у варіанту дослідів, де застосовувався інсектицид Енжіо, КС в нормі витрати 0,15 л/га, що становила 93,7%.

Наступне обприскування інсектицидами проводилось у фазу цвітіння-молочна стиглість зерна ячменю ярого з метою контролю чисельності злакових попелиць (табл. 3.4).

Таблиця 3.4.

Ефективність застосування інсектицидів проти злакових попелиць у фазу молочної стиглості зерна, 2024 р.

Варіант дослідів	ЕПШ	Особин/ колос	Технічна ефективність, %
Контроль	8-10	55	-
Енжіо,КС 0,15 л/га.	8-10	5,7	89,6
Димефос, к.е. 1,0 л/га.	8-10	6,5	88,2
Лютер, к.е. 0,1 л/га;	8-10	7,0	87,3
Фостран, КЕ 1,5 л/га;	8-10	6,2	88,7
Канонір Дуо, КС 0,1 л/га	8-10	7,2	86,9

Як бачимо з даних таблиці 3.4. чисельність злакових попелиць була більшою порівняно з фазою кущення, проте застосування досліджуваних інсектицидів дозволило зменшити її до економічно невідчутного рівня.

Найменшу технічну ефективність було отримано у варіанті із застосуванням інсектициду Лютер, к.е. – 87,3 %. Ефективність

інсектицидів Димефос, к.е. та Фостран, КЕ – 88,2 та 88,7% відповідно. Канонір Дуо, КС показав ефективність на рівні 86,9%, а найвищу ефективність було отримано у варіанті із інсектицидом Енжіо, КС – 89,6%.

Як бачимо із отриманих даних, застосування інсектицидів дозволяє ефективно контролювати чисельність злакових попелиць на рівні 86-94% в критичні моменти розвитку ячменю ярого, що дозволяє отримувати якісний врожай культури.

3.3. Врожайність ячменю ярого за застосування інсектицидів від злакових попелиць

Дворазове обприскування інсектицидами в період вегетації ячменю ярого проти злакових попелиць дозволило покращити показники структури врожаю ячменю ярого.

Таблиця 3.5.
Структура врожаю ячменю ярого за застосування інсектицидів проти злакових попелиць, 2024 р.

№ п/п	Варіант дослідку	Маса зерна в колосі	Маса 1000 насінин	Урожай, т/га	Прибавка до контролю, т/га
1	Контроль	0,71	35,5	2,84	-
2	Енжіо,КС 0,15 л/га.	0,98	49,0	3,92	1,08
3	Димефос, к.е. 1,0 л/га.	0,84	42,0	3,36	0,52
4	Лютер, к.е. 0,1 л/га;	0,80	40,0	3,20	0,36
5	Фостран, КЕ 1,5 л/га;	0,85	42,5	3,40	0,56
6	Канонір Дуо, КС 0,1 л/га	0,89	44,5	3,56	0,72
НІР ₀₅				0,24	

Якщо маса зерна в колосі в контрольному варіанті становила 0,71 г, то застосування інсектицидів дозволило підвищити цей показник до 0,8 г у варіанті із інсектицидом Лютер, к.е., 0,84 г у варіанті із інсектицидом Димефос, к.е., 0,85 г у варіанті із Фостран, КЕ, а у варіанті із Канонір Дуо, КС – 0,89 г. Найбільшу масу колоса було отримано у варіанті із застосуванням інсектициду Енжіо, КС – 0,98 г.

Маса 1000 насінин у дослідних варіантах теж збільшилась порівняно з контрольним варіантом за рахунок зменшення живлення злаковими попелицями, що істотно знижують масу зерна. Якщо у контрольному варіанті маса становила 35,5 г, то застосування інсектицидів збільшило цей показник до 40,0 – 49,0 г відповідно до дослідних варіантів.

Розрахункова врожайність ячменю ярого як основний показник успішності захисту культури зросла в дослідних варіантах де застосовували заходи захисту. Врожайність культури у контролі становила 2,84 т/га, у варіанті із застосуванням інсектициду Лютер, к.е. - 3,2 т/га, у варіанті із інсектицидом Димефос, к.е. – 3,36 т/га, у варіанті із застосуванням інсектициду Фостран, КЕ, - 3,4 т/га. Врожайність у варіанті досліду із застосуванням інсектициду Канонір Дуо, КС – 3,56 т/га, а у варіанті із застосуванням інсектициду Енжіо, КС – 3,92 т/га.

Усі досліджувані варіанти показали збільшення врожайності культури порівняно з контрольним варіантом на 0,52 – 1,08 т/га.

Висновки до розділу.

Підсумовуючи отримані дані та розрахунки можна зробити наступні висновки:

Обліки та спостереження показали, що за період вегетації ячменю ярого в 2024 році було виявлено чотири види злакових попелиць: звичайну злакову попелицю (*Schizaphis graminum* Rond.), велику злакову попелицю (*Sitobion avenae* F.), черемхово-злакову попелицю (*Rhopalosiphum padi* L.)

та ячмінну попелицю (*Brachycolus noxius* Mordv.), яка була найбільш чисельною серед них.

Застосування інсектицидів дозволяє ефективно контролювати злакові попелиці як у початкові етапи розвитку культури так і в період формування врожаю, що дозволяє підвищити врожайність культури на 0,52 – 1,08 т/га.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ІНСЕКТИЦИДІВ ПРОТИ ЗЛАКОВИХ ПОПЕЛИЦЬ

Сільське господарство – одна із основних галузей економіки України, яка забезпечує виробництво продуктів харчування, що є найпершою умовою розвитку суспільства, та виробництво сировини для промисловості. Продукція і промислові товари, що виробляються із сільськогосподарської сировини становлять майже 80 % фонду народного споживання. На долю сільського господарства в економіці країни припадає майже 18 % валової продукції, понад 17 % основних виробничих фондів, 17,1 % працівників народного господарства країни. Сільське господарство є істотним джерелом нагромадження, воно забезпечує з роками 17-23 % загальної суми національного доходу країни [32].

Для характеристики рівня економічної ефективності діяльності аграрних підприємств застосовують систему економічних показників, які відображають ефективність використання окремих видів ресурсів: землі, трудових ресурсів, виробничих фондів та інших ресурсів у натуральному і вартісному виразі.

Натуральні показники ефективності – це урожайність сільськогосподарських культур і продуктивність тварин. Вони слугують основою для розрахунку вартісних показників: валової і товарної продукції, чистої продукції, прибутку й рівня рентабельності виробництва.

Валова продукція – вироблена підприємством за певний період часу продукція в натуральному або грошовому виразі. Валова продукція сільського господарства – це первісний результат взаємодії факторів виробництва, матеріальна і вартісна основа інших кінцевих результатів, що в натуральній формі представлений всіма виробленими протягом року

первинними продуктами рослинництва і тваринництва, а у вартісній – оцінений за постійними цінами відповідного року (останні – 2010 р.).

Чиста продукція – це новостворена вартість, найважливіша складова виробленого сукупного продукту (валової продукції) підприємства, що характеризує економічну ефективність виробництва.

Для того щоб кількісно визначити чисту продукцію підприємств, передусім потрібно розрахувати валову продукцію за собівартістю її виробництва (собівартість виробництва продукції рослинництва і тваринництва всіх видів, приріст незавершеного виробництва за собівартістю, собівартість вирощування багаторічних культурних насаджень, собівартість наданих на стороні послуг). Далі від одержаного результату слід відняти всі матеріальні витрати, а саме: виробничо спожиті предмети праці, амортизацію основних засобів і витрати на оплату послуг, наданих підприємству зі сторони. До отриманого результату (витрат на оплату праці) потрібно приєднати прибуток, що був одержаний від тих товарних галузей підприємства, в яких виручка від реалізації продукції перевищує її собівартість. Від цієї суми необхідно відняти збиток, що створився в галузях, де виручка від реалізації продукції була меншою за її повну собівартість.

Прибуток визначають як різницю між виручкою від реалізації продукції та її собівартістю.

Рівень рентабельності, який є узагальнюючим показником ефективності діяльності підприємства, розраховують як відсоткове відношення прибутку до собівартості продукції [32].

Основні економічні показники вирощування ячменю ярого за застосування інсектицидів проти злакових попелиць наведені в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1.

Економічна ефективність застосування інсектицидів проти злакових попелиць, 2024р.

№ п/п	Варіант досліджу	Урожайність т/га	Додаткова, т/га	Матеріальні о-грошові витрати на 1 га, грн	В т. ч. на застосування інсектицидів	Собівартість, грн	Ціна реалізації, грн/т	Вартість валової продукції, грн	В т.ч. додаткової, грн	Прибуток, грн	Рівень рентабельності, %
1	Контроль	2,84	-	8200	-	2887	4900	13916	-	5716	69,7
2	Енжіо,КС 0,15 л/га.	3,92	1,08	9155	945	2335	4900	19208	5145	10053	109,8
3	Димефос, к.е. 1,0 л/га.	3,36	0,52	9040	840	2690	4900	16464	2548	7424	82,1
4	Лютер, к.е. 0,1 л/га;	3,20	0,36	8970	770	2803	4900	15680	1764	6710	74,8
5	Фостран, КЕ 1,5 л/га;	3,40	0,56	9200	1000	2705	4900	16660	2744	7460	81,0
6	Канонір Дуо, КС 0,1 л/га	3,56	0,72	9070	870	2547	4900	17444	3528	8374	92,3

Розрахунок затрат на вирощування ячменю ярого відповідно до дослідних варіантів показав наступні показники. У контрольному варіанті без застосування засобів захисту матеріально-грошові затрати становили 8200 гривень, застосування інсектицидів збільшили цей показник збільшився до 8970-9200 грн в дослідних варіантах. Якщо витрати на застосування інсектицидів були однаковими, то різниця у вартості в основному залежить від вартості інсектициду.

Відповідно до урожайності та витрат на вирощування культури нами було розраховано собівартість продукції. У контрольному варіанті цей показник становив – 2887 гривень. Застосування засобів захисту рослин дозволив зменшити цей показник до 2335 -2803 гривень, при цьому найменша собівартість була отримана у варіанті із застосуванням інсектициду Енжіо, КС в нормі витрати 0,15 л/га.

Рівень рентабельності, як основний показник доцільності вирощування культури був різним по варіантам. Якщо у контрольному варіанті він становив 69,7%, то у дослідних він зріз до 74,8 – 109,8%. Кращу рентабельність було отримано у варіанті із інсектицидом Енжіо, КС в нормі витрати 0,15 л/га.

ВИСНОВКИ

Обліки та спостереження показали, що за період вегетації ячменю ярого в 2024 році було виявлено чотири види злакових попелиць: звичайну злакову попелицю (*Schizaphis graminum* Rond.), велику злакову попелицю (*Sitobion avenae* F.), черемхово-злакову попелицю (*Rhopalosiphum padi* L.) та ячмінну попелицю (*Brachycolus noxius* Mordv.), яка була найбільш чисельною серед них.

Застосування інсектицидів дозволяє ефективно контролювати злакові попелиці як у початкові етапи розвитку культури так і в період формування врожаю на 84-94%. Що в свою чергу дозволяє підвищити врожайність культури на 0,52 – 1,08 т/га.

Усі дослідні варіанти із застосуванням інсектицидів проти злакових попелиць показали високі економічні показники. Кращу рентабельність було отримано у варіанті із застосуванням інсектициду Енжіо, КС в нормі витрати 0,15 л/га – 109,8%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ

1. Артем'єва К.С. Застосування КАС та рідких органо-мінеральних добрив на її основі для підживлення ячменю ярого на чорноземі типовому. Наукове забезпечення інноваційного розвитку агропромислового комплексу в умовах змін клімату: міжнар. наук.-практ. конф. молодих вчених і спеціалістів (Дніпро, квітень 2017). Дніпро, 2017. С. 72–74.
2. Мамєдова Е.І. Вплив агротехнологічних заходів вирощування на формування надземної маси рослин ячменю ярого в умовах Північного Степу України. Зернові культури. Дніпро, 2018. Т. 2. № 1. С. 61–66. <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0008>.
3. Дереча О. А., Ключевич М. М., Бакалова А.В., Грицюк Н. В. Основи екологічно безпечного застосування пестицидів у інтегрованих системах захисту сільськогосподарських культур від шкідливих організмів агроценозів. Житомир: ЖНАЕУ, 2018. 232 с
4. Трибель С. О. Шлях до комплексної стійкості / С. О. Трибель, М. В. Гетьман // Насінництво. – 2008. – № 1. – С. 24.
5. Jayasinghe W.H., Akhter M.S., Nakahara, K.; Maruthi, M.N. Effect of aphid biology and morphology on plant virus transmission. *Pest Management Science*. 2021. № 78. 416–427.
6. Рубан М. Б. Біляк С. М. Попелиці - шкідники озимої пшениці та регуляція їх чисельності в Центральному Лісостепу України. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2012. Вип. 176. С. 254-258
7. Мостов'як С. М., Медвідь В. С. (2019) Abiolychni ta Biotolychni Chynnyky Vplyvu na Shchilnist Populiatsii Velykoi Zlakovoї Popelytsi (Sitobion Avenae F.) u Pravoberezhnomu Lisostepu Ukrainy. *World Science*. 11(51), Vol.1. doi: 10.31435/rsglobal_ws/30112019/6767

8. Luo K., Zhao H., Wang X., Kang Z. Prevalent Pest Management Strategies for Grain Aphids: Opportunities and Challenges. *Frontiers in Plant Science*. 2022. № 12. P.79-82
9. Кузьменко Н. В., Гутянський Р. А., Попов С. І. і ін. Способи захисту польових культур від шкідливих організмів. Інститут рослинництва імені В. Я. Юр'єва НААН України. Харків. 2020. 31 с
10. Костюковский М.Г. Кушерник В.М. Особливості динаміки чисельності злакових попелиць на посівах озимої пшениці. *Захист рослин*. 1990. Вип. 37. С. 10–13.
11. Мухіна О. Ю. Дослідження афідофауни (APHIDIDAE) злакових і бобових культур північного сходу України / О. Ю. Мухіна, Н. П. Чепурна, Н. В. Мельниченко. // Вісник Черкаського університету. Серія \"Біологічні науки\". – 2021. – №2. – С. 56–70.
12. Доля М.М., Покозій Й.Т., Мамчур Р.М. та ін. Фітосанітарний моніторинг. Київ. вид-во ННЦ ІАЕ, 2004. 294 с
13. Bel van A. J. E., Will T. Functional Evaluation of Proteins in Watery and Gel Saliva of Aphids. *Front. Plant Sci*. 2016. 7. 1840
14. Dedryver C.A., Le Ralec A., Fabre F. The conflicting relationships between aphids and men: A review of aphid damage and control strategies. *Comptes Rendus Biologies*. 2010. № 333. P. 539–553.
15. Thanakitpipattana D., Mongkolsamrit S., Khonsanit A., Himaman W., Luangsa-ard J.J., Pornputtapong N. Is Hyperdermium Congeneric with Ascopolyporus? Phylogenetic Relationships of Ascopolyporus spp. (Cordycipitaceae, Hypocreales) and a New Genus Neohyperdermium on Scale Insects in Thailand. *Jornal of Fungi*. 2022. № 8. P. 516.
16. Мостов'як С. М. Абіотичні та біотичні чинники впливу на щільність популяції великої злакової попелиці (*sitobion avenae* f.) У правобережному лісостепу України / С. М. Мостов'як, В. С. Медвідь. // WORLD SCIENCE. – 2019. – №11. – С. 50–53.

17. Nietupski M., Ludwiczak E., Olszewski J., Gabryś B., Kordan B. Effect of Aphid Foraging on the Intensity of Photosynthesis and Transpiration of Selected Crop Plants in Its Early Stages of Growing. *Agronomy*. 2022. № 12. DOI: <https://doi.org/10.3390/agronomy12102370>
18. Захист зернових культур від шкідників, хвороб і бур'янів при інтенсивних технологіях / Б.А. Арешніков та ін.; за ред. Б.А. Арешнікова. Київ: Урожай, 1992. С. 12–17.
19. Туренко В.П., Білик М.О., Кулешов А.В. Комплексні системи захисту сільськогосподарських культур. Харків: Харк. нац. аграр. ун-т ім. В.В. Докучаєва., 2019. 330 с..
20. Круть М. Ефективний захист зернових від злакових попелиць [Електронний ресурс] / М. Круть // Пропозиція. – 2010. – Режим доступу до ресурсу: <https://propozitsiya.com/ua/efektivniy-zahist-zernovih-kultur-vid-popelic>.
21. Нарзикулов М.Н. Попелиці сільськогосподарських культур Таджикистану і заходи боротьби з ними. *Праці Тадж. філіалу АН СРСР. філіалу АН СРСР*. 1949. Т. 19. С. 7–28.
22. Яковенко О. М. Ефективність застосування інсектицидів у захисті пшениці озимої від шкідників / О. М. Яковенко, М. Й. Черченко. // *Агробіологія*. – 2024. – №1. – С. 285–293. DOI 10.33245/2310-9270-2024-187-1-285-293;
23. Чухрай Р.В. Хімічний захист ячменю ярого від комплексу шкідників в умовах Правобережного Лісостепу України. *Scientific Progress & Innovations*. 2023. No 26 (4). С. 66–70.
24. Агрохімічна характеристика ґрунтів Черкаської області / А. М. Василенко, В. М. Романенко, О. В. Дмитренко, Ю. В. Мелешко. // *Охорона ґрунтів*. – 2020. – №1. – С. 33–34.
25. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Черкаській області у 2021 році – Черкаси, 2022. – 233 с.

- 26.Перелік пестицидів та агрохімікатів дозволених до використання в Україні. Київ. 2022 р. 835 с.
- 27.Ячмінь звичайний ярий \"Геліос\" [Електронний ресурс] // Selenia seed company. – 2024. – Режим доступу до ресурсу: <https://selena-odessa.com/yachmin-zvichajnij-yarij-gelios/>.
- 28.Станкевич С. В., Забродіна І.В. Моніторинг шкідників сільськогосподарських культур: навч. посібник. Харків, 2016. 216 с.
- 29.Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур / В.П. Омелюта та ін.; за ред. В.П. Омелюти. Київ: Урожай, 1986. С. 77–78.
- 30.Про охорону праці; Закон України від 14 жовтня 1992 р. №2694-ХІІ // Відомості Верховної Ради України. – 1992. - № 49.
- 31.Третьяков Э.А. Щодо особливостей охорони праці в сільському господарстві. Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету. Серія:Юриспруденція. 2014. № 10-1. С. 60-62.
- 32.Економіка аграрного підприємства: навчальний посібник / О. М. Петрига, Т. І. Яворська, Ю. О. Прус; за ред. О. М. Петриги, Т. І. Яворської. – Мелітополь: Вид-во Мелітопольська типографія «Люкс», 2016. – 498 с.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А.

Технологічна карта вирощування ячменю ярого, 2024 рік

№ п/п	Технологічна операція	Одиниця	Обсяг робіт,	Склад агрегату			Обслуговуючий персонал		Норма виробітку	Кількість нормозмін	Витрати праці на весь обсяг робіт, люд.-го.	Тарифна ставка за нормозміну, грн		Зарплата за весь обсяг робіт, грн.			Витрати палива, кг	
				Енерго-машина	С.-г. машина		Механізатори	Інші роб.				механізаторам	іншими робітниками	разом	На одиницю роботи	На весь обсяг робіт		
					марка	Ількіст												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Основний обробіток ґрунту																		
1.	Лущення стерні на глибину 6-8 см	га	4	Т-150К	ЛДГ-15	2	2		86,20	1,03	0,4115	34,30		1,05		1,05	2,9	2,9
2.	Плоскорізнний обробіток на глибину 20-22см	га	2	Т-150	КПГ-250	2	2		31,00	0,09	0,9364	34,30		3,13		3,13	11,9	11,9
Разом за період											0,8569			4,18		4,18		14,8
Передпосівний обробіток ґрунту та сівба																		
3.	Ранньовсiane боронування	га	2	Т-150	СГ-21 БЗТС-1,0	2 42	2		199,3	1,01	0,0793	34,30		0,34		0,34	1,5	1,5
4.	Передпосівна культивация на глибину загортання насіння (3-4 см)	га	2	Т-150	С11У КПСП-4,0	2 4	2		145,6	1,02	0,1587	34,30		0,68		0,68	2,4	2,4
5.	Протруювання насіння (Гаучо Плюс 466 FS, ТН 0,5 л/т + Максим Форте 050 FS, т.к.с. 1,5 л/т)	т	0,4		ПС-10	1		4	170,2	1,0028	0,048		20,52		0,05	0,05		
6.	Навантаження насіння	т	0,4		Вручну			2	14,5	1,038	0,2652		18,54		0,70	0,70		
7.	Транспортування та завантаження сівалок насінням	т	0,4	ГАЗ-3307	УЗСА-40	1	2			1,038	0,2652				0,00	0,00		
8.	Сівба звичайним рядковим способом (норма висіву 5 млн. шт/га (200 кг/га), глибина загортання 4-6 см)	га	2	Т-150	СЗ-5,4	4	2		126,2	1,038	0,2613	39,83		1,51		1,51	4,5	4,5
Разом за період											1,0652			2,53	0,75	3,28		8,4
Догляд за посівами																		
9.	Підвезення води для приготування робочого розчину	т	0,6	Т-150К	МЖ-10	2	2		142,10	1,02	0,1376	26,55		0,53		0,53	1,03	1,03
10.	Приготування розчину, доставка та внесення гербіцидів (Пріма – 0,4 л/га, вода 300 л/га)	га	2	МТЗ-80	ОП-2000-2-01	2	2		151,00	1,02	0,1376	39,83		0,80		0,80	1,25	1,25
11.	Підвезення води для приготування робочого розчину	т	0,6	Т-150К	МЖ-10	2	2		142,10	1,02	0,1386	26,55		0,53		0,53	1,03	1,03
12.	Приготування розчину, доставка та внесення інсектицидів (Децис Профі – 0,04 л/га, вода 300 л/га)	га	2	МТЗ-80	ОП-2000-2-01	2	2		151,00	1,02	0,1386	39,83		0,80		0,80	1,25	1,25
13.	Обстеження посіву і виявлення враженості хворобами і шкідниками (За необхідності застосовують обприску - вання інсектицидами та фунгіцидами)	га	2		Проводить спеціаліст					2	0,078							
14.	Підвезення води для приготування робочого розчину	т	0,6	Т-150К	МЖ-10	2	2		142,10	1,02	0,1386	26,55		0,53		0,53	1,03	1,03
15.	Приготування розчину, доставка та внесення інсектицидів (Децис Профі – 0,04 л/га, вода 300 л/га)	га	2	МТЗ-80	ОП-2000-2-01	2	2		151,00	1,02	0,1386	39,83		0,80		0,80	1,25	1,25
Разом за період											1,36			3,99		3,99		6,84
Збирання врожаю																		
16.	Пряме комбайнування з подрібненням солом и та розкиданням солом и по полю	га	2	Дон-1500			2		17,8	1,1244	0,812	39,83		4,95		4,95	16,2	16,2
17.	Транспортування зерна від комбайна	т. км	43,64	ГАЗ-3307			2			1,1244	0,812							
18.	Очищення та сортування зерна	т	10,04		ЗАВ-20	2		6	1119	1,037	0,772		20,52		0,76	0,76		
19.	Сушіння зерна	т	10,04		Україна-18	2		2	1126,00	1,036	0,36		20,52		0,74	0,74		
20.	Транспортування зерна в склад	т	10,04		У13-ТЛ-50			2	1350	1,02	0,25		20,52		0,41	0,41		
Разом за період											3,6542			4,95	1,91	6,83		16,2
Разом											7,8654			15,65	2,66	18,28		46,24

ДОДАТОК Б

Дисперсійний аналіз (2024 р.)

L		P	N	K	
5		3	21	159,8054	
Варіанти				Сума	Середнє
L	I	II	III		
Контроль	2,65	2,89	2,98	8,52	2,84
Енжіо,КС - 0,15 л/га.	3,96	3,79	4,01	11,76	3,92
Димефос, к.е. - 1,0 л/га.	3,43	3,3	3,35	10,08	3,36
Лютер, к.е. - 0,1 л/га;	3,16	3,23	3,21	9,60	3,20
Фостран, КЕ - 1,5 л/га;	3,44	3,48	3,29	10,21	3,40
Канонір Дуо, КС - 0,1 л/га	3,73	3,58	3,37	10,68	3,56
	20,37	20,27	20,21	60,85	3,38

Результати дисперсійного аналізу							
Дисперсія			Сума	Ступінь	Середній	Відношення	
			квадратів	свободи	квадрат	дисперсій	
Загальна			2,1	17		Fф	F05
Повторень			0,0	2			
Варіантів			1,9	5	0,4	21,7	3,53
Помилки			0,2	10	0,0		
Точність досліджу							
Sx% = Sx*100/X				2%			
=							
Найменша істотна різниця							
HIP05 = t05*Sd =				2,23	0,11	=	0,24