МОН УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
(УНУС)

Факультет плодоовочівництва, екології та захисту рослин

Кафедра захисту і карантину рослин

Допущено до захисту

«___» _____2023 року

Зав. кафедри к. с.-г. н. доцент

_____ Ігор КРИКУНОВ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ступеня вищої освіти магістр

ЕФЕКТИВНІСТЬ ІНСЕКТИЦИДІВ ПРОТИ ШВЕДСЬКИХ МУХ В ПОСІВАХ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО В УМОВАХ НВВ УМАНСЬКОГО НУС

Виконав: студент ІІ курсу, групи 21 м-зр
спеціальності 202 Захист і карантин рослин
ДОРОШЕНКО Олександр Михайлович

Керівник: МАРЧЕНКО Катерина, доктор
філософії, викладач

Умань – 2023

ЗМІСТ

ВСТУП.	3
РОЗДІЛ 1. МІСЦЕ ШВЕДСЬКИХ МУХ В ЕНТОМОКОМПЛЕКСІ ЯЧМЕЮ ТА ЗАХОДИ ЗАХИСТУ ВІД НИХ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)	5
1. 1. Значення ячменю ярого для сільського господарства України	5
1. 2. Шкідники ячменю ярого із ряду Diptera	7
1.3. Заходи захисту ячменю ярого від шведських мух	10
РОЗДІЛ 2. УМОВИ, ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО	12
2.1. Умови проведення досліджень	12
2.2. Кліматичні умови в період проведення досліджень	13
2.3. Об'єкти досліджень	15
2.3.1. Характеристика інсектицидів	15
2.3.2. Характеристика сорту	16
2.4. Агротехніка вирощування ячменю ярого	16
2.5. Схема досліду	18
2.6. Методика досліджень	18
2.7. Організація техніки безпеки при застосуванні інсектицидів проти шведських мух в посівах ячменю ярого	20
2.8. Охорона навколишнього середовища при застосуванні інсектицидів проти шведських мух в посівах ячменю ярого	20
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	22
3.1. Видовий склад шкідників з ряду Diptera	22
3.2. Застосування інсектицидів проти шведських мух	24
3.3. Структура врожаю ячменю ярого за застосування засобів захисту від шведських мух	27
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ІНСЕКТИЦИДІВ ПРОТИ ШВЕДСЬКИХ МУХ	29
ВИСНОВКИ	32
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ	33
ДОДАТКИ	38

ВСТУП

Ячмінь ярий займає чільне місце серед зернових культур, що вирощуються в Україні. Українська зернова асоціація збільшила оцінку врожаю ячменю в 2023 році з 5,2 млн т. до 5,8 млн. т., (у 2021 році – 10,1 млн т, у 2022-му – 5,8 млн т). Потенційний експорт при цьому у 2023/2024 МР оцінюється на рівні 3 млн т. [1].

За даними Державної служби статистики України в 2019 році середня врожайність ярого ячменю склала 32,4 ц/га, а озимого – 36,7 ц/га, але в окремих областях, зокрема в Хмельницькій, вона становила 42,1 ц/га та 46,1 ц/га відповідно, що свідчить про позитивну динаміку зростання продуктивності й поступове наближення її до рівня розвинутих аграрних країн. [2].

Збільшення обсягів виробництва зерна ячменю ярого нерозривно пов’язане з удосконаленням системи захисту культури від комплексу шкідників на основі вивчення видового складу, динаміки їх чисельності та впливу агротехнічних та хімічних заходів на їх розмноження за певних ґрунтово-кліматичних умов [3].

Серед великого різноманіття шкідників, що розвиваються на зернових культурах і на ячмені ярому в тому числі, значну небезпеку становлять шкідники із ряду двокрилих, серед яких особливу увагу слід приділити шведським мухам. Відповідно, для ефективного захисту культури в завдання досліджень входило встановити видовий склад шкідників ячменю ярого, визначити долю шкідників із ряду двокрилих, акцентувавши увагу на шведських мухах. Відповідно до отриманих даних, визначити ефективність інсектицидного захисту від них та розробити систему захисту.

Об’єктами досліджень під час досліджень були шкідники ряду Diptera, що були виявленні під час фітосанітарного моніторингу посівів ячменю ярого, а також інсектициди, що застосовувались проти них.

Дослідження проводились на сорті ячменю ярого Аверс в період 2023 року в умовах НВВ Уманського НУС. Нами застосовувались інсектициди Енжіо 247 SC в нормі витрати 0,2 л/га, Дімі 58 – 1,0 л/га, Децис f-Люкс 25 ЕС, КЕ – 0,3л/га в період вегетації та з комбінуванням із протруйником Круїзер 350 FS 0,5 л/т.

Автор даної дипломної роботи щиро вдячний науковому керівнику і викладачам кафедри захисту і карантину рослин, які допомагали у проведенні дослідів, що представлені в даній дипломній роботі.

РОЗДІЛ 1
РОЗДІЛ 1. МІСЦЕ ШВЕДСЬКИХ МУХ В ЕНТОМОКОМПЛЕКСІ ЯЧМЕЮ ТА ЗАХОДИ ЗАХИСТУ ВІД НИХ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1. 1. Значення ячменю ярого для сільського господарства України

У народному господарстві України зернові культури є основою сільськогосподарського виробництва. Видовий склад рослин становить до 90 видів польових культур, але на основну частку приходиться 15 їх видів, з яких половину складають зернові культури [4].

Ячмінь, як культура належить до найдавніших рослин земної кулі. У світовому виробництві ячменю належить четверте місце після пшениці, рису та кукурудзи. В Україні він посідає друге місце після пшениці [5].

Ячмінь ярий – цінна продовольча, кормова та технічна культура.. Він є однією з основних зернофуражних культур, оскільки має більш збалансований амінокислотний склад зерна у порівнянні з іншими злаками та придатний для годівлі майже усіх сільськогосподарських тварин [6].

Зерно ячменю використовується для виробництва борошна, перлової і ячної круп та як сурогат кави. Ячмінний солод є необхідною сировиною для пивоварної промисловості. Хліб з ячменю низької якості: він грубий, низької якості і кришиться, це пояснюється якістю і вмістом клейковини. У зерні зрілого ячменю зазвичай міститься 80-90% сухої речовини і 10- 20% води. Загальна кількість вуглеводів максимально досягає 82% від сухої речовини зерна. До складу вуглеводного комплексу входять: крохмаль 45-66%, геміцелюлоза - 13-15%, клітковина - 3-5%, гума та слиз - 6-8%, декстрини - 2,7-4,2%, розчинні цукри - 1,2-2,8%. Крохмаль складається з амілози - 15-20% і амілопектину - 80-85% [7.]

Для пивоварної промисловості найбільш цінною фракцією є амілоза, за кількістю якої визначають цінність солодових якостей сортів. У складі

білкового комплексу ячменю налічують понад 20 амінокислот, з яких 8 є незамінними [8]

Нажаль, сьогодні, на відміну від загальносвітових тенденцій зростання виробництва ячменю, інтерес вітчизняного агробізнесу до його вирощування дещо знизився, про що свідчить динаміка скорочення посівних площ під цією зерновою культурою [9.]. Так, протягом 2000–2015 років посівні площі ярого ячменю в Україні зменшилися з 4017,9 тис. га до 1767,9 тис. га, тобто на 56 %. За цей період відсоток ячменю ярого у складі зернових та зернобобових культур зменшився з 26,8 % до 12,0 %. При цьому найбільші площі ячменю ярого висівають в одноосібних (16,4 % від загальної площі зернових та зернобобових культур) та фермерських господарствах (12,0 % від загальної площі зернових та зернобобових культур) [10].

Скорочення посівних площ під ярим ячменем призводить до грубого порушення технології вирощування цієї культури. Ячменю ярому, як правило, дістаються найгірші попередники, що висушують і виснажують грунт, має місце неякісний обробіток ґрунту, вноситься недостатня кількість добрив або взагалі відсутнє їх використання, застосування засобів захисту рослин проводиться на низькому рівні, невірно формується сортовий склад, не враховуються біологічні та технологічні особливості сорту [4].

Останнім часом фітосанітарний стан сільськогосподарських культур в Україні значно погіршився. Це насамперед пов’язано з кризою економіки, загальним зниженням рівня агротехніки, дефіцитом засобів захисту рослин, спрощенням технології вирощування сільськогосподарських культур, що призвело до виникнення епіфітотій хвороб та епізоотій шкідників, які до цього часу не мали господарського значення [11]

Тому для отримання високих врожаїв ячменю потрібно акцентувати увагу на захисті культури від шкідливих організмів, серед яких велику частку займають шкідливі комахи

1.2. Шкідники ячменю ярого із ряду Diptera

Посівам зернових культур, а отже і ячменю ярому, в Україні шкодить понад 300 видів комах, близько 140 із яких досить небезпечні. Одні з них пошкоджують пророслі насінини, зародкові й вузлові корені, інші — обгризають листки й стебла, висмоктують сік, пошкоджують зерно в колосі. Найнебезпечніші шкідники зернових — хлібні клопи, шкідлива черепашка, хлібні жуки, хлібна жужелиця, злакові мухи, злакові попелиці, стеблові хлібні пильщики, трипси тощо [12].

Серед комплексу шкідників, які шкодять зерновим колосовим злакам на території України, широко поширеними і небезпечними фітофагами, що пошкоджують стебла рослин від періоду сходів (2-3 листків) до достигання зерна, є близько 30-ти видів комах з чотирьох рядів. Найбільш багаточисльеними і шкідливим є комплекс родини двокрилих (Diptera), що налічує 13 видів з 4-х родин: галиці, злакові мухи, квіткарки і опомізиди. Із цього ряду найпоширенішими і шкідливими видами є гессенська муха (*Mayetiola destructor* Say.) та шведські мухи – вівсяна (*Oscinella frit* L.) і ячмінна (*Oscinella pusilla* Mg.) – дещо менш поширеною є пшенична муха (Phorbia secures Tien.) та інші види двокрилих [13].

За даними Шахової Н.М. та Шаповалова А.І. [30] в умовах проведення їх досліджень домінуючими видами злакових мух є чорна пшенична, ячмінна шведська та гессенська. Найбільш поширена чорна пшенична муха (Phorbia securis Tiens).

В даних наведених Стригуном О.О. в структурі комплексу двокрилих домінували шведські мухи (вівсяна і ячмінна) частка яких в його дослідженнях складала 54,0 %, частка мухи пшеничної становила 19,6 %, озимої – 13,5 %, паросткової – 1,6 % [14].

За даними Ткачової С., серед найшкідливіших злакових мух можна виділити шведських вівсяну (*Oscinella frit* L.) та ячмінну мухи (*Oscinella pusilla* Mg.), гессенську (*Mayetiola destructor* S.), меромізу (*Meromyza nigriventris* Meg.) та озиму мухи **(***Leptochylemyia cearctata* Fll.). Величина

втрат урожаю визначається характером, строком і ступенем пошкодження рослин. В найсильнішому ступені шкідливість личинок злакових мух на озимій пшениці проявляється восени за пошкодження в найбільш ранній строк їхнього розвитку. Злакові мухи пошкоджують точку росту, центральне стебло, центральний листок, від чого рослини засихають. Небезпека шведських мух крім того полягає у зниженні густоти посівів. Личинка проникає всередину стебла, де виїдає точку росту та основу центрального листка. Останній жовтіє і засихає. У пошкодженої рослини призупиняється ріст стебла. На озимих мухи становлять загрозу за дуже ранніх строків сівби [15].

За даними Медведя В.С., в умовах Правобережного Лісостепу України в ентомокоплексі озимини значного поширення мали і злакові мухи. Так у 2017 році. шведські мухи мали відсоток трапляння – 45%, у 2019 році – 45%.,крім того мало місце поширеність впродовж вегетації пшениці виду Ph. vittula (частота трапляння 42%) та P. striatus (частота трапляння 40%) [16].

Шведські мухи відноситься до роду Oscinella (ряд Diptera, род. злакові мухи — Chloropidae). Ячменю ярому шкодять вівсяна (Oscinella frit.) і ячмінна (O. pusilla.) шведські мухи. Це дрібні комахи (1,5—2 мм), чорного кольору. Черевце з нижнього боку жовте. Крила прозорі, з металевим полиском. У ячмінної мухи гомілки й лапки частково жовті, у вівсяної — чорні. Личинка першого й другого віків водянисто-біла, третього — жовтувата, безнога, циліндрична, 3,5—4,5 мм завдовжки; тіло загострене спереду й закруглене ззаду [17]

Несправжній кокон (пупарій) коричневий, блискучий, циліндричної форми, завдовжки 2—3 мм. Спереду він має 4 зубчики, а на задньому кінці — два чітко помітні відростки. Зимують шведські мухи в стадії личинки останнього віку всередині стебел сходів озимих зернових культур і диких злаків. Навесні за температури + 12°С в тих самих стеблах вони

продовжують живитися і згодом утворюють несправжній кокон, де й заляльковуються [18.]

Обидва види мають спільне в біології: зимують у стадії личинки або пупарія всередині пагонів озимих та диких злаків, заляльковуються навесні. Виліт мух збігається із закінченням фази весняного кущення озимих – появою сходів ярих колосових і може тривати 2-3 і навіть 5 тижнів. Після додаткового живдення на квітках самки відкладають яйця за або на колеоптиле, за піхви листків ярих колосових і кукурудзи. Через 5-10днів виходять личинки, які проникають усередину стебла, де починають виїдати конус росту і основі центрального листка. Виліт мух другої генерації збігається із фазою виколошування – цвітіння колосових. Розвиток личинок відбувається на колосі ячмкею і вівса, третє і четверте покоління розиважться на сходах озимих культур, падалиці та дикій злаковій рослинності. Шкодочинність першої та останньої генерації полягає у зниженні густоти посіву, особливо ранніх строків сівби. Ознаки пошкодження: стебло усередині з'їдене, центральний листок жовтий і сухий. Личинки другої генерації безпосередньо знижують урожай зерна та погіршують його якість [19]

В літературі є дані [20], що основні вогнища спалахів шведської мухи коливаються з циклічністю 4 роки за високих показників ступеня міграції цього фітофага на посіви ячменю ярого і з 11-річним циклом коливань формування популяції фітофага в областях низької чисельності шведської мухи Лісостепу України. При проведені цих дослідів, Установлено, що шведська муха заселяла від 17 до 42% обстежених посівних площ зернових. При цьому у Вінницькій, Київській Черкаській, Хмельницькій, Тернопільській, Чернівецькій областях цей фітофаг заселяв до 86% обстежених площ.

У весняний період шкідливості личинки мух пошкоджують нижню частину центарльного листка, знищуються ембріональний зачаток колосу, пророблюють ходи в стеблі. В літній період – обмежують пошкодженням

генеративних органів (колосся та стебел), що призводить до білоколосиці, череззерниці, пошкоджені стебла обламуються, що знижує урожайність та погіршує товарну якість зерна, ускладнює механізоване збирання врожаю, а за рахунок підгону і розтягнутого періоду дозрівання створюються умови для живлення шкідників колосся [21]

1.3. Заходи захисту ячменю ярого від шкідників

Як відомо, попередження втрат врожаю від шкідливих організмів, досягається шляхом впровадження інтегрованої системи захисту рослин, яка поєднує правильний вибір агротехнічних, хімічних та інших засобів захисту рослин [19]. В цілому сучасні методи і засоби захисту рослин поділяються на певні групи: агротехнічні, хімічні, біологічні, біотехнічні та карантин рослин [17]

Важливим агротехнічним прийомом є строки сівби. Досить часто вони відіграють істотну роль в обмеженні чисельності і шкодочинності фітофагів [22]. Істотне значення в обмеженні розповсюдження комплексу шкідників, у т. ч. і злакових мух, на посівах озимої пшениці, мають попередники. За даними Інституту захисту рослин монокультура вирощування зернових, зокрема озимої пшениці, збільшує шкодочинність злакових мух в 2,5 рази [19].

Серед цих груп найбільш ефективним та поширеним є застосування хімічного методу захисту. У хімічному захисті ячменю ярого від шкідників, особливо на перших етапах розвитку культури, спосіб передпосівної обробки насіння є перспективним як екологічно безпечний, технологічно доступний та економічного вигідний [23]. Так, за даними Сахненко Д.В. та Сахненко В.В. застосування комплексу інсектицидів для протруєння насіння дозволило знизити чисельність личинок шведської мухи (Oscinella) з 23 екз./м^2 до 2–5 екз./м^2, що є високоефективним засобом їх контролю [24].

Захист зернових культур від злакових мух за проведення обробок хімічними засобами буде більш ефективним, якщо застосовувати їх у період заселення рослин шкідниками [25].

Серед сортименту препаратів останнім часом набувають широкого застосування набули інсектицидні протруйники на основі неонікотиноїдів [27].

Застосування протруйників на основі імідаклоприду за норм витрат 0,20 і 0,35 кг/т насіння проти личинок злакових мух у фазі кущіння ячменю мала технічну ефективність на рівні 17,2 і 11,7% та забезпечила врожай на рівні 4,03 – 4,08 т/га. [28].

РОЗДІЛ 2
УМОВИ, ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО

2.1. Умови проведення досліджень

Під час проведення дослідів, ми висівали ячмінь ярий сорту Командор в сівозміні кафедри захисту рослин. Сівозміна включала в себе п'ять культур, до яких входять пшениця озима, кукурудза, горох, соя та ячмінь ярий. Дослідні ділянки, де висівався ячмінь ярий мали попередником сою. В цілому грунтоутворюючими породами на всій території Уманського району є леси та лесовидні суглинки, механічний склад яких змінюється від важкосуглинкового до легкосуглинкового. Лес – це найкраща ґрунтоутворююча порода на якій утворились всі ґрунти району. Він досить пористий, іноді його пористість доходить до 50 – 53 %. В районі утворилися комплекси вилугованих і опідзолених чорноземів з такими відмінами, як чорноземи глибокі і неглибокі, слабо -, середньо - і сильновилуговані та опідзолені. Під лісовою рослинністю утворилися темно-сірі, сірі та світло-сірі опідзолені ґрунти лісостепу. На днищах балок і в заплавах річок поширені луково-болотисті ґрунти з болотним процесом ґрунтоутворення. На Уманщині найбільш поширеними є комплекси сірих опідзолених ґрунтів, зокрема опідзолених чорноземів. В зв'язку із значним зволоженням, типових чорноземів майже немає. Внаслідок вирубки лісів в межах району значні площі ґрунтів, що знаходяться на схилах, більш або менш змиті. В результаті діяльності людини, з кожним роком наявність гумусного забарвлення коливається все більше і більше (від 45см до 120 см). Рослинність є ведучим фактором ґрунтоутворення. Площі, зайняті під лісом, за останні два століття значно зменшилися. Всі сильноопідзолені ґрунти, виявлені при досліджені, є тими територіями, які були зайняті лісами. Так, під час досліджень у розрізах на сірих опідзолених ґрунтах знаходили

реліктове коріння дуба різного діаметра (від 0,5 до 3,5 см), яке залягало на глибині 40 – 80 см. [29.].

2.2. Кліматичні умови в період проведення досліджень

Клімат регіону помірно континентальний. Зима м'яка, з частими відлигами. Літо тепле, в окремі роки спекотне, західні вітри приносять опади. Середня температура найхолоднішого місяця січня – 5,9°С. Середня температура влітку складає + 19°С.

Сприятливі кліматичні умови сприяють значному біорізноманіттю області. [31.]. Велике значення у розвитку шкідників мають саме погодні умови, а особливо температура та опади. За даними вчених, останнім часом відбувається зміщення клімату України в більш теплу сторону [32.].

У Лісостепу мінімальне перевищення суми ефективних температур було зареєстровано в 2009 році – 16 ^{0}С, а максимальне у 2012 році, і становило + 726 ^{0}С, що однозначно впливало на пришвидшення розвитку шкідливих комах у посівах зернових культур. Інтенсивне потепління спостерігалося протягом минулого десятиріччя і особливо відчувалось у зимові місяці. При цьому важливе значення має гідротермічний коефіцієнт (ГТК), що за останні 10 років в Лісостеповій зоні зменшився на 0,16 одиниць та становив 1,14 при нормі для зони – 1,3.

Отже, нами були проаналізовані погодні умови в період вегетації ячменю для кращого розуміння фенології розвитку шведських мух.

Так, за даними з метеостанції Умань погодні показники, що наведені в таблицях 2.1., 2.2., 2.3 дещо різнились від багаторічних даних.

Середня температура повітря в 2013 році в період сівби та сходів ячменю ярого коливалась та становила 5,1 ^{0}С у березні, проти 2,5^{0}С багаторічного показника, що сприяло швидшому розвитку шкідників.

Таблиця 2.1.

Середня температура повітря під час вегетації культури , 2023р, °С

Місяць	Показники				
	Декада			**Середнє за місяць**	**Середня багаторічна**
	I	II	III		
Березень	3,3	4,0	7,9	**5,1**	**2,5**
Квітень	7,2	9,4	9,9	**8,8**	**9,7**
Травень	11,6	16,3	18,0	**15,4**	**15,4**
Червень	18,4	19,5	21,0	**19,6**	**19,0**
Липень	21,9	22,44	24,2	**22,9**	**20,9**
Серпень	21,9	22,4	24,2	**22,9**	**20,1**

В квітні середня температура повітря при сівбі ячменю у I декаду квітня становила 7,2 ^{0}С, а в цілому за місяць 8,8 ^{0}С, що було на 0,9^{0}С нижче за багаторічний показник. В травні-червні температура повітря була такою ж, або перевищувала багаторічні показники, що сприяло розвитку шведських мух, їх льоту та розмноженню.

Кількість опадів, як один із важливих показників у сільському господарстві наведений в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2.

Сума опадів під час вегетації ячменю ярого, 2023 р., мм

Місяць	Показники				
	Декада			**Всього за місяць**	**Середня багаторічна**
	I	II	III		
Березень	0,0	11,6	15,6	**27,2**	**36**
Квітень	80,2	35,5	13,9	**129,6**	**41**
Травень	0,0	0,0	42,4	**42,4**	**52**
Червень	0,6	0,5	14,7	**15,8**	**81**
Липень	29,7	1,4	61,4	**92,5**	**68**
Серпень	12,4	0,0	0,0	**12,4**	**49**

Як бачимо сума опадів в період вегетації культури була меншою в усі місяці крім квітня. З однієї сторони велика кількість опадів 129,6 мм у квітні сприяє активному розвитку сходів ячменю, проте в подальші місяці, кількість опадів була знизилась на 9,6-62,5 мм.

Крім того, відносна вологість повітря в місяці росту ячменю були вищою лише в квітні, через велику кількість опадів та становила 80% проти 68% багаторічного показника (табл. 2.3.)

Таблиця 2.3.

Відносна вологість повітря під час вегетації ячменю ярого, 2023 р., мм

Місяць	Показники				
	Декада			**Середнє за місяць**	**Середня багаторічна**
	I	II	III		
Березень	70	78	69	**72**	**82**
Квітень	88	84	68	**80**	**68**
Травень	53	52	62	**56**	**64**
Червень	56	66	69	**64**	**66**
Липень	67	61	75	**68**	**67**
Серпень	71	65	61	**65**	**68**

Як бачимо, з наведених даних про погодні умови, умови росту ячменю були близькими до оптимальних, спостерігалась зміна показників в більшу посушливу сторону з травня до моменту збору врожаю.

2.3. Об’єкти досліджень

2.3.1. Характеристика інсектицидів

Енжіо 247 SC, КС - інсектицид, що відноситься до II класу небезпечності. Має системно-контактну дію, містить дві діючі речовини – лямбда-цигалотрин – 106 г/л та тіаметоксам 141 г/л. Препаративна форма – КС (концетрат суспензії). Виробник – компанія Syngenta, Швейцарія. На ячмені ярому застосовується проти злакових мух, хлібних клопів, п’явиць, блішок, трипсів, цикадок, ячмінного мінера у норми витрати 0,18-0,22 л/га.

Дімі 58, КЕ - системний інсектицид, віднсоиться до II класу небезпечності. Діюча речовина – диметоат, 400 г/л, відноситься до фосфорорганічних інсектицидів. Виробник – «Джадешин Кемікао Ко. Лтд.» Китай. На ячмені ярому застосовується проти клопа черепашки, п’явиць, злакових мух, попелиць та трипсів у нормі витрати 1,0-1,5 л/га.

Децис f-Люкс 25 ЕС, КЕ – контактно-кишковий інсектицид, ІІ класу токсичності. Містить 25 г/л дельтаметрину. Застосовуєтсья на ячмені яром проти попелиць, злакових мух, трипсів, п'яв'ць, хлібних клопів та хлібних жуків. Виробник – Баєр, Німеччина. Норма витрати на ячмені ярому – 0,3-0,4 л/га.

Круїзер 350 FS – протруйник інсектицидної дії, з діючою речовиною тіаметоксам 350 г/л. Відноситься до ІІІ класу токсичності. Виробник Syngenta, Швейцарія. Застосовується на ячмені ярому проти комплексу грунтових шкідників, хлібних блішок, попелиць, злакових мух та цикадок. Норма витрати протруйника – 0,5 л/т.

2.3.2. Характеристика сорту

В наших дослідах ми висівали сорт ярого ячменю Аверс, котрий зареєстрований в «Державному реєстрі сортів рослин, придатних для поширення в Україні» з 2015 року [37].

Даний сорт створений вітчизнаними селекціонерами в Донецькій державній сільськогосподарській дослідній станції Національної академії аграрних наук України. Відноситься до середньостиглих сортів для Лісостепу та Степу. Урожайність для Степу – 31,4 ц/га, для Лісостепу 41,8 ц/га, для Полісся – 31,8 ц/га. Стійкість до посухи на рівні 8,2-8,5 балів, стійкість до полягання – 7,9-8,8 балів, стійкість до осипання 8,7-8,9 балів, стійкість до хвороб – 7,5-9 балів. Маса 1000 насінин для Лісостепу 45,9 г. Вегетаційний період в Лісостепу 79 днів [37].

2.4. Агротехніка вирощування ячменю ярого

При проведенні досліджень ми користувались агротехпланом, що наведений в додатку Б. В даних літератури наведені наступні дані про оптимальну агротехніку ячменю ярого.

За узагальненими даними, оптимальний рівень насичення сівозміни ярими зерновими в Лісостепу України становить до 30%, із яких ячменю —

10%. Правильне розміщення ячменю ярого в сівозміні після кращих попередників зменшує забур'яненість посівів, пошкодження рослин хворобами й шкідниками, поліпшує умови ґрунтового живлення, росту та розвитку рослин. Попередниками для ячменю можуть бути цукрові буряки, кукурудза на зерно і силос, соя, ріпак та інші технічні й зернобобові культури, під які вносили добрива.

Основний обробіток ґрунту під ячмінь після таких попередників, як соя, ріпак, кукурудза на зерно й силос, соняшник, розпочинають із дискування (лущення) стерні дисковими знаряддями з наступною оранкою на зяб (18–22 см). Головне його завдання — якомога краще загорнути пожнивні рештки в ґрунт.

Для сівби ячменю ярого слід використовувати тільки кондиційне насіння. Зважаючи на велику шкодочинність летючої сажки, плямистостей листя, кореневих гнилей, що можуть призводити до втрати 20–40% і більше врожаю зерна ячменю та погіршувати його якість, весь посівний матеріал варто протруювати.

Висівати ячмінь ярий потрібно в стислі терміни (за три-п'ять діб) за настання фізичної стиглості ґрунту. Така сівба дає змогу ефективно використовувати зимові запаси вологи, внесені добрива, позитивно впливає на кущіння і в підсумку — на врожайність. За запізнення із сівбою знижується польова схожість, слабше розвивається коренева система рослин, не забезпечується рівномірне кущіння, що знижує врожайність і погіршує якість зерна та насіння. Узагальнені втрати в разі запізнення із висівом ячменю ярого на один день становлять 0,05–0,1 т/га, а за весняної посухи — 0,11–0,17 т/га. Ячмінь ярий добре реагує на удобрення. На створення 1 т зерна ячмінь виносить із ґрунту 26 кг азоту, 11 — фосфору, 24 кг калію. За короткого періоду вегетації (80–90 діб) його мінеральне живлення триває близько 40 днів. Тому для досягнення високої продуктивності дуже важливо забезпечити ячмінь усіма важливими для нього поживними речовинами в перші фази онтогенезу [26].

Обробка насіння проводилась згідно технологічної карти з дотриманням техніки безпеки. Обприскування дослідних ділянок проводили ручним оприскувачем з обов'язковим використанням засобів індивідуального захисту. Витрата робочого розчину становила 300 л/га.

2.5. Схема досліду

Щоб вивчити технічну ефективність застосування інсектицидів проти шкідників з колюче-сисним ротовим апаратом, нами була розроблена наступна схема досліду.

1. Засоби захисту не застосовувались (контроль);
2. Круїзер 350 FS, т.к.с. (фон) – 0,5 л/т (фон);
3. Фон + Енжіо 247 SC, КС – 0,18 л/га;
4. Фон + Дімі 58, КЕ – 1,0 л/га;
5. Фон + Децис f-Люкс 25 ЕС, КЕ – 0,3 л/кг;

Повторність була трьохкратною. Розміщення дослідних ділянок послідовне. Величина дослідної ділянки – 18 м^2.

2.6. Методика досліджень

Обліки і спостереження проводили під час вегетації ячменю ярого загальноприйнятими методиками в захисті рослин. Для встановлення чисельності шкідників цієї групи посіви озимих: злакових восени (кінець вегетації), навесні (період виходу злаків у трубку) та влітку (період молочної стиглості) обстежують.

Під час осінніх і весняних обстежень на полі відбирають проби рослин у шаховому порядку з 16 відрізків рядка по 0,5 м, що становить 8 м, або 1 м² посіву. Рослини викопують і аналізують у лабораторії, підраховуючи кількість личинок і пупарії та середню їх чисельність на 1 м².

Під час літніх обстежень відбирають проби по 0,25 м² у шаховому порядку. Відмічають кількість рослин і колосся. У ході аналізу рослин

спочатку на кожному стеблі відвертають або відривають листки, починаючи з нижнього, а потім скальпелем поздовжньо розщеплюють усі головні і підрядні стебла, що мають ознаки ушкодження.

Фіксують виявлених за піхвою листка личинок і пупаріїв гесенської мухи; личинок шведської мухи, що живуть усередині рослин. Знайдених під час розтину рослин личинок і пупарії мух вибирають і підраховують за видами.

Крім того, підраховують кількість живих личинок. Для цього відбирають 20–30 шт. пупаріїв і кожен з них розривають за допомогою двох тонких голок. За наявністю в пупаріях свіжих незатверділих личинок визначають кількість живих. Якщо в пупаріях знаходять лялечок, це свідчить про наближення терміну вильоту мух. За співвідношенням порожніх і заповнених пупаріїв установлюють кількість мух, що вилетіли у відсотках.

Під час обліку пошкодження зерна з чотирьох проб відбирають по 25 колосків ячменю або китиць вівса, обережно перетирають їх у руках і підраховують кількість (відсоток) зернин, заселених личинками шведської мухи. У пробі із 100 зернин оглядають кожну і визначають кількість заселених шкідником (вони легко розламуються під час надавлювання).

Хімічні обробки посівів вважаються доцільними, якщо внутрішньостебловими шкідниками заселено 5–10 %, рослин чи стебел. Економічний поріг чисельності для шведської мухи на ячмені – 5–7 %, пошкоджених рослин личинками першого покоління або 11 % – другого або 40–50 мух на 100 помахів сачком [33,34].

Економічні пороги шкідників визначали за Станкевич, Забродіна, 2015 [35].

Математичну обробку даних урожаю визначали за допомогою комп’ютерних програм..

2.7. Організація техніки безпеки при застосуванні інсектицидів проти шведських мух в посівах ячменю ярого

Як передбачають Державні санітарні правила ДСП 8.8.1.2.001-98, пункту 1.14. – правильна організація робіт — одна з основних умов запобігання шкідливому впливу пестицидів на організм людини. Отже, при роботі з пестицидами допускають лише повнолітні особи, вагітні жінки та годувальниці, а також особи, що перенесли хірургічні операції. Важливо не допускати до роботи людей у нетверезому стані.

Обов'язковим при застосуванні інсектицидів проти шведських мух як при обробці насіння так і при обприскуванні в період вегетації є використання засобів захисту рослин, до яких входять рукавиці, захисний костюм, респіратори, окуляри і тд.

Обов'язково, перед застосування інсектицидів, потрібно повідомити місцеве населення, а особливо пасічників про обприскування, адже це може завдати непоправної шкоди для бджіл.

Важливим при обприскуванні є швидкість вітру, так як вона впливає на знесення пестицидів з поля. Якщо швидкість вітру більше 3 м/с слід припинити обприскування. .

Під час проведення обліків і спостережень на оброблених ділянках, потрібно стояти обличчям до вітру. За бокового вітру слід розвертатися так, щоб його напрямок був у бік ділянки, на якій уже проведено ручні роботи.

В цілому, перелік правил використання засобів захисту рослин досить великий, але за їх дотримання це буде безпечно та ефективно [36].

2.8. Охорона навколишнього середовища при застосуванні інсектицидів проти шведських мух в посівах ячменю ярого

В умовах стрімких кліматичних змін, особливо за останнє десятиріччя, інтенсифікація хімічного захисту маскує швидку втрату природної родючості земельних ресурсів та продуктивності польових культур і призводить до негативних наслідків. Наприклад, за період 2005 –

2020 рр, площі застосування інсектицидів проти шкідників на зернових культурах в Україні збільшились майже в 6 разів. Згідно зі статистичними даними у 2019 р. було оброблено 5965,8 тис. га., в 2020 – 6000 тис га. Сумарно проти шкідливих організмів на посівах зернових культур в залежності від року обробляється 50 тис га.

Як бачимо, пестициди застосовуються на величезних площах, а тому навантаження на живі організми, в тому числі і людину є досить значним. Зважаючи на це, щоб мінімізувати токсичний вплив на навколишнє середовище, потрібно виконувати наступні рекомендації:

- Застосовувати інсектициди лише за перевищення шкідливого порогу, щоб не вносити інсектициди зайвий раз;
- Згідно переліку пестицидів, використовувати мінімальну дози застосування;
- Передпосівна обробка насіння є ефективним та менш токсичним засобом захисту ячменю в початкові фази росту та не діє на корисну ентомофауну;
- Не перевищувати кратність застосування та дози, з метою попередження виникнення крос-резистентності у шкідників.

РОЗДІЛ 3
РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Видовий склад шкідників з ряду Diptera

Впродовж вегетаційного сезону 2023 року видовий склад злакових мух визначали в період кущення, шляхом відбору проб (16 відрізків рядка по 0,5 м, що становить 8 м, або 1 м²) нами був встановлений наступний видовий склад злакових мух (табл 3.1.).

Весною, в період виходу в трубку, були виявлені шведські мухи – вівсяна (*Oscinella frit* L.) та ячмінна (*Oscinella pusilla* Mg.), гессенська муха (*Mayetiola destructor* S.), мероміза (*Meromyza nigriventris* Meg.) та пшенична мухи **(***Phorbia securis* Tiens).

Чисельність шкідників визначали підрахунком уражених стебел із загальної кількості на 1 м^2 (табл. 3.1.). Як відомо з літератури, доцільно застосовувати інсектициди за заселення злаковими мухами 5-7% стебел. В середньому на 1 м^2 висівалось 330 зернин, при цьому коефіцієнт кущення дорівнював 3, отже в середньому кількість продуктивних стебел становило 1000 шт. Крім того проводили косіння ентомологічним сачком для обліку імаго шкідників (табл. 3.2.).

Таблиця 3.1.
Видовий склад злакових мух в посівах ячменю ярого, (фаза – початок виходу в трубку) 2023 р.

№ п/п	Вид		% заселення	ЕПШ
	українська назва	латинська назва		
1	Вівсяна муха	*Oscinella frit* L.	**9** %	заселено 5-7%
2	Гессенська муха	*Mayetiola destructor* S.	3	заселено 5-7%
3	Мероміза	*Brachycolus noxius* Mord.	1	заселено 5-7%
4	Пшенична муха	*Phorbia securis* Tiens.	1	заселено 5-7%
5	Ячмінна муха	*Oscinella pusilla* Mg.	**11**%	заселено 5-7%

Як видно з даних таблиці 3.1., в період вегетації ячменю ярого під час обліків 2 види злакових мух перевищували показник ЕПШ, а саме ячмінна

та вівсяна, що складають комплекс шведських мух. Так, чисельність ячмінної мухи склала 47 екземплярів на 100 помахів сачка, вівсяної мухи – 35 екземплярів, а отже знаходилось в межах економічного порогу шкідливості. Чисельність інших видів була значно меншою за показник ЕПШ.

Таблиця 3.2.

Чисельність імаго злакових мух в посівах ячменю ярого, (фаза – початок виходу в трубку) 2023 р.

№ п/п	Вид		Чисельність, шт.	ЕПШ
	українська назва	латинська назва		
1	Вівсяна муха	*Oscinella frit* L.	**35**	30-50/100 помахів сачка
2	Гессенська муха	*Mayetiola destructor* S.	16	30-50/100 помахів сачка
3	Мероміза	*Brachycolus noxius* Mord.	3	30-50/100 помахів сачка
4	Пшенична муха	*Phorbia securis* Tiens.	2	30-50/100 помахів сачка
5	Ячмінна муха	*Oscinella pusilla* Mg.	**47**	30-50/100 помахів сачка

Облік злакових мух нового покоління проводився в період молочної стиглості, шляхом ентомологічного косіння, результати моніторингу наведені в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3.

Чисельність імаго злакових мух в посівах ячменю ярого, (молочна стиглість) 2023 р.

№ п/п	Вид		Чисельність, шт.	ЕПШ
	українська назва	латинська назва		
1	Вівсяна муха	*Oscinella frit* L.	**41**	30-50/100 помахів сачка
2	Гессенська муха	*Mayetiola destructor* S.	22	30-50/100 помахів сачка
3	Мероміза	*Brachycolus noxius* Mord.	7	30-50/100 помахів сачка
4	Пшенична муха	*Phorbia securis* Tiens.	9	30-50/100 помахів сачка
5	Ячмінна муха	*Oscinella pusilla* Mg.	**53**	30-50/100 помахів сачка

Як бачимо з даних таблиці 3.3., домінантність шведських мух зберігалась і в II поколінні злакових мух. При цьому чисельність ячмінної мухи склала 53 екземпляри на 100 помахів сачка, а вівсяної – 41. Гессенська мух мала чисельність 22 екземпляри, пшенична і мероміза 9 і 7 відповідно.

В цілому, комплекс злакових мух є дуже небезпечними для всіх злакових зернових культур, а особливо шведські мухи, які впродовж вегетації ячменю були домінантними шкідниками..

3.2. Застосування інсектицидів проти шведських мух

Щоб зменшити шкоду спричинену шведськими мухами ми застосовували інсектицидний протруйник у комбінаціях з обприскуванням інсектицидами в період вегетації (таблиці 3.4.)

Застосування інсектицидного протруйника дало змогу зменшити кількість рослин заселених шведськими мухами. Так застосування протруйника Круїзер 350 FS, т.к.с. в нормі витрати 0,5 л/т в усіх дослідних варіантах мало високу технічну ефективність на рівні 85 – 91,5%. Кращим варіантом було застосування Круїзер 350 FS, т.к.с. з подальшим обприскуванням у фазу кущення інсектицидом Децис f-Люкс 25 ЕС, КЕ – у нормі витрати 0,3 л/кг – 91,5%.

Для контролю дорослих особин мух, після проведення обліків застосовувались інсектициди. Так, якщо у контрольному варіанті сумарна чисельність шведських мух була на рівні 82 екземпляри на 100 помахів сачком, то у варіанті з обробкою насіння 74 особини, що свідчить про необхідність поєднання протруйників з обов’язковим обприскуванням інсектицидами в період вегетації

В цілому ж, застосування інсектицидів дало змогу зменшити чисельність імаго шведських мух на 84,1-91,5%, що є дуже високим показником. Кращий результат спостерігався з у варіанті з застосуванням протруйника та інсектициду Децис f-Люкс 25 ЕС, КЕ – 91,5%.

Таблиця 3.4.

Ефективність застосування засобів захисту проти шведських мух у фазу кущення – виходу в трубку, 2023 р.

№ п/п	Варіант досліду	Заселеність стебел, % (вівсяна + ячмінна мухи)	ЕПШ	Технічна ефективність, %	Косіння ент. сачком, шт. (вівсяна + ячмінна мухи)	ЕПШ, шт. /100 помахів сачка	Технічна ефективність, %
1	Контроль	20,0%	5-7%	-	**82**	30-50	
2	Круїзер 350 FS, т.к.с. (0,5 л/т)	3,0%	5-7%	85%	**74**	30-50	9,75
3	Фон + Енжіо 247 SC, КС – 0,18 л/га;	2,5%	5-7%	87,5%	13	30-50	84,1
4	Фон + Дімі 58, КЕ – 1,0 л/га;	2,1%	5-7%	89,5%	9	30-50	89,0
5	Фон + Децис f-Люкс 25 ЕС, КЕ – 0,3 л/кг;	1,7%	5-7%	**91,5%**	7	30-50	91,5

Вплив інсектицидів на чисельність II покоління шведських мух наведено в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5.

Ефективність застосування інсектицидів проти шведських мух (фаза молочна стиглість), 2023 р.

№ п/п	Варіант досліду	Чисельність, шт. (вівсяна + ячмінна мухи)	ЕПШ	Технічна ефективність, %
1	Контроль	**94**	30-50/100 помахів сачка	-
2	Круїзер 350 FS, т.к.с. (0,5 л/т)	78	30-50/100 помахів сачка	17,0
3	Фон + Енжіо 247 SC, КС – 0,18 л/га;	14	30-50/100 помахів сачка	85,1
4	Фон + Дімі 58, КЕ – 1,0 л/га;	16	30-50/100 помахів сачка	83,0
5	Фон + Децис f-Люкс 25 ЕС, КЕ – 0,3 л/кг;	11	30-50/100 помахів сачка	**88,3**

Сумарна чисельність шведських мух в контрольному варіанті становила 95 екземпляри. При застосування Круїзера 350 FS, т.к.с. (0,5 л/т) цей показник був трохи менший та становив 78 екземплярів, що показало технічну ефективність на рівні 17,0%.

При обробці посівів інсектицидами чисельність шкідників упала до 11-16 екземплярів в залежності від варіанту. Так у варіанті з фоном + Енжіо 247 SC, КС чисельність становила 14 екз., з Дімі 58, КЕ – 16 екз. та 11 екз. у варіанті з передпосівною обробкою та інсектицидом Фон + Децис f-Люкс 25 ЕС.

В цілому, застосування хімічних засобів захисту дозволяє зменшити чисельність личинок злакових мух на 85-91,5% в початкові фази розвитку ячменю ярого. Також, застосування інсектицидів в період вегетації ефективно контролює чисельність імаго шведських мух на рівні 83-88,3%, що є гарним результатом.

3.3. Структура врожаю ячменю ярого за застосування засобів захисту від шведських мух

Шведські мухи досить сильно впливають на кількість продуктивних стебел при кущенні ячменю ярого. Тому нами було проаналізовано, яка кількість стебел була у кожному варіанті досліду при застосуванні засобів захисту від шведських мух (табл. 3.6.).

Таблиця 3.6.

Кількість продуктивних стебел у рослин ячменю ярого сорту Аверс, 2023 р.

№ п/п	Варіант досліду	Кількість уражених стебел, .	Кількість здорових стебел, шт.	Збережено стебел, шт..
1	Контроль	**200**	800	-
2	Круїзер 350 FS, т.к.с. (0,5 л/т)	30	970	170
3	Фон + Енжіо 247 SC, КС – 0,18 л/га;	25	975	175
4	Фон + Дімі 58, КЕ – 1,0 л/га;	21	979	179
5	Фон + Децис f-Люкс 25 ЕС, КЕ – 0,3 л/кг;	17	983	**183**

Як відомо, з попередніх даних заселеність контрольного варіанту шведськими мухами (вівсяна та ячмінна мухи) була на рівні 20%, або 200 стебел. Застосуванні протруйників в комбінаціях з інсектицидами дало змогу істотно зменшити цей показник. Так у варіанті з протруйником, кількість пошкоджених стебел була на рівні 3,0% або 30 стебел. У варіанті з протруйником та інсектицидом Дімі 58, КЕ – 2,1%, або 21 стебло. У варіанті з Енжіо 247, SC, КС – 2,5%, або 25 рослин, і у варіанті з Децис f-Люкс 25 ЕС, КЕ та протруйником – 1,7%, або 17 стебел. Отже, застосування засобів захисту дозволило зберегти від 170 до 183

продуктивних стебел ячменю ярого в залежності від варіанту, що в свою чергу призвело до підвищення врожайності культури.

Отже, врожайність ячменю ярого за застосування інсектицидів проти шведських мух наведений в таблиці 3.7.

Таблиця 3.3.2

Урожайність ячменю ярого при застосуванні інсектицидів проти шведських мух (т/га), 2023 р.

№ п/п	Варіант досліду	2023 рік	Збільшення до контролю
1.	Контроль	1,96	-
2.	Круїзер 350 FS, т.к.с. (0,5 л/т)	2,7	0,74
3.	Фон + Енжіо 247 SC, КС – 0,18 л/га;	3,19	1,25
4.	Фон + Дімі 58, КЕ – 1,0 л/га;	3,13	1,19
5.	Фон + Децис f-Люкс 25 ЕС, КЕ – 0,3 л/кг;	3,36	1,40
	$НІР_{05}$	0,14	

В цілому, врожайність у дослідних варіантах перевищувала контроль на 0,74-1,4 т/га. Наймаеншу прибавку врожаю ми отримали у варіанті лише з протруйником – 0,74т/га, що пояснюється пошкодженнями рослин у період вегетації після захисної дії препарату.

Застосування інсектицидів у комбінуванні з передпосівною обробкою дало змогу отримати прибавку врожайності від 1,19 до 1,4 т/га.

Кращий результат показав варіант з застосуванням Круїзер 350 FS, т.к.с. (0,5 л/т) + Децис f-Люкс 25 ЕС, КЕ – 0,3 л/кг; - 3,36 т/га.

Як бачимо, захист ячменю ярого від шведських мух дозволяє не тільки ефективно контролювати шкідників, а й отримувати гарний врожай культури.

РОЗДІЛ 4.
ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ІНСЕКТИЦИДІВ ПРОТИ ШВЕДСЬКИХ МУХ

Виробництво зерна займає чільне місце серед інших галузей рослинництва, адже воно є беззаперечною умовою існування людства, а також визначає соціально-економічне становище країни на світовій арені. Проте, нажаль, збільшення обсягів виробництва продовольчого та фуражного зерна українськими товаровиробниками в сучасних ринкових умовах ще не є ознакою ефективної їх діяльності та розвитку сільськогосподарського виробництва загалом. Основною причиною цього є недосконаліть системи реалізації виробленої продукції. Істотне зростання вітчизняного виробництва зерна та його експорту, яке прогнозується в найближчі роки, за рахунок підвищення врожайності, збільшення посівних площ під зерновими культурами та більш ефективного господарювання - вимагає й ефективних каналів збуту продукції [Материнська О. А. Економічна ефективність виробництва зернових культур в сільськогосопдарських підприємствах / О. А. Материнська. // Ефективна економіка. – 2013. – №11. – С. 15–19.]

Економічна ефективність передбачає досягнення максимального ефекту від господарської діяльності підприємств за мінімальних витрат ресурсів. При цьому вона відображає вплив сукупності факторів, що формують її рівень і зумовлюють тенденції розвитку галузі. [Горпинич О. В. Економічна ефективність виробництва продукції в сільськогосподарських підприємствах [Електронний ресурс] – Режим доступу : http://archive.nbuv.gov.ua/Portal/Soc_gum/Vbumb/2011_3/10.pdf] При оцінці економічної ефективності виробництва зерна в підприємствах необхідно правильно визначити систему взаємопов’язаних показників, які повинні найбільш об’єктивно відображати її рівень. [Єфремова Н.О., Корнієнко В.Ю. Підвищення ефективності виробництва зерна. [Електронний ресурс] – Режим доступу : http://archive.nbuv.gov.ua/portal/Chem_Biol/Vkhnau_ekon/2010_11/pdf/12.pdf] Система показників економічної ефективності виробництва зерна першого порядку включає: урожайність – найважливіший результативний показник

землеробства. Рівень урожайності відображає вплив економічних і природних умов, а також якість організаційно-господарської діяльності при вирощуванні сільськогосподарських культур. [сновні економічні показники роботи сільськогосподарських підприємств: Статистичний бюлетень/ за ред.. С.В. Рибалко, О.О. Лук'янчикова, О.Ю. Костюк // Державний комітет статистики України Головне управління статистики у Вінницькій області. - Вінниця, 2013.-126с.]

Основі економічні показники при вирощуванні ярого ячменю наведені в таблиці 4.1., аналіз яких дозволить краще зрозуміти економічну вигоду захисту ячменю від шведських мух.

Перший економічний показник це матеріальні затрти на 1 га посіву, в цілому вони майже однакові, різниця тільки у вартості препаратів та коливаються від 7455 грн у контролі до 8100 -8355 по дослідних варіантах.

Із збільшенням врожайності культури знижується її собівартість. Так, цей показник в контрольному варіанті становив 3803,6 грн., у варіанті з Круїзером – 3000 грн, у варіанті з Круїзером та застосуванням Енжіо – 2547 грн, у варіанті з протруйником і Дімі 58 – 2627,8 грн, а з інсектицидом Децис ф люкс – 2486,6 грн, що є найкращим показником.

Чистий прибуток був отриманий у межах 4305 – 11825 грн, в залежності від варіанту. Найменший у 4305 грн у контрольному варіанті, найбільший у варіанті з застосуванням Круїзер 350 FS з інсектицидом Децис f-Люкс 25 ЕС – 11825 грн.

Найголовніший показник в економічній структурі врожаю належить рівню рентабельності. Контрольний варіант мав показник рентабельності на рівні 57,7%. Застосуванні протруйника без інсектицидів забезпечило рівень рентабельності на рівні 100%.

Варіанти досліду де застосовувались в комбінації протруйники з інсектицидами в період вегетації мали рівень рентабельності на рівні 128,3 – 141,5 %.

Таблиця 4.1.

Економічна ефективність застосування інсектицидів проти основних шведських мух, 2023 р.

№ п/п	Варіант досліду	Урожайність т/га	В т. ч. додаткова, т/га	Матеріально-грошові витрати на 1 га, грн	В т. ч. на застосування інсектицидів	Собівартість 1 т продукції, грн	Ціна реалізації, грн/т	Вартість валової продукції, грн	В т.ч. додаткової, грн	Прибуток, грн	Рівень рентабельності, %
1	Контроль	1,96	-	7455	-	3803,6	6 000	11760	-	4305	57,7%
2	Круїзер 350 FS, т.к.с. (0,5 л/т)	2,7	0,74	8100	645	3000,0	6 000	16200	4440	8100	100%
3	Фон + Енжіо 247 SC, КС – 0,18 л/га;	3,19	1,25	8125	670	2547,0	6 000	19140	7500	11015	135%
4	Фон + Дімі 58, КЕ – 1,0 л/га;	3,13	1,19	8225	770	2627,8	6 000	18780	7140	10555	128,3%
5	Фон + Децис f-Люкс 25 ЕС, КЕ – 0,3 л/кг;	3,36	1,40	8355	900	2486,6	6 000	20160	8400	11825	141,5%

ВИСНОВКИ

Отож після виконаної роботи можна зробити наступні висновки:

1. Впродовж вегетаційного сезону 2023 року були виявлені шведські мухи – вівсяна (*Oscinella frit* L.) та ячмінна (*Oscinella pusilla* Mg.), гессенська муха (*Mayetiola destructor* S.), мероміза (*Meromyza nigriventris* Meg.) та пшенична мухи **(***Phorbia securis* Tiens). Домінантними серед них були ячмінна та вівсяна як в початкові етапи росту ячменю ярого так і в період дозрівання врожаю.

2. Застосування інсектицидного протруйника дало змогу зменшити кількість рослин заселених шведськими мухами. Так застосування протруйника Круїзер 350 FS, т.к.с. в нормі витрати 0,5 л/т в усіх дослідних варіантах мало високу технічну ефективність на рівні 85 – 91,5%. Кращим варіантом було застосування Круїзер 350 FS, т.к.с. з подальшим обприскуванням у фазу кущення інсектицидом Децис f-Люкс 25 ЕС, КЕ – у нормі витрати 0,3 л/кг – 91,5%.

3. Кращу врожайність показав варіант з застосуванням Круїзер 350 FS, т.к.с. (0,5 л/т) + Децис f-Люкс 25 ЕС, КЕ – 0,3 л/кг; - 3,36 т/га.

4. Варіанти досліду де застосовувались в комбінації протруйники з інсектицидами в період вегетації мали рівень рентабельності на рівні 128,3 – 141,5 %.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ

1. В Україні збільшили прогноз урожаю зернових та олійних до 80,5 мільйона тонн [Електронний ресурс] // Укрінформ. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/3756849-v-ukraini-zbilsili-prognoz-urozau-zernovih-ta-olijnih-do-805-miljona-tonn.html.
2. Ячмінь в Україні: сьогодення й перспективи вирощування [Електронний ресурс] // Головне управління держпродспоживслужби в Хмельницькій області. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: https://consumerhm.gov.ua/2189-yachmin-v-ukrajini-sogodennya-j-perspektivi-viroshchuvannya-2.
3. Оничко В. І. Шкідники ячменю ярого та роль агротехнічних заходів у регулюванні їх чисельності / В. І. Оничко, О. А. Коваленко, М. П. Секун. // Захист і карантин рослин. – 2010. – №56. – С. 113–121.
4. Касаткіна Т.О. Перспективи та особливості вирощування ячменю ярого на південь України / Т.О. Касаткіна, В.В. Гамаюнова // Наукові горизони. – 2018. - № 7-8. – С 131-138.
5. Бельдій Н. Ячмінь – культура прибуткова / Н. Бельдій, М. Загинайло, А. Носуля // Пропозиція. - № 4. – С. 54-56.
6. ЄЩЕНКО В. Сівозмінні проблеми сьогодення / В. Єщенко // Сучасні аграрні технології. - 2013. - №4. - С.12-18.
7. Загинайло М. Ячмінь культура прибутквоа / М. Загинайло. // Пропозиція. – 1996. – №3. – С. 28–29.
8. Зінченко О. І. Рослинництво / О. І. Зінченко, В. Н. Салатенко, М. А. Білоножко. – Київ: Аграрна освіта, 2001. – 591 с.
9. Юркевич Є. О. Урожайність і продуктивність пшениці озимої та ячменю озимого у сівозмінах Південного Степу України [Текст] / Є. О. Юркевич, Н. П. Коваленко // Бюлетень Інституту зернового

господарства УААН. – Дніпропетровськ. – 2009. – № 37. – С. 54–59.

10. Державна служба статистики України [Електронний ресурс] // Статистичний збірник. Держаналітінформ. – 2015. – Режим доступу до ресурсу: http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/publ7 _u.htm.
11. Фітосанітарний стан та прогноз розвитку основних шкідливих організмів у 2011 році. / [В. П. Федоренко, В. М. Чайка, Т. М. НЕверовська та ін.]. // Карантин і захист рослин. – 2011. – №4. – С. 1–5.
12. Ткачова С. Шкідники зернових культур та захист від них [Електронний ресурс] / С. Ткачова // Пропозиція. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: https://propozitsiya.com/ua/shkidnyky-zernovyh-kolosovyh-kultur-ta-zahyst-vid-nyh.
13. Трибель С. О. Шкідливість внутріщньостеблових фітофагів зернових колосових культур та методи захисту / С.О. Трибель, О.О. Стригун, О.М. Гаманова // Карантин і захист рослин. . – 2014. - №10-11. – С. 1-5.
14. Стригун О. О. Стійкість сортів пшениці озимої та їх використання проти шкідників в інтегрованому захисті в Лісостему України : дис. докт. с.-г. наук : 16.00.10 / Стригун О. О. – Київ, 2016. – 350 с.
15. Ткачова С. В. Шкідники сходів озимих та захист від них [Електронний ресурс] / С. В. Ткачова // Пропозиція. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: https://propozitsiya.com/ua/shkidnyky-shodiv-ozymyh-kultur-ta-zahyst-vid-nyh
16. Медвідь В. С. Ентомофауна пшениці озимої у правобережному лісостепу україни / В. С. Медвідь. // Вісник аграрної науки Причорномор'я.. – 2020. – №3. – С. 96–103.

17. Федоренко В.П. — Ентомологія:Підручник В.П. Федоренко, Й.Т. Покозій, М.В. Круть; за редакцією академіка В.П. Федоренка — К: Колобіг, 2013. — 380 с.; іл. 48.
18. Дудник А.В. Сільськогосподарська ентомологія: навчальний посібник / А.В.Дудник. – Миколаїв: МДАУ, 2011. – 389 с
19. Довідник із захисту рослин / Л.І. Бублик, Г.І. Васечко, В.П. Васильєв та ін.; За ред.. М.П. Лісового. – К.: Урожай, 1999. – 744 с.
20. Сахненко В. В. Особливості виживання та розвитку злакових (chloropidae) та квіткових мух (anthomyidae) на пшениці озимій у лісостепі україни / В. В. Сахненко, Д. В. Сахненко. // Таврійський науковий вісник. – 2019. – №105. – С. 141–146/
21. Стригун О. О. Реакція злакових мух на стійкість сортів пшениці озимої м\'якої / О. О. СТригун. // Карантин і захисту рослин. – 2015. – №10. – С. 1,–3/
22. Секун М. П. Заходи з обмеження чисельності та шкодочинності злакових мух на озимій пшениці / М. П. Сукун, С. В. Кондратюк // Захист і карантин рослин. – 2008. – Вип. 54. – С. 347–348/
23. Красиловець Ю.Г. Вплив агроприйомів і протруювання насіння ярого ячменю на пошкодження внутрішньосстебловими шкідниками / Ю.Г. Красиловець, Н.В. Кузьменко, А.Є Литвинов, О.І. Посашкова // Вісті Харківського ентомологічного товариства. – 2003(2004) – Вип.1-2 – С.182-185.
24. Сахненко В. В. Особливості виживання та розвитку злакових (chloropidae) та квіткових мух (anthomyidae) на пшениці озимій у лісостепі україни / В. В. Сахненко, Д. В. Сахненко. // Таврійський науковий вісник. – 2019. – №105. – С. 141–146/
25. Коли краще захищати сходи озимої пшениці від злакових мух [Електронний ресурс] // Агроном. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: https://www.agronom.com.ua/koly-krashhe-zahyshhaty-shody-ozymoyi-pshenytsi-vid-zlakovyh-muh/.

26. Демидов О. Технологія вирощування рого ячменю: реалізація потенціалу продуктивності [Електронний ресурс] / О. Демидов, В. Гудзенко // Пропозиція. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: https://propozitsiya.com/ua/yachmin-yariy-realizaciya-potencialu-produktivnosti
27. Красиловець Ю.Г. Наукові основи фітосанітраної безпеки польових культур / Ю.Г. Красиловець. -–Харків: Магда LTD, 2010. – С.205-208
28. Красиловець Ю. Г. Ефективність протруювання насіння ячменю ярого від шкідників / Ю. Г. Красиловець, Н. В. кузьменко, А. Є. Литвинов. // Карантин і захист рослин. – 2013. – №10. – С. 7–10.
29. Недвига М. В. Морфологічні критерії та генезис сучасних грунтів України / М. В. Недвига. – Київ: "Сільгоспосвіта", 1994. – 344 с.
30. Шахова Н. М. Злакові мухи на посівах озимої пшениці / Н. М. Шахова, А. І. Шаповалов. // Наукові праці. Екологія. – 2012. – №167. – С. 141–145.
31. Клімат регіону [Електронний ресурс] // Черкаська обласна державна адміністрація. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: https://ck-oda.gov.ua/heohrafichne-polozhennya/
32. Агрокліматичне та агроекотоксикологічне обгрунтування зональних хімічних систем захисту польових культур від шкідливих організмів в умовах змін клімату в Україні / [О. І. Борзих, Л. І. Бублик, В. М. чайка та ін.]. // Карантин і захист рослин. – 2022. – №4. – С. 3–9.
33. Станкевич С. В. Моніторинг шкідників сільськогосподарських культур / С. В. Станкевич, І. В. Забродіна. – Харків: ФОП Бровін О.В., 2016. – 216 с.
34. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур / [Омелюта В. П., Григорович І. В., Чабан В. С. та ін.]; за ред. В. П. Омелюти. – К. : Урожай, 1986. – 294 с.

35. Станкевич С. В. Економічні пороги шкідливості основних шкідників сільськогосподарських культур. / С. В. Станкевич, І. В. Забродіна. – Харків: ХНАУ. – 2016. 24 с.
36. Транспортування, зберігання та застосування пестицидів у народному господарстві Державні санітарні правила ДСП 8.8.1.2.001-98. Міністерство охорони здоров'я України, 1998.
37. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні [Електронний ресурс] // міністерство аграрної політики та продовольства україни. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: https://minagro.gov.ua/file-storage/reyestr-sortiv-roslin.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

Дисперсійний аналіз (2023 р.)

L		P	N	K	
7		3	21	241,4019	
Варіанти				Сума	Середнє
L	I	II	III		
Контроль	1,9	1,98	2,01	5,89	1,96
Круїзер 350 FS, т.к.с. (0,5 л/т)	2,76	2,75	2,59	8,1	2,7
Фон + Енжіо 247 SC, КС – 0,18 л/га;	3,24	3,13	3,2	9,57	3,19
Фон + Дімі 58, КЕ – 1,0 л/га;	3,09	3,06	3,24	9,39	3,13
Фон + Децис f-Люкс 25 ЕС, КЕ – 0,3 л/кг;	3,49	3,34	3,25	10,8	3,36
	14,18	14,26	14,29	43,03	2,05

Результати дисперсійного аналізу							
Дисперсія			Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
						Fф	F_{05}
Загальна			39,1	20			
Повторень			0,0	2			
Варіантів			39,1	6	6,5	1044,2	3,14
Помилки			0,1	12	0,0		

Точність досліду					
$S_{x\%} = S_x*100/X =$		2%			
Найменша істотна різниця					
$HIP_{05} = t_{05}*Sd =$		2,18	0,06	=	**0,14**