

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Агрономічний факультет
Спеціальність 201 «Агрономія»
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«Допускається до захисту»
Завідувач кафедри агрохімії
д.с.-г.н., професор
_____Сергій КРАМАРЬОВ
«__» _____ 2023 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
на здобуття освітнього ступеня магістр

**ЕФЕКТИВНІСТЬ ІНСЕКТИЦИДНОГО ЗАХИСТУ ПОСІВІВ
КУКУРУДЗИ ВІД ШВЕДСЬКОЇ МУХИ В УМОВАХ ФЕРМЕРСЬКОГО
ГОСПОДАРСТВА «ОРХІДЕЯ» ДНІПРОВСЬКОГО РАЙОНУ
ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Здобувач _____Данило ОКУЛОВ

Керівник кваліфікаційної роботи
к.с.-г.н., доцент _____Світлана ЧЕРНИХ

Дніпро 2023

Дніпровський державний аграрно-економічний університет
Агрономічний факультет
Кафедра агрохімії
Спеціальність 201 «Агрономія»
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Завідувач кафедри агрохімії
д.с.-г.н., професор
_____ Сергій КРАМАРЬОВ
«__» _____ 2022 р.

ЗАВДАННЯ

на виконання кваліфікаційної роботи здобувача
другого (магістерського) рівня вищої освіти
Окулову Данилу Валентиновичу

- 1. Тема роботи:** Ефективність інсектицидного захисту посівів кукурудзи від шведської мухи в умовах фермерського господарства «Орхідея» Дніпровського району Дніпропетровської області
- 2. Термін подачі завершеної кваліфікаційної роботи на кафедру:**
07.12.2023 року
- 3. Вихідні дані для роботи:**
С.-г. підприємство - ФГ «Орхідея» Дніпровського району Дніпропетровської області;
- сільськогосподарська культура – кукурудза. Гібриди – ДБ Хотин та Адевей
- 4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити):**
 - обґрунтований підбір інсектициду проти шкідників;
 - вплив інсектицидного протруювання на рівень пошкодження;
 - встановлення дієвості інкрустування кукурудзи інсектицидами та мінеральними добривами;
 - аналізування впливовості варіанту інсектицидного інкрустування на ростові процеси кукурудзи;
 - варіабельні значення врожайних властивостей кукурудзи за ісекто-мінерального інкрустування зерна перед сівбою.

5. Перелік графічного та табличного матеріалу:

- помісячні опади та температури в зоні досліду;
- врожай кукурудзи та інших культур в господарстві;
- характеристика мікродобрів та їх склад;
- економічні результати інсектицидного захисту.

6. Дата видачі завдання: « _____ » _____ 2022 р.

Керівник

кваліфікаційної роботи _____

Світлана ЧЕРНИХ

Завдання прийняв

до виконання _____

Данило ОКУЛОВ

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № п/п | План етапу роботи | Терміни | Примітка |
|-------|--|-------------------------|----------|
| 1 | Аналіз літератури, вибір інсектицидів | 02.09.2022 - 22.09.2023 | |
| 2 | Особливості кліматичних та ґрунтових умов | 23.09.2023 - 29.10.2023 | |
| 3 | Опанування методик досліджень | 29.10.2023 - 09.11.2023 | |
| 4 | Результати досліду | 09.11.2023- 22.11.2023 | |
| 5 | Економічна ефективність інсектицидних препаратів | 22.11.2023- 29.11.2023 | |
| 6 | Охорона праці | 30.11.2023- 02.12.2023 | |
| 7 | Узагальнення, оформлення результатів | 02.12.2023- 07.12.2023 | |

Здобувач _____

Данило ОКУЛОВ

Керівник кваліфікаційної роботи _____

Світлана ЧЕРНИХ

ЗМІСТ

| | | |
|----------|---|----|
| | РЕФЕРАТ | 4 |
| | ВСТУП | 5 |
| РОЗДІЛ 1 | ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ З ПИТАНЬ ЗАХИСТУ КУКУРУДЗИ ВІД ШКІДНИКІВ | 7 |
| РОЗДІЛ 2 | ОБ'ЄКТ І ПРЕДМЕТ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ В ДОСЛІДАХ, ГРУНТОВО-КЛІМАТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ УМОВ ЇХ ПРОВЕДЕННЯ | 13 |
| | 2.1 Елементи вивчення (об'єкт і предмет досліджень) | 13 |
| | 2.2 Ґрунтові умови місця закладання дослідів | 16 |
| | 2.3 Варіабельність кліматичних факторів під час досліду | 17 |
| | 2.4 Стратегія господарства по досягненню високої продуктивності | 19 |
| | 2.5 Проблеми екологічності господарства та зниження техногенного впливу на довкілля | 21 |
| РОЗДІЛ 3 | СКЛАДОВІ ЕЛЕМЕНТИ ДОСЛІДЖЕННЯ (СХЕМА ТА МЕТОДИКИ) | 23 |
| | 3.1 Складові частини дослідження | 23 |
| | 3.2 Методика спостережень та дослідження | 25 |
| РОЗДІЛ 4 | ВПЛИВ ОБРОБІТКУ ІНСЕКТИЦИДАМИ НА ХАРАКТЕР ПОШКОДЖЕННЯ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ШКІДНИКАМИ | 29 |
| | 4.1 Обрання інсектициду залежно від властивостей та механізму впливу на шкідників | 29 |
| | 4.2 Особливості схожості зерна кукурудзи за інсектицидного протруєння | 34 |
| | 4.3 Рівень пошкодження шведськими мухами кукурудзи | 37 |
| | 4.4 Вплив застосування поєднання інсектицидів і мінеральних добрив на габітусні показники кукурудзи | 42 |
| | 4.5 Продуктивність гібридів кукурудзи за інсектицидного захисту | 47 |
| РОЗДІЛ 5 | ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЕЛЕМЕНТІВ ІНСЕКТИЦИДНОГО ЗАХИСТУ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ | 50 |
| РОЗДІЛ 6 | ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ | 54 |
| | 6.1 Загальні положення | 54 |
| | 6.2 Стан охорони праці в фермерському господарстві «Орхідея» | 54 |
| | 6.3 Аналіз травматизму в господарстві | 55 |
| | 6.4 Вимоги до виконання операцій із безпечного вирощування продукції (кукурудзи) | 56 |
| | ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ | 58 |
| | СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ | 59 |

РЕФЕРАТ

У роботі наші результати викладаються в 6 розділах. У вступі проаналізовано наукову новизну кваліфікаційної роботи, її актуальні особливості та показано внесок здобувача.

У 1 розділі виконано огляд літератури з теми роботи, а 2 розділ присвячений об'єкту та предметам досліджень, а також екологічним властивостям регіону дослідів.

В 3 розділі означено схему дослідів та методики, за якими вони проводились.

В 4 розділі наводяться результати по вивченню впливу окремих інсектицидів і їх одночасного сумісного поєднання з мінеральними добривами (Антихрущ, Кс (4,5 л/т), Даліла 600 ТН, (7,5 л/т), Ін Сет, ВГ (3,5 л/т) та мінеральні добрива (інкрустація під час обробки) – Інтермаг, р. (2,5 л/т) і КіПаФіт, р. (2,0 л/т).

В 5 розділі розраховано економічну ефективність варіантів захисту від шведських мух гібридів кукурудзи.

У 6 розділі приводяться відомості з стану безпеки та охорони праці в господарстві

Висвітлені висновки та рекомендації для виробництва. До складу роботи включено 19 таблиць, а матеріал, який ілюструє хід досліджень, має 20 рисунків. Тема роботи опрацьована за вивчення 70 найменувань літератури. Робота має обсяг у 66 сторінок.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ШВЕДСЬКА МУХА, ШКІДНИК, ГІБРИДИ КУКУРУДЗИ, ПОШКОДЖЕНІСТЬ, РІВЕНЬ ІНСЕКТИЦИДНОГО ЗАХИСТУ.

ВСТУП

Актуальність теми. Ценози кукурудзи страждають від популяцій шведських мух (за заселеності посівів від 30 до 80 %). Спостереження за динамікою їх чисельності дозволяє виявити циклові зміни (річні та багаторічні) та чинники агроценозів, що мають вплив на комах даного виду та скорочують шкоду та втрати від їх живлення [23].

Зональними рекомендаціями визначені заходи, які перешкоджатимуть щільності їх заселення, але сучасні нові комбінації препаратів потребують детального підбору до ентомокомплексу кукурудзи (за вивчення еколого-біологічних особливостей розвитку в умовах окремого регіону).

При виконанні роботи були запропоновані наступні **види завдань**:

- визначити можливу пошкодженість шведськими мухами гібридів кукурудзи в умовах 2022-2023 років та регіону;
- встановити ефективність інкрустації перед посівом інсектицидами та мінеральними добривами для росту врожайності та захисту від комах;
- виявити потенціал стійкості гібридів до порогової щільності популяції шкідника;
- провести економічну оцінку інкрустування зерна;
- обґрунтувати ефективність досліджуваних варіантів;
- дослідити (в комплексі) вплив сумісного інкрустування інсектицидами (3 види) та мінеральними добривами (2 види) на габітусні показники гібридів (2 типи) кукурудзи.

Методи. Дослідження спирались на: польовий метод (вирощування рослин в територіальних межах регіону з властивими кліматичними особливостями), лабораторний метод (пророщування зерна для визначення показників його якості), розрахунковий метод (облік економічної ефективності інкрустування інсектицидами та мінеральними добривами), дисперсійний метод (визначення похибки усереднених величин).

Значення результатів роботи розповсюджується на регіони, які потерпають від дії шкідника за встановлення позитивного впливу досліджуваних варіантів (приріст врожайності 0,93 - 1,16 т/га) інсектицидного захисту (Антихрущ, Кс (4,5 л/т), Даліла 600 ТН, (7,5 л/т), Ін Сет, ВГ(3,5 л/т)) з комбінацією мінерального удобрення (Інтермаг, р. та КіПаФіт, р.) на ґрунтових ділянках з відзначеними характеристиками.

Внесок здобувача полягає в виконанні самостійних досліджень (польових та лабораторних) на місцевих умовах, набутті навичок проведення фенологічних спостережень та виконанні ентомологічних обліків шкідників (на поверхні рослин) за абіотичних чинників регіону, обстежень і спостережень за проявами ознак пошкодження рослин, вивчення літературних публікацій досліджень, розрахунках, узагальненнях, викладенні матеріалу роботи та формуванні висновків і рекомендацій.

Апробація роботи. Її результати заслухані і проведено обговорення на науковому семінарі та засіданні кафедри, також направлені до опублікування тези в матеріалах конференції.

Структура і обсяг кваліфікаційної роботи. Загальний обсяг – 66 сторінок. Результати включені в 19 таблиць, наведено 20 рисунків. Список використаних літературних джерел – 70 найменувань.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ З ПИТАНЬ ЗАХИСТУ КУКУРУДЗИ ВІД ШКІДНИКІВ

Вирощування кукурудзи має стратегічне значення, оскільки культура задіяна в продовольчих потребах власної країни та є експортним потенціалом для інших [63].

Її вирощуванням займаються, більшою мірою, такі країни як Америка та Китай за щорічного збільшення площ під її посівом, але й Україна здійснює світову торгівлю зерном кукурудзи в вельми значних масштабах [68].

Вирощують рослину з метою отримання продукції кормовими, технічними та продовольчими властивостями: зерна, насіння, біопалива, силосу, борошна, олії [37].

За швидких процесів інтенсифікованого нарощування обсягів виробництва кукурудзи більш актуально звучить питання по скороченню втрат від шкідників [53].

Ранні етапи розвитку кукурудзи є найбільш уразливими для пошкодження комахами [54].

Максимальних врожаїв можливо досягти за сучасних технологій лише виключивши впливовість шкідливих об'єктів, видовий склад яких на посівах цієї культури налічує понад 150 складників, серед них шведська муха займає високі позиції шкідливості [32].

Першими згадками про шкідника були праці К. Ліннея датовані 1776 роком, які вказують на 2 види мух - вівсяну та ячмінну, кожна з яких має свої пріоритети живлення окремими культурами – вівсяна на вівсі, тоді як ячмінна може вподобати значно більшу кількість рослин – від ячменю, кукурудзи до пшениці та дикорослих злакових культур [53, 61].

Період, в який проявляється більша пошкодженість кукурудзи шкідниками – перший період росту (сходи, проростки, молоді рослини), є найбільш привабливим для комах [59].

Шведська муха пріоритет живлення віддає рослинам, що мають належність до окремих родин (злакових) [53].

Ареали поширення шкідника є значними не лише в нашій країні, а навіть за її межами (по всій земній кулі) внаслідок гарного пристосування до умов [24, 27].

Територіальна поширеність шведських мух обмежена температурними факторами (низькими показниками – на півночі, високими – на півдні) та наявною кормовою базою – культурною та дикою рослинністю [10].

Посівам кукурудзи шкодять, за різними даними, види даного шкідника - ячмінна та вівсяна муха. Степова та Лісостепова зони віднесені до зон, де відчутною є її шкідливість. Розвиток шкідника відбувається 2-3 поколіннях, що фіксує зниження густоти стояння рослин [37]. Іноді зустрічаються і 4-5 генерації (факультативний розвиток) [46].

В окремі роки (за своїх характерних особливостей по зволоженню) шкідник може навіть розвиватись тільки в 1 поколінні в зоні Степу та Лісостепу [54].

Опис біології шкідника визначає час його появи на посівах кукурудзи - кінець квітня і початок травня, коли відбувається період льоту мух (іноді розтягнутий в часі, а іноді – і масовий) [53, 54].

Тривалість життя мух залежить від наявного живильного субстрату та умов живлення і температурними коливаннями. Без живлення мухи можуть витримувати максимальний час від 3-5 діб до 7 [54].

Календарний період, в який зустрічаються мухи, – весна – осінь, а можливе середовище існування – умови (польові), в яких переважає рослинність низького вигляду, є добра її прогрітість та провітрюваність [45, 46].

Згідно описів, ячмінна муха відрізняється від вівсяної наявністю гомілок жовтого забарвлення, які розташовані на ніжках (передніх і середніх, а на задніх – наявна неширока перев'язь, що має затемнену, майже чорну окраску) [54].

Найбільшої поширеності шкідник набуває на зрошуванні, та в періоди, коли спостерігається достатня кількість вологи, а також на ділянках, що розташовані в низовині [45].

Шведські мухи мають здатність до міграційного переміщення протягом періоду вегетації рослин, як культурних, так і диких. Значна кількість мух може спостерігатись в частинах травостою, в яких створений сприйнятливий для них мікроклімат [33].

Небезпека комахи, які розповсюджені повсюдно, проявляється в період, коли рослини кукурудзи мають тільки 1-2 листочки і в саме цей час відбувається відкладання яєць [32].

Вивчення біологічних показників вказаного надземного шкідника сходів переконливо свідчать, що найбільшої шкоди ним завдається в період від сходів до 5 листків, при цьому зниження густоти рослин сягає 4-10 % [27].

Висока чисельність фітофагів (понад ЕПШ) за масового їх розмноження, становить величезну загрозу кукурудзі і призводить до втрачання 30-35 % врожаю [24].

З метою підвищення вдвічі потенційної продуктивності гібридів і ліній реалізації резервів рослини необхідно підвищити рівень захисту від комахи [22, 23].

Пошкодженість рослин кукурудзи шкідником призводить до появи не розвернутих листків, пасинкування, відставання у рості і розвитку [13, 54].

Помірна вологість клімату сприятиме розвитку комах, тому більше масове поширення шкідника (вівсяної мухи) відбувається в зоні західної частини Полісся, оскільки даному виду шкідника необхідна більша кількість вологи та менша кількість тепла (на відміну від ячмінної мухи) [7, 54].

Небезпека шкідника полягає в переносі збудників хвороб (зокрема пухирчастої сажки) [2].

Відкладання яєць шкідником відбувається в період, коли рослини кукурудзи мають 1-3 листка. Яйця відкладають мухи за колеоптиль, а розвиток

личинки з яйця може тривати мінімальний час – 3 -4 доби, максимальний – 8 діб в залежності від температурного порогу (18 – 22°C) [37].

Личинки харчуються живильним субстратом тканин кукурудзи, який вони попередньо підготовлюють до засвоєння. Вивчення будови личинок встановило наявність в них слинних залоз, що мають крупні розміри та можуть виділяти необхідні ферментні сполуки для підготовки до споживання рослинної їжі (тканин кукурудзи) [44, 54].

Активність живлення личинок обмежена позитивними температурами з розбігом від 7°C (рухомість личинок незначна та слабе живлення) до 12-14°C (активне споживання ніжного субстрату) [53].

Цикл розвитку шкідника має відомі залежності від температур (суми ефективних), і в Степовій зоні складає від 25-30 до 28-30 діб. Кожному етапу розвитку необхідна своя межа суми температур, мінімальна (для стадії яйця – 43-45°C), стадії личинки та лялечки – в 3-3,5 рази більше суми ефективних температур [59].

Існують паразитичні комахи, що можуть обмежувати розвиток шкідника, тоді як всього відомо більше 16 видів даних комах, що відносяться до виду перетинчастокрилих [61].

Також до паразитів мух належать паразитичні нематоди, за пошкодження якими мухи набувають безплідності (внаслідок кастрації), тоді як за пошкоджень красним кліщиком також відзначається значне скорочення їх популяції [64].

Небезпека пошкодження кукурудзи даним шкідником залежить від можливо високого рівня його стійкості (імунітету) та коливається від 8 % (коефіцієнт шкідливості) до 40-74 % [68].

Втрати польової схожості кукурудзи від дії личинок, які призводять до пошкодження (знищення) конусу наростання фіксуються на рівні від 3-14 % до 32 %, а іноді і 100 % (повна втрата рослин) [67, 68].

За іншого типу пошкодження, коли цілими є пазухові бруньки, спостерігають утворення сильної міри кущення (за сильного пасинкування

бічних пагонів). Але найбільш частими наглядами виявлено, що личинками шкідника не відбувається пошкоджень точок зростання конусу. За такого пошкодження фіксується дірчатість листків (5-7 штук), які були у формі трубочки (склесні) [64].

Вказується, що окремі види кукурудзи (зубовидні) є більш сприйнятливими до пошкоджень, а інші – більш стійкими (кремнисті).

Дослідженнями сортової та гібридної стійкості виявлена закономірність, яка вказує на те що рослини кукурудзи з більш пізнім строком стиглості мають більш високий рівень стійкості внаслідок високого показника енергії росту [41, 49].

Науковими установами визначається той факт, що коли рослини мають високий рівень розвитку тканин стебла (механічних), то виявлено їх більший витривалий супротив до пошкоджень [22, 23, 27].

Проти шкідників сходів, а саме мух вказаного виду, доказана ефективність застосування як хімічного, так і агротехнічного методів, які знищують личинок та імаго. Ефективність заходів збільшується за внесення добрив, що призводить до росту імунітету проти комах та сприяє більш швидкому розвитку рослин [24, 59, 69].

Окрім комплексного протруювання проти мух ефективно проведення обробки посівів (крайові). Для даного виду обробки застосовують системні препарати (інсектициди). Захист проводиться за перевищення економічного порогу шкідливості, який становить 30 мух на 100 помахів ентомологічним сачком в зонах її поширення [40, 68].

Також проведення обробок буде мати високу віддачу, коли виявлено, що 15% рослин одержали пошкодження шкідником [42].

За дотримання строків сівби, а саме проведення їх в максимально оптимальні терміни, можна мінімізувати ризики пошкоджень та втрати сходів [38].

Знищення потенційних джерел наявності шкідників (падалиці) покращує фітосанітарну ситуацію в посівах кукурудзи [33].

Самоочищення рослин (кукурудзи) від мух є способом зниження їх впливу, але воно може уповільнюватись за низки факторів: повільний розвиток гібридів, ліній та сортів, весняний період зі значною нестачею опадів, втрата головного стебла [54].

РОЗДІЛ 2

ОБ'ЄКТ І ПРЕДМЕТ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ В ДОСЛІДАХ, ГРУНТОВО-КЛІМАТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ УМОВ ЇХ ПРОВЕДЕННЯ

Загрозу посівам кукурудзи становлять мухи (шведські), які призводять до недоброго впливання на ростові процеси сходів рослин, внаслідок чого сформований врожай поступається вірогідно можливим міркам потенційного [24].

2.1 Елементи вивчення (об'єкт і предмет досліджень)

Об'єктом дослідження була реакція на пошкодженість шкідниками - шведськими мухами (рис. 1) гібридів кукурудзи ДБ Хотин та Адевей.



Рис. 1. Шведська муха

Уразливість кукурудзи до шкідника обумовлюється періодом прояву в найбільш вразливі часи – за утворення сходів рослин, на яких помітним є розриви поверхні листя за утворення дірчатості, що погіршує приплив поживних елементів [10, 13].

На рис. 2 показано зерно гібриду ДБ Хотин, який відрізняється стабільним і високим врожаєм (максимальна спроможність – на рівні до 132 ц/га) за аналізування його якостей в лабораторії господарства.



Рис. 2. Вигляд зерна кукурудзи на розбірній дощці (Гібрид ДБ Хотин)

Гібрид має зерно – зубовидного типу, забарвлення – помаранчеве, ото-помаранчеве, трапляється смугастість червоного відтінку.

Даний гібрид – простий, модифікований, має середньоранні темпи дозрівання, з довжиною початку - 22-24 см.

Його особливість - відсутність кущення, за висоти рослин – 230-240 см. За пристосування гібриду до зон вирощування – Степової та Лісостепової, посівна норма на 1 п.м. – 4,5-5,5 штук, з показником ФАО - 250.

На рис. 3 показано вигляд початків середньораннього (за групою стиглості) екологічно пластичного гібриду Адевей з кремнисто - зубовидним типом зерна, що може мати ранні строки сівби, з високим рівнем стійкості до полягання.



Рис. 3.Вигляд початків кукурудзи (Гібрид Адевей)

За доброї відгукливості до регіону вирощування, навіть за посушливих умов має високі агрономічні показники - рослини мають 270 см висоти та масу 1000 зерен – 330 г.

Предмет досліджень – встановлення використання протруювачів новітньої реєстрації з інсектицидною комплексною впливовістю до шкідників і зокрема шведських мух в умовах обраного господарства.

Для протруювань зерна (кукурудзи) попередньо (до сівби) нами обрано сучасні інсектициди з потужною дією проти багатьох видів шкідників: Антихрущ, Кс (4,5 л/т), Даліла 600 ТН, (7,5 л/т), Ін Сет, ВГ(3,5 л/т) та

мінеральні добрива (інкрустація під час обробки) – Інтермагр.(2,5 л/т) і КіПаФіт, р. (2,0 л/т).

2.2 Ґрунтові умови місця закладання дослідів

Досліди закладено на полі фермерського господарства «Орхідея» Дніпровського району Дніпропетровської області, що знаходиться в с. Чаплинка, директором господарства є Лісняк А.І.

Господарство вирощує зернові культури і серед них кукурудзу, зернобобові та технічні на родючих ґрунтах (чорноземах звичайних з середнім вмістом гумусу важко суглинкових), про що вказують дані таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Агрохімічна характеристика ґрунтів дослідних ділянок поля господарства (в горизонті 0-30 см)

| Вміст гумусу, % | рН | Вміст мг/100 ґрунту | | |
|-----------------|-----------|---------------------|-------------------------------|------------------|
| | | NO ₃ | P ₂ O ₅ | K ₂ O |
| 4,43 | 6,67-7,01 | 17,74 | 14,91 | 15,56 |

За даних показників ґрунту, поліпшення його буде все ж доцільним (за внесення добрив, післяжнивних решток та сидератів), а рівень еродованості ґрунтів – незначний.

Застосовують в господарстві всі агротехнічні заходи для попередження ерозії ґрунту, змиву дощами, стічними водами.

Обробіток ґрунту включає комплекс передбачених заходів з попередження ерозійних наслідків.

На полі, де закладені досліди, схилів не виявлено, хоча в господарстві є схиліві землі, на яких проводять обробіток ґрунту поперек схилу (для накопичування запасу вологи).

Схиліві землі мають крутизну 1,45°, на них виконують плоско різний

обробіток ґрунту та щілювання (на полі, яке призначене для сівби зернових після кукурудзи на силос).

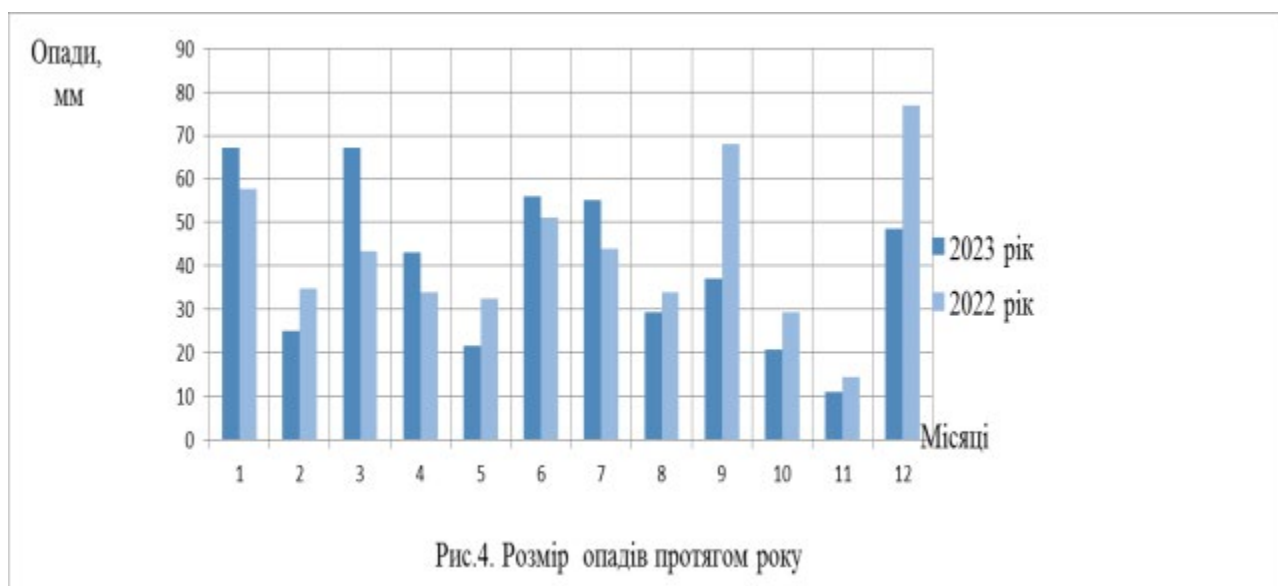
Лісозахисні насадження присутні на території господарства і займають площу 10,38 га, їх призначення – захист від вивітрювання та ерозійних процесів ґрунтів.

На жаль, нові лісосмуги, які покращують мікрокліматичні умови поля, стан їх родючості, попри їх недозволених вирубок, не закладені, тому захист поля від ерозії буде недостатнім.

pH ґрунту (6,67-7,01) в господарстві має сприятливий характер, оскільки біологічні вимоги кукурудзи до цього показника 6,5-7,5.

2.3 Варіабельність кліматичних факторів під час досліду

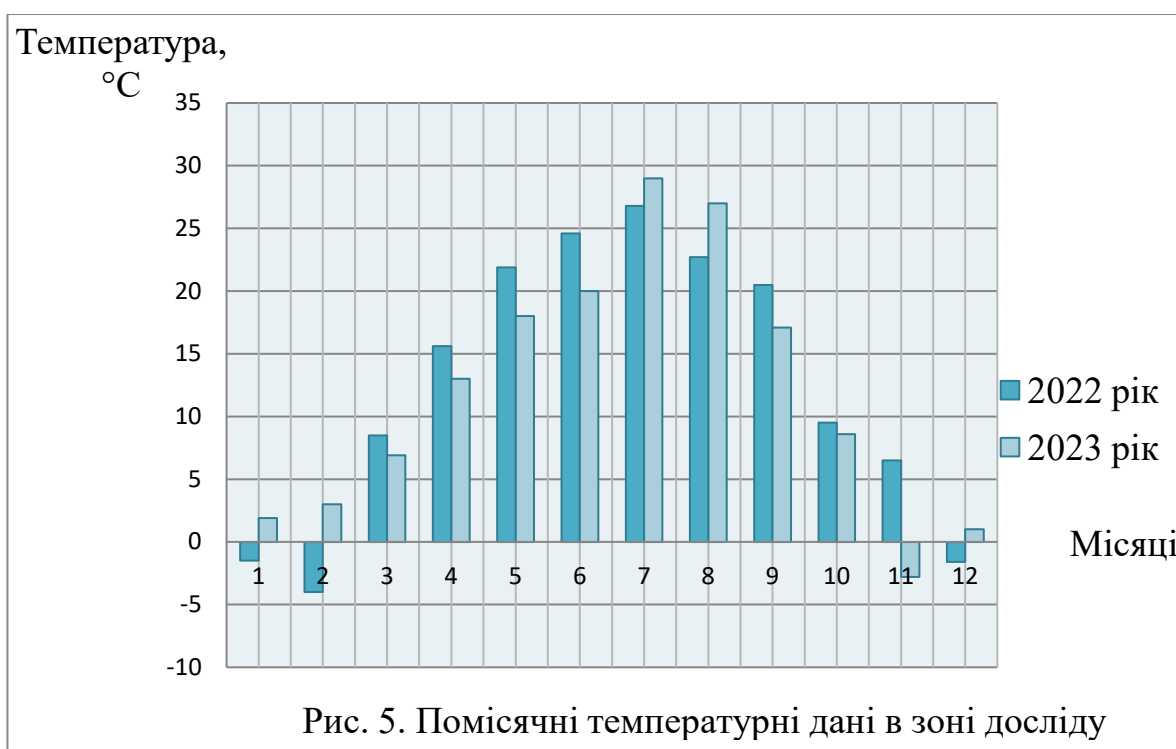
За час кліматичного потепління, нестачі опадів, стійких довгих посух у літній та весняно-осінній періоди вимоги рослин до забезпечення вологою зростають і стають лімітованими, хоча і вважають кукурудзу культурою з високим рівнем посушливості і ощадливістю до використання вологи ґрунту. Продуктивні опади були нечастими в весняний період 2022 року, та в літній період 2023 року (рис. 4). В зимовий період відмічено резерв накопичення вологи, яке витрачено за посух в весняний та літній час.



Частка опадів за цей період була менше багаторічних значень майже в 0,63-0,76 рази, що мало негативні наслідки для росту кукурудзи та формування високого врожаю. Застою води в ґрунті не відмічено.

За нестачі опадів спостерігались і підвищені температури в травні та в усі літні місяці 2022 та 2023 року, хоча із незначними помісячними варіаційними змінами

Порівняно теплі дні взимку 2022 року (рис. 5) за короткочасного зниження температури були нетиповими для умов року (відносно багаторічних даних.)



За високої пристосованості культури до умов росту, все ж таки є окремі періоди онтогенезу, коли кукурудза потребує умов для накопичення надземної маси в високих обсягах.

Опади потрібні в певних кількостях: у період сходи – 100 мм, сходи – поява волоті - 125 мм, цвітіння та молочна стиглість – 90 та 100 мм. Середньодобові температури необхідні в певних межах: у період сходи – 15°C, сходи – поява волоті - 25°C, цвітіння та молочна стиглість – по 24° С.

Середня оптимальна температура, за якої рослини гарно розвиваються –

24-30 °С, нижній поріг розвитку становить - 10 °С [27, 39].

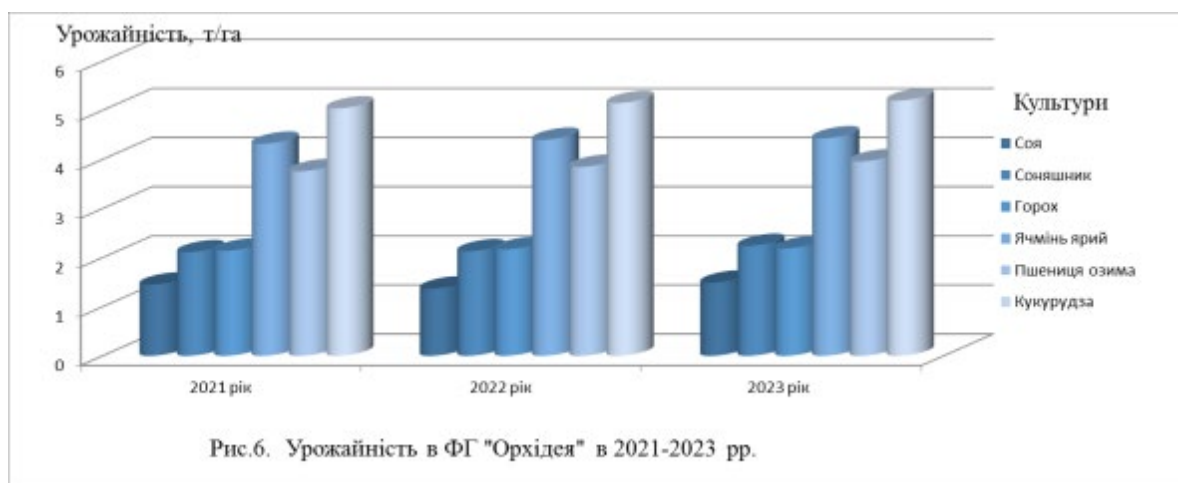
Нетипова суха погода, що вже характерно для Степу, вплинула на ріст кукурудзи та інших культур в господарстві в перші етапи, та нестача вологи в більш пізні періоди та з високими значеннями температури не дозволили повною мірою проявити потенціал рослин.

На ріст рослин кукурудзи мають вплив і особливі умови світлового режиму [38, 42].

Найбільш важливими місяцями, коли необхідна більша кількість вологи для рослин – липень та серпень, чого, на жаль, не відбувається в останні роки, тому система захисту, поряд з іншими системами, повинна мати потужний шлях для подолання кризової ситуації з вмістом вологи в ґрунті в цей період.

2.4 Стратегія господарства по досягненню високої продуктивності

В господарстві передбачається низка заходів для росту продуктивності. Серед них важливі наступні: правильний догляд за полями, який включає організаційні та агротехнічні заходи, технологічні прийоми по догляду - захист від шкідників, і зокрема від шведських мух, раціональне внесення агрохімікатів в потрібні терміни, дотримання строків сівби та збирання продукції(для запобігання та скорочення втрат). На рис. 6 вказується існуюча картина по продуктивних можливостях культур.



Для запобігання виснажливості ґрунтів і росту їх родючих властивостей проводяться сівозмінні чергування культур, підбір якісного насіння для сівби та дотримання термінів сівби.

Важливість внесення добрив є незаперечною, оскільки вони дають корисні елементи для врожаю в майбутньому, проводять насичення корисним складом мікроелементів.

Врожай кукурудзи в господарстві складає 5,04-5,2 т/га, але за підібраних гібридів його реально можливо підняти мінімально у 1,5 рази, що вплине на отримувannya максимальної частки користі та прибутку.

Для цього в господарстві (з метою комерціалізації) вирощування постійно створюються можливості в і умови, але є й резерви: дотримання сівозміни, оскільки соняшник висівається в господарстві на 18% площі, а чорний пар займає вдвічі менші площі (лише 9%).

На площі, що становить 12 % висівають кукурудзу, що значно нижче, ніж потрібно.

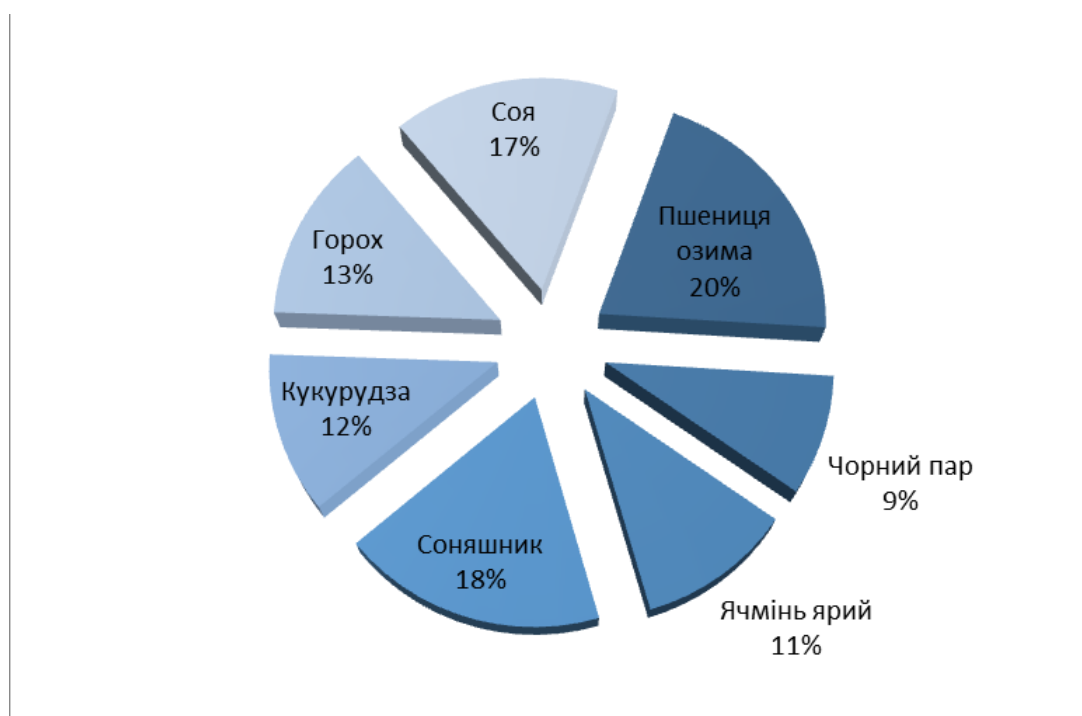


Рис. 7. Посівні площі культур (% від загальних площ) у фермерському господарстві «Орхідея (2022-2023 рр.)

Для більш чіткого дотримання вимог щодо планування посівних площ необхідні обмеження в кількості площ під певні культури, які призводять до погіршення стану ґрунтів.

Згідно наявної структури посівних площ слід вказати на її недостатню відповідність критеріям, завдяки чому уможливується поширення шкідників, бур'янів та хвороб на полях, підбираються не кращі (менш цінні) попередники, відбуваються повторні посіви, що призводить до виникнення виснаженості ґрунту та створенню для наступних культур недосить сприятливого розвитку.

2.5 Проблеми екологічності господарства та зниження техногенного впливу на довкілля

Екологічна безпека довкілля в наш час є серйозною проблемою. Причин для такого ствердження існує декілька, і всі вони мають вплив на створення та специфічні умови землекористування, особливості по функціонуванню біосфери, її продуктивністю, забрудненістю радіоактивними елементами та важкими металами, агрохімічними речовинами [15].

Агроекологічний потенціалу ґрунтів господарства є високим, хоча потужність гумусового шару становить до 30 см, тому потрібно нарощувати внесення добрив, а розораність та рівень освоєння ґрунту - наближується до 100%, що не сприятиме росту біопродуктивності земельних ресурсів.

Для покращення стану довкілля та агроекологічної рівноваги в ландшафтах угідь та природного середовища необхідно підтримування природних особливостей, зниження ерозії (площинної та яружної), уникнення підтоплення, дефляції, проведення насаджень (багаторічних) та заліснення території.

Для демілітаризованих територій необхідно зниження екологічного ризику та поновлення природного рослинного покриву, відтворення зв'язків за порушення цілісності ґрунту, моніторинг та аналізування змін внаслідок

деструкції та хімічного забруднення, поновлення балансу та режимів грантового покриву.

РОЗДІЛ 3

СКЛАДОВІ ЕЛЕМЕНТИ ДОСЛІДЖЕННЯ (СХЕМА ТА МЕТОДИКИ)

3.1 Складові частини дослідження

Складовими для виконання дослідження є визначення варіантів та схеми досліду.

Магістерською роботою передбачалось встановити складові частини впливу інсектицидів (комплексних протруйників) та добрив проти шкідників (наземної та підземної частини рослин) на 2 гібридах кукурудзи: гібриди ДБ Хотин (дослід 1 – табл. 3.1.1) та Адевей (дослід 2– табл. 3.1.2), які вирощуються в господарстві.

Таблиця 3.1.1

Дослід 1. Варіанти інсектицидного захисту кукурудзи (гібрид ДБ Хотин) проти шведської мухи

| № п/п | Гібрид кукурудзи | № варіанту | Варіант інсектицидного захисту кукурудзи | Препаративна форма | Норма, л/т |
|-------|------------------|------------|--|--------------------|------------|
| 1 | ДБ Хотин | 1 | Контроль – вода | - | - |
| 2 | | 2 | ІнтерМаг | Р | 2,5 |
| 3 | | 3 | Антихрущ | КС | 4,5 |
| 4 | | 4 | Даліла 600 | ТН | 7,5 |
| 5 | | 5 | Ін Сет | ВГ | 3,5 |
| 6 | | 6 | Антихрущ +ІнтерМаг | КС+Р | 4,5+2,5 |
| 7 | | 7 | Даліла 600+ІнтерМаг | ТН+Р | 7,5+2,5 |
| 8 | | 8 | Ін Сет+ІнтерМаг | ВГ+Р | 3,5+2,5 |
| 9 | | 9 | КіПаФіт | ВР | 2,0 |
| 10 | | 10 | Антихрущ+КіПаФіт | КС+ВР | 4,5+2,0 |
| 11 | | 11 | Даліла 600+КіПаФіт | ТН+ВР | 7,5+2,0 |
| 12 | | 12 | Ін Сет+КіПаФіт | ВГ+ВР | 3,5+2,0 |

По першому досліді – 12 варіантів (3 інсектицидних протруйника, 2 види добрив та сумісна інкрустація інсектицидом та добривами), 3 повторення.

Таблиця 3.1.2

**Дослід 2. Варіанти по інсектицидному захисту кукурудзи (гібрид Адевей)
проти шкідників**

| № п/п | Гібрид кукурудзи | № варіанту | Варіант інсектицидного захисту кукурудзи | Препаративна форма | Норма, л/т |
|-------|------------------|------------|--|--------------------|------------|
| 1 | Адевей | 1 | Контроль – вода | - | - |
| 2 | | 2 | ІнтерМаг | Р | 2,5 |
| 3 | | 3 | Антихрущ | КС | 4,5 |
| 4 | | 4 | Даліла 600 | ТН | 7,5 |
| 5 | | 5 | Ін Сет | ВГ | 3,5 |
| 6 | | 6 | Антихрущ +ІнтерМаг | КС+Р | 4,5+2,5 |
| 7 | | 7 | Даліла 600+ІнтерМаг | ТН+Р | 7,5+2,5 |
| 8 | | 8 | Ін Сет+ІнтерМаг | ВГ+Р | 3,5+2,5 |
| 9 | | 9 | КіПаФіт | ВР | 2,0 |
| 10 | | 10 | Антихрущ+КіПаФіт | КС+ВР | 4,5+2,0 |
| 11 | | 11 | Даліла 600+КіПаФіт | ТН+ВР | 7,5+2,0 |
| 12 | | 12 | Ін Сет+КіПаФіт | ВГ+ВР | 3,5+2,0 |

В 2 досліді – закладено 12 варіантів (з обробітку 3 інсектицидами, інкрустація 2 видами добрив, інкрустація з одночасним нанесенням інсектициду та добрива). Дослід закладено в 3 повтореннях.

Облік шкідника в полі проведено на ділянках (на визначених майданчиках з площею - 50 м²).

Проводили огляд рослин, що мали типові ознаки, які вказували на пошкодженість шведською мухою [26].

На рис. 8. наведено вигляд ділянки для обліку пошкодження шкідниками посіву.



Рис. 8. Ділянки кукурудзи для визначення пошкодження шведською мухою

Строки сівби кукурудзи в 2022 році - 29.04., а в 2023 р. - 30.04. є оптимальними, оскільки в цей час температура ґрунту була вищою $+10^{\circ}\text{C}$, що важливо для отримання повноцінних сходів культури.

Норма сівби кукурудзи - 4,5 шт/м. п. для зони Степу, що буде забезпечувати отримання необхідної густоти перед збиранням врожаю.

Агротехніка – відповідно вимог зони і загальноприйнятих рекомендацій. Розміщення ділянок дослідів – систематичне з врахуванням повторень.

3.2 Методика спостережень та дослідження

Після закладки дослідів проведено серію фенологічних та ентомологічних спостережень (рис. 9 та рис. 10).

Попередник – кращий (озима пшениця). Обробіток ґрунту - згідно класичної технології, яка визнана традиційною для зони Степу (оранка – плугом ППО-8-40, передпосівний обробіток – АГТБ-6).

Глибина сівби гібридів кукурудзи в 1 та 2 досліді становила 5 - 6 см.



Рис. 9. Скручування листя внаслідок пошкодження шкідником (гібрид - Адевей)



Рис. 10. Пожовтіння та гофрування листя при пошкодженні шведською мухою (гібрид - Адевей)

Першими обліками встановлювали початок настання фази сходів (на 7 день та повних сходів – на 10 добу). Проводили обрахування густоти стояння, польової схожості рослин. Кількість ярусів у 1 та 2 досліді – 3.

На початкових стадіях визначенню підлягала ступінь пошкодження шкідником (за візуального аналізу) та встановлення економічного порогу шкідливості.

Підрахунки на визначених частинах (ділянках) (рис. 11) проводили при дотримуванні методичних рекомендацій [50, 26, 34].



Рис. 11. Ділянка досліді (Гібрид ДБ Хотин, варіант - Ін Сет + КіПаФіт)

Показники пошкодження шкідниками встановлювали у фазу 6-7 листків [34]. Головними факторами, що свідчили про наявні пошкодження, було наявне пожовтіння листків з слідами пошкодження, а також утворення склесених кінчиків листків, ознаки кущення кукурудзи.

Проводили виміри висоти рослин (на несуміжних 2 повтореннях) для встановлення дії добрив.

Збирання врожаю виконували (за настання стиглості рослин) за 30 % вологості, а перераховували до 14 %.

Показники економічної ефективності вираховували до рекомендацій [16, 17].

Аналізування математичної обробки виконано у повному співставленню до загальноприйнятих методик агрономічних досліджень [5, 18, 62].

РОЗДІЛ 4

ВПЛИВ ОБРОБІТКУ ІНСЕКТИЦИДАМИ НА ХАРАКТЕР ПОШКОДЖЕННЯ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ШКІДНИКАМИ

Проведеними дослідження вказано на можливу оборотну дію пошкодження шкідником, за якої рослини вивільняються від дії личинок мух, коли відбувається процес самоочищення, що настає після фази 5 листочків [39, 45].

Такого ж ефекту можна побачити, коли відбувається блокування точки росту кукурудзи, що більш уразлива шкідниками, за набуття сприятливих умов росту [54].

На більшу пошкодженість кукурудзи шведськими мухами на ділянках, що мають захист від вітрового впливу [53].

4.1 Обрання інсектициду залежно від властивостей та механізму впливу на шкідників

Найбільшого шкідливого впливу зазнає кукурудза від мух в період 1 - 4 листка [59, 61], тому проведенням захисту насіння (протруюванням інсектицидом) можливо знизити шкоду від заподіяного пошкодження.

Для досліду використано інсектициди у дозволених комбінаціях та витратах [19].

Вибір на даний препарат Антихрущ (рис. 12) упав тому, що він має 2 активні компоненти та володіє контактно-кишковим типом дії, виготовляється в Україні, вартість – доступна, має гарну сумісність відносно інших препаратів.

Він характеризується наявною потужною дією (з високим рівнем ефективності та надзвичайно низькою токсичністю) проти чисельних шкідників (грунтових і наземних) у всіх стадіях розвитку.

Препарат діє і на кліщів завдяки високій акарицидній дії, але не викликає фітотоксичного впливу,

Механізм його впливу на шкідника наступний: за ураження нервової

системі блокування функцій, що відповідають за життєдіяльність комах відбувається їх повна загибель.



Рис. 12. Антихрущ (з діючими речовинами –імідаклопридом та біфентрином)

Препарату властива швидка дія на личинок і дорослих особин комах. Також вказується на високий рівень опосередкованого впливу на можливу ураженість захворюваннями рослин, має протидію вторинній інфекції (грибного походження, для кукурудзи – пухирчастій сажці). Згубно діє і на вторинну вірусну інфекцію.

Препарат відноситься до 3 класу небезпечності, за обробітку необхідно мати зерно з вологістю на 1 % нижче від стандартної, оскільки за протруювання вона підвищується і може спровокувати настання самозігрівання зерна (за завчасного проведеного обробітку), що призведе до втрачання його посівних властивостей (схожості).

Протруювання препаратом можна проводити за широкої межі температур – 12°C - 25°C.

Заздалегідь, перед виконанням протруєння, необхідно проведення калібрування насіння і очищення.

Комбінований вплив на шкідників дозволяє використання препарату для

знищення цілої їх низки, що надає йому переваг серед подібних до використання.

Даліла 600, ТН є препаратом, що містить 1 лише речовину – імідаклопрід, але в дозі 600 г/л, що в 6 разів більш ніж в Антихрущ. Це концентрат емульсії, вона тече, що забезпечує надходження до листкової поверхні через кореневу систему рослин (рис. 13).

Має вивірену дію на різні види комах (з сисним та листогризучим ротовим апаратом). За заблокованого передавання імпульсів (нервових) відмічений паралітичний вплив на шкідників, що має згубну на них дієвість (їх загибель).



Рис. 13. Застосований інсектицид Даліла

Інсектицид Ін Сен обрано для протруювання внаслідок великої кількості позитивних моментів (переваг). По-перше – містить діючої речовини імідаклоприду 700 г/л, що вище на 100 г/л ніж у Даліла 600, та на 600 г/л – у Антихрущ (рис. 14).



Рис. 14. Інсектицид Ін Сент для захисту кукурудзи від шкідників

По-друге небезпечність високого рівня до навколишнього довкілля. По-третє – системна дія. За механізмами впливовості на комах чинить дію на нервову систему (її руйнацію). Така діє викликає у шкідників загибель внаслідок руйнування рецепторів (нікотинового сприйняття). Окрім інсектицидів до варіантів схеми дослідження включено мікродобриво Інтермаг, р. (рис. 15) польського виробництва, яке має відповідні властивості, що вказують на переваги (підвищення врожайності) (табл.4.1.1).



Рис. 15. Добриво Інтермаг, р (рідкий вигляд)

Таблиця 4.4.1

Склад добрива Інтермаг, р

| № п/п | Діючі елементи речовин | Вміст, % |
|-------|------------------------|----------|
| 1 | Азот | 27,5 |
| 2 | Фосфор(оксид) | 36,0 |
| 3 | Калій (оксид) | 26,0 |
| 4 | Кальцій (оксид) | 17,0 |
| 5 | Магній (оксид) | |
| 6 | Натрій (оксид) | 3,0 |
| 7 | Кремній (оксид) | |
| 8 | Сірка | 7,5 |
| 9 | Бор | 11,0 |
| 10 | Йод | 1,1 |
| 11 | Залізо | 2,0 |
| 12 | Тітан | 0,8 |
| 13 | Мідь | 0,09 |
| 14 | Цинк | 2,0 |
| 15 | Марганець | 1,1 |
| 16 | Молібден | 3,0 |

Таке добриво має 4 клас (препарату) і містить багато мікроелементів.

Також нами вивчалась дія добрива КіПаФіт, р., що виготовляється в Німеччині. Його характеристика та складові наведені в табл. 4.1.2.

Таблиця 4.1.2

Склад добрива Інтермаг, р

| № п/п | Діючі елементи речовин | Максимальний вміст, % |
|-------|------------------------|-----------------------|
| 1 | Азот | 3,0 |
| 2 | Фосфор(оксид) | 32,0 |
| 3 | Калій (оксид) | 14,0 |

Добриво відносять до 4 класу.

Термін його дозволу до використання є високим – включно по 2027 рік (до кінця).

4.2 Особливості схожості зерна кукурудзи за інсектицидного протруєння

Протруювання кукурудзи з інсектицидом призупиняє шкідливий вплив на початкових етапах від пошкоджуваності шкідниками, підвищує схожість (табл.4.2.1).

Таблиця 4.2.1

Вплив інсектицидного захисту кукурудзи на рівень схожості зерна

| № п/п | Гібрид кукурудзи | Варіант інсектицидного захисту кукурудзи | Лабораторна схожість, % | | | Надбавка, % |
|-------------------|------------------|--|-------------------------|------|---------|-------------|
| | | | роки | | середнє | |
| | | | 2022 | 2023 | | |
| 1 | ДБ Хотин | Контроль – вода | 92,1 | 92,3 | 92,2 | - |
| 2 | | ІнтерМаг | 92,3 | 92,5 | 92,4 | +0,2 |
| 3 | | Антихрущ | 92,4 | 92,5 | 92,4 | +0,2 |
| 4 | | Даліла 600 | 92,3 | 92,6 | 92,5 | +0,3 |
| 5 | | Ін Сент | 92,4 | 92,6 | 92,5 | +0,3 |
| 6 | | Антихрущ +ІнтерМаг | 92,5 | 92,7 | 92,6 | +0,4 |
| 7 | | Даліла 600+ІнтерМаг | 92,6 | 92,8 | 92,7 | +0,5 |
| 8 | | Ін Сент+ІнтерМаг | 92,9 | 93,1 | 93,0 | +0,8 |
| 9 | | КіПаФіт | 92,3 | 92,5 | 92,4 | +0,2 |
| 10 | | Антихрущ+КіПаФіт | 92,5 | 92,7 | 92,6 | +0,4 |
| 11 | | Даліла 600+КіПаФіт | 92,5 | 92,6 | 92,6 | +0,4 |
| 12 | | Ін Сент+КіПаФіт | 92,7 | 92,7 | 92,7 | +0,5 |
| НІР ₀₅ | | | 0,04 | 0,07 | 0,06 | |

Схожість гібриду ДБ Хотин перед посівом мала високі показники на контролі (92,1 % та 92,3 %) та варіантах в 2022 році (від 92,3 % до 92,9 %) і в 2023 році (від 92,5 % до 93,1 %), що дозволяло спрогнозувати високі рівні

польової схожості, за відсутності пошкоджень.

Для гібриду Адевей приводиться схожість насіння, що висівалось у досліді 2 (табл.4.2.2).

Таблиця 4.2.2

Вплив інсектицидного захисту кукурудзи на рівень схожості зерна

| № п/п | Гібрид кукурудзи | Варіант інсектицидного захисту кукурудзи | Лабораторна схожість,% | | | Надбавка, % |
|-------------------|---------------------|---|------------------------|------|---------|----------------|
| | | | роки | | середнє | |
| | | | 2022 | 2023 | | |
| 1 | Адевей | Контроль – вода | 92,2 | 92,1 | 92,2 | - |
| 2 | | ІнтерМаг | 92,3 | 92,3 | 92,3 | +0,1 |
| 3 | | Антихрущ | 92,4 | 92,4 | 92,4 | +0,2 |
| 4 | | Даліла 600 | 92,4 | 92,4 | 92,4 | +0,2 |
| 5 | | Ін Сент | 92,6 | 92,6 | 92,6 | +0,4 |
| 6 | | Антихрущ +ІнтерМаг | 92,7 | 92,5 | 92,7 | +0,5 |
| 7 | | Даліла 600+ІнтерМаг | 92,6 | 92,7 | 92,7 | +0,5 |
| 8 | | Ін Сент+ІнтерМаг | 92,9 | 93,3 | 93,1 | +0,9 |
| 9 | | КіПаФіт | 92,3 | 92,3 | 92,3 | +0,1 |
| 10 | | Антихрущ+КіПаФіт | 92,6 | 92,4 | 92,5 | +0,3 |
| 11 | | Даліла 600+КіПаФіт | 92,7 | 92,7 | 92,7 | +0,5 |
| 12 | | Ін Сент+КіПаФіт | 92,7 | 92,9 | 92,8 | +0,5 |
| НІР ₀₅ | | | 0,07 | 0,06 | 0,06 | |

Додаткові надбавки отримано за вивчених інсектицидних варіантів 2-12 (від 0,1 до 0,9 %) в лабораторних умовах для гібриду Адевей.

Вивчення впливу варіантів (1-12) проведено і в полі (табл. 4.2.3).

Показовим є зростання надбавки польової схожості в найбільшому відсотковому показникові (0,9 % та 0,5 %) на варіантах з Ін Сент + ІнтерМаг та Ін Сент + КіПаФіт та інших інсектицидах.

Таблиця 4.2.3

Вплив інсектицидного захисту кукурудзи на рівень схожості зерна

| № п/п | Гібрид кукурудзи | Варіант інсектицидного захисту кукурудзи | Польова схожість, % | | | Зміни, % |
|-------------------|------------------|--|---------------------|------|---------|----------|
| | | | роки | | середнє | |
| | | | 2022 | 2023 | | |
| 1 | ДБ Хотин | Контроль – вода | 64,9 | 67,1 | 66,0 | - |
| 2 | | ІнтерМаг | 69,0 | 68,9 | 69,0 | +3,0 |
| 3 | | Антихрущ | 86,1 | 89,2 | 87,65 | +21,65 |
| 4 | | Даліла 600 | 87,1 | 90,1 | 88,8 | +22,6 |
| 5 | | Ін Сент | 89,2 | 91,4 | 90,3 | +30,3 |
| 6 | | Антихрущ +ІнтерМаг | 88,4 | 90,1 | 89,25 | +23,25 |
| 7 | | Даліла 600+ІнтерМаг | 88,4 | 90,5 | 89,45 | +23,45 |
| 8 | | Ін Сент+ІнтерМаг | 90,1 | 92,2 | 91,15 | +25,15 |
| 9 | | КіПаФіт | 67,5 | 68,2 | 67,85 | +1,85 |
| 10 | | Антихрущ+КіПаФіт | 88,0 | 89,8 | 88,9 | +22,9 |
| 11 | | Даліла 600+КіПаФіт | 88,5 | 90,1 | 89,3 | +23,3 |
| 12 | | Ін Сент+КіПаФіт | 89,0 | 90,3 | 89,65 | +23,65 |
| НІР ₀₅ | | | 0,05 | 0,09 | 0,08 | |

Польова схожість для гібриду ДБ Хотин (табл. 4.2.3) змінювала значення в 2022 та 2023 роках (з різницею на контролі у 2,2 %, а на варіантах – у 0,1-3,1%) в бік більшого значення і 2023 році.

На гібриді Адевей проявлення надбавки польової схожості встановлено з перевагою в 2023 році у 2,2 % (контроль) та в середньому 66,0 % та 21,65-30,3 % за інкрустування інсектицидами та 23,65 і 25,15 % - інсектицидами та мінеральними добривами.

Найкращим нами виявлено варіант Ін Сент + ІнтерМаг (польова

схожість 91,15 %) та (з польовою схожістю 89,65 %).

Польова схожість гібриду Адевей (дослід 2) (табл. 4.2.4) змінювалась аналогічним порядком.

Таблиця 4.2.4

Вплив інсектицидного захисту кукурудзи на рівень схожості зерна

| № п/п | Гібрид кукурудзи | Варіант інсектицидного захисту кукурудзи | Польова схожість, % | | | Зміни, % |
|-------------------|---------------------|---|---------------------|------|---------|----------|
| | | | роки | | середнє | |
| | | | 2022 | 2023 | | |
| 1 | Адевей | Контроль – вода | 65,3 | 68,0 | 66,65 | - |
| 2 | | ІнтерМаг | 67,0 | 70,2 | 68,6 | +1,95 |
| 3 | | Антихрущ | 84,4 | 89,2 | 86,8 | +20,15 |
| 4 | | Даліла 600 | 86,5 | 91,6 | 89,05 | +22,4 |
| 5 | | Ін Сент | 86,2 | 91,7 | 88,95 | +23,3 |
| 6 | | Антихрущ +ІнтерМаг | 89,1 | 94,0 | 91,55 | +24,9 |
| 7 | | Даліла 600+ІнтерМаг | 89,9 | 94,0 | 91,95 | +25,3 |
| 8 | | Ін Сент+ІнтерМаг | 89,9 | 96,0 | 92,95 | +26,3 |
| 9 | | КіПаФіт | 67,4 | 70,6 | 69,0 | +2,35 |
| 10 | | Антихрущ+КіПаФіт | 87,4 | 89,2 | 88,3 | +21,65 |
| 11 | | Даліла 600+КіПаФіт | 87,5 | 89,0 | 88,25 | +21,6 |
| 12 | | Ін Сент+КіПаФіт | 88,0 | 90,0 | 89,65 | +23,0 |
| НІР ₀₅ | | | 0,06 | 0,04 | 0,07 | |

Виявлено зростання польової схожості у вивчаємо гібриду кукурудзи (Адевей) на 1,95 % та 2,35 % (мінеральні добрива) та 26,3 % і 23,0 % - інсектициди + мінеральні добрива.

4.3 Рівень пошкодження шведськими мухами кукурудзи

Спричинені на контролі пошкодження личинками шведських мух (за

наявних ознак 40,45 % у рослин гібриду кукурудзи) (табл. 4.3.1) позначаються на їх зовнішньому вигляді.

Таблиця 4.3.1

Вплив захисту кукурудзи на рівень пошкодження шведськими мухами

| № п/п | Гібрид кукурудзи | Варіант інсектицидного захисту кукурудзи | Пошкодження шведськими мухами, % | | | Зміни, % |
|-------------------|---------------------|---|-------------------------------------|------|---------|----------|
| | | | роки | | середнє | |
| | | | 2022 | 2023 | | |
| 1 | ДБ Хотин | Контроль – вода | 44,8 | 36,1 | 40,45 | - |
| 2 | | ІнтерМаг | 42,4 | 33,4 | 37,9 | -2,55 |
| 3 | | Антихрущ | 3,2 | 2,6 | 2,9 | -37,55 |
| 4 | | Даліла 600 | 3,0 | 2,5 | 2,75 | -37,7 |
| 5 | | Ін Сент | 2,2 | 1,9 | 2,05 | -38,4 |
| 6 | | Антихрущ +ІнтерМаг | 1,9 | 1,6 | 1,75 | -38,7 |
| 7 | | Даліла 600+ІнтерМаг | 1,7 | 1,5 | 1,6 | -38,85 |
| 8 | | Ін Сент+ІнтерМаг | 1,0 | 0,7 | 0,85 | -39,6 |
| 9 | | КіПаФіт | 45,0 | 34,4 | 39,7 | -0,75 |
| 10 | | Антихрущ+КіПаФіт | 2,2 | 1,8 | 2,0 | -38,45 |
| 11 | | Даліла 600+КіПаФіт | 2,0 | 1,6 | 1,8 | -38,65 |
| 12 | | Ін Сент+КіПаФіт | 1,5 | 1,3 | 1,4 | -39,05 |
| НІР ₀₅ | | | 0,03 | 0,04 | 0,03 | |

На рис. 16 та рис. 17 приведено прояв пошкоджень личинками шкідника. Основні проявлення, що значно частіше фіксуються – це зміна забарвлення листя, в основному це пожовтіння, ознаки деформації – втати форми листя, що є типовою для гібриду або сорту (скручування).



Рис. 16. Ознаки ураження кукурудзи(гібрид Адевей) шведською мухою
(пожовтіння листків)



Рис. 17.Скручування листя за пошкодження шведськими мухами
кукурудзи(гібрид ДБ Хотин)

В табл. 4.3.2 визначено зниження пошкодження личинками рослин за інкрустування інсектицидами від 38,0 % на контролі, до 2,7 % (Антихрущ), 2,35% (Даліла 600), 2,55 % (Ін Сент).

Таблиця 4.3.2

Вплив інсектицидів на інтенсивність пошкодження шведськими мухами

| № п/п | Гібрид кукурудзи | Варіант інсектицидного захисту кукурудзи | Пошкодження шведськими мухами, % | | | Зміни, % |
|-------------------|---------------------|---|-------------------------------------|------|---------|----------|
| | | | роки | | середнє | |
| | | | 2022 | 2023 | | |
| 1 | Адевей | Контроль – вода | 42,3 | 33,7 | 38,0 | - |
| 2 | | ІнтерМаг | 40,6 | 30,1 | 35,35 | -2,65 |
| 3 | | Антихрущ | 3,0 | 2,4 | 2,7 | -35,3 |
| 4 | | Даліла 600 | 2,6 | 2,1 | 2,35 | -35,65 |
| 5 | | Ін Сент | 2,4 | 1,7 | 2,55 | -35,45 |
| 6 | | Антихрущ +ІнтерМаг | 1,7 | 1,4 | 1,55 | -36,45 |
| 7 | | Даліла 600+ІнтерМаг | 1,6 | 1,3 | 1,45 | -36,55 |
| 8 | | Ін Сент+ІнтерМаг | 0,9 | 0,5 | 0,7 | -37,3 |
| 9 | | КіПаФіт | 42,0 | 32,6 | 37,3 | -0,7 |
| 10 | | Антихрущ+КіПаФіт | 2,0 | 1,6 | 1,8 | -36,2 |
| 11 | | Даліла 600+КіПаФіт | 1,9 | 1,5 | 1,7 | -36,3 |
| 12 | | Ін Сент+КіПаФіт | 1,2 | 1,0 | 1,1 | -36,9 |
| НІР ₀₅ | | | 0,05 | 0,05 | 0,07 | |

За додавання до інсектициду мінеральних добрив відмічено зміни в бік зниження пошкоджень личинками на 36,2 % (Антихрущ + КіПаФіт), на 36,3% (Даліла 600 + КіПаФіт), на 36,9 % (Ін Сент + КіПаФіт).

На рис. 18 та рис. 19 вказано на заподіяну шкоду рослинам (гібрид кукурудзи Адевей) від пошкодження шкідником.



Рис. 18. Симптоми пошкодженості шведськими мухами (понадмірна кущистість)



Рис. 19. Вигляд здорової рослини та за пошкодженості шкідником

4.4 Вплив застосування поєднання інсектицидів і мінеральних добрив на габітусні показники кукурудзи

Для кукурудзи встановлено вплив біометричних показників, серед яких важливим є висота рослин, на параметри врожайності, на які мають вплив погодні зміни та технологічні операції догляду [3, 4, 21].

В табл. 4.4.1 вказані зміни висоти мінімально на 0,4 та 0,65 см, а максимально на 4,55 та 4,9 см за поєднання інсектициду та мінерального добрива (Ін Сент + ІнтерМаг) (при інкрустації) гібриду ДБ Хотин в фазі 5-6 листків.

Таблиця 4.4.1

Вплив інкрустації сумішками інсектициду і мінерального добрива на габітус кукурудзи

| № п/п | Гібрид кукурудзи | Варіант інсектицидного захисту кукурудзи | Висота рослин в фазу 5-6 листків, см | | | Зміни, см |
|-------------------|------------------|--|--------------------------------------|------|---------|-----------|
| | | | роки | | середнє | |
| | | | 2022 | 2023 | | |
| 1 | ДБ Хотин | Контроль – вода | 23,8 | 24,4 | 24,1 | - |
| 2 | | ІнтерМаг | 24,2 | 25,3 | 24,75 | +0,65 |
| 3 | | Антихрущ | 24,6 | 25,7 | 25,15 | +1,05 |
| 4 | | Даліла 600 | 24,9 | 25,8 | 25,35 | +1,25 |
| 5 | | Ін Сент | 25,8 | 26,9 | 26,35 | +2,25 |
| 6 | | Антихрущ +ІнтерМаг | 26,9 | 28,0 | 27,45 | +3,35 |
| 7 | | Даліла 600+ІнтерМаг | 26,6 | 28,8 | 27,7 | +3,6 |
| 8 | | Ін Сент+ІнтерМаг | 28,8 | 29,5 | 29,0 | +4,9 |
| 9 | | КіПаФіт | 24,0 | 25,0 | 24,5 | +0,4 |
| 10 | | Антихрущ+КіПаФіт | 26,7 | 27,6 | 27,15 | +3,05 |
| 11 | | Даліла 600+КіПаФіт | 26,9 | 28,5 | 27,7 | +3,6 |
| 12 | | Ін Сент+КіПаФіт | 27,9 | 29,4 | 28,65 | +4,55 |
| НІР ₀₅ | | | 0,04 | 0,08 | 0,06 | |

Найбільше підвищення швидкого росту кукурудзи на початкових стадіях (5-6 листків) на 5,75 см у варіанті Ін Сент + КіПаФіт відмічено у гібриду Адевей (табл. 4.4.2).

Інші варіанти (Ін Сент + ІнтерМаг та Даліла 600 + ІнтерМаг) виявили повільніше набуття (на 5,55 см та 4,75 см) ростових темпів.

Таблиця 4.4.2

Висота гібриду кукурудзи Адевей в фазу 5-6 листків

| № п/п | Гібрид кукурудзи | Варіант інсектицидного захисту кукурудзи | Висота рослин в фазу 5-6 листоків, см | | | Зміни, % |
|-------------------|---------------------|---|--|------|---------|----------|
| | | | роки | | середнє | |
| | | | 2022 | 2023 | | |
| 1 | Адевей | Контроль – вода | 24,2 | 25,7 | 24,95 | - |
| 2 | | ІнтерМаг | 24,8 | 26,9 | 25,85 | +0,9 |
| 3 | | Антихрущ | 26,9 | 27,2 | 27,05 | +2,1 |
| 4 | | Даліла 600 | 27,0 | 27,8 | 27,4 | +2,45 |
| 5 | | Ін Сент | 28,8 | 29,9 | 29,35 | +4,4 |
| 6 | | Антихрущ +ІнтерМаг | 28,4 | 29,8 | 29,1 | +4,15 |
| 7 | | Даліла 600+ІнтерМаг | 29,5 | 29,9 | 29,7 | +4,75 |
| 8 | | Ін Сент+ІнтерМаг | 29,9 | 31,3 | 30,5 | +5,55 |
| 9 | | КіПаФіт | 23,9 | 26,9 | 25,4 | +0,45 |
| 10 | | Антихрущ+КіПаФіт | 26,5 | 27,2 | 26,85 | +1,9 |
| 11 | | Даліла 600+КіПаФіт | 27,6 | 30,1 | 28,85 | +3,9 |
| 12 | | Ін Сент+КіПаФіт | 28,9 | 32,5 | 30,7 | +5,75 |
| НІР ₀₅ | | | 0,09 | 0,07 | 0,06 | |

На рис. 20 вказаний варіант гібриду Адевей (Ін Сент + КіПаФіт), що виявив відмінні темпи зростання висоти кукурудзи (на 5,75 см, що станове 23,05%).



Рис. 20. Висота рослин гібриду Адевей в фазу 5-6 листочків

Інкустація зерна кукурудзи протруювачем з мінеральним добривом (Ін Сент + ІнтерМаг) показала дещо нижчий показник змін висоти рослин (на 5,55 см, що займає 12,3 %).

Варіант Ін Сент + ІнтерМаг був кращим серед варіантів з вказаним добривом, а рослини кукурудзи даного гібриду відмітно відрізнялись, та мали середню висоту - 30,5 (висота гібриду кукурудзи Адевей сягнула в 2022 році - 29,9 см та в 2023 – 31,3 см).

В табл. 4.4.3 розглянуті показники висоти гібриду ДБ Хотин в кінці вегетації – перед збиранням.

Добрива (мінеральні) мали вплив на довжину рослин, а надбавочна величина складала 1,35 см (ІнтерМаг), та за введення їх до протруйника з інсектицидним впливом 3,2 см (Антихрущ + ІнтерМаг) і 4,4 см (Даліла 600 + ІнтерМаг) та 5,9 см (Ін Сент + ІнтерМаг).

Таблиця 4.4.3

Висота гібриду ДБ Хотин перед збиранням

| № п/п | Гібрид кукурудзи | Варіант інсектицидного захисту кукурудзи | Висота рослин перед збиранням, см | | | Зміни, % |
|-------------------|---------------------|---|--------------------------------------|-------|---------|----------|
| | | | роки | | середнє | |
| | | | 2022 | 2023 | | |
| 1 | ДБ Хотин | Контроль – вода | 227,9 | 230,0 | 228,95 | - |
| 2 | | ІнтерМаг | 228,5 | 232,1 | 230,3 | +1,35 |
| 3 | | Антихрущ | 229,9 | 234,0 | 231,95 | +3,0 |
| 4 | | Даліла 600 | 230,0 | 233,7 | 231,85 | +2,9 |
| 5 | | Ін Сент | 231,8 | 236,6 | 234,2 | +5,25 |
| 6 | | Антихрущ +ІнтерМаг | 229,9 | 234,4 | 232,15 | +3,2 |
| 7 | | Даліла 600+ІнтерМаг | 230,0 | 236,8 | 233,4 | +4,45 |
| 8 | | Ін Сент+ІнтерМаг | 231,8 | 237,9 | 234,85 | +5,9 |
| 9 | | КіПаФіт | 227,6 | 231,1 | 229,35 | +0,4 |
| 10 | | Антихрущ+КіПаФіт | 228,2 | 235,5 | 231,85 | +2,9 |
| 11 | | Даліла 600+КіПаФіт | 229,4 | 237,9 | 233,65 | +4,7 |
| 12 | | Ін Сент+КіПаФіт | 230,6 | 239,0 | 234,8 | +5,85 |
| НІР ₀₅ | | | 0,04 | 0,06 | 0,12 | |

В табл. 4.4.4 нами приводяться результати вимірювання висоти у гібриду кукурудзи Адевей після фази цвітіння (перед збиранням).

На контролі гібрид кукурудзи Адевей сягав висоти, що була в середньому за 2022-2023 роки 230,8 см, зміни в позитивну сторону ми зафіксували в межах 1,65 см (оброблення ІнтерМаг) та 7,4 см (сумісне

інкрустування Ін Сент + ІнтерМаг), а її приріст ми спостерігали в 2,35 см (обробка КіПаФіт) та на 4,0 см (коли відбувалось сумісне протруювання інсектицидом з додатком розчинного мінерального добрива (Ін Сент + КіПаФіт).

Таблиця 4.4.4

Висота гібриду кукурудзи Адевей перед збиранням

| № п/п | Гібрид кукурудзи | Варіант інсектицидного захисту кукурудзи | Висота рослин в фазу 5-6 листоків, см | | | Зміни, % |
|-------------------|---------------------|---|--|-------|---------|----------|
| | | | роки | | середнє | |
| | | | 2022 | 2023 | | |
| 1 | Адевей | Контроль – вода | 228,5 | 233,1 | 230,8 | - |
| 2 | | ІнтерМаг | 229,9 | 235,0 | 232,45 | +1,65 |
| 3 | | Антихрущ | 230,4 | 235,2 | 232,8 | +2,0 |
| 4 | | Даліла 600 | 232,2 | 236,8 | 234,5 | +3,7 |
| 5 | | Ін Сент | 234,5 | 237,9 | 236,2 | +5,4 |
| 6 | | Антихрущ +ІнтерМаг | 234,2 | 236,1 | 235,15 | +4,35 |
| 7 | | Даліла 600+ІнтерМаг | 235,1 | 236,9 | 236,0 | +5,2 |
| 8 | | Ін Сент+ІнтерМаг | 237,0 | 239,4 | 238,2 | +7,4 |
| 9 | | КіПаФіт | 226,3 | 230,6 | 228,45 | +2,35 |
| 10 | | Антихрущ+КіПаФіт | 233,1 | 235,5 | 234,3 | +3,5 |
| 11 | | Даліла 600+КіПаФіт | 234,3 | 236,3 | 233,65 | +2,85 |
| 12 | | Ін Сент+КіПаФіт | 236,7 | 238,9 | 234,8 | +4,0 |
| НІР ₀₅ | | | 0,09 | 0,08 | 0,11 | |

4.5 Продуктивність гібридів кукурудзи за інсектицидного захисту

Продуктивність гібридів кукурудзи, порівняно з сортами або лініями, має більш високі досягнення [1, 4, 7, 20]. За проведених нами пошуків росту врожайності (внаслідок зниження впливу шкідників та посилення сприятливості умов росту, які створюють мінеральні добрива) встановлені позитивні зміни даного показника.

Реакція гібриду ДБХотин (табл. 4.5.1) на запропоновані заходи фіксує високу їх ефективність (прибавка середньої врожайності від 0,03 т/га до 1,2 т/га). Зафіксовано найвищий показник середньої врожайності 7,59 т/га на варіанті Ін Сент + ІнтерМаг.

Таблиця 4.5.1

Вплив застосування інсектицидів та мінеральних добрив на врожай гібриду ДБ Хотин (2022-2023 рр.)

| № п/п | Гібрид кукурудзи | Варіант інсектицидного захисту кукурудзи | Врожай, т/га | | | Зміни, % |
|-------------------|---------------------|---|--------------|------|---------|----------|
| | | | роки | | середнє | |
| | | | 2022 | 2023 | | |
| 1 | ДБ Хотин | Контроль – вода | 6,31 | 6,48 | 6,39 | - |
| 2 | | ІнтерМаг | 6,34 | 6,5 | 6,42 | +0,03 |
| 3 | | Антихрущ | 7,23 | 7,4 | 7,32 | +0,94 |
| 4 | | Даліла 600 | 7,25 | 7,41 | 7,33 | +0,95 |
| 5 | | Ін Сент | 7,26 | 7,44 | 7,4 | +1,01 |
| 6 | | Антихрущ +ІнтерМаг | 7,48 | 7,57 | 7,53 | +1,14 |
| 7 | | Даліла 600+ІнтерМаг | 7,5 | 7,61 | 7,56 | +1,17 |
| 8 | | Ін Сент+ІнтерМаг | 7,54 | 7,63 | 7,59 | +1,2 |
| 9 | | КіПаФіт | 6,32 | 6,5 | 7,41 | +1,02 |
| 10 | | Антихрущ+КіПаФіт | 7,46 | 7,55 | 7,51 | +1,12 |
| 11 | | Даліла 600+КіПаФіт | 7,49 | 7,58 | 7,54 | +1,15 |
| 12 | | Ін Сент+КіПаФіт | 7,51 | 7,6 | 7,56 | +1,17 |
| НІР ₀₅ | | | 0,02 | 0,02 | 0,02 | |

Найвищу врожайність кукурудзи отримано для гібриду Адевей у 2023 році (табл. 4.5.2).

Зміни росту середньої врожайності варіювали з 0,03 т/га (Інтермаг) до 1,16 т/га (Ін Сент + КіПаФіт) і залежали від виду мінерального добрива та інсектицидного передпосівного протруювання.

Таблиця 4.5.2

Фактори впливу інсектицидів та мінеральних добрив на врожай гібриду Адевей (2022-2023 рр.)

| № п/п | Гібрид кукурудзи | Варіант інсектицидного захисту кукурудзи | Врожай, т/га | | | Зміни, % |
|-------------------|---------------------|---|--------------|------|---------|----------|
| | | | роки | | середнє | |
| | | | 2022 | 2023 | | |
| 1 | Адевей | Контроль – вода | 6,26 | 6,5 | 6,38 | - |
| 2 | | ІнтерМаг | 6,29 | 6,52 | 6,41 | +0,03 |
| 3 | | Антихрущ | 7,2 | 7,42 | 7,31 | +0,93 |
| 4 | | Даліла 600 | 7,21 | 7,43 | 7,32 | +0,94 |
| 5 | | Ін Сент | 7,23 | 7,45 | 7,39 | +1,01 |
| 6 | | Антихрущ +ІнтерМаг | 7,4 | 7,55 | 7,48 | +1,1 |
| 7 | | Даліла 600+ІнтерМаг | 7,45 | 7,59 | 7,52 | +1,14 |
| 8 | | Ін Сент+ІнтерМаг | 7,5 | 7,61 | 7,51 | +1,13 |
| 9 | | КіПаФіт | 6,31 | 6,51 | 6,41 | +0,03 |
| 10 | | Антихрущ+КіПаФіт | 7,39 | 7,53 | 7,46 | +1,08 |
| 11 | | Даліла 600+КіПаФіт | 7,43 | 7,57 | 7,5 | +1,12 |
| 12 | | Ін Сент+КіПаФіт | 7,49 | 7,6 | 7,54 | +1,16 |
| НІР ₀₅ | | | 0,02 | 0,01 | 0,01 | |

На відміну від попереднього гібриду найкращим результатом виявилось поєднання інсектициду та мікродобрива Ін Сент + КіПаФіт, де встановлена найбільша середня врожайність 7,54 т/га. Самостійна обробка тільки мікродобривом КіПаФіт дозволила отримати середню врожайність 7,38 т/га.

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЕЛЕМЕНТІВ ІНСЕКТИЦИДНОГО ЗАХИСТУ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ

Для будь-якого заходу важливо прорахувати його ефективність. Завдання по оптимізації витрат мають на меті встановлення низької витратності за високої віддачі фондів [70, 16].

Окупністю витрат вимірюється рентабельність виробничих процесів в різних галузях і зокрема в аграрному виробництві [17].

Технології вирощування кукурудзи, важливого сектору із виробництва зерна в Україні, встановлюють заходи, які дозволяють отримувати максимальний прибуток за скорочення собівартісних показників [39, 42].

Для зниження пошкодження шкідниками кукурудзи використовують різноманітні заходи, які знижують втрати (протруювання, добрива).

В табл. 5.1 та табл. 5.2 висвітлюються показники, що впливали на ефективність (економічну) за застосованих сумісних та окремих комбінацій інсектицидів та мінеральних добрив для гібридів ДБ Хотин та Адевей в умовах господарства.

Відмічено ріст виробничих витрат від 28765 грн. на контролі та до 28817 грн. на варіантах з мінеральним добривом Інтермаг, а також і в варіантах з іншим добривом (КіПаФіт) до 28821 грн. , за росту одержаної господарством валової продукції з 45689 грн. (на контрольних варіантах) до 45903 грн. та 45832 грн. (на варіантах з мінеральними добривами).

Виробничі витрати зросли на варіантах інсектицидного передпосівного протруювання Антихрущ до 28817 грн., Даліла 600 - до 29098 грн. та Ін Сент до 29167 грн. Сумісне інсекто-мінеральне оброблення зерна гібриду кукурудзи спричинювало підвищення виробничих витрат (Антихрущ + Інтермаг - до 29231 грн, Даліла 600 + Інтермаг - до 29340 грн., Ін Сент + Інтермаг - до 29380 грн, Антихрущ + КіПаФіт - до 29328 грн., Даліла 600 + КіПаФіт - до 29400 грн., Ін Сент + КіПаФіт - до 29361 грн.).

Таблиця 5.1

**Економічна ефективність інсектицидів і мікродобрив для вирощування гібриду кукурудзи ДБ Хотин
в умовах ФГ «Орхідея» (2022-2023 рр.)**

| № п/п | Показники ефективності діяльності | Контроль вода | Передпосівне інкрустування насіння інсектицидами та мінеральними добривами | | | | | | | | | | |
|----------|---|---------------|--|---------------------|-----------------------|--------------------|-----------------------|-------------------------|----------------------|--------------------|----------------------|------------------------|---------------------|
| | | | ІнтерМаг 2,5 л/т | Антихрущ 4,5 л/т | Даліла 600 7,5 л/т | Ін Сент 3,5 л/т | Антихрущ+ ІнтерМаг | Даліла 600+ ІнтерМаг | Ін Сент+ ІнтерМаг | КіПаФіт 2,0 л/т | Антихрущ+ КіПаФіт | Даліла 600+ КіПаФіт | Ін Сент+ КіПаФіт |
| 1 | Урожайність, т/га | 6,39 | 6,42 | 7,32 | 7,33 | 7,4 | 7,53 | 7,56 | 7,59 | 6,41 | 7,51 | 7,54 | 7,56 |
| 2 | Вартість 1 т, грн. | 7150 | 7150 | 7150 | 7150 | 7150 | 7150 | 7150 | 7150 | 7150 | 7150 | 7150 | 7150 |
| 3 | Вартість валової продукції, грн. | 45689 | 45903 | 52338 | 52410 | 52910 | 53840 | 54054 | 54269 | 45832 | 53697 | 53911 | 54054 |
| 4 | Виробничі витрати грн. | 28765 | 28817 | 29123 | 29098 | 29167 | 29231 | 29340 | 29380 | 28821 | 29328 | 29400 | 29361 |
| 5 | Собівартість 1 т, грн. | 5488 | 5900 | 5991 | 5987 | 5879 | 6023 | 6098 | 6075 | 5923 | 6016 | 6034 | 6022 |
| 6 | Витрати праці на 1 га, люд. год. | 31,09 | 31,54 | 31,76 | 31,88 | 32,0 | 31,87 | 31,9 | 31,91 | 31,55 | 31,78 | 31,89 | 31,93 |
| 7 | Чистий прибуток, грн. | 16924 | 17086 | 23215 | 23312 | 23743 | 24609 | 24714 | 24899 | 17011 | 24369 | 29430 | 24693 |
| 8 | Рівень рентабельності, % | 58,87 | 59,29 | 79,71 | 80,12 | 81,4 | 84,19 | 84,23 | 84,77 | 59,02 | 83,09 | 83,37 | 84,1 |

Таблиця 5.2

Економічна ефективність вирощування кукурудзи гібриду Адевей (2022-2023 рр.)

| № п/п | Показники ефективності діяльності | Контроль вода | Передпосівне інкрустування насіння інсектицидами та мінеральними добривами | | | | | | | | | | |
|----------|---|---------------|--|---------------------|-----------------------|--------------------|-----------------------|-------------------------|----------------------|--------------------|----------------------|------------------------|---------------------|
| | | | ІнтерМаг 2,5 л/т | Антихрущ 4,5 л/т | Даліла 600 7,5 л/т | Ін Сент 3,5 л/т | Антихрущ+ ІнтерМаг | Даліла 600+ ІнтерМаг | Ін Сент+ ІнтерМаг | КіПаФіт 2,0 л/т | Антихрущ+ КіПаФіт | Даліла 600+ КіПаФіт | Ін Сент+ КіПаФіт |
| 1 | Урожайність, т/га | 6,38 | 6,41 | 7,31 | 7,31 | 7,39 | 7,48 | 7,52 | 7,51 | 6,41 | 7,46 | 7,5 | 7,54 |
| 2 | Вартість 1 т, грн. | 7150 | 7150 | 7150 | 7150 | 7150 | 7150 | 7150 | 7150 | 7150 | 7150 | 7150 | 7150 |
| 3 | Вартість валової продукції, грн. | 45617 | 45832 | 52267 | 52267 | 52839 | 53482 | 53768 | 53697 | 45832 | 53339 | 53625 | 53911 |
| 4 | Виробничі витрати грн. | 28758 | 28814 | 29109 | 29099 | 29159 | 29209 | 29334 | 29180 | 28816 | 29319 | 29396 | 29358 |
| 5 | Собівартість 1 т, грн. | 5489 | 5904 | 5998 | 5996 | 5895 | 6035 | 6018 | 6066 | 5945 | 6045 | 6047 | 6041 |
| 6 | Витрати праці на 1 га, люд. год. | 31,08 | 31,52 | 31,66 | 31,45 | 32,05 | 31,93 | 31,8 | 31,86 | 31,48 | 31,66 | 31,55 | 31,85 |
| 7 | Чистий прибуток, грн. | 16859 | 17018 | 23158 | 23168 | 23680 | 24273 | 24434 | 24517 | 17016 | 24020 | 24229 | 24553 |
| 8 | Рівень рентабельності, % | 58,62 | 59,06 | 79,55 | 79,62 | 81,21 | 83,1 | 83,3 | 84,02 | 59,05 | 81,93 | 82,42 | 83,63 |

Для гібриду Адевей за виконання операцій з передпосівного інкрустування речовинами (інсектицидами та добривами) відбувається ріст виробничих витрат з 28758 грн. (обробіток водою) до 29396 грн. (Даліла 600 + КіПаФіт).

Але відмічено і ріст чистого прибутку з 28758 грн. (варіант з обробітку тільки водою) до 29396 грн. (варіант з обробітку Ін Сент + КіПаФіт).

При використанні добрива Інтермаг рентабельність зростає з 58,62 до 59,06 %, а КіПаФіт – до 59,05 %. Самостійне допосівне протруювання інсектицидом Антихрущ дозволяє отримання рентабельності у 79,55 %, а Даліла 600 – у 79,62 %, Ін Сент – у 81,21 %.

В поєднанні протруювання інсектицидом з обробкою мінеральними добривами перед посівом рівень рентабельності став більш значним (від 81,93 - 82,42 % до 83,63 %).

Тобто, більш кращий рівень рентабельності дозволив отримати обробіток Ін Сент + Інтермаг (84,02 %), що при зниженні собівартості є найбільш вигідним рішенням захисту від шкідників (шведських мух).

При цьому можливе застосування даної рекомендації в виробництві як передумова росту прибутку та раціонального розподілу коштів.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Для попередження загрозливих ситуацій у виробництві в господарстві: проводять пропаганду охорони праці, проводять інструктажі з працівниками, контролюють їх своєчасне відвідування, здійснюється навчання та складання іспитів, складають маршрутні перевезення техніки та перевезення персоналу на ділянки поля, проводять дні та місячники з охорони праці та інші спеціальні дії задля здорового та безпечного середовища в роботі.

6.1 Загальні положення

Головним чином в господарстві розроблені плани (комплексні) по поліпшенню умов праці для усіх робітників, що передбачають заходи з забезпечення засобами індивідуального захисту, видачу профілактичного харчування і спецодягу, оперативного проведення інструктажів (перед виконанням робіт та початком діяльності) та розслідувань нещасних випадків.

При підписанні договорів (трудового та колективного) та угод з робітником оговорені всі вимоги, обов'язки і зобов'язання при виконанні робіт, допомога при ситуаціях, що виникають та призводять до аварій, травматизму та погіршення стану здоров'я (тимчасової непрацездатності).

Встановлена заборона щодо вжитку алкоголю на території господарства під час роботи, виставлені попереджувачі знаки про небезпечність куріння.

6.2 Стан охорони праці в фермерському господарстві «Орхідея»

Керівництвом господарства проведено встановлення огорожі ділянок виробництва та зберігання техніки, виділена санітарно-побутова кімната, яка оснащення необхідним інвентарем та технічними засобами.

В майстернях проведено оновлення системи штучного освітлення (встановлено сучасні світильники та додаткові джерела світла для більш детального і точного проведення ремонтних робіт), природного освітлення (змонтовані сучасні віконні рами), встановлене електроопалення (для створення комфортних температурних умов для працівників та попередження переохолодження та захворювання).

Проводиться організація навчання (щороку) для створення сприйнятливих умов праці.

В куточку з охорони праці є агітаційна інформація та література, а для виконання повсякденних операцій закуплено сучасний спецодяг з логотипом підприємства.

З метою поліпшування стану організму при виконанні складних робіт і дотриманні умов організації праці дозволено використовувати короточасні перерви.

При використанні пестицидів працівнику безоплатно виділяється одяг (спецодяг) та засоби захисту від шкідливого проникнення токсикантів.

6.3 Аналіз травматизму в господарстві

Статистичні дані вказують на незупинний ріст травматизму на виробництві, але його можливо попередити, задля такого дійства необхідно кожному працівникові усвідомлювати ступінь своєї відповідальності за виконані дії. Виробничий травматизм вимагає відшкодування втрат здоров'ю та виплат.

По даним табл. 6.1, в якій наведені показники організації охорони праці в господарстві, легко з'ясувати, що завдяки турботі керівництва господарства кількість захворювань скоротилась з 8 одиниць в 2021 році до 3 – в 2023 році.

Захворювання не носять характер професійних та хронічних, а є сезонними (вірусними).

Постійний контроль та турбота за станом здоров'я та поведінкою працівників підрозділів господарства, застосування сучасної техніки, полегшення процесів виконання робіт (автоматизація) допомагає в роботі та безпеці діяльності та поступовому скороченню коефіцієнтів втрати часу (від хвороби) з 266,67 в 2021 році до 165 в 2022 році та 127,78 в 2023 році.

Таблиця 6.1

Показники організації охорони праці в ФГ «Орхідея» (2022-2023 рр.)

| Види показників | Роки | | |
|--|--------|-------|--------|
| | 2021 | 2022 | 2023 |
| Загальна кількість працівників, люд. | 21 | 20 | 18 |
| Загальна кількість захворювань, од. | 8 | 4 | 3 |
| Втрати часу від непрацездатності, діб: - від захворювань, діб | 56 | 33 | 23 |
| Коефіцієнт частоти захворювань | 38,09 | 20,0 | 16,67 |
| Коефіцієнт важкості захворювань | 7,0 | 8,25 | 7,67 |
| Коефіцієнт втрати часу від захворювань | 266,67 | 165,0 | 127,78 |

6.4 Вимоги до виконання операцій із безпечного вирощування продукції (кукурудзи)

Для безпеки процесів вирощування сільськогосподарської продукції (а саме кукурудзи) необхідно мати задовільні умови праці, які допомагають вирішити питання безпечності праці, серед яких основні:

- завчасне та цілеспрямоване проходження низки інструктажів;
- зменшення забрудненості середовища токсикантами;
- утримування техніки та машин в справному стані;
- проходження медичних оглядів;
- проведення санітарно-освітнього навчання;
- дозованого знаходження під палаючим сонцем;

- точного дотримання інструкцій по виконанню робіт;
- уникнення перенапруг, перевтоми та понадмірного навантаження;
- застосування продуманої організації роботи та робочого місця;
- дотримання правил роботи з механізмами, автомобілями, тракторами;
- дотримання правил безпеки при контакті з пестицидами.

ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для використання досліджуваних варіантів (інсектицидів та мінеральних добрив) в обмежуванні пошкодження шведськими мухами гібридів кукурудзи (ДБ Хотин та Адевей) та сприянню процесів росту і продуктивності рослин та більшого рівня окупності виробництва необхідно орієнтуватись в умовах фермерського господарства «Орхідея» (за виконаних спостережень в досліді) на ступінь безпеки (3-4), рівень зниження пошкодженості (від 38,0 % до 1,1-0,7 %), виробничі витрати (від 28758 грн. до 29319 грн.), рівень рентабельності (від 58,62 до 84,03 % для означених гібридів).

Виявленими результатами стає можливим до рекомендації застосування інсектициду Ін Сент (3,5 л/т) та добрива Інтермаг (2,5 л/т) як найбільш впливових варіантів для передпосівного обробітку зерна кукурудзи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андрієнко А., Дергачов Д., Кузьмич В., Токар Б. Адевей завжди в авангарді. *Зерно*. 2015. № 3 (108). С. 108–112.
2. Аршинікова Б.А. Захист зернових культур від шкідників, хвороб, бур'янів при інтенсивній технології вирощування. Київ., 2006. С. 64.
3. Асанішвілі Н.М. Ефективність елементів технології вирощування кукурудзи в умовах північної частини Лісостепу. *Зб. наук. праць ННЦ Інститут землеробства НААН*. Київ, 2013. Вип. 3-4. С. 68-74.
4. Барчукова А., Коваленко О. Кукурудза без стресів. Пропозиція. 2013. № 5 (215). С. 74–75.
5. Атраментова Л. О., Утевська О. М. Статистика для біологів: підручник. Харків: Видавництво «НТМТ», 2014. 331 с.
6. Біологічно активні речовини в рослинництві/Грицаєнко З. М., Пономаренко С. П., Карпенко В. Г., Леонтюк І. Б. Київ : НІЧЛАВА, 2008. 352 с.
7. Божко Л. Ю. Оцінка впливу екстремальних явищ на продуктивність сільськогосподарських культур: навч. вид. МОН України, Одеський державний екологічний університет. Одеса: Екологія, 2013. 240 с.
8. Гавриленко Н. М., Широкий Г. М. Світовий ринок зерна: стан та тенденції. Національний Інститут стратегічних досліджень. Центр зовнішньополітичних досліджень. 2022. С. 1–9.
9. Гуропаєва І. А., Рябчун В. К., Козубенко Л. В. Методичні рекомендації польового та лабораторного вивчення генетичних ресурсів кукурудзи. 2-ге вид. Харків, 2003. 43 с.
10. Доля М.М., Покозій Й.Т. та ін. Фітосанітарний моніторинг. К.: ННЦІАЕ. 2004. 249 с.
11. Деякі аспекти глобальної зміни клімату в Україні. *Зб. ст.* Київ : ФАДА, ЛТД. 2002. 279 с.
12. Duvick D. N. Genetic progress in yield of united states maize (*Zea mays* L.) URL: <https://docplayer.net/17871736-Genetic-progress-in-yield-of-unitedstates->

maize-zea-mays-l-1.html (дата звернення: 08.02.2017).

13. Зозуля О. Л., Колісник О. М. Проблеми селекції кукурудзи на стійкість до хвороб і шкідників/О. Л.Зозуля, О. М. Колісник//Збірник наукових праць ВНАУ. 2007. Вип. 31. С. 41 – 44.

14. Землеробство з основами екології, ґрунтознавства та агрохімії : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. III–IV рівнів акредитації/В. Ф. Петриченко, М. Я. Бомба, М. В. Патика та ін. Київ : Аграр. наука, 2011. 492 с.

15. Екологічне сільське господарство: кроки назустріч. Крок перший: екологічне землеробство/за ред. В.В. Підліснюк. К.: Видавничий центр НАУ, 2006. 79 с.

16. . Економіка виробництва зерна в зоні Степу України (з основами організації і технології виробництва): монографія/А. В. Черенков та ін./ за ред.: А. В. Черенкова, В. С. Рибки. Дніпропетровськ: Нова ідеологія, 2015. 299 с.

17. Економічний довідник аграрника: науково-довідкове видання / за ред.: Ю. Я. Лузана, П. Т. Саблука. Київ: Преса України, 2003. 800 с.

18. Ермантраут Е.Р. Статистичний аналіз агрономічних дослідних даних в пакеті Statistica 6.0/Е.Р. Ермантраут, О.І. Присяжнюк, І.Л. Шевченко. К.:Українська академія аграрних наук, 2007. 55 с.

19. Євтушенко М.Д. Матюрін Ф.М. та ін. Фітофармакологія. К.:Вища освіта. 2004.С. 381–423.

20. Інтенсифікація технологій вирощування кукурудзи на зерно – гарантія стабілізації урожайності на рівні 90-100 ц/га : практ. рек./Держ. установа. Ін-т сільс. госп-ва степової зони. Дніпропетровськ, 2012.65 с.

21. Кіндрок М. О., Соколов В. М., Вишневський В. В. Насінництво з основами насіннізнавства/за ред. М. О. Кіндрука.К.: Аграрна наука, 2012. 264 с.

22. Комаров С.М, Шевченко В.М. Резистентність до шкідників і хвороб гібридів кукурудзи різних груп стиглості. Захист рослин. 2009. № 4. С. 13-14. 24. Л

23. Колісник О. М. Стійкість самозапилених ліній кукурудзи до шведської мухи і кукурудзяного стеблового метелика/О. М. Колісник//Корми і

кормовиробництво, 2007. № 59. Вінниця. С. 32–36.

24. Косилович Г. О. Інтегрований захист рослин: навч. посіб./Г.О. Косилович, О.М. Коханець/. Львів: Львівський національний аграрний університет, 2010. 165 с.

25. Климчук О.В. Ефективність комплексного використання кукурудзи в біоенергетиці/О.В. Климчук// Наукові праці Ін-ту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН: зб. наук. пр. К., 2013. Вип.19.С. 150–154.

26. Лісовий М.П. Методики в захисті рослин / М.П. Лісовий. - К.: Аграрна наука, 2000. 254 с.

27. Лихочвор В. В., Проць Р. Р. Кукурудза : навч.-практ. вид. Львів : Україн. технології, 2002. 48 с.

28. Лозовіцький П.С. Основи землеробства та рослинництва: навчальний посібник. Київ, 2010. 268 с.

29. Мазур В.А., Колісник О.М. Оцінка самозапилених ліній та гібридів кукурудзи різного вегетаційного періоду за стійкістю до ураження хворобами та пошкодження шкідниками в умовах Лісостепу правобережного. Збірник наукових праць. Сільське господарство та лісівництво. 2016. № 4. С. 28-30.

30. Макрієнко В.А. Інтегрована система захисту кукурудзи Агросектор. 2015. № 1. С. 15-17.

31. Макрушин М. М. Насінництво (методологія, теорія, практика): підручник, видання друге, доповнене і перероблене/М. М. Макрушин, Є. М. Макрушина. Сімферополь. ВД Аріель. 2012. 536 с.

32. Марков І. Багато треба знати для достовірного виявлення шкідників кукурудзи та одержання щедрого врожаю/І. Марков//Зерно і хліб.2011.№ 3.С. 57–59.

33. Моніторинг шкідників сільськогосподарських культур: підручник/С. В. Довгань, М. М. Доля та ін. К. : Агроосвіта, 2014. 279 с.

34. Методика проведення польових дослідів з кукурудзою/Є.М. Лебідь, та ін. ; Ін-т зерн. госп-ва УААН. Дніпропетровськ, 2008. 27 с.

35. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських

культур. Київ : Алефа, 2001. Вип. 2. Зернові, круп'яні та зернобобові культури / за ред. В. В. Волкодав. 65 с.

36. Назаренко І. І., Польшина В. А., Нікорич В. А. Ґрунтознавство: підручник. Чернівці : Книги ХХІ, 2004. 400 с.

37. Надь Янош. Кукурудза. Вінниця:ФОП Корзун Д.Ю., 2012. 580 с.

38. Насінництво й насіннезнавство польових культур/За ред. М.М.Гаврилюка. К.: Аграрна наука, 2007. 216 с.

39. Паламарчук В.Д. Еколого-біологічні та технологічні принципи вирощування польових культур: Навч. посібник / В.Д. Паламарчук, О.В. Климчук, І.С. Поліщук, О.М. Колісник, А.Ф. Борівський. Вінниця, 2010.636 с.

40. Паламарчук В.Д., Поліщук М. І., Паламарчук О. Д. Характеристика основних елементів технології вирощування зернової кукурудзи. Сільське господарство та лісівництво. 2016. №3. С. 58-64.

41. Пащенко Ю. М., Борисов В. М., Шишкіна О. Ю. Адаптивні і ресурсозбережні технології вирощування гібридів кукурудзи : монографія. Дніпропетровськ : Арт-прес, 2009. 224 с.

42. Паламарчук В.Д. Системи сучасних інтенсивних технологій у рослинництві: Навчальний посібник/В.Д. Паламарчук, І.С. Поліщук, О.М. Венедіктов. Вінниця, 2011. 381 с.

43. Писаренко П.В., Горб О.О., Невмивака Т.В., Голик Ю.С. Основи біологічного та адаптивного землеробства: навчальний посібник. Полтава: видавництво Оріана, 2009. 312 с.

44. Писаренко В.М., Писаренко П.В. Захист рослин: екологічно обґрунтовані системи. Полтава. Камелот. 2000. 188 с.

45. Покозій Й.Т., Писаренко В.М., Довгань С.В. та ін. Моніторинг шкідників сільськогосподарських культур. К.: Аграрна освіта. 2010. 223 с.

46. Починок Л. Хвороби та шкідники в посівах кукурудзи/Л. Починок, В. Пасацька//Пропозиція. 2013. № 3. С. 84–94.

47. Прохоренко О. Т., Адаменко Т. І. Агрокліматичний довідник по Дніпропетровській області. Дніпропетровськ, 2011. 232 с.

48. Рожков А. О., Каленська С. М., Пузік Л. М. Дослідна справа в агрономії. Харків : Майдан, 2016. Книга 2: Статистична обробка результатів агрономічних досліджень. 298 с.

49. Рекомендації по виробництву високоякісної продукції зернових культур / Інститут зернового господарства УААН, Інститут захисту рослин УААН. Дніпропетровськ: Нова ідеологія, 2003. 40 с.

50. Рожков А. О., Пузік В. К., Каленська С. М., Пузік Л. М., Попов С. І., Музафаров Н. М.; Бухало В. Я., Криштоп Є. А. Дослідна справа в агрономії. Харків : Майдан, 2016. Кн. 1. 300 с.

51. Рибка В., Ляшенко Н., Дудка В. Чинники врожайності кукурудзи. Агробізнес сьогодні. 2018. № 13 (380). С.14–19 с.

52. Ресурсозберігаючі технології вирощування зернових культур : навч. посіб. / О. А. Дереча та ін. Житомир : Полісся, 2005. 187 с.

53. Санін В. А., Домін В. Г., Шкоденко В. Г. та ін. Шкідники і хвороби кукурудзи та заходи боротьби з ними. Київ, Урожай. 1993. 98 с.

54. Сільськогосподарська ентомологія : підруч./М. Б. Рубан, Я. М. Гадзало, І. М. Бобось, О. І. Гончаренко, Я. О. Лікар; Нац. аграр. ун-т. К.: Арістей, 2007. 520 с.

55. Сень О. В., Асанішвілі Н. М., Величко В. П. Особливості вирощування перспективних гібридів кукурудзи у північній частині Лісостепу. Збірник наукових праць Національного наукового центру Інститут землеробства НААН. Київ, 2013. Вип. 1–2. С. 86–93.

56. Система ведення сільського господарства Дніпропетровської області/ред. О. А. Любович та ін. Дніпропетровськ: Інститут зернового господарства УААН, 2005. 432 с.

57. Сорт і його значення в підвищенні врожайності / В. В. Шелепов та ін.. Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. Київ : Алефа, 2006. 140 с.

58. Танчик С. П., Мокрієнко В. А. Формування оптимальної площі асиміляційної поверхні – запорука високих врожаїв зерна кукурудзи. Хімія. Агрономія. Сервіс. 2008. №4. 12 с.

59. Ткачова С. Кукурудза та захист посівів від шкідників/С. Ткачова//Агробізнес сьогодні. 2013. № 5. С. 30–36.
60. Ткаленко Г. Біологічні препарати в захисті рослин. Спецвипуск Пропозиція. Сучасні агротехнології із застосування біопрепаратів та регуляторів росту. 2015. С. 2–15.
61. Трибель С.О., Стригун О.О. та ін. Шкідники кукурудзи. Київ.: Колобіг. 2009. 52 с.
62. Трибель С.О., Бахмут О.О. Статистична обробка дослідних даних /В кн.: Методики випробування і застосування пестицидів. За ред. професора С.О. Трибеля. К.: Світ. 2001. С. 104–123.
63. Україна входить до числа країн-лідерів за виробництвом кукурудзи в світі. Електронний ресурс: <https://superagronom.com/news/9446-ukrayina-vhodit-dokrayin-lideriv-za-virobnitstvom-kukurudzi-v-sviti>.
64. Федоренко В. П., Покозій Й. Т., Круть М. В. Шкідники сільськогосподарських рослин. Колобіг. 2004. 148 с.
65. Фокін А. Система захисту кукурудзи від шкідників//Пропозиція. 2009. № 4. С. 78–86.
66. Черчель В. Ю., Стасів О. Ф. , Боденко Н. А. , Купар Ю. Ю. Екологічна стабільність урожайності зерна гібридів кукурудзи визначальна умова підвищення валового виробництва. Сільське господарство та лісівництво: зб. наук. праць. Вінниця, 2020. № 4 (19). С. 177–195.
67. . Шпар Д., Гінапп К., Дрегер Д., Захаренко А., Каленська С. Кукурудза: вирощування, збирання, консервування і використання. 2009. Київ : Альфа-стевія ЛТД. 2010. С. 42–48.
68. Шпаар Д., Гінапп К., Каленська С. Кукурудза. Київ : Альфа-стевія ЛТД. 2009. 396 с.
69. Шелудько О., Продченко Т., Писаренко П. Нові ефективні протруйники насіння кукурудзи французької фірми «Рон-Пуленк Агро» – Новини захисту рослин. 2015. № 12. С. 24-26.
70. Які гібриди кукурудзи вигідніше вирощувати в умовах зони Степу

України/В. С. Рибка та ін. Агроном. 2007. № 4. С. 50–54.