

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет
Спеціальність 201 – "Агрономія"

«Допускається до захисту»
Декан агрономічного факультету,
кандидат с.-г. наук, доцент Мицик О.О.

«_____» _____ 2021 р.

ВПЛИВ МІКРОДОБРИВА І ГЕРБИЦИДУ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ
КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО В УМОВАХ ТОВАРИСТВА З ОБМЕЖЕНОЮ
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «МРІЯ» НОВОМОСКОВСЬКОГО РАЙОНУ
ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Здобувач вищої освіти _____ О. С. Кутній

Керівник дипломної роботи,
доктор с.-г. наук, професор _____ Ю.І. Ткаліч

Консультант :

з економіки,
професор _____ І.П. Приходько

з охорони праці,
доцент _____ О.Д. Деркач

Дніпро – 2021

Дніпровський державний аграрно-економічний університет
Агрономічний факультет
Спеціальність 201 – "Агрономія"

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри загального
землеробства
та ґрунтознавства
професор Ткаліч Ю.І.

«_____» _____ 2020 р.

ЗАВДАННЯ

на виконання дипломної роботи здобувача вищої освіти

Кутнія Олександра Сергійовича

1. Тема роботи: «Вплив мікродобрива і гербіциду на продуктивність кукурудзи на зерно в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Мрія» Новомосковського району Дніпропетровської області».

Термін подачі здобувача вищої освіти завершеної роботи на кафедру

“___” _____ 2021 р.

2. Вихідні дані для роботи:

- с.-г. підприємство – товариства з обмеженою відповідальністю «Мрія» Новомосковського району Дніпропетровської області.

- сільськогосподарська культура – кукурудза на зерно

3. Перелік завдань, які виконуються в роботі:

- встановити вплив гербіциду на забур'яненість та мікродобрива на урожайність посівів кукурудзи;

- зробити порівняльний аналіз економічної ефективності гербіциду і мікродобрива вибраної культури;

- зробити висновки і надати рекомендації виробництву

4. Перелік ілюстративного матеріалу:

- таблиця основних фенологічних фаз кукурудзи;

- таблиця динаміки засміченості посівів кукурудзи бур'янами;

- таблиця структури врожайності кукурудзи залежно від варіантів дослідів;

- таблиця урожайності кукурудзи залежно від варіантів досліду;
- таблиця економічної ефективності вирощування культури.

5. Консультант по роботі, із зазначенням розділу роботи

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1	Економіка	Приходько І.П.	
2	Охорона праці	Деркач О.Д.	

6. Дата видачі завдання: «_____» _____ 2020 р.

Керівник дипломної роботи, професор _____ Ткаліч Ю.І.
(підпис)

Завдання прийняв до виконання _____ Кутній О. С.
(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Вступ. Літературний огляд – обґрунтування теми. Характеристика господарства	01.04.2021 – 30.04.2021	виконано
2.	Продуктивність кукурудзи залежно від варіантів досліду	01.05.2021 – 30.06.2021	виконано
3.	Економіка	15.10.2021. – 30.10.2021	виконано
4.	Охорона праці	15.10.2021. – 30.10.2021	виконано
5.	Письмове і технічне оформлення роботи, висновки та рекомендації виробництву	26.11.2021. – 30.11.2021	виконано

Здобувач вищої освіти _____ О. С. Кутній

Керівник роботи,
доктор с.-г. наук, професор _____ Ю.І. Ткаліч

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	5
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	7
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	16
2.1 Об'єкт і предмет досліджень	16
2.2 Умови проведення досліджень	16
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	24
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	30
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ	40
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	43
ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	55
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	57

РЕФЕРАТ

Тема дипломної роботи: «Вплив мікродобрива і гербіциду на продуктивність кукурудзи на зерно в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Мрія» Новомосковського району Дніпропетровської області».

Мета роботи: дослідити ефективність дії хімічного і механічного способу контролювання бур'янів та мікродобрива на рослини кукурудзи які б забезпечували формування високого врожаю в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Мрія» Новомосковського району Дніпропетровської області.

Завдання досліджень: дослідити особливості формування продуктивності посівів кукурудзи на зерно залежно від мікродобрив та впливу гербіциду на засміченість культури; визначити економічну ефективність їх застосування.

Дипломна робота складається із вступу, 6 розділів, висновків і рекомендацій виробництву, списку використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи викладено на 62 сторінках комп'ютерного тексту, включаючи 9 таблиць і 3 рисунка. Список використаних джерел складається з 62 найменувань.

Врожайність зерна кукурудзи суттєво змінювалася за способами захисту рослин від засміченості та застосування листових підживлень. Внесення гербіциду Таск Екстра більш ефективно в захисті рослин від засміченості посівів, ніж міжрядний обробіток ґрунту, що позитивно позначилося на врожайності. Листове підживлення препаратом Оракул колофермин цинку – 2 л/га у фазу 3-5 листків у середньому за гібридами забезпечило збільшення врожаю від 0,14 до 0,23 т/га або на 1,7-2,8 %; обробка посівів за схемою лисів Оракул колофермин цинку – 2 л/га у фазу 3-5 листя + Оракул колофермин цинку – 1 л/га у фазу 6-8 листя на 0,43-0,81 т/га або на 5,8-9,9 %;

КЛЮЧОВІ СЛОВА: КУКУРУДЗА НА ЗЕРНО , МІКРОДОБРИВО, ГЕРБІЦИД,
МЕХАНІЧНИЙ ОБРОБІТОК, УРОЖАЙНІСТЬ

ВСТУП

Підвищення зернової продуктивності сівозмін та виробництво цінних і дешевих кормових ресурсів для розвитку галузі тваринництва пов'язані з введенням у сівозміни посівів кукурудзи, що відрізняється високою продуктивністю, її зерно – універсальністю використання, а з агрономічної точки зору дана культура є цінним попередником для більшості видів сільськогосподарських рослин. Світове землеробство орієнтується на збільшення обсягів застосування гербіцидів, проте широка практика їх використання все більше виявляє негативні наслідки у формуванні резистентних популяцій бур'янової рослинності, істотному забрудненні навколишнього середовища пестицидами, порушенні функціонування кореневої біоти, забрудненні одержаного врожаю залишками препаратів [1-3].

Дослідженням питання роздільного і сумісного застосування хімічних і механічних способів контролювання бур'янів та мікродобрив у посівах кукурудзи займалися багато вчених, чому присвячено низку наукових праць. Проте у наявних дослідженнях недостатньо висвітлено та розкрито значення мікродобрив у розробці технологій вирощування кукурудзи, а також мало експериментальних даних щодо впливу інтегрованого захисту культури від бур'янів.

Тому, розробка та оптимізація окремих елементів технології вирощування кукурудзи на зерно є актуальним завданням.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Кукурудза – одна з найважливіших культур у світовому землеробстві, основні напрями її обробітку пов'язані з отриманням зерна та кормів. Завдяки унікальним властивостям субтропічна рослина набула поширення в багатьох північних європейських країнах, у тому числі в Україні [4].

В даний час по валових зборів зерна кукурудза займає перше місце в світі – 905 млн. тонн. За останні 100 років валовий збір зерна кукурудзи збільшився більш ніж у 9 разів. За даними FAO та USDA, стрімке зростання споживання та виробництва кукурудзи почалося з 2013 року. Позитивні тенденції спостерігалися як в площі обробітку культури, так і обсягах валового збору врожаю. Протягом останніх років у Україні спостерігається зростання як посівних площ, так і валових зборів кукурудзи на зерно. За даними Укрстату, посівні площі кукурудзи в Україні в 2019 році в господарствах всіх категорій склали 2593 тис. га, що в 3,2 рази більше, ніж у 2000 році [5].

Безумовно, що розширення посівів кукурудзи та підвищення її врожайності є результатом селекційного процесу, завдяки чому значно зросла продуктивність гібридів та суттєво підвищилася їх пристосованість до нестачі тепла. Наприклад, у Німеччині освоєння нових селекційних методик на основі використання гетерозису та цитоплазматичної чоловічої стерильності в 40-х роках минулого століття дозволило збільшити продуктивність кукурудзи в 2 рази [6].

В умовах високої інтенсифікації виробництва переважне поширення одержують сорти і гібриди інтенсивного типу, які в модельних експериментах, подібних конкурсного випробування в схемі селекційного процесу або дослідів державного сортовипробування, виявляються більш конкурентноспроможними, але не відрізняються широкою адаптивністю і в екстремальних умовах часто дають більш низькі врожаї, ніж сорти менш інтенсивного типу. Отже, після відбору за морфологічними ознаками моделі (ідеатипу) виникає необхідність

перевірки відповідності відібраного генотипу ідеатипу за показниками загальної (широкої) адаптаційної здатності, тому така оцінка може виявити закономірності в процесах росту та розвитку рослин кукурудзи різних груп стиглості, встановити норму їхньої реакції на мене зовнішні погодні умови та рівень агротехніки з визначенням параметрів екологічного середовища та адаптивності за основними господарсько-цінними ознаками [7].

Зростання врожайності та валового збору зерна обумовлене оптимізацією структури посівних площ, а також розробкою та впровадженням адаптивних технологій вирощування сільськогосподарських культур. Адаптація передбачає, перш за все, пристосування рослин до конкретних ґрунтово-кліматичних та інших умов середовища, а агротехнологія спрямована на послідовну оптимізацію лімітуючих факторів їх зростання та розвитку [9]. На думку А.А. Жученко (2015) найважливішим умовою інтенсифікації рослинництва є його «... орієнтація на найбільш ефективне використання адаптивних (пристосувальних) і адаптують (середоулучшаючих) властивостей найважливіших біотичних компонентів агробіоценозів, і, в першу чергу, культивованих видів і сортів рослин». Вибір гібриду кукурудзи має визначальне значення, оскільки на цей фактор припадає суттєве збільшення врожаю. Так, наприклад, за даними Черчеля В.Ю. (2012), в умовах степової зони України на частку цього фактора припадає 43,5 % [10].

Очевидно, що сорти (гібриди) сільськогосподарських культур мають різні адаптаційні властивості, тому при розробці агротехнологій значення має їх підбір, а для кукурудзи на зерно, особливо в умовах лісостепової зони, де обмежені теплові ресурси, важливою властивістю є тривалість вегетації, саме на даний ознаку слід звертати увагу при доборі гібридів [12].

У різний час вчені намагалися оцінити роль різних агротехнічних прийомів у формуванні врожайності сільськогосподарських культур. Вони зазначають, що при підвищенні інтенсифікації внесок родючості ґрунту, погоди, обробітку ґрунту зменшується, але зростає роль добрив, сорту та насіння, захисних заходів. В Державний реєстр сортів придатних для

вирощування в Україні, включено понад 1000 сортів і гібридів кукурудзи вітчизняної і заграничної селекції, істотно відрізняються по довжині вегетації, потенціалу продуктивності та інших ознак [13].

В даний час різні критерії оцінки гібридів до певної міри інтегрує метод порівняння зі стандартом, реалізованим у вигляді шкали ФАО з розбивкою на класи без надання їм назв [14]. Кожному класу гібридів на шкалі, що включає інтервал чисел ФАО від 100 до 900, відведений діапазон в 100 одиниць. Критерієм включення гібрида в той чи інший клас є результат його ідентифікації по відношенню до стандарту. В якості стандартів за класами закріплені гібриди різної скоростиглості, виведені на Державній селекційній станції штату Вісконсін. Біологічний сенс чисел ФАО виникає лише при їх зіставленні, при цьому різниця в 10 одиниць відповідає відмінностям в динаміці розвитку гібридів на 1-2 доби на середньоєвропейських широтах або по вологості зерна на 1-2 % [15].

У вітчизняних класифікаціях для основних районів кукурудзосіяння нашої країни прийнята наступна класифікація: перша група (ФАО 100 - 199) - ранньостиглі гібриди, друга (ФАО 200 - 299) - середньоранні, третя (ФАО 300 - 399) - середньостиглі, четверта (ФАО 400 - 499) - середньопізні гібриди [16, 18].

Прагнення до об'єктивної систематизації біотипів стосовно до агрокліматичних районах призвело до виникнення зональних класифікацій. Наприклад, для Німеччини (Шпаар Д., 1999), для Польщі (Шульц П., 2017) та ін Незважаючи на відмінності по регіонам, шкала ФАО та засновані на ній класифікації отримали саме широке поширення в світі.

Спираючись на цю класифікацію, слід припустити, що для Лісостепу, де тривалість безморозного періоду становить 220-255 днів, а сума позитивних температур - 3200-3400°C інтерес представляють гібриди групи стиглості з ФАО не більш 300 [20, 21]. До того ж у межах кожної групи сорту та гібриду за довжиною вегетації суттєво відрізняються і насамперед щодо реакції на зовнішні умови, що викликає необхідність вивчення їх продуктивності та адаптаційних властивостей у конкретних регіональних умовах. Здатність

качанів і зерна кукурудзи віддавати вологу і досягати стиглості суттєво змінюється по гібридам і застосовуваних технологій обробітку [17].

Проблема засміченості посівів сільськогосподарських культур – одна з найбільш актуальних в сучасному землеробстві. В останні роки на полях агропідприємств зростає чисельність та кількість бур'янів, що зумовлено порушенням структури посівних площ, принципів складання схем сівозмін, нераціональною обробкою ґрунту, а також відсутністю обґрунтованої системи захисту рослин від засміченості [19]. Бур'яни є постійно чинним фактором, що визначає найбільш суттєве зниження врожайності сільськогосподарських культур. За повідомленням Захаренка В.А. (2008), щорічні втрати в Україні через бур'ян оцінені майже в 40 млн. т з.е., що становить близько 40% від сумарної негативної дії всіх шкідливих факторів.

Сміттєві рослини погіршують умови освітлення культурних рослин, тим самим послаблюють фотосинтез рослин кукурудзи, споживають поживні елементи із ґрунту та внесені з мінеральними добривами, а також є прямими конкурентами за вологозабезпеченість. Через затінення знижується температура ґрунту, що пригнічує зростання та функціонування, життєздатність ґрунтових мікроорганізмів, що беруть участь у процесах накопичення поживних речовин. За деякими даними, вони можуть зменшити врожайність гібридів кукурудзи на 50–70 % [23-27].

Одна з причин низької продуктивності посівів кукурудзи на зерно полягає в тому, що значна частина полів має високу ступінь засміченості і без проведення заходів по боротьбі з бур'янами неможливо отримати задовільні результати. У початковий період зростання, до утворення першого надземного стеблового вузла, кукурудза росте повільно, тому в її широкорядних посівах проростає велика кількість однорічних та багаторічних бур'янів, які успішно конкурують із культурою. Кукурудза у початковий період вегетації є слабким конкурентом бур'янів. До фази 2-3-го справжнього листка вона малочутлива до бур'янів, проте з цієї фази і до появи 6-7-го листя засміченість посівів може бути причиною різкого зниження врожаю. У насінневих посівах особливо

відповідальний період – фаза від 3-го до 8–10-го листя, коли кукурудза росте повільно, і відбувається закладання репродукційних органів – числа качанів на рослині, рядів зерен та зерен у ряду [29,32,36].

Бур'яни не тільки пригнічують зростання та розвиток кукурудзи, знижуючи тим самим урожай зерна до 50-70 % від потенційного, а й погіршують якість господарсько цінної продукції, поглинають з ґрунту поживні речовини та вологу, є розповсюджувачами шкідників та хвороб сільськогосподарських культур, ускладнюють збирання врожаю. Наявність бур'янів може значно знизити зростання і врожайність сільськогосподарських культур в якості конкурента в боротьбі за поживні речовини і сонячний світло, таким чином, знижуючи виробництво на 48 % [38].

У світовому масштабі найбільш поширеними методами захисту рослин кукурудзи на зерно від засміченості виступають сівозміну, механічна обробка, використання мульчі (технологія no-till) і обприскування гербіцидами. Кожен із цих методів має свої переваги та недоліки. У беззмінних посівах кукурудзи знижується її конкурентоспроможність по відношенню до бур'янів, збільшується загальна засміченість посівів із зміною структури бур'янів [20].

Результати оцінки засміченості полів на чорноземних ґрунтах Дніпропетровської області показали, що практично вся площа посівів сільськогосподарських культур засмічена в сильній і середньої ступені. Тут поширені, в основному, такі види бур'янів: ранні ярі – лобода біла, щиріця закинута, редька дика, куряче просо, мишій сизий; коренепаросткові – берізка польова, осот рожевий; зимуючі бур'яни – грицики звичайні, талабан польовий та ін. Для зниження засміченості полів пропонується проводити відвальну обробку ґрунту [37], аналогічні дані отримані та надано рекомендації в Кіровоградській області. Дослідженнями встановлено, що в умовах Луганської області по порівнянні з оранкою середнє кількість бур'янів за ротацію сівозміни по мілкій обробці ґрунту збільшилася на 41%, а їх маса на 47%. За плоскорізною обробкою збільшення склало відповідно 3% та 6%. Від застосування комбінованої системи основного обробітку ґрунту кількість

бур'янів зменшилася на 3 %, а їх маса на 5 %. Заміна оранки мілкою обробкою ґрунту привела до збільшення в загальній засміченості посівів питомої маси таких корнеотприскових бур'янів, як *Convolvulus arvensis*, *Cirsium arvense*, *Lactuca tatarica*, *Euphorbia virgate* і однорічних бур'янів *Ambrosia artemisiifolia*, *Cyclachaena xanthiifolia*, *Polygonum aviculare*, *Matricaria recutita*, *Lepidium ruderale*, але зменшення - *Echinochloa crusgalli*, *Chenopodium album*, всіх видів роду *Setaria*, *Xanthium* та деяких інших бур'янів. Загальна видова різноманітність бур'янів по дрібній обробітці ґрунту досягала 109, у системі комбінованої обробки ґрунту - 108, за оранкою та плоскорізною обробіткою ґрунту – 27 – 68 видів [40,42].

В умовах Південного Степу України встановлено, що загальний рівень засміченості посівів був нижчим на оранці та нульовій системі обробітці ґрунту та збільшувався на тлі дрібної дискової обробки. У варіанті з по-till спостерігалось ущільнення орного шару ґрунту, але цей показник був у межах оптимальних значень для кукурудзи. Максимальне накопичення вологи у ґрунті у посушливих умовах спостерігалось на тлі нульової системи обробки. В умовах сприятливого вологозабезпечення запаси продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту збільшувалися на 8,8 мм при проведенні відвальної обробки в порівнянні з по-till. Максимальна врожайність (8,06 т/га) в середньому за роки досліджень одержана у варіанті з відвальною обробкою. На мілкої дискової обробки та по-till урожайність зерна зменшилася на 0,13-0,14 т/га [44].

Для більш ефективного захисту кукурудзи на зерно від засміченості технологія повинна проводитися на системній основі та поєднувати організаційно-господарські, агротехнічні та хімічні методи, адаптовані під видовий склад та умови обробітці, тому обґрунтування системи захисту рослин у конкретних регіональних умовах має актуальний характер [21].

Світовий досвід та практика землеробства свідчать про те, що отримання високих та стійких урожаїв сільськогосподарських культур пов'язано не тільки з селекцією рослин, створенням та впровадженням у сільськогосподарське

виробництво нових високопродуктивних сортів (гібридів), але й з ефективним застосуванням мінеральних та органічних добрив, засобів захисту рослин, сучасних стимуляторів росту, нових перспективних мікробіологічних препаратів [46-48].

На формування врожаю польових культур істотно впливають забезпеченість рослин елементами мінерального харчування та система добрив. Враховуючи, що кукурудза на формування врожаю 1 т зерна виносить, приблизно – 41,0 кг азоту, 15,4 кг – фосфору та 25,5 кг – калію [50]. Система удобрення даної культури в умовах лісостепової зони України передбачає внесення до $N_{60}P_{60}K_{60}$, проте ефективність мінеральних добрив через недостатню вологозабезпеченість залишається невисокою [52].

Найбільш поширеним та ефективним способом задоволення потреб сільськогосподарських рослин в елементах живлення є внесення мінеральних добрив у ґрунт. Слід зазначити, що серед різних видів мінеральних добрив азотні мають найбільше значення для сільськогосподарських культур, у тому числі для формування зеленої маси та зерна кукурудзи [5, 9, 11, 53]

В сучасних технологіях вирощування сільськогосподарських культур велике увагу приділяється некореневим підживлення, це обумовлено тим, що багато елементів мінерального живлення рослинами з ґрунту засвоюються не повністю, окремі елементи знаходяться в нерухомому стані, тому при інтенсивних технологіях вирощування польових культур роль даного способу внесення добрив підвищується [54-56].

Відомо, що рослини здатні поглинати елементи живлення через листя, при цьому надходження поживних елементів відбувається через продихи, а також через їх епідерміс. При їх використанні рослини одержують мінеральні речовини через листя та стебла в результаті обприскування розчиненими у воді поживними речовинами. За рахунок позакорневих внесень елементів мінерального живлення в розчиненому вигляді, гарантується їх швидке та ефективно поглинання листям рослин та їх включення до метаболічних процесів [58].

Дослідженнями встановлено, що сечовина (карбамід) є одним з кращих азотних добрив, а азот, що міститься в амідній формі, в ґрунті дуже швидко перетворюється на аміачну форму і легко використовується рослинами [60]. Наприклад, у посушливих умовах Херсонщини (нерівномірного зволоження вегетаційного періоду) найбільше збільшення врожайності кукурудзи на зерно отримано при некореневій обробці посівів сечовиною в дозі N_{15} кг/га у фазу 6-7 листя культури [62]. Однак в останні роки на ринку з'явилися рідкі та тверді добрива на основі азоту та інших макроелементів, які виробляються в Україні і в інших країнах, і рекомендуються для застосування в протягом вегетації в якості листових підгодівлі.

Ефективність листового підживлення також простежується і при внесенні мікроелементів. Середній вміст цинку у ґрунтах становить 0,005 %, з цієї кількості на частку розчинного цинку припадає не більше 1% [55]. Тривале сільськогосподарське використання чорнозему вилуженого призвело до зниження вмісту рухомого цинку. Виявляється тенденція до зниження його валових форм. Дослідженнями встановлено, що більш високий вміст цинку як в ріллі, так і в покладах чорнозему вилуженого спостерігається в верхньому (0-20 см) горизонті ґрунту і поступове зменшення вниз по профілю в відповідно з вмістом гумусу. У системах удобрення сільськогосподарських підприємств необхідно передбачити корективи для підвищення рівня харчування сільськогосподарських рослин цинком з урахуванням їх біологічних особливостей [61]. Встановлено, що орні ґрунти Донецької області характеризуються низьким вмістом цинку, частка яких становить 98,4 %, частка площ із середнім вмістом становить 1,5 % та з високим вмістом 0,1 % від обстеженої площі ріллі. Загалом, середньозважений вміст цинку у орних ґрунтах області становить 1,0 мг/кг [33].

Рухливість цинку в ґрунтах та його доступність рослинам залежить від рН, від вмісту в ґрунті карбонатів і органічних речовин, недолік цинку в ґрунтах частіше за все проявляється при рН 6,0-8,0. У ґрунтах, що містять $CaCO_3$, рухливість його дуже мала, а вапнування зменшує розчинність. Вона

також знижується у присутності розчинних фосфатів [23]. Органічне речовина ґрунту пов'язує цинк, знижує його доступність рослинам. Однак зв'язаний гуміновими кислотами цинк служить резервом рухомого цинку у ґрунтах. Кількість цинку у водорозчинному стані у ґрунтах невелика. Чорноземні ґрунти відрізняються найбільш високим вмістом загального цинку, але низьким – обмінного (рухомого) [34].

При обґрунтуванні системи добрива кукурудзи на зерно особливу увагу необхідно приділити мікроелементам, особливо вона потребує цинку (Zn) і за вегетацію, поглинаючи до 400 г/га, менше потребує марганцю (Mn), бору (B) та міді (Cu), засвоюючи відповідно до 80, 70 і 60 г/га. На ранніх етапах розвитку у зв'язку зі слаборозвиненою кореневою системою рослини страждають від нестачі даних елементів, що негативно впливає на процес засвоєння макроелементів із ґрунту [39], тому для отримання стабільних урожаїв зерна кукурудзи необхідне внесення, перш за все, цинкових мікродобрив. Цинк, внесений із насінням, впливає на раннє зростання коріння, проте для збільшення врожаю необхідне надходження цинку через листя. Цинк також активно бере участь в синтезі протеїнів, хлорофілу і вітамінів, впливає на процеси росту і розвитку, підвищує стійкість до несприятливих умов, в зокрема, заморозків [40].

Цинк регулює білковий, ліпоїдний, вуглеводний, фосфорний обміни та біосинтез вітамінів та ростових речовин – ауксинів. Під впливом цинку відбувається збільшення вмісту вітаміну С, каротину, вуглеводів та білків у ряді видів рослин. Нестача цинку уповільнює дихання у рослин, а водночас і життєдіяльність клітин. Проте, за високих концентраціях цинк небезпечний живих організмів і є елементом першого класу небезпеки (високо небезпечні речовини) [49].

Таким чином, огляд літератури показує, що важливим способом внесення елементів мінерального харчування є листові підживлення, своєчасне використання яких дозволяє знизити їхній дефіцит та забезпечити умови для формування врожаю.

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Об'єкт і предмет досліджень

Об'єкт дослідження – процеси росту, розвитку та урожайності кукурудзи залежно від мікродобрива та впливу гербіциду на забур'яненість культури.

Предмет дослідження – посіви кукурудзи гібрида ДБ Хотин.

2.2 Умови проведення досліджень

Дослідження проводились в товаристві з обмеженою відповідальністю «Мрія», або аббревіатурою ТОВ «Мрія».

розташоване

за

45

км

,

в с.,

району .

Близьке до

Дніпро 45

км, 18, 20, дозволяє продукцію

з

.

підприємства

на

ВРХ та

на

та

.

два

.

У

населених асфальтовані

і

в

стані.

– ґрунтови

. Загальна становить

, в : оброблювані

800

.

Територія ТОВ «Мрія»

до північної

. Основним

, що

зростання

і

формування

в

умовах

є

, значення

,

спрямовані

на і

раціональне

ґрунтової .

Клімат у зоні діяльності ТОВ «Мрія» літом

і

. Влітку

сухі вітра.

У бувають

з

температури до

+ 8 + 10 ° С. У і спостерігаються

.

сонячна радіоактивність

-

94 ккал/(

,5-4051,8 /

) на рік, а на ФАР (

радіації)

39 /

см²

(1663,4 /

) за вегетації з

вище 5

° С.

постійного

по роках

В

середньому це до 25

. Коливання

снігового шару не значні

,

2 см

грудня до

6 - 11 см до . У

зв'язку з покривом в

холодні

до 1,0

. Середня

ґрунту близько

45 см.

покрив

можно побачити 15-20 грудня, сходить

він повільно 15 , бувають

,

сніговий

відсутній

на

- в

лютого.

зі сніговим шаром триває вісімдесят-дев'яносто

днів.

11-

15 діб. танення 10

, в

деякі

15-

20 квітня. снігового на

не

перевищує

6-8 см, в роки

до

45 см. Однак, покриву не

. переважає

з дощами випадають,

але в кількості невеликої

.

З річної кількості опадів на холодний період припадає приблизно 111-129 мм, що становить 21-24% річної суми опадів.

У весняний період переважають вітри східних напрямків. Влітку бувають спекотні сухі вітри - суховії. На весні при розталому снігу та рідкому травостої можуть виникнути пилові бурі.

Середньо-багаторічна сума опадів за рік становить 465 мм. У формуванні врожаю важливе значення має не тільки кількість опадів, що випали за рік, а й характер розподілу їх у часі. У літні місяці опади бувають переважно зливового характеру, тому ефективність їх використання незначна.

Середньо-багаторічна сума ефективних температур (вище 11°C) за травень - вересень становить 2521°C при значному варіюванні її в роки досліджень. За середньо багаторічними даними середньодобова температура становила 7,8°C.

У період

східних

.

бувають

вітри

-

. На

при

та
рідкому
виникнути

.

У період
повітря

0

o

С у другій , а

4° С - у першу , 11

° С - у другій , через

14

o

С

-

.

і

в

першій

бувають

.

теплого

з

повітря

11 °

С в межах

154 - 165 .

осінні

наприкінці

на

ЖОВТНЯ.

У бувають

і

стійкі .

температура

в -

липні

у

частині

19- 21 ° С. максимуми

37

-

38°С. Децю режим

і в

.

Сильно є

і

відносна . Взаємодія

її з та

значно

на

режим ґрунту

, .

Найбільш відносна

і

високі

спостерігаються

в

-,

тобто

в , запліднення

і та

зерна .

За

даними

з

відносною

25%

і нижче налічується 29

.

умови

виращування

-

пшениці

, озимого, , і інших культур

.

Ґрунтовий господарства

ґрунтових різниць

з

є чорнозем

-

за

складом.

полів

розміщені

на

малогумусних

.

Ґрунти
типу ,
внаслідок
темний
і
глибину,
. Такі
ґрунти
,
їх і
якостями
для

.
утворилися
за
,
під рослинністю
в

посух.
ґрунту
і замерзання
до
періодичного
регресів.
дозволяли
органічних
і
утворенню та

горизонтів.
 , черноземи
 високим
 речовин
 і
 .

Морфологічна рівнинних

.
 Горизонт
 Н ()
 0 до
 37 - 45 см. До 21 - 26 см - орний , -
 , -, нижче,
 21 -
 26 см до 37 - 45 см, залягає ,
 -з -
 зернистою
 ,
 ущільнений,
 ,
 у наступний
 .

Горизонт НР (-) від
 37 - 45 до 61 - 64 см, -з
 буруватим
 ,
 світлючий,

, з
комкувато-,
; до
шару .

(
) 61

-
64 до 81 - 91 см. Сірувато-,
світлюючий,
, часто
і
-.
до
породи .
виділення
у
псевдоміцелію.

Рк (
порода)
81-
91 см і
-,
.

Виділення у білозірки

на
101
-

125 см, а верхня від відзначається

з

51 -

61 см.

склад цих

вмістом

(

часткою

0,

04 до 0,011 мм) 43,

0 до 44,0%, фізичної (менше

,01 мм) 49,

1

до

52,7%,

з

мулистих

<0,0001

мм

від 28,6 до 34,0%. За ґрунту склад

не

і

визначається

як ,

-.

Основні розглянутих ,

за

агрохімічної ,

характеризуються

. Вміст

в шарі

в

від

3,5 до 3,9%. З його і

на

глибині 21-41 см 3,
0 - 3,3%, а на 45 -
65 см - 1,8 - 2,3%.

Поглинені луги в цих ґрунтах представлені кальцієм і магнієм. Поглиненого кальцію в орному шарі 27,7 - 31,1, магнію - 4,8 - 5,5 мг екв. на 100 г абсолютно сухого ґрунту, тобто кальцій насичує поглинаючий комплекс на 81%. Співвідношення між поглиненими кальцієм і магнієм знаходиться в межах 7:1–5,6:1, що характерно для звичайних чорноземів.

Польові досліді виконували на чорноземі підзоленому важковуглинковому, вміст гумусу в орному шарі (0-30 см) - 3,3%; вміст азоту лужногідролітичних сполук (за методом Корнфілда) - 102 мг/кг; рухомих сполук фосфору (за методом Чирикова) - 95 мг/кг; рухомих сполук калію - 112 мг/кг; реакція ґрунтового розчину - нейтральна (рН 7,7). За своїми основними характеристиками ґрунт досвідченого поля відповідає ґрунтам помірно-континентальної східноєвропейської частини (табл. 1).

Щільність твердої фази і щільність складання звичайних важких суглинкових чорноземів збільшується з глибиною за профілем і коливається в межах: від 2,61 г/см³ в шарі 0 - 20 до 2,68 г/см³ в шарі 80 - 100 см, щільність складання відповідно від 1,15 г/см³ до 1,39 г/см³.

Вологість стійкого в'ялення для важкоуглинкових чорноземів різниця і дорівнює 11,1 - 12,2% до ваги абсолютно сухого ґрунту, запас недоступної вологи становить у метровому шарі ґрунту близько 145 мм. Запас вологи, відповідний найменшій її вологомісткості, в тому ж шарі досягає 325 мм.

Структура пилового шару пиловато-грудкувата, подорного - грудкувато-зерниста. Кількість водостійких агрегатів у орному шарі коливається від 45 до 55%, у подорному - від 54,0 до 64%. Найбільш істотним недоліком чорноземів є розпорошеність і брилистість орного шару, що погіршує водно-фізичні властивості. Однією з найважливіших умов утворення та збереження структури в орному шарі є обробка ґрунту під час її готової спілості.

Характеристика ґрунтів в господарстві

Ґрунтова різниця	Площа, га	Потужність перегнійного горизонту	Орний шар, см	Вміст гумусу, %	Уміст, мг/100г ґрунту			рН водн.
					NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O	
Чорнозем звичайний середньопотужний малогумусний на лесах	800	39	28	3,5	122	92	111	7,6

Оптимальна вологість ґрунту при її обробці (за М.Н. Годліним) для звичайного важкоуглиночного чорнозему станції коливається від 17 - 18% до 23 - 25%. Обробіток, проведений при такій вологості ґрунту, забезпечує дрібний агрегатний стан орного шару.

Однією з необхідних умов раціонального ведення сільськогосподарського виробництва є облік природних умов конкретних районів. Недооцінка їх ґрунотно-кліматичних особливостей може призвести до зниження продуктивності вирощуваних культур, підвищення витрат на одиницю продукції. При проведенні досліджень ми враховували відоме твердження, що зростання і розвиток рослин відбуваються при складній взаємодії кліматичних і ґрунтових факторів, основними з яких є тепло, волога, світло та поживні речовини. Зміна одного з них може впливати на продуктивність рослини. Закономірності взаємодії ґрунту і рослини є визначальними в теоретичному обґрунтуванні сучасних систем землеробства. На клімат впливає рельєф місцевості. Територія господарства входить до північної підзони Степу. Основним фактором, що лімітує зростання продуктивності

сільськогосподарських культур і формування високих врожаїв в умовах північного Степу є кількість вологи, тому особливого значення набувають прийоми, спрямовані на максимальне накопичення і раціональне використання ґрунтової вологи.

Таким чином, можна сказати, що вміст гумусу, щільність ґрунту і показник рН чорнозему звичайного є задовільним для вирощування сільськогосподарських культур. Адже, чорнозем у своєму складі має найбільшу кількість гумусу, що і визначає його високі родючі властивості. Так само чорнозем містить оптимальну кількість інших поживних речовин, необхідних рослинам: азот, фосфор, калій. Чорнозем має щільну грудкувату структуру.

Розміщуючи культури в сівозміні, виходять з того, щоб всі вони висівалися після кращих попередників. Оцінюючи попередники, беруть до уваги терміни їх збору, запаси вологи та поживних речовин, які вони залишають у кореневмісному шарі, кількість рослинних залишків та їх якість, фізичний стан ґрунту та його засміченість бур'янами та збудниками хвороб і шкідників після їх вирощування (табл. 2 і 3).

Таблиця 2

Структура посівних площ

№	Культура	Площа, га
1	Озима пшениця	220
2	Горох	80
3	Кукурудза на зерно	275
4	Соняшник	225
	Всього	800

Таблиця 3

Характеристика посівних площ

Культура	Площа, га
----------	-----------

	2019 р.	2020 р.	2021 р.
Пшениця озима	270	270	310
Соняшник	200	210	220
Горох	130	170	140
Кукурудза	200	150	130

Ми можемо оцінювати сівозміну з ракурсу правильності підбору культур-попередників, отже, на наш погляд вона задовільна. Хоча, на підставі літературних джерел і досліджень, проведених науковими установами можна для господарства рекомендувати більш раціональні сівозміни з більш великим набором різних культур та збільшеним терміном ротації.

РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Схема досліду

Експериментальні дослідження проводили впродовж 2020-2021 рр. у товаристві з обмеженою відповідальністю «Мрія» Новомосковського району Дніпропетровської області для вивчення питання підвищення продуктивності кукурудзи залежно від мікродобрих та впливу гербіциду на забур'яненість культури (табл. 4).

Таблиця 4

Схема досліду

Гібрид	Захист рослин від бур'янів	Мікродобрива
ДБ Хотин	дві міжрядні обробітки ґрунту	контроль (без листових підживлень)
		позакореневе підживлення у фазу 3-5 листя кукурудзи Оракул колофермин цинку – 2 л/га
		позакореневе підживлення у фазу 3-5 листя Оракул колофермин цинку – 2 л/га + у фазу 6-8 листя Оракул колофермин цинку – 1 л/га
	внесення гербіциду Таск Екста – 440 г/л в фазі 4-5 листків кукурудзи	контроль (без листових підживлень)
		позакореневе підживлення у фазу 3-5 листя кукурудзи Оракул колофермин цинку – 2 л/га
		позакореневе підживлення у фазу 3-5 листя Оракул колофермин цинку – 2 л/га + у фазу 6-8 листя Оракул колофермин цинку – 1 л/га

Польовий дослід закладали в триразовому повторенні з послідовним розміщенням варіантів на ділянках з площею 64 м², обліковою – 50 м². Кукурудзу висівали сівалкою Vesta-8 з нормою висіву – 75 тис.шт. на гектар. Обприскування рослин проводили обприскувачем ОМ-4. Витрата робочого розчину 200 л/га. Дати сівби у 2020 році – 10 травня, у 2021 році – 19 травня. Обробка ґрунту проводилася за наступною технологією: зяблеве оранка плугом ПЛН-5-35 на глибину 25-27 см, ранньовесняне боронування, передпосівна культивуація та посів.

Методика і технологія вирощування культури у досліді


Предметом дослідження були: кукурудза гібрид ДБ Хотин (рис. 1), гербіцид Таск Екстра (рис. 2) і мікродобриво Оракул колофермин цинку (рис. 3).

Дослідження виконували за допомогою постановки та проведення польових дослідів. Обліки та спостереження проводилися за загальноприйнятими методиками:


1. Фенологічні спостереження. Зазначалося настання наступних фаз розвитку кукурудзи: сходи (1 лист), 8 листя, викидання волоті, цвітіння волоті, воскова та повна стиглість зерна. За початок фази брали день, коли в неї вступало не менш 10 % рослин, за повне наступ фази – наявність її не менше ніж у 75 % рослин.

2. Густота стояння рослин визначалася згідно з «Методикою польових дослідів з вивчення агротехнічних прийомів обробітку кукурудзи» (1980), у п'яти місцях кожного варіанта по діагоналі у двох суміжних рядах на відрізках довжиною по 4 м. Підрахунок вели у фазу появи повних сходів та перед збиранням.

3. Засміченість визначалася кількісним методом у 5-кратній повторності способом пов'язаних майданчиків у наступні терміни: до обробки кукурудзи (перед проведенням міжрядної культивуації), два тижні після обробки, чотири тижні після обробки та перед збиранням на закріплених майданчиках 70 x 140 см. Підрахунок бур'янів проводився по видовому складу.

 **КУКУРУДЗА (ФАО 280) ДБ ХОТИН**

ОРИГІНАТОР: ДУ ІНСТИТУТ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР

 **ОСНОВНІ ПЕРЕВАГИ ГІБРИДУ:**

- *Добре переносить посуху*
- *Висока стабільність врожаю зерна за роками*
- *Добре реагує на покращення умов вирощування*
- *Занесений до Реєстру сортів рослин у 2015 р.*

ГОСПОДАРСЬКІ ТА МОРФО-БІОЛОГІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

• напрям використання	зерно
• тип гібриду	простий модифікований
• тип зерна	зубоподібне
• колір зерна	жовто-помаранчеве
• колір стрижня	червоний
• довжина качана	до 22-24 см
• висота рослин	230-240 см
• потенціал врожайності	9,0-12,0 т/га
• прикріплення качана	85-95 см

СТРУКТУРА ВРОЖАЮ:

• кількість рядів зерен у качані	16-18
• кількість зерен у ряду, шт.	42-48
• маса 1000 зерен, г	280-300 г

СТІЙКІСТЬ ДО ХВОРОБ ТА СТРЕСОВИХ ФАКТОРІВ:

• посухостійкість, жаростійкість	висока
• стійкість до вилягання і ламкості стебла	добра
• стійкість рослин при перестої	добра
• стійкість до хвороб та шкідників	висока

РЕКОМЕНДОВАНА ПЕРЕДЗБИРАЛЬНА ГУСТОТА РОСЛИН:

Степ – 50-55; Лісостеп – 75-80; Полісся – 90 тис./га
















Рис. 1. гібрид ДБ Хотин [1].

Task® Екстра
ГЕРБІЦИД

ДІЮЧІ РЕЧОВИНИ:
римсульфурон – 23 г/кг,
нікосульфурон – 92 г/кг,
дикамба – 550 г/кг

ПРЕПАРАТИВНА ФОРМА:
водорозчинні гранули

ПАКУВАННЯ:
440 г та 4400 г
(пластикові банки)

НОРМА ВИКОРИСТАННЯ:
400 – 440 г/га

РЕКОМЕНДОВАНО З АД'ЮВАНТОМ:
Айказ® або Віволт®

ПОСИЛЕНА ДІЯ НА ПРОСО
ВОЛОСОВИДНЕ, ВИДИ
МИШІВ, КУРЯЧОГО ПРОСА,
БЕРІЗКУ ПОЛЬОВУ, ОСОТ
РОЖЕВИЙ, ОСОТ ГОРОДНІЙ,
ПРЧАК БЕРІЗКОВИДНИЙ, ВИДИ
АМБРОЗІЇ ТА ІНШІ БУР'ЯНИ!
КОНТРОЛЬ ВСІХ ВИДІВ
ПАДАЛИЦІ СОНЯШНИКУ.

ОСОБЛИВОСТІ ТА ПЕРЕВАГИ

- Посилено контролює зісні бур'яни: пирій, види проса.
- Швидко проявляє гербіцидну дію.
- Безпечний для наступних культур сівозміни.
- Ідеальний для технологій з нульовим та мінімальним обробтками ґрунту.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ЗАСТОСУВАННЯ

Task® Екстра рекомендується застосовувати у посівах кукурудзи (на зерно та силос) від 3-х до 6-ти листків у культурі.

БУР'ЯН, ВИДИ	НОРМА, Г/ГА	ФАЗА РОЗВИТКУ БУР'ЯНУ
Однорічні злакові (пласуха звичайна, миші та інші)	400	1-3 листки – до кущення
Просо волосовидне	400 – 440	1-3 листки
Пирій повзучий	440	15-20 см (3 і більше листків)
Однорічні дводольні	400	2-8 листків
Багаторічні дводольні, в т.ч. осот польовий і осот жовтий	400	Розетка – початок стеблугання
Берізка, види	440	Рослина довжиною до 20 см

МЕХАНІЗМ ТА ШВИДКІСТЬ ДІЇ

Покращена ефективність Task® Екстра досягається внаслідок посиленого гербіцидного ефекту, синергетичної дії трьох складових, що належать до різних хімічних класів.

Римсульфурон і нікосульфурон поглинаються переважно листям та переміщуються в точки росту бур'янів. Вони блокують поділ клітин у місцях росту пагонів і коренів, внаслідок чого ріст бур'янів припиняється через декілька годин після обробки.

Дикамба засвоюється листям і кореневою системою та має здатність мігрувати в усіх напрямках від коренів до точок росту і з наземної частини рослини до кореневих волосків (тобто акропетально та базипетально), що особливо ефективно для контролю багаторічних дводольних бур'янів.

СПЕКТР КОНТРОЛЬОВАНИХ БУР'ЯНІВ

Task® Екстра завдяки збалансованому поєднанню римсульфурону та нікосульфурону контролює усі злакові бур'яни,

ГЕРБІЦИДИ

Рис. 2. Гербіцид Task Екстра.

4. Біологічна (технічна) ефективність гербіцидів. На дослідній та контрольній ділянках кожні 100 м² площі ділянок виділялися по 5 постійних облікових майданчиків, що розташовуються рендомізовано. Біологічну ефективність гербіцидів розраховували за модифікованою формулою.

$Z_{исп} = 100 - B_0 / A_0 * 100 * a_{до} / b_{до}$, де A_0 – кількість або біомаса бур'янів на 1 м² щодо вихідної засміченості в дослідному варіанті;

U_0 – те саме у другому та наступних обліках;

МІКРОДОБРИВО ОРАКУЛ® КОЛОФЕРМИН ЦИНКУ



СКЛАД		г/л
Цинк	Zn	120
Азот	N	118
Сірка	SO ₃	144
Колофермин		374

Спочатку на листках нижніх і середніх ярусів, а потім і на всіх листках рослини з'являються плями сіро-бурого і пурпурового кольору. Тканина таких ділянок відмирає. Молоде листя неприродно дрібне і покрите жовтими плямами, приймає вертикальне положення. Коренева система слабо розвинена. Стебла тонкі.

При застосуванні **ОРАКУЛ® колофермин цинку** відзначається зниження ураженості рослин грибковими захворюваннями, підвищується цукристість плодових та ягідних культур. Підвищується посухо-, жаро- та холодостійкість рослин.

Препарат містить високу концентрацію іонів цинку, що забезпечує зменшення доз його внесення, а отже і витрати на гектар. Препарат дуже швидко вбирається листям та усуває захворювання, викликані дефіцитом цинку.

У складі препарату композиція цинку та сірки сприяє росту вегетативної маси та запобігає грибковим захворюванням.

Азот знаходиться у відновленій формі (аміачна та амідна), яка допомагає розвитку коренів.

Препарат ефективно ліквідує дефіцит цинку в рослинах. Не містить баластних домішок, тому не викликає опіків листя, повністю вбирається через листову поверхню рослини.

Цинк впливає на процес синтезу ауксину, який контролює ріст рослин.

За достатнього живлення цинком при різкій зміні температури, дихання рослин найменше піддається коливанням. І це є однією з причин жаро- та морозостійкості рослин.

Присутність цинку є необхідною умовою для синтезу вуглеводів у клітинах. За нестачі цинку зменшується вміст крохмалю в насінні.

Найбільшу потребу в цинку мають кукурудза, льон, виноград, плодови, зернобобові, цукрові буряки, соняшник, цибуля, картопля, капуста, огірки.

Симптоми нестачі цинку розвиваються на всій рослині або локалізовані на старих нижніх листках.



Брак цинку на листках кукурудзи

Рис. 3. Оракул колофермин цинку

$a_{до}$ – число або біомаса бур'янів на 1 м^2 щодо вихідної засміченості в контролі;

$b_{до}$ – те саме у другому та наступних учетах.

5. Структуру врожаю визначали шляхом зважування качанів з кожної облікової ділянки. Для аналізу виходу зерна та структури врожаю відбиралися проби масою 3-5 кг. Визначали: довжину качана, кількість рядів зерен, масу качана із зерном, масу зерна з одного качана, масу 1000 зерен, число зерен та відсоток виходу зерна з качана. Дані врожаю, наведеного до стандартної вологості, піддавалися математичній обробки методом дисперсного аналізу.

6. Урожай зерна кукурудзи у дослідях враховувався методом ручного збирання з облікової площі. З урахуванням фактичної вологості маса зерна перераховувалася на базисні 14 %.

7. Отримані експериментальні дані опрацьовувалися методом дисперсійного аналізу за методикою Б.А. Доспехова (1985) [22].

8. Економічна оцінка ефективності обробітку кукурудзи на зерно проводилася за технологічними картами.

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Тривалість міжфазних періодів кукурудзи

Протягом вегетації сільськогосподарських культур відзначаються коливання температури, вологості ґрунту, повітря та інших абіотичних чинників, що, як правило, визначає тривалість періодів розвитку, і дозрівання у сортів і гібридів навіть однієї групи стиглості. Кукурудза – вимоглива культура до умов проростання, її зростання більш тісно пов'язане з температурою, ніж з будь-яким іншим окремо взятим кліматичним фактором, рівнем температури визначаються терміни появи у кукурудзи чергового листя та настання фенологічних фаз [31].

Слід враховувати, що кукурудза – теплолюбна рослина, потреба її в теплі визначається нижньою межею температури, при якій починається зростання, та сумарною кількістю тепла, необхідною для завершення кожного етапу розвитку. Для гібридів різних груп стиглості потрібна певна кількість днів із сумою ефективних температур [25]. Так, сходи кукурудзи з'являються при температурі повітря не нижче + 10...+ 12 °С. При середньодобовій температурі нижче + 10 °С припиняється приріст біологічної маси у зв'язку із зупинкою синтезу хлорофілу в молодому листі, при цьому холодні ночі та різкий перепад нічних та денних температур значно гальмує енергію росту та подовжує вегетаційний період. Причому дана культура висуває вимоги протягом усієї вегетації, що визначає актуальність оцінки впливу абіотичних факторів на тривалість росту та формування врожаю кукурудзи на зерно в умовах зони Степу. Нами були проведені фенологічні спостереження в досліді . У зв'язку з різними погодними умовами у роки досліджень та неоднаковими термінами початку проведення польових робіт наступ фенологічних фаз та тривалість міжфазних періодів у роки проведення досліджень були різними.

У 2020 році посів був 10 травня, а перші сходи спостерігалися вже через 7-8 діб, повні сходи на 11 добу (21 травня). Тривалість періоду сходи – 4 листка становив 16 діб за всіма варіантами дослідів. Фаза 8 листків у настала через 7

діб, а викидання волоті ще через 24 (12 липня), цвітіння через 5 діб (19 липня), а повна стиглість - через 46 діб після цвітіння (8 вересня). Таким чином, у 2020 році посушливі умови у період вегетації прискорили розвиток рослин кукурудзи, і довжина вегетаційного періоду склала 113 діб (табл. 5).

Таблиця 5

Тривалість фенологічних періодів розвитку кукурудзи у 2020–2021 рр., доба

Гібрид	Дата посіву	Міжфазний період, діб						Вегетація, діб
		посів - сходи	сходи – 4 лист	4 лист-8 лист	8 лист – викидання волоті	волоть- цвітіння	цвітіння – стиглість	
2020 рік								
Хотин	10.05	11	16	9	24	5	48	113
2021 рік								
Хотин	19.05	14	18	8	26	6	56	130

У 2021 році посів кукурудзи на зерно проведено 19 травня, сходи з'явилися рівномірно, проте через низьку температуру повітря на тлі великої кількості опадів (сума опадів 50,6 мм) повні сходи були відмічені через 14 діб після посіву (2 червня). Поява 4-го листка у ранньостиглого гібрида ДБ Хотин – через 18 діб після повних сходів (20 червня), 8-й лист проглядався через 8 діб (29 червня), фаза викидання волоті – 26 липня.

Найбільш сприятливою температурою для зростання та розвитку кукурудзи у другій половині вегетації (фаза «цвітіння – дозрівання») є 23 – 25 °С. При температурі вище +30 °С та відносній вологості повітря нижче 30 % порушуються процеси цвітіння та запліднення, що призводить до череззерниці та зниження врожаю, тому важливо вести спостереження за метеорологічними умовами [11].

За нашими спостереженнями, початок цвітіння кукурудзи відзначався 2 серпня, а наступ повної стиглості – відповідно 1 жовтня. Для досягнення повної стиглості гібриду кукурудзи знадобилось – 130 діб.

Розвиток кукурудзи і тривалість міжфазних періодів і вегетації багато в чому залежали від погодних умов, що складаються, в період вегетації.

Отже, тривалість вегетації гібрида Хотин склала від 113 (посушливий 2020 рік) до 130 діб (перезволожений 2021 рік). Тривалість міжфазних періодів гібриду кукурудзи та вегетації в цілому збільшувалася з ростом кількості опадів і значення ГТК і в той же час скорочувалася з ростом середньодобової температури повітря.

Динаміка засміченості посівів кукурудзи бур'янами

За даними НДУ сьогодні посіви сільськогосподарських культур в Україні на 60-85% засмічені за середнього і сильного ступеня і потребують в проведенні спеціальних захисних заходів. Ценоз бур'янів у посівах основних культур в різних регіонах країни представлений 25 і більше видами, з яких до 30% відрізняються високою шкідливістю по відношенні до культурних рослин [34].

Бур'янистої складу агроценозів в роки досліджень. Був представлений 15 типовими, автотрофними широко поширеними в умовах Степу з переважанням ярих пізніх видів: просо куряче - *Echinochloa crusgalli* L. , мишій зелений - *Setaria viridis*, щириця закинута - *Amaranthus retroflexus* L., пікульник звичайний - *Galeopsis tetrahit*; Mill, паслін чорний – *Solanum nigrum*, просо бур'янове – *Panicum miliaceum*. З ярих ранніх переважали: білий марь – *Chenopodium album* L., чистець однорічний – *Stachys annua* L., вівсюг польовий – *Avena fatua* L. , горець в'юнковий – *Polygonum convolvulus* L. і зимуючі бур'яни – дескуренія Софії - *Descurainia sophia*, фіалка польова - *Viola arvensis*; ярутка польова -

Thláspi arvéne . З багаторічників у посівах одинично зустрічалися берізка польова - *Convolvulus arvensis L.* та осот польовий - *Sonchus arvensis L.*

Динаміка засміченості посівів кукурудзи та кількісно-видовий склад бур'янів наведено у таблиці 6. При аналізі показників засміченості слід зазначити, що щорічні зміни кількості опадів та температури мають важливий вплив на кількість та масу бур'янів.

Аналіз отриманих даних показав, що перед застосуванням захисних заходів чисельність бур'янів у посівах кукурудзи була невисокою з варіюванням по варіантам від 25,8-27,1 шт./м², при повітряно-сухої маси бур'янів – 12,8-13,4 г/м², при відсутності відмінностей по досліджуваним варіантам. За прийнятою у землеробстві градації – це середній ступінь засміченості за кількістю малолітніх бур'янів.

Таблиця 6

Засміченість посівів кукурудзи в залежності від способів захисту рослин у середньому за 2020-2021 рр.

Гібрид	Захист рослин	Перед захистом рослин		На 30 день	
		Кількість, шт/м ²	Маса, г/м ²	Кількість, шт/м ²	Маса, г/м ²
ДБ Хотин	міжрядні обробки	25,8	12,9	9,1	77,4
	гербіцид	26,0	12,7	3,3	22,0

Для проведення оцінки біологічної ефективності гербіциду і ефективності міжрядної обробки ґрунту в знищенні бур'янів рослин нами був проведений вторинний підрахунок через 30 днів після застосування гербіциду.

При повторному підрахунку засмічених рослин після захисних заходів ступінь засміченості посівів кукурудзи на міжрядної обробки ґрунту склала 8,0 - 10,2 шт./м² з їх масою 53,7 - 77,4 г/м². На варіантах із застосуванням гербіциду кількість бур'янів знизилася до 2,8 - 3,9 шт/м² при масі – 22,0 - 34,4 г/м².

Оцінка біологічної ефективності гербіциду Таск Екстра показала, що вона суттєво відрізнялася за видами бур'янів. Найбільш висока ефективність

відзначалася по відношенню до видів бур'янів: берізка польова (100%), осот польовий (100%), марь біла (91 %), горець вьюнковий (76 %), щиріця загнута (94 %), вівсюг звичайний (100 %), фіалка польова (100 %) та паслін чорний (96 %). Менш чутливими виявилися просо куряче (76 %), , дескуренія Софії (85 %), чистець однорічний (76 %), ярутка польова (89 %) та пікульник звичайний (70 %).

У середньому кількість бур'янів у варіанті з міжрядною обробіткою ґрунту перебувала на рівні – 8,4 шт./ м² (тоді як навесні нащитувалося 26,2 шт./ м²), при цьому ефективність її 2- кратного застосування склала 66 %, чисельність бур'янів при внесенні гербіциду знизилася з 263 шт./м² до 34 шт./м² при біологічній ефективності 87 %.

Аналіз розподілу бур'янів за біологічними групами показав, що в посівах кукурудзи як навесні, так і на тридцятий день після захисних заходів переважали малолітні однодольні бур'яни з домінуванням проса курячого. Так, перед міжрядним обробіткою ґрунту та внесенням гербіциду частка малолітніх однодольних бур'янів склала 52,2- 53,3 %, а малолітніх дводольних - 43,0 – 46,2%, на частку багаторічних (березок польовий та осот польовий) припадало 1,6 - 3,4%.

Після захисних заходів (міжрядове оброблення посівів, внесення гербіциду) структура видового складу бур'янів компонента агрофітоценозів змінювалася. Після міжрядної обробітки ґрунту співвідношення було наступним: малолітні однодольні – 64,0 %, малолітні дводольні – 30,7 % та багаторічні – 5,3 %, тоді як при захисті рослин за рахунок внесення гербіциду – 58,2 та 41,8 % відповідно, багаторічні бур'яни були відсутні.

Таким чином в середньому за два роки облік засміченості посівів показав, що в агрофітоценозах кукурудзи боротьба з бур'янами механічними методами дала менший ефект у порівнянні з хімічним способом, але загальна засміченість посівів кукурудзи була порівняно невисокою і становила 8,9 шт./м² на міжрядній обробці при повітряно-сухій масі – 63,3 г/м² і за гербіцидної технології відповідно – 3,4 шт./ м² та 28,0 г/ м² (маса знизилася в 2,3 рази).

Структура врожаю кукурудзи на зерно

Важливим критерієм, що визначає величину отриманого врожаю кукурудзи, є продуктивність однієї рослини, яка характеризується числом розвинених качанів і показниками структури його врожаю. Продуктивність рослин кукурудзи – це комплексний показник, що залежить від конкретних умов вирощування та визначає її врожайність. Саме структурі врожаю відбито вплив всіх чинників на елементи продуктивності однієї рослини. Структуру врожаю кукурудзи становлять такі показники: маса качана із зерном, маса зерна з качана, вихід зерна, кількість рядів зерен з качана, кількість зерен у качані, маса тисячі зерен [51].

Визначальним чинників продуктивності однієї рослини є її генетичний потенціал, тобто закладені ознаки гібриду. Крім цього для створення оптимальних умов, що сприяють гарному зростанню та розвитку рослин, формуванню високих урожаїв, значення мають фітосанітарний стан посівів та система добрива [58].

В результаті проведених досліджень нами було отримано основні показники структури, що характеризують умови життя, розвитку рослин та формування врожаю зерна кукурудзи (табл. 7).

Згідно з нашими даними, розмір качани кукурудзи змінювався за роками досліджень. Найменша довжина качана характерна для гібрида Хотин. Виявлено, що найбільш стабільним показником структури врожаю є кількість рядів зерен в 1 качані: у Хотин – 16 шт. Вихід зерна з 1 качана склав від 7,4-80,2%.

Маса зерна з першого початку так само змінювалася за роками досліджень і найбільша була отримана у вологому 2021 році – від 148,3 – 160,0 г. Найменші значення маси зерна з першого початку відзначалися у 2020 році від 104,7 – 120,3 г. Оцінка впливу інших факторів, що вивчаються, на структуру врожаю кукурудзи показала, що більш ефективний захист

Таблиця 7

Структура врожаю гібриду кукурудзи залежно від варіантів досліду, 2020-2021 рр.

Гібрид	Захист рослин від бур'янів	Мікрод-обрива	Довжина качана, см	Кількість рядів, прим.	Маса качана із зерном, г	Маса зерна з одного качана, г	Вихід зерна, %	Кількість зерен на початку, шт.	Маса 1000 зерен, г
ДБ Хотин	Міжрядний обробіток	1*	18,0	16	183,7	144,1	78,4	488	297
		2*	18,2	16	185,7	147,4	79,4	487	302
		3*	18,9	16	193,3	153,9	79,5	490	314
	Гербіцид	1*	19,0	16	192,0	152,4	79,5	480	318
		2*	19,0	16	195,0	156,3	80,2	481	325
		3*	19,2	16	203,3	161,7	79,5	485	332

Примітка*: 1 – без листового підживлення; 2 – листове підживлення у фазу 3-5 листя кукурудзи

Оракул колофермин цинку – 2 л/га; 3 – листові підживлення у фазу 3-5 листя кукурудзи Оракул колофермин цинку 2

л/га + у фазу 6-8 листя кукурудзи Оракул колофермин цинку – 1 л/га.

рослин від засміченості – внесення гербіциду та листові підживлення сприяли підвищенню маси зерна з 1 качана на 8,3 г та 9,3 г і маси 1000 зерен на 21 та 17 г відповідно.

Таким чином структура врожаю кукурудзи на зерно визначалася генетичними особливостями гібриду. що більш ефективний захист рослин від засміченості – внесення гербіциду та листові підживлення сприяли підвищенню маси зерна з 1 качана на 8,3 г та 9,3 г і маси 1000 зерен на 21 та 17 г відповідно.

Урожайність зерна кукурудзи

Урожай є сумарним показником всіх метаболічних і ростових процесів, що проходять упродовж вегетаційного періоду культури . В умовах стрімкого зростання населення планети гостро постає питання модернізації технології вирощування кукурудзи, в тому числі у напрямку контролю сегетальної рослинності, яка є обмежуючим чинником максимальних показників врожайності, високої якості врожаю та вищої рентабельності виробництва [45].

Таблиця 8

Урожайність зерна кукурудзи залежно від варіантів дослідів, т/га

Гібрид	Захист рослин від бур'янів	Мікро-добрива	2020 рік	2021 рік	Середнє
ДБ Хотин	Міжрядний обробіток	1*	5,30	8,65	6,99
		2*	5,52	8,81	7,20
		3*	6,18	9,20	7,62
	Гербіцид	1*	6,68	9,84	8,14
		2*	7,78	8,80	8,24
		3*	6,50	10,69	8,65
НСР ₀₅					0,43

Примітка*: 1 – без листового підживлення; 2 – листове підживлення у фазу 3-5 листя кукурудзи Оракул колофермин цинку – 2 л/га; 3 – листові підживлення у фазу 3-5 листя кукурудзи Оракул колофермин цинку 2 л/га + у фазу 6-8 листя кукурудзи Оракул колофермин цинку – 1 л/га.

Дослідження, проведені в протягом 2 років, дозволяють констатувати, що застосування гербіциду Таск Екстра більш ефективно як в захисті рослин, так і в формуванні врожаю за рахунок зниження шкодочинності бур'янів в порівнянні з дворазовою міжрядної обробіткою ґрунту, що призводило до зростання врожайності зерна на 0,59 - 1,10 т/га чи 7,9-14,7 % (див. табл. 8). Слід зазначити, що перевага застосування гербіциду у захисті рослин від засміченості у порівнянні з міжрядною обробкою виявлялася у всі роки досліджень.

Крім того, при міжрядній обробці посівів відбувалося зниження чисельності культурних рослин внаслідок механічного пошкодження, при гербіцидній обробці кількість рослин знизилася незначно.

Поживні речовини поряд з іншими факторами життя рослин є життєво необхідною умовою отримання врожаю відповідної якості, при цьому агротехнології повинні забезпечувати збалансоване харчування рослин, бездефіцитний баланс живильних елементів у ґрунті за екологічної безпеки.

Кукурудза відноситься до культур, яка дуже чутлива по відношенню до цинку, що, перш за все, пояснюється входженням цинку до складу ферментів, наприклад, в кабоксиназу, яка каталізує реакцію гідратації діоксиду вуглецю, що забезпечує нормальний процес дихання рослин. Крім того, цинк відіграє важливу роль в інших важливих життєвих процесах рослини.

За нашими даними, листові підживлення на тлі внесення мінеральних добрив забезпечили зростання врожайності зерна кукурудзи. Збільшення врожайності на варіанті внесення Оракул колофермин цинку – 2 л/га у фазу 3-5 листя кукурудзи, змінювалася від 0,14 до 0,23 т/га, на варіанті Оракул колофермин цинку 2 л/га + Оракул колофермин цинку 1 л/га – від 0,43 до 0,81 т/га. У середньому, збільшення врожайності на варіанті внесення препарату Оракул колофермин цинку – 2 л/га досягло 0,18 т/га або 2,3 %, на варіанті з внесенням Оракул колофермин цинку 2 л/га + Оракул колофермин цинку 1 л/га – 0,58 т/га або 7,4% по відношенню до контролю. Достовірність отриманих

даних підтверджується збільшенням на варіанті спільного внесення зазначених препаратів у всі роки досліджень.

Таким чином, врожайність зерна кукурудзи суттєво змінювалася за способами захисту рослин від засміченості та застосування листових підживлень. Внесення гербіциду Таск Екстра більш ефективно в захисті рослин від засміченості посівів, ніж міжрядний обробіток ґрунту, що позитивно позначилося на врожайності. Листове підживлення препаратом Оракул колофермин цинку – 2 л/га у фазу 3-5 листків у середньому за гібридами забезпечило збільшення врожаю від 0,14 до 0,23 т/га або на 1,7-2,8 %; обробка посівів за схемою лисів Оракул колофермин цинку – 2 л/га у фазу 3-5 листя + Оракул колофермин цинку – 1 л/га у фазу 6-8 листя на 0,43-0,81 т/га або на 5,8-9,9 %;

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Забезпечення стійкості розвитку аграрного сектора економіки є одним з головних напрямків реалізації продовольчої безпеки нашої країни та Світу. В першу чергу, це стосується підвищення продуктивності і стійкості виробництва зерна як найважливішого індикатора самозабезпечення продовольством країни [19].

Як було зазначено вище, кукурудза має високу продуктивність, розширення її площ дозволить підвищити продуктивність сільськогосподарських угідь, проте важливо зберегти та збільшити економічну ефективність агровиробництва.

Використання адаптивних гібридів з високою потенційною продуктивністю дозволяє не тільки отримувати стійкі рівні врожайності, а й скоротити енергетичні та матеріальні витрати. На основі складених технологічних карток економічна оцінка технологій обробітку кукурудзи при різних прийомах боротьби з бур'янами з різними варіантами підкормок проводилася за методологічними нормами в середньому за 2020-2021 роки досліджень (табл. 9). Оцінювалися такі показники, як вартість отриманої продукції, виробничі витрати на 1 га, загальні витрати на 1 га, , собівартість 1 тонни, умовний чистий дохід (прибуток) у грн. га та рівень рентабельності.

В оцінці кінцевих результатів економічної ефективності обробітку гібриду кукурудзи на зерно розмір виробничих витрат на 1 гектар та собівартість продукції є основними показниками, що визначають умовний чистий дохід. Величина прибутку залежала від ціни реалізації, в середньому за 2020-2021 роки вона взята із розрахунку 8 тис. грн. за 1 тонну зерна кукурудзи.

Аналіз структури матеріальних витрат за варіантом з міжрядною обробітком ґрунту і без листових підживлень показав, що найбільша їхня частка припадала на насіння – 49,0 - 53,8 % та на мінеральні добрива – 19,3 – 21,5 %. Застосування листових підживлень призвело до

Таблиця 9

Економічна ефективність вирощування кукурудзи залежно від варіантів досліду

Гібрид	Захист рослин від бур'янів	Мікро-добрива	Показники					
			Урожай - ність, т/га	Вартість продукції, грн./га	Виробничі витрати, грн./га.	Собівартість 1 т, грн.	Умовно-чистий дохід, грн./га	Рівень рентабельності, %
ДБ Хотин	Міжрядний обробіток	1*	6,99	55920	22740	3253	33180	104
		2*	7,20	57600	23628	3282	33972	107
		3*	7,62	60960	24108	3164	36852	136
	Гербіцид	1*	8,14	65120	29327	3603	35793	99
		2*	8,24	65920	30152	3659	35768	95
		3*	8,65	69200	30629	3541	38571	119

Примітка*: 1 – без листового підживлення; 2 – листове підживлення у фазу 3-5 листя кукурудзи Оракул колофермин цинку – 2 л/га; 3 – листові підживлення у фазу 3-5 листя кукурудзи Оракул колофермин цинку 2 л/га + у фазу 6-8 листя кукурудзи Оракул колофермин цинку – 1 л/га.

незначного зростання частки витрат на добрива (мінеральні добрива + препарати для листових підживлень) – до 21,5-23,9 %, але в насіння припадало 46,1 – 50,0 %. Другий варіант захисту рослин (внесення гербіциду Таск Екстра) привів до зростання виробничих витрат, при цьому в їх структурі також превалювали витрати на насіння – 37,6 - 42,0%, на гербіциди доводилося 20,2 - 22,1 %, на добрива – 15,1 – 16,5 %. Листові підживлення збільшили частку витрат на добрива до 17,0 - 18,9 %, на гербіциди припало 19,3 - 21,1% виробничих витрат, а насіння також залишалось найвитратнішою статтею – 35,9 - 40,2 %.

Виробничі витрати і отримана врожайність визначили собівартість зерна кукурудзи, на гібриді ДБ Хотин вона склала 3164-3603 грн./т. При цьому собівартість знижувалася на міжрядній обробці ґрунту та на варіанті з листовими підживленнями. Використання листових підживлень збільшило умовний чистий дохід у кукурудзи та рівень рентабельності їхнього обробітку.

Виробничі витрати на варіанті гербіцидною боротьби з бур'янами (гербіцид Таск Екстра) по порівнянні з дворазовою міжрядної обробкою збільшилися на першому етапі підживлення до 29323 - 30629 грн./га, але за рахунок збільшення врожайності зерна кукурудзи забезпечувалося підвищення умовного чистого доходу.

Отже, економічна оцінка показала, що більш ефективно поряд з міжрядною обробкою ґрунту захист рослин від засміченості проводити за рахунок внесення гербіциду, а в системі добрива використовувати листові підживлення азот та цинквмісними препаратами, що призводить до зростання врожайності та умовно-чистого доходу на гібриді ДБ Хотин на 10,7-13,7%.

**РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА
В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ**
Дослідження стану охорони праці в ТОВ «Мрія»

У ТОВ «Мрія» за охорону праці

·
у
своїй
з
праці
та
нормативними
,
та розпорядженнями
, типовими
безпеки
та
іншими .

На фахівця з покладено
всіх
господарства
та
роботи
зі
і
безпечних
·

Для умов
роботу
в
: підготовка
та інформування ,
безпечних і
, формування
праці
на
, створення
,
охорони
,
нагляду та
з
праці.
інструктаж
з усіма
,
приймаються на
постійну
,
від їх
,
роботи та
, з
інших

, у
відрядження
на а
учні та
,
прибули на
проходження
.

інструктаж проводиться
на безпосередньо
на
з
новоприйнятим
,
виконуватиме
нього
,
з
, слухачами
та .

інструктаж.
Проводиться на індивідуально
з
окремим групою
,
виконують ,

за
обсягом та питань
інструктажу.
також
в
реєстрації інструктажів
з . У
господарстві ж інструктаж,
як , лише
в ,
а
не проводиться, а на з
небезпекою

.
Позаплановий інструктаж з на
робочому
в кабінеті
. Він
в тому
, відбулися
у
,
в нове
,
стався
на
. інструктаж проводиться
в дію

з охорони
, часто
не
, із , ж
зовсім
не . інструктаж
також
в реєстрації
інструктажів
з .

Цільовий інструктаж при робіт

з
. При
роботах у
інструктаж не
проводиться. інструктаж реєструється
в
інструктажів з
охорони , на
роботи
з не видається
-.

індивідуального захисту
та і
працюючі .
Останнім
часто

не

одяг

і

. У

господарстві індивідуального

, а ті, що є не в

стані,

зношені

і

і

заміни.

на

дільниці

і

, з

них

. Кабінету

з

.

з

праці

не .

Фінансування з

охорони

за

рахунок

.

не несуть

витрат

на

з

праці.

заходів

з

,

і не за

.

Стан

.

,

і

засобами.

**Аналіз виробничого травматизму та захворювань,
причини їх виникнення в господарстві**

За

статистичного

ми

аналіз

. розглянутих

праці

і

дозволяє

,

до виробничий

,

і професійні

.

1) частоти (

) за

:

$$Kч = \frac{T}{P} \times 1000 = \frac{1}{25} \times 1000 = 40, \text{ де} \quad (1)$$

T-

;

P-

;

1000- на 1000

) Коефіцієнт (

) розраховують за :

$$Kв = \frac{Д}{T} = \frac{20}{1} = 20, \text{ де} \quad (2)$$

Д- днів ;

P- кількість .

3) втрат за

$$Kвт = \frac{Д}{P} \times 1000 = \frac{20}{25} \times 1000 = 800 \quad (3)$$

4) захворювань (Кч) за :

$$\mathbf{2021 \text{ рік}} \quad K_{ч} = \frac{T}{P} \times 100 = \frac{3}{25} \times 100 = 12,0 \quad (4)$$

$$\mathbf{2020} \quad K_{ч} = \frac{T}{P} \times 100 = \frac{2}{25} \times 100 = 8,0 \quad ($$

5)

$$\mathbf{2019} \quad K_{ч} = \frac{T}{P} \times 100 = \frac{1}{25} \times 100 = 4,0 \quad ($$

6)

5) Коефіцієнт () розраховують за :

$$\mathbf{2021} \quad K_{в} = \frac{Д}{T} = \frac{21}{3} = 7 \quad ($$

7)

$$\mathbf{2020 \text{ рік}} \quad K_{в} = \frac{Д}{T} = \frac{14}{2} = 7 \quad (8)$$

$$\mathbf{2019} \quad K_{в} = \frac{Д}{T} = \frac{6}{1} = 6 \quad ($$

9)

3) втрат від :
:

$$\mathbf{2021} \quad K_{вт} = \frac{Д}{P} \times 100 = \frac{21}{25} \times 100 = 84,0 \quad ($$

10)

$$\mathbf{2020 \text{ рік}} \quad K_{\text{вм}} = \frac{D}{P} \times 100 = \frac{14}{25} \times 1000 = 56,0 \quad (11)$$

$$\mathbf{2019} \quad K_{\text{вм}} = \frac{D}{P} \times 100 = \frac{6}{25} \times 1000 = 24,0 \quad ($$

12)

Середньо списочна кількість працівників за три останні роки не змінилась - 15 чоловік, є 1 нещасний випадок в 2021 році під час будівництва складських приміщень це пов'язано з неналежними умовами праці та нехтування правилами техніки безпеки, в 2020 році – 1 захворювання пов'язане отруєнням отрутохімікатами, 2019 році 2 захворювання пов'язані з ОРЗ, 2021 році – 3 захворювання (запалення легенів, ОРЗ, Covid-19), внаслідок переохолодження та відсутності приміщення обігріву в холодний період року.

Вимоги безпеки праці під час виконання робіт із пестицидами та агрохімікатами під час вирощування кукурудзи на зерно

Загальні положення

До роботи з пестицидами і агрохімікатами допускаються тільки особи, які пройшли медичний огляд і спеціальну підготовку.

До роботи з агрохімікатами та пестицидами не можуть допускатись вагітні жінки, жінки, які годують немовля, пенсіонери, люди молодше 18 років і особи які мають медичні протипоказання.

Під час виконання різних робіт працівники, які контактують з агрохімікатами і пестицидами, повинні мати з собою посвідчення на право роботи з пестицидами та агрохімікатами, книжку медичну та наряд на виконання робіт і давати їх на вимогу представників державного нагляду та контролю.

Усі роботи з пестицидами слід проводити при температурі не вище 25°C при повітряних потоках мінімальних. В хмарну погоду можна проводити роботи з

пестицидами при температурі не нижче + 9°C. Тривалість роботи з пестицидами I і II класів складності не повинна перевищувати 3,5 години з обов'язковим доопрацюванням 1,5 годин на роботах, не пов'язаних із застосуванням пестицидів.

До праці необхідно приступати в спеціальному одязі, перевірить, що він не має різних пошкоджень, елементів, які бовтаються або не прилягають, а також у спеціальних засобах індивідуального захисту людини, відповідних видам виконуваних робіт.

Роботи проводяться тільки в спеціальних засобах індивідуального захисту.

У спеціальних засобах індивідуального захисту повинні входити: спеціальний одяг, спеціальне взуття, рукавички тряпичні, гумові рукавички, окуляри для захисту, протигази і респіратори.

При обприскуванні різними речовинами необхідно користуватися респіраторами типу Ф-61, «Гвоздика-1», «Кома».

При роботі з легкими сполуками треба користуватися універсальними або протигазовими респіраторами типу РУ-60 або РПГ-67 з протигазовими патронами або протигазами з фільтрами. Для захисту від хлору і фосфору, які є в пестицидах марки А і Б, кислих парів і газів - марки Б, аміаку і сірководню - марки К і Д.

При роботі з розчинами агрохімікатів і пестицидів для захисту рук треба використовувати гумові рукавички з трикотажем, для захисту ніг - чоботи із гуми з високою стійкістю до пестицидів і засобів дезінфекції. Для захисту очей і бровей від попадання препаратів використовуйте герметичні окуляри типу «А» або захисні окуляри герметичні – ЗО-2.

Під час роботи з розчинами агрохімікатів і пестицидів застосовуйте спеціальний одяг, виготовлений зі тканин з просоченням, а також інші засоби індивідуального захисту шкірних покривів - фартухи, нарукавники з міцних матеріалів.

Під час фумігації складів та обприскування ранцевими обприскувачами посівів використовуйте ізолюючі засоби захисту шкірних покривів або

спеціальний одяг з міцних матеріалів.

Не починайте роботу в голодному стані, в стані наркотичного, алкогольного, або медикаментозного сп'яніння, в хворобному або стомленому стані.

Протягом роботи стежте за собою. При настанні сонливості, раптового болю ідіть з роботи, використовуйте медичні препарати з аптечки або зверніться за допомогою до лікаря.

Ознайомтеся з місцем для вживання їжі і відпочинку. Провірте наявність у місці відпочинку склянки з питною водою, медичної аптечки та рукомийника. Місце відпочинку повинно знаходитися не ближче 250 м від робочої зони.

На ділянках де проводили роботу пестицидами, проводьте роботи після закінчення терміну, що гарантує безпеку всіх робітників відповідно до нормативних документів.

Під час роботи з пестицидами забороняється вживати алкоголь, їжу, пити і курити. Перед тем як вживати їжу, пити і курити необхідно покинути зону дії агрохімікатів і пестицидів, вимити руки і частки тіла водою з рідким милом, прополоскати рот чистою водою.

Вимоги безпеки праці перед початком роботи

До початку приготування робочого розчину або сумішей обов'язково перевірте відповідність препаратів їх найменуванню та призначенню.

Перед початком роботи перевірте робоче місце, переконайтеся, що в робочій зоні відсутні сторонні люди, тварини, непотрібні машини і механізми, проходи вільні, небезпечні місця огорожені, а територія не захаращена сторонніми предметами, сміттям тощо.

Огляньте обладнання, подивіться в наявності огорожі приводів і оборотових частин машин і механізмів.

Подивіться наявність і справність засобів механізації для приготування

робочих розчинів з пестицидами і заправки обприскувачів.

Переконайтеся в герметичності з'єднань магістралей у машинах, що використовуються для приготування робочих розчинів пестицидів і сумішей. Через з'єднання не повинно бути протікання.

На приладах, які працюють під тиском, перевірте справність манометрів. На манометрі повинна бути пломба з датою перевірки, скло має бути не пошкодженим, на шкалі манометра повинна бути червона риса або припаяна до корпусу металева платівка жовтого кольору, яка показує дозволений тиск. Стрілка манометра повинна повертатися в 0 положення при з'єднанні внутрішньої порожнини приладу з атмосферою. Подивіться, що термін їх чергової перевірки не закінчився.

Перевірте наявність і надійність контакту дроту з землею різних електрифікованих машин і устаткування.

Вимоги безпеки праці при виконанні роботи

Робочі

розчини

готуйте

на

спеціальних

розчинних

вузлах

або

пунктах з

використанням

засобів

механізації

виробничих

процесів і
під
контролем
фахівців.
На
пунктах
необхідно
мати:
апаратуру
для
приготування
робочих
розчинів,
резервуари з
водою,
баки з
герметичними
кришками
та
пристрої
для
наповнення
резервуарів
обприскувача (
насос,
ежектор,
шланги),
вага,

дрібний інвентар,
метеорологічні
прилади, а
також
аптечку,
мило,
рушник,
умивальник.

Кількість
препаратів,
які
знаходяться
на
майданчику,
не
повинна
перевищувати
норму
одноденного
використання.

Крім
того з
препаратами,
на
майданчику
повинні
знаходитися ємності з

водою і
гашеним
вапном.

Не
допускайте
сторонніх
осіб у
місця
приготування
робочих
розчинів і
сумішей
пестицидів,
рідких
комплексних
агрохімікатів і
хімічних
консервантів і в
місця їх
внесення.

Для
приготування
робочих
розчинів
пестицидів,
агрохімікатів

використовуйте
пересувні
агрегати
або
стаціонарні
станції
для
заправки
типу
SZS-10.
Забороняється
приготування
робочих
розчинів
пестицидів
вручну.

Під
час
заповнення
резервуарів
обприскувачів
перебувайте з
навітряного
боку.

Не
допускайте
потрапляння

пестицидів
на
взуття,
одяг і
відкриті
частини
тіла.
При
випадковому
попаданні
пестициду
на
відкриті
частини
тіла
терміново
видаліть
його
за
допомогою
ватних
тампонів, а
потім
ці
місця
промийте
мильною
водою.

Для
приготування
розчинів
консервантів у
приймальний
бак (ємність)
спочатку
налийте
воду і
тільки
потім
додайте
необхідну
кількість
консерванту. В іншому
випадку
можливі
опіки,
отруєння.

Забороняється
проводити
ремонт і
регулювання
апаратури
за
наявності в

ній
пестицидів.
Ремонтні
роботи
виконуються
при
зупинці
всіх
механізмів з
обов'язковим
застосуванням
засобів індивідуального
захисту.

При
роботі
механізмів
не
підтягуйте
болтів,
сальників,
уцільнень,
хомутів,
магістралей,
ланцюгів
тощо.

Не
відкривайте

люки і
кришки
бункерів і
резервуарів,
які
знаходяться
під
тиском,
не
розкривайте
нагнітальні
клапани
насосів,
запобіжні
та
редукційні
клапани,
не
вивинчуйте
манометри.

Не
залишайте
без
охорони
пестициди
або
приготовані з

них
робочі
розчини.

Вимоги безпеки праці в аварійних ситуаціях

Під
час
роботи з
пестицидами і
консервантами
при
появі
тріщин в ємностях,
резервуарах,
трубопроводах,
пошкодженні
гумових
шлангів,
порушенні
герметичності
виключіть
насос і
двигун
змішуючого
апарату.

Якщо
усунути

несправність

власними

силами

не

можете,

повідомте

механіку

або

керівнику

робіт.

Розлиті

на

землю

пестициди,

консерванти

обробте

хлорним

вапном і

перекопайте.

Якщо

під

час

роботи з

пестицидами,

агрохімікатами і

консервантами

сталось
порушення
захисних
властивостей
засобів
захисту
органів
дихання,
терміново
зупиніть
обладнання,
вийдіть із
зони
проведення
хімічних
робіт.

При
виникненні
пожежі
викличте
пожежну
команду,
повідомте
керівництво
та
приступіть
до

ліквідації
вогнища
загоряння
згідно з інструкцією
про
заходи
пожежної
безпеки.

При виникненні пожежі у виробничому приміщенні відключіть систему вентиляції, повідомте пожежну охорону, керівника робіт та візьміть участь у ліквідації пожежі.

Під час гасіння пожежі вилучіть із зони можливого потрапляння води пестициди, взаємодія з водою яких неприпустима (фосфід цинку тощо), або, в крайньому випадку, закрийте брезентом, засипте піском, землею.

Особливих заходів дотримуйтесь під час гасіння пестицидів, затарених у металеві бочки, барабани, каністри, які від надмірного тиску при підвищенні температури можуть вибухнути, розлитися на великі відстані.

Гасіння локальних осередків загоряння пестицидів виконуйте в протигазах з коробками, які мають фільтр.

Аміачну селітру, що загорілася на складі, гасіть великою кількістю води в протигазах з коробками марки «В» і «М».

При появі напруги на металевих частинах машин, обладнанні в складах або приміщеннях необхідно припинити роботу (відключити їх) і повідомити про це чергового електрику або керівника робіт.

Вимоги безпеки праці після закінчення роботи

Під час позмінної роботи передайте залишки пестицидів, агрохімікатів

наступній зміні. Зробіть про це запис у книзі обліку. Не залишайте протравлене насіння без охорони. Після закінчення робіт здайте залишки пестицидів на склад, а також зробіть запис у книзі обліку та витрати.

Знешкодьте приміщення і майданчик, де виконувалися роботи, а також обладнання, апаратуру, інструмент, транспорт і тару.

Знешкодження виконуйте з використанням засобів індивідуального захисту на спеціально обладнаних ділянках на відкритому повітрі або в приміщеннях, що мають витяжну спеціальну вентиляцію з механічним спонуканням.

Під час прибирання приміщень, забруднених пестицидами, користуйтеся спеціальним розчином кальцинованої соди (150 г соди на відро води), потім 15% розчином хлорного вапна.

Ділянки ґрунту, забруднені пестицидами, знешкоджуйте хлорним вапном з обов'язковим перекопуванням.

Тару де були пестициди і агрохімікати, яка звільнилася, здайте на склад з подальшим рішенням питання про її утилізацію, повторного використання за призначенням робити можна.

Засоби спеціального індивідуального захисту знімайте з себе в такій послідовності: не знімаючи з рук, вимийте гумові рукавички в 6-7% розчині кальцинованої соди або в розчині вапняного хлору і обмийте їх чистою водою, після чого зніміть чоботи, спецкомбінезон (очистіть його від пилу шляхом струшування або вибивання), зніміть захисні окуляри і респіратор. Повторно промийте гумові рукавички, не знімаючи з рук, у знешкоджувальному спиртовому розчині, а потім у воді і зніміть їх.

Промийте гумову частину респіратора теплою водою з милом, продезінфікуйте ватним тампоном, змоченим у спирті або 1% розчині марганцевокислого калію, потім ще раз обмийте в чистій воді і висушіть при температурі 25-30°C.

Приведіть до ладу спецодяг та засоби індивідуального захисту (протигаз),

здайте їх на зберігання. Прополощіть порожнину рота і носа, помийте руки і обличчя теплою чистою водою з рідким милом, при можливості прийміть душ. Не зберігайте засоби індивідуального захисту в одному приміщенні з пестицидами і агрохімікатами.

Повідомте керівнику робіт на підприємстві про виявлені недоліки, помічені в процесі роботи, і про вжиті заходи до їх усунення.

Покращення рівня роботи з охорони праці та усунення недоліків

1. Регламентувати і витримувати режим робочого часу при посіві сої;
2. Розглянути можливість матеріального заохочення механізаторів, які не допускають порушень з охорони праці;
3. Налагодити чіткий контроль за виконанням вимог нормативних актів з охорони праці;
4. Забезпечити працюючих інструкціями з охорони праці відповідно до виду роботи;
5. Не дозволяти виконувати роботи під машинами, піднятими за допомогою гідро механізмів без спеціальних підставок або пристроїв;
6. Не дозволяти проводити роботи несправним інструментом;
7. Своєчасно проводити навчання та проходження перенавчання з охорони праці;
8. Обладнати кабінет (куточок) з охорони праці;
9. Матеріально стимулювати робітників, які не порушили вимоги охорони праці.

ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. За результатами польових досліджень встановлено, що тривалість вегетації гібрида Хотин склала від 113 (посушливий 2020 рік) до 130 діб (перезволожений 2021 рік). Тривалість міжфазних періодів гібриду кукурудзи та вегетації в цілому збільшувалася з ростом кількості опадів і значення ГТК і в той же час скорочувалася з ростом середньодобової температури повітря.

2. В середньому за два роки облік засміченості посівів показав, що в агрофітоценозах кукурудзи боротьба з бур'янами механічними методами дала менший ефект у порівнянні з хімічним способом, але загальна засміченість посівів кукурудзи була порівняно невисокою і становила 8,9 шт./м² на міжрядної обробці при повітряно-сухій масі – 63,3 г/м² і за гербіцидної технології відповідно – 3,4 шт./ м² та 28,0 г/ м² (маса знизилася в 2,3 рази).

3. Структура врожаю кукурудзи на зерно визначалася генетичними особливостями гібриду. що більш ефективний захист рослин від засміченості – внесення гербіциду та листові підживлення сприяли підвищенню маси зерна з 1 качана на 8,3 г та 9,3 г і маси 1000 зерен на 21 та 17 г відповідно.

4. Врожайність зерна кукурудзи суттєво змінювалася за способами захисту рослин від засміченості та застосування листових підживлень. Внесення гербіциду Таск Екстра більш ефективно в захисті рослин від засміченості посівів, ніж міжрядний обробіток ґрунту, що позитивно позначилося на врожайності. Листове підживлення препаратом Оракул колофермин цинку – 2 л/га у фазу 3-5 листків у середньому за гібридами забезпечило збільшення врожаю від 0,14 до 0,23 т/га або на 1,7-2,8 %; обробка посівів за схемою лисів Оракул колофермин цинку – 2 л/га у фазу 3-5 листя + Оракул колофермин цинку – 1 л/га у фазу 6-8 листя на 0,43-0,81 т/га або на 5,8-9,9 %;

5. Економічна оцінка показала, що більш ефективно поряд з міжрядною обробкою ґрунту захист рослин від засміченості проводити за рахунок внесення гербіциду, а в системі добрива використовувати листові підживлення азот та цинквмісними препаратами, що призводить до зростання врожайності та умовно-чистого доходу на гібриді ДБ Хотин на 10,7-13,7%.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В умовах Північного Степу України для отримання чистих від бур'янів посівів і високої врожайності кукурудзи необхідно використовувати гербіцид Таск Екстра – 440 г/га у фазі 3-5 листків культури та застосовувати листові підживлення у фазу 3-5 листків мікродобривом Оракул колофермин цинку – 2 л/га + у фазу 6-8 листків – 1 л/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. <https://market.institut-zerna.com/products/maize/hotin.htm>.
2. https://www.corteva.com.ua/products-and-solutions/crop-protection/task-extra.html#anchor_2.
3. <https://dolina.ua/uk/catalogue-agribusiness-and-agricultural-companies/-59.html>.
4. Солоха М. Технології точного землеробства у системах захисту рослин. *Спецвипуск ж. Пропозиція. Сучасна техніка для захисту с-г рослин*. 2017. С. 26–28.
5. Михальська Л. М. Ефективність осіннього застосування гербіцидів на посівах кукурудзи. *Карантин і захист рослин*. 2015. № 7. С. 3–6.
6. Oad F. C., Siddiqui M. H., Buriro, U. A. 2007. Growth and yield losses due to different weed densities. *Asian Journal of Plant Sciences*. 2007. 6(1). P. 173–176.

7. Плаксюк Л. Б. Агроекологічна оцінка процесу переходу господарств від традиційного до органічного виробництва: автореф. дис. канд. с.-г. наук: 03.00.16. Київ, 2020. 23 с.
8. Іващенко О. О. Бур'яни в агрофітоценозах. Проблеми практичної гербології. Київ: Світ, 2001. 234 с.
9. Швартау В. В., Михальська Л. М. Гербіциди. Фізико-хімічні та біологічні властивості. Київ: Логос, 2013. 906 с.
10. Oerke E.C. Crop losses to pests. *Journal of Agricultural Science*. 2006. 144(1). P. 31–43.
11. Іващенко О. О. Екологічне контролювання бур'янів у широкорядних посівах. *Карантин і захист і рослин*. 2014. № 3. С. 6–9.
12. Трибель С. О., Стригун О. О., Гаманова О. М. Сучасний стан хімічного методу захисту рослин. *Карантин і захист рослин*. 2014. № 1. С. 1–4.
13. Mithila J., Godar A. Understanding Genetics of Herbicide Resistance in Weeds: Implications for Weed Management. *Adv. Crop Sci. Tech.* 2013. 1(4). P. 1–3.
14. Calvo P., Nelson L, Kloepper J. W. Agricultural uses of plant biostimulants. *Plant and Soil*. 2014. – V.383. P. 3–41.
15. Швартау В. В., Михальська Л. М. Роль фітогормонів у життєдіяльності рослин. *Пропозиція*. 2016. № 3. С. 70–72.
16. Авдеєнко, А.П. Вплив листових та кореневих підживлень на продуктивність кукурудзи на зерно / О.П. Авдеєнко, І.А. Авдеєнко. - Текст : Безпосередній // Міжнародний науково-дослідний журнал. – 2015. – № 11-6 (42). – С. 44-46.
17. Позакореневе живлення рослин - джерело амінокислот [Електронний ресурс]: Пропозиція. 2016. URL: <http://propozitsiya.com/ua/pozakoreneve-zhyvlennya-roslyn-dzherelo-aminokyslot>.
18. Фізіологія рослин / М. М.Макрушин, Є. М. Макрушина, Н. В. Петерсон, М. М. Мельников. Вінниця: Нова Книга, 2006. 416 с.
19. Багринцева, В.М. Зональні особливості формування врожаю зерна кукурудзи

- / В.М. Багринцева, І.А. Шмалько, В.С. Варданян, В.В. Букарєв, С.В. Нікітін. - Текст: безпосередній // Кукурудза та сорго. – 2009. – № 5. – С. 3-6.
20. Багринцева, В.М. Кукурудза - минуле та сьогодення / В.М. Багринцева. - Текст: безпосередній // Кукурудза та сорго. - 2014. - №3 - С. 28-32.
21. Борона В. П., Задорожний В. С. Гербологія: проблеми розвитку. *Захист рослин*. 2003. № 11. С. 21–22.
22. Мордерер Є. Ю., Мережинський Ю. Г. Гербіциди. Механізми дії та практика застосування. Київ: Логос, 2009. 379 с.
23. Швартау В. В. Гербіциди. Основи регуляції фітотоксичності та фізико-хімічні і біологічні властивості: у 2 т. Київ: Логос, 2009. 1046 с.
24. Большаков, В.А. Мікроелементи та важкі метали у ґрунтах / В.А. Большаків. - Текст: безпосередній // Євразійське ґрунтознавство. – 2002. – Т. 35, № 7. – С. 749-753.
25. Борона, В.П. Засміченість посівів кукурудзи та водно- фізичні властивості ґрунту залежно від способів основного обробітку ґрунту / В.П. Борона, В.С. Задорожний, І.В. Мовчан, С.В. Колодій - Текст: безпосередній // Землеробство та селекція в Білорусі. - 2013. - № 49. - С. 50-55.
26. Грицаєнко З. М., Притуляк Р. М. Вплив гербіцидів різних хімічних класів і регулятора росту рослин на врожайність та якість зерна кукурудзи. *Збірник наукових праць Уманського НУС*. 2011. С. 248–252.
27. Волков, А.І. Ресурсозберігаюче виробництво кукурудзяного зерна / О.І. Волков, Н.А. Кирилов, Г.Ю. Гуйда, А.С. Кулалаєва, Л.М. Прохорова. // Актуальні питання вдосконалення технології виробництва та переробки продукції сільського господарства. – 2018. – № 20. – С. 425-428..
28. Спиридонов Ю. Я., Жемчужин С. Г. Современные проблемы изучения гербицидов (2006–2008 г.). *Агрехимия*. 2010. № 7. С. 73–91.
29. Kopsell D. A., Armel G. R., Abney K. R., Vargas J. J. Leaf tissue pigments and chlorophyll fluorescence parameters vary among sweet corn genotypes of differential

herbicide sensitivity. *Pes. Biochem. Physiol.* 2011. 99(2). P. 194–199.

30. Campanoni P., Nick P. Auxin dependent cell division and cell elongation 1-Naphthaleneacetic acid and 2,4-dichlorophenoxyacetic acid activate different pathways. *Plant Physiol.* 2005. 137. P. 939–48.

31. Mittler R. Oxidative stress, antioxidants and stress tolerance. *Trends in Plant Science.* 2002. 7(9). P. 405–410.

32. Chaitanya K.V., Sundar D., Masilamani S., Ramachandra Reddy A. Variation in heat stress-induced antioxidant enzyme activities among three mulberry cultivars. *Plant Growth Regul.* 2002. V.36. P. 175–180. doi: 10.1023/A:1015092628374.

33. Гамбарова Н. Г., Гинс В. К. Влияние экзогенного пероксида водорода на антиоксидантную систему хлоропластов у пшеницы. *Сельскохозяйственная биология.* 2012. № 3. С. 75–79.

34. Колупаев Ю. Е. Активные формы кислорода и стрессовый сигналинг у растений. *Вісник Харківського національного аграрного університету.* 2007. № 3. С. 6–26.

35. Apel K., Hirt H. Reactive oxygen species: metabolism, oxidative stress, and signal transduction. *Annu. Rev. Plant. Biol.* 2004. P. 373–399.

36. Хромих Н. О., Россихіна-Галича Г. С., Лихолат Ю. В. Післядія гербіцидної обробки на окисно-відновну активність та вміст хлорофілу у рослин пшениці наступної генерації. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова.* 2013. № 5. С. 81–88.

37. Herbicides: A Double Edged Sword [Електронний ресурс]: 2013. URL: <https://www.intechopen.com/books/herbicides-current-research-and-case-studies-in-use/herbicides-a-double-edged-sword>.

38. Карпенко В. П. Значення анатомічної будови рослин у вивченні механізму дії гербіцидів. Матеріали Всеукраїнської наукової конференції молодих учених. Умань, 2008. – Ч.1. С. 17–19.

39. Біологічні основи інтегрованої дії гербіцидів і мікродобрив/ Карпенко В. П.

та ін.; за ред. В. П. Карпенка. Умань: Сочінський, 2012. 357 с.

40. Леонтюк І. Б. Вплив гербіциду Калібр та регулятора росту Біолан на висоту рослин та врожайність кукурудзи. *Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків*. 2015. С. 39–44.

41. Ashraf S. [Електронний ресурс]: Effect of 2,4-d herbicide on growth, biochemical and yield attributes of selected varieties of wheat (*Triticum aestivum* L.) (PhD Thesis). 2015.URL:

<http://pr.hec.gov.pk/jspui/bitstream/123456789/8965/1/12345.pdf>.

42. Calabrese E. J., Baldwin L. A. Chemical hormesis: its historical foundations as a biological hypothesis. *Hum. Exp. Toxicol.* 2000. 19(1). P. 2–31.

43. Леонтюк І. Б. Фізіологічні процеси в рослинах кукурудзи залежно дії Дербі та Біолану. Матеріали Всеукраїнської наукової конференції молодих учених. Умань, 2012. Ч. 1. С. 68–70.

44. Кваша, А.В. Резерв підвищення врожаю кукурудзи/А.В Кваша. - Текст: безпосередній // Захист та карантин рослин. - 2011. - № 4. - С. 36-37.

45. Патыка Н. В., Круглов Ю. В., Шейн Е. Н., Патыка В. Ф. Микроорганизмы почвы: структура и функциональное разнообразие. *Агрохімія і ґрунтознавство*. Спец. випуск до ІХ з'їзду Укр. товариства ґрунтознавців та агрохіміків: Охорона ґрунтів – основа сталого розвитку. Книга третя. Охорона ґрунтів від ерозії і техногенного забруднення, рукультивация, агрохімія, біологія ґрунтів, 2014. С. 312–313.

46. Marzaioli R., D'Ascoli R., De Pascale R. A., Rutigliano F. A.. Soil quality in a Mediterranean area of Southern Italy as related to different land use types. *Appl Soil Ecol.* 2010. № 44. P. 205–212.

47. Курдиш І. К. Роль мікроорганізмів у відтворенні родючості ґрунтів. *Сільськогосподарська мікробіологія: міжвід. темат. наук. зб.* 2009. Вип. 9. С. 7– 32.

48. Костюк, О.В. Стелар - високоефективний гербіцид на кукурудзі / А.В. Костюк, Н.Г. Лукачеве. - Текст : безпосередній // Кукурудза та сорго. – 2016. – №

4. – С. 21-25.

49. Карпенко В. П. Біологічна активність ґрунту в посівах ячменю озимого за дії гербіциду і рістрегуляторів. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2012. Вип. 1. С. 126—131.

50. Tejada M., Gómez I., del Toro M.. Use of organic amendments as a bioremediation strategy to reduce the bioavailability of chlorpyrifos insecticide in soils. Effects on soil biology. *Ecotoxicol Environ Saf.* 2011. № 74. P. 2075–2081.

51. Патыка В. Ф. Биологический азот и новая стратегия производства продукции растениеводства в Украине. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету ім. Володимира Гнатюка: Серія біологія*. 2014. №3 (60). С.10–15.

52. Barea J. M., Pozo M. J., Azcon R. Microbial cooperation in the rhizosphere. *J. Exp. Bot.* 2005. V. 56. P. 1761–1778.

53. Brencic A., Winans S. C. Detection and response to signals involved in host-microbe interactions by plant-associated bacteria. *Microbiol. Mol. Biol. Rev.* 2005. V. 69. P. 155–194.

54. Barazani Oz., Friedman J. Effect of exogenously applied L-tryptophan on allelochemical activity of plant-growth-promoting rhizobacteria. *J. Chem. Ecol.* 2000. 26(2). P. 343–349.

55. Fons F., Amellal N., Leyval C. Effects of gypsophila saponins on bacterial growth kinetics and on selection of subterranean clover rhizosphere bacteria. *Can. J. Microbiol.* 2003. 49(6). P. 367–373.

56. Гадзало Я. М., Патыка М. В., Заришняк А. С., Патыка Т. І. Агроекологічна інженерія в біоконтролі ризосфери рослин та формуванні здоров'я. *Мікробіологічний журнал*. 2017. 79(4). С. 88–109.

57. Пида С. В., Григорюк І. П., Маяковська С. П. Еколого-трофічні взаємодії вищих рослин і мікроорганізмів. *Аграрна наука і освіта*. 2007. 8(2). С. 11–18.

58. Патыка В. П., Тихонович І. А., Філіп'єв І. Д. Мікроорганізми і альтернативне

землеробство. К.: Урожай, 1993. 176 с.

59. Симочко Л. Ю. Біологічна активність ґрунту природних та антропогенних екосистем в умовах низинної частини Закарпаття. *Науковий вісник Ужгородського ун-ту*. 2008. № 22. С. 152–154.

60. Кузнецова, С.В. Сміттєві рослини в посівах кукурудзи / С.В. Кузнецова, В.М. Багринцева. - Текст: безпосередній // *Землеробство*. - 2015. - № 6. - С. 44-45.

61. Кукурудза / Д. Шпаар, В. Шлапунов, Л. Постніков [та ін.]; за заг. ред. В.Л. Щербакова. - Мінськ: ФУАінформ, 1999. - 192 с. - Текст: безпосередній.

62. Макрак, С.В. Методичні підходи щодо оцінки економічної ефективності використання насіння кукурудзи на зерно на регіональному рівні / С.В. Макрак. // *Матеріали доповідей 52-ї Міжнародної науково-технічної конференції викладачів та студентів*. – Вітебськ, 2019. – С. 187-189.

