

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет
Спеціальність 201 «Агрономія»
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«Допустити до захисту»
Зав. кафедри загального
землеробства та ґрунтознавства
доцент Мищик О.О.

« _____ » _____ 2023 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня «Магістр» на тему:

**Ефективність застосування гербіцидів в посівах кукурудзи на зерно в
умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Нива»
Синельниківського району Дніпропетровської області**

Здобувач _____ Олег ФЕДОРОВ

Керівник кваліфікаційної роботи

доцент _____ Володимир КОЗЕЧКО

Дніпро 2023 р.

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Факультет – агрономічний
Спеціальність – 201 „Агрономія”
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«Затверджую»
Завідувач кафедри загального
землеробства та ґрунтознавства
доцент Мицик О.О.

« ____ » _____ 2022 р.

ЗАВДАННЯ

на виконання кваліфікаційної роботи здобувачу другого (магістерського)
рівня вищої освіти

Федорова Олега Ігорович

1. Тема роботи: «Ефективність застосування гербіцидів в посівах кукурудзи на зерно в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Нива» Синельниківського району Дніпропетровської області»

2. Термін здачі студентом закінченої роботи: 27 листопада 2023 року

3. Вихідні дані до роботи:

- с.-г. підприємство – товариство з обмеженою відповідальністю «Нива» Синельниківського району Дніпропетровської області;
- сільськогосподарська культура – кукурудза на зерно.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їй належить розробити):

- викласти методику проведення досліджень;
- зробити порівняльний аналіз фактичної врожайності кукурудзи на зерно;
- провести оцінку досліджуваних елементів;
- на основі розрахунків та аналізу проведених досліджень зробити висновки та надати рекомендації виробництву.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

- таблиці характеристики ґрунту з основними показниками родючості, структура посівних площ у господарстві;
- аналіз виробничого травматизму у господарстві;
- таблиця економічної ефективності вирощування кукурудзи на зерно.

6. Дата видачі завдання: 15 вересня 2022 року

Керівник
кваліфікаційно роботи _____ Володимир КОЗЕЧКО

Завдання прийняв
до виконання _____ Олег ФЕДОРОВ

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Огляд літератури	01.04.2023 – 30.04.2023	виконано
2.	Об'єкт, предмет та умови проведення досліджень	01.05.2023 – 30.06.2023	виконано
3.	Методика та результати проведення досліджень	15.10.2023. – 30.10.2023	виконано
4.	Економічна оцінка	15.10.2023. – 30.10.2019	виконано
5.	Охорона праці	15.11.2023. – 24.11.2023	виконано
6.	Оформлення роботи, висновки і рекомендації виробництву	27.11.2023	виконано

Керівник
кваліфікаційно роботи _____ Володимир КОЗЕЧКО

Завдання прийняв
до виконання _____ Олег ФЕДОРОВ

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	5
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	10
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	26
2.1 Об'єкт і предмет досліджень	26
2.2 Умови проведення досліджень	26
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	34
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	37
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ	46
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	48
ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	54
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ДЖЕРЕЛ	56

РЕФЕРАТ

Тема кваліфікаційної роботи: Ефективність застосування гербіцидів в посівах кукурудзи на зерно в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Нива» Синельниківського району Дніпропетровської області

Об'єкт дослідження – основним об'єктом досліджень було виявлення ефективності ґрунтових та післясходових гербіцидів також їх поєднання.

Предмет дослідження: кукурудза, гербіциди, бур'яни.

Методи дослідження. У ході виконання наукових досліджень застосовувалися такі методи: польові (спостереження за фено-морфологією, вимірювання біометричних показників рослин, облік врожаю); лабораторні (аналіз якості зерна та агрохімічний аналіз ґрунту); розрахункові (оцінка економічної ефективності); статистичні (обробка отриманих дослідних даних за допомогою сучасних програм на електронних обчислювальних машинах).

Кваліфікаційна робота складається з вступу, 6 розділів, висновків та рекомендацій виробництву, списку використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи 62 сторінки комп'ютерного тексту, включаючи 14 таблиць, 3 графіки. Список використаних джерел складається з 65 найменувань.

В роботі зазначено, що в процесі проведення аналізу економічної ефективності, встановлено що найвищі результати отримали по варіанту де застосовували DEFENDA АЙДАХО, + Естерон 600ЕС, рівень рентабельності склав 120,9 %, умовно чистий прибуток - 11300 грн./га, а найнижчі показники при контролі – рівень рентабельності 67,5 %, а чистий прибуток – 5480 грн./га.

Ключові слова: ТОВ «Нива», кукурудза на зерно, гербіциди, елементи структури врожаю, технологія, урожайність, охорона праці, економічна ефективність.

ВСТУП

Кукурудза відіграє ключову роль серед зернових культур у сучасному сільському господарстві. Ця рослина відзначається високою універсальністю та вражаючою врожайністю. Приблизно 20% всього зерна кукурудзи використовується на світовому ринку для продовольчих потреб, 15-20% використовується у технічних цілях, а 2/3 використовується для кормів.

Кукурудза, яка використовується в тваринництві, вирізняється високою врожайністю та відмінними кормовими властивостями, що робить її ключовою для розвитку галузі тваринництва. Зерно кукурудзи містить 9-12% білка, 65-70% крохмалю, понад 4% жирів і 2,5% клітковини в 100 кг. Подрібнене зерно легко засвоюється тваринами. Качани та стебла кукурудзи також відзначаються високою харчовою цінністю, і їх використовують для виробництва силосу та подрібнених кормів.

Крім використання у тваринництві, кукурудза є важливою сировиною для харчової промисловості. З її зерна виробляють муку, крупу, пластівці, консерви, крохмаль, цукор, пиво, спирт, олію та більше 150 інших продуктів харчування.

У промисловості, кукурудзу використовують для виробництва різноманітних продуктів. З її зерна виготовляють близько 3500 різних виробів. Останнім часом кукурудза стала ключовою сировиною для виробництва етанолу, який використовується як паливо та є відновлювальним джерелом енергії, на відміну від нафти.

Літературні дані та досвід найкращих господарств переконливо підтверджують, що значний приріст врожайності та покращення якості кукурудзи можна досягти за двома основними напрямками: розробкою та відбором нових гібридів і вдосконаленням технологій вирощування, які наразі існують. Згідно з висновками численних дослідників, використання ефекту гетерозису призводить до збільшення врожайності цієї культури на 20%, а в окремих випадках навіть до 40-50% у порівнянні зі звичайними сортами.

Для досягнення високого та стійкого врожаю необхідно вибирати оптимальні гібриди, які адаптовані до конкретних ґрунтово-кліматичних умов та створювати такі агротехнічні умови, які відповідають їхнім потребам. Різні групи гібридів, що відрізняються за стиглістю, мають свої морфобіологічні особливості, такі як висота рослин, діаметр стебла, площа листкового апарату та інші, що призводить до їхньої різнакової реакції на умови зростання і розвитку. Якщо технологія вирощування кукурудзи спрямована на задоволення потреб конкретного біотипу, вона стає сортовою.

Збільшення сівозмінність плоскими культурами та введення нових гербіцидів, таких як атразин та ерадикан, у восьмидесяті роки минулого століття призвели до значного збільшення відсотка плоскухи звичайної і щиріці звичайної в посівах кукурудзи, відповідно до формули датського ботаніка Раункієра, в межах 51-92%. Водночас структура агрофітоценозів зазнала значних змін, зокрема відмітного зменшення кількості мишії сизого, щиріці білої і лободи білої.

Технологія вирощування кукурудзи – це складний процес, який включає в себе декілька етапів від підготовки ґрунту до збору врожаю. Успішне вирощування кукурудзи вимагає уважного врахування агротехнічних аспектів, кліматичних умов та вибору відповідних гібридів.

Перший етап технології - це вибір сорту або гібрида кукурудзи. Сорти вибирають в залежності від кліматичних умов, ґрунтових характеристик, а також від вимог ринку. Гібриди часто обираються з урахуванням врожайності та стійкості до хвороб.

Підготовка ґрунту – наступний важливий етап. Ґрунт повинен бути розпушеним, добре вимоченим та готовим до прийому насіння. Здебільшого використовують систему мінімальної обробки, яка дозволяє зберегти вологу та покращити структуру ґрунту.

Посів – це ключовий момент. Вибір правильної дати для посіву та оптимальна глибина закладання насіння визначають успіх цього етапу. Також

важливо враховувати оптимальний розмір ділянок для висіву та відстань між рослинами.

Догляд за культурою – включає в себе регулярний полив, внесення добрив, боротьбу з бур'янами та шкідниками. Точне визначення необхідних добрив та їх доз покликане забезпечити здоров'я рослин та максимальну врожайність.

Збір врожаю – завершальний етап технології вирощування кукурудзи. Оптимальний час для збору визначається фазою зрілості зерна, яка визначається візуально та може залежати від сорту.

Усі ці етапи технології вирощування кукурудзи пов'язані між собою і вимагають уважної координації та вивчення властивостей конкретного регіону. З дотриманням вказаних аспектів можливо досягти успішного вирощування кукурудзи з максимальним виходом продукції.

Актуальність теми обумовлена недосконалістю технології культури, зокрема таких її елементів як застосування гербіцидів. Їх оптимізація дозволить стабілізувати виробництво зерна кукурудзи і є актуальним завданням для сучасного агропромислового комплексу.

Об'єкт дослідження – основним об'єктом досліджень було виявлення ефективності ґрунтових та післясходових гербіцидів також їх поєднання.

Предмет дослідження: кукурудза, гербіциди, бур'яни.

Методи дослідження. У ході виконання наукових досліджень застосовувалися такі методи: польові (спостереження за фено-морфологією, вимірювання біометричних показників рослин, облік врожаю); лабораторні (аналіз якості зерна та агрохімічний аналіз ґрунту); розрахункові (оцінка економічної ефективності); статистичні (обробка отриманих дослідних даних за допомогою сучасних програм на електронних обчислювальних машинах).

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження проводилося відповідно до плану робіт кафедри загального землеробства та ґрунтознавства Дніпровського державного аграрно-економічного університету. Робота була частиною наукового проекту під

назвою «Наукове обґрунтування адаптації систем землеробства в умовах трансформації клімату в зоні Степу України» (державний реєстраційний номер 0120U105780, на 2021–2025 роки). Також дослідження включало тему «Ефективність застосування гербіцидів в посівах кукурудзи на зерно в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Нива» Синельниківського району Дніпропетровської області».

Наукова новизна одержаних результатів постає в тому, що підібрані найбільш оптимальні системи захисту кукурудзи від бур'янів, проаналізовано економічну ефективність виробництва.

Практичне значення одержаних результатів. За результатами досліджень розроблено і запропоновано застосовувати DEFENDA АЙДАХО, + Естерон 600ЕС, рівень рентабельності при цьому склав 120,9 %, умовно чистий прибуток - 11300 грн./га, а найнижчі показники при контролі – рівень рентабельності 67,5 %, а чистий прибуток – 5480 грн./га.

Особистий внесок здобувача. Ця кваліфікаційна робота є результатом самостійної праці автора. Він брав активну участь у проведенні польових та лабораторних дослідів, здійснював літературний пошук і аналіз наукових матеріалів, а також займався обґрунтуванням та узагальненням отриманих даних.

Апробація результатів роботи. Результати дослідження були апробовані та застосовані на площі більше ніж 420 гектарів у сільськогосподарських підприємствах, розташованих у Північному Степу України.

Структура та обсяг роботи. Кваліфікаційна робота складається з вступу, 6 розділів, висновків та рекомендацій виробництву, списку використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи 62 сторінки комп'ютерного тексту, включаючи 14 таблиць, 3 графіки. Список використаних джерел складається з 65 найменувань.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Кукурудза на зерно є однією з ключових зернових культур у більшості країн світу. Ця перевага базується на її значущості як продовольчої культури та високоенергетичного корму для всіх видів тварин. Серед чинників, які гальмують розширення виробництва зерна кукурудзи, бур'яни залишаються однією з найпотужніших перешкод [1].

Походження бур'янів і їх адаптація до певних с.-г. культур є еволюційно пов'язаним із становленням землеробства. Людина обирала найбільш продуктивні та цінні у відношенні харчового та господарського значення форми рослин та вирощувала їх на обробленій землі. Разом з культурними рослинами з'являлися й небажані види, які негативно впливали на головну культуру. Насіння та вегетативні органи розмноження бур'янів зосереджувалися в обробленому ґрунті після опадання або потрапляли в нього з навколишніх територій [2-4].

Протягом сотень років бур'яни, завдяки своїй широкій адаптивності, успішно пристосувалися до умов існування в агрофітоценозах сільськогосподарських культур. Вони виявилися надзвичайно витривалими та стійкими, витримуючи посухи та морози, і часто розвиваючись при більш низьких температурах. Ці рослини вимагають менше вологості ґрунту для проростання насіння. У випадку пошкодження насінневої оболонки насіння рідьки дикої чи щиріці звичайної, їх схожість навіть збільшується.

Акумуляоване в ґрунті насіння бур'янів є основним чинником, який заважає досягненню подальшого підвищення культури землеробства та збільшення врожайності сільськогосподарських рослин. Потенційна забур'яненість є дуже стійким показником, і покращення цього показника навіть за сучасного рівня агротехнологій є складним завданням.

Кукурудза, завдяки своїм морфобіологічним особливостям, на відміну від інших рослин родини Тонконогових, не має видово специфічних бур'янів. Розмаїття видів у посівах цієї культури виникає не лише з біологічних причин,

але й внаслідок особливостей агротехніки, що створює значну кількість вільних екологічних ніш, що в минулому називали кальвіціями.

На території нашої країни нараховується понад 300 видів найбільш поширених бур'янів. Кількість та різноманіття цих рослин у посівах кукурудзи, незважаючи на їхню значну універсальність, значно залежать від ґрунтово-кліматичних умов, біологічних особливостей бур'янів, попередників та інших елементів технології вирощування.

У термінології, що описує шкідливість бур'янів, використовується термін "зелена пожежа". Це не випадково, оскільки будь-яке спрощення агротехніки чи затримка у застосуванні гербіцидів можуть призвести до значних втрат в урожаї. Бур'янисто-польова (сегетальна) рослинність вивчається серйозною кількістю дослідників. Безмежність цієї тематики полягає в постійному вдосконаленні технології вирощування кукурудзи, в появі нових генетичних форм гібридів та стійких до бур'янів, а також в синтезі хімічних засобів нового покоління.

Бур'яни постійно конкурують з культурними рослинами за вологу та елементи живлення. Найбільше шкоди вони завдають на початку вегетації рослин кукурудзи, коли ресурси для життєдіяльності, як правило, є в достатній кількості.

Процес проростання насіння бур'янів протікає зовсім інакше. Насіння деяких видів за сприятливих умов починає проростати через кілька днів після падіння на ґрунт і зберігає свою життєздатність не тільки впродовж декількох місяців, але й років. Наприклад, насіння талабана польового може зберігати свою спроможність до проростання протягом 9 років, а буркуна жовтого - до 40 і навіть 70 років.

За інформацією вченого Н. А. Іншіна, навіть при слабкій наземній забур'яненості поля (до 10 шт./м² малорічних та не більше 1 шт./м² багаторічних видів), бур'яни вилучають з ґрунту приблизно 25-30 кг/га доступних форм азоту, 10-15 кг/га фосфору і приблизно 30-35 кг/га калію. Така

кількість поживних речовин була б достатньою для отримання додатково з 1 га 1 тонни зерна чи 10 тонн зеленої маси кукурудзи.

Відомо, що насіння районованих рослин, висіяне в ґрунт, дає сходи через кілька діб після проведення сівби. До прикладу, ячмінь, пшениця, тритикале, овес, жито вже через п'ять діб після сівби, за сприятливих умов, дають повні сходи. Сходи буряків і люцерни з'являються трохи пізніше (через 10 діб). Тільки у багаторічних злаків термін проростання насіння подовжується до 21-22 діб, і найбільший термін появи сходів становить до 28 діб. Усе насіння культурних рослин, яке не вилізло за цей період, втрачає схожість і гине. Протилежно, у випадку бур'янів цей процес відбувається інакше. Насіння деяких видів, за сприятливих умов, може почати проростати через кілька діб після падіння на ґрунт і зберігати свою схожість не тільки впродовж кількох місяців, але й протягом років. Наприклад, насіння талабана польового може зберігати свою схожість протягом 9 років, а буркуна жовтого - до 40 чи навіть 70 років.

Деякі види бур'янів на одній і тій же рослині формують насіння з різноманітними біологічними властивостями та строками появи сходів. Наприклад, кожна рослина лободи білої дає насіння трьох фракцій, які відрізняються між собою за формою та розмірами. Насіння першої фракції (найбільше) за сприятливих умов проростання сходить відразу після опадання й потрапляння в ґрунт, тобто восени того ж року. Насіння другої фракції (середньої величини) проростає тільки навесні наступного року, а найдрібніше насіння третьої фракції – лише на третій рік. Таким чином тільки один врожай лободи білої засмічує ґрунт на три роки. Саме тому за допомогою агротехнічних та хімічних заходів боротьби потрібно домогтися максимального пригнічення обсіменіння. Професор Б. М. Смирнов у зв'язку з цим зазначає, що навіть у порівняно чистих посівах із невеликою кількістю бур'янів на одному квадратному метрі осипається кілька тисяч насінин [63].

Критичним періодом для забезпечення чистоти посівів кукурудзи є термін від початку весняно-польових робіт до стадії розвитку 9-13 листків, коли

до 80% сходів осоту та інших видів бур'янів може з'явитися. У цей період особливо важливо застосовувати високоефективні ґрунтові та (або) післясходові гербіциди.

Усі хімічні препарати, які відносяться до гербіцидів, поділяють на дві великі групи: гербіциди загальновинищувальної та селективної (вибіркової) дії. До першої належать препарати, діючою речовиною яких є ізопропіламінна або калійна сіль гліфосату, наприклад, раундап макс, ураган форте, гліфос та ін. Їх потрібно використовувати на парових полях або землях несільськогосподарського призначення для знищення бур'янової рослинності.

По-справжньому важливе місце в регулюванні агрофітоценозів хімічний метод зайняв з відкриттям на початку 40-х років минулого століття гербіцидних властивостей у похідних феноксиоцтової (карбонової) кислоти (2,4-Д), які до теперішнього часу розповсюджені в виробництві. Їх стали називати гербіцидами першого покоління. Застосування системних гербіцидів групи 2,4-Д завдяки проникненню їх в кореневу систему бур'янів дозволило суттєво знизити рівень засміченості посівів.

Близьким характером впливу на бур'яни відрізняються похідні бензойної кислоти: банвел-Д (діанат, дикамба) і полідіма (трисбен-200). Це – гербіциди другого покоління. Їх застосування надало змогу розширити видовий спектр знищення бур'янів, які є стійкими до 2,4-Д, зокрема, важковикорінюваних коренепаросткових видів. Все ж найбільше застосування ці препарати отримали в якості додатків до гербіцидів групи 2,4-Д. До них відносяться діален, діамет та інші.

Позитивні результати застосування перших гербіцидів стимулювали синтез нових препаратів. Подальший розвиток хімічний метод захисту від бур'янів отримав із винайденням гербіцидних властивостей триазинів.

Основна перевага гербіцидів третього покоління таких, як лонтрел, базагран, фюзілад, тарга та ін. полягає в тому, що вони є високовибірковими, малонебезпечними для тварин і людини та не нагромаджуються в об'єктах зовнішнього середовища.

Гербицид "Лонтрел" виявляє високу ефективність у боротьбі з бур'янами з родини Айстрових, до якої належать особливо стійкі до знищення коренепаросткові види, такі як осот рожевий і осот жовтий. Дослідження, проведені Ф. А. Льоринцем на Ерастівській дослідній станції в 1987-1990 роках, показали, що при застосуванні гербициду "Лонтрел" у дозі 1 л/га перед збиранням врожаю на фоні полицевої оранки забур'яненість посівів кукурудзи осотом рожевим складала 0,9 шт./м², порівняно з 2,3 шт./м² без використання цього препарату. Для розширення спектру знищуваних бур'янів можна додавати препарати групи 2,4-Д до базаграну і лонтрелу.

На основі проведених досліджень визначено, що до групи ефективних гербицидів із ґрунтовою дією відносяться такі препарати, як "DEFENDA АЙДАХО", "Фронт'єр", "Гвардіан", "Примекстра Голд", "Лентагран" та інші. Умовною позначкою змішаного типу засміченості, ці гербициди досягли рівня технологічної ефективності не менше 85%.

"DEFENDA АЙДАХО" вибивається лідером серед них, оскільки його висока технічна ефективність проявляється в пригніченні як малорічних тонконогових, так і дводольних видів бур'янів. Препарат є технологічно ефективним та економічно вигідним. Паростки бур'янів поглиблюють ацетохлор під час проходження через верхній шар ґрунту, що призводить до їх загибелі без виходу на поверхню. За дослідженнями О. М. Шевченка (2005-2007 рр., Дослідне господарство "Дніпро"), врожайність зерна гібридів кукурудзи, таких як Заліщицький 191 СВ, Солонянський 298 СВ, Соколов 407 МВ на контрольних ділянках без гербицидів становила відповідно 1,97, 1,92 т/га та 2,02 т/га, а з використанням гербициду "DEFENDA АЙДАХО" у дозі 3 л/га передпосівна культивуація призвела до підвищення врожайності до 5,17, 5,63 т/га та 6,31 т/га. Проте використання лише цього гербициду ґрунтової дії призводить до тимчасового (20-30 днів) пригнічення дикорослої флори, яка в подальшому може відновлюватися і впливати негативно на культуру. При наявності проблемних бур'янів, таких як амброзія полинолиста, гірчак перецевий, осот рожевий і жовтий, одна така доза ґрунтового гербициду

виявилася недостатньою для запобігання втрат у врожаї, і потребує додаткових заходів захисту від них.

З поглибленням посушливості клімату, широка практика використання гербіцидів ґрунтової дії може поступово зменшуватися. Умови дефіциту вологи, особливо в верхньому шарі ґрунту, роблять ці препарати менш ефективними, особливо при зростанні мульчі з подрібнених рослинних залишків під час поширення поверхневого та нульового обробітку ґрунту. Тимчасом, в обличчі цього, збільшується використання гербіцидів після визначення сходів. Більш цілеспрямованим є обприскування полів, що дозволяє значно зменшити кількість бур'янів у період їх сходів, коли кукурудза ще не може самостійно їх пригнічувати [54].

Післясходове обприскування кукурудзи рекомендується проводити на стадії 3-5 листків, коли бур'яни вже з'являються. У цей період кукурудза найбільш стійка, а бур'яни найбільш чутливі до гербіцидів. Це пов'язано з тим, що відсутність опушення верхньої частини листової пластинки у бур'янів дозволяє їм менше стікати, а кількість воску на поверхні листа зростає з віком, наприклад, у дводольних рослин від фази сім'ядоль до формування 6-7 листків - у 5-6 разів. Крім того, чутливість бур'янів до гербіцидів зменшується за сонячної та сухої погоди, порівняно з хмарною та дощовою. Дослідженнями В. Т. Робу (1997-1999 рр., Генічеська дослідна станція) встановлено, що застосування гербіцидів ґрунтової дії може зберегти врожай залежно від групи стиглості гібридів на рівні 1,39-2,37 т/га зерна кукурудзи, а післясходове обприскування - від 1,07-1,84 т/га.

З іншого боку, тривале використання гербіцидів однакового спектру дії призводить до появи резистентних видів через 10-20 поколінь, і збільшення механічного впливу на ґрунт може погіршити його агрофізичні властивості, що призводить до збільшення процесів водної та вітрової ерозії. Це вимагає постійного оновлення асортименту гербіцидів та впровадження ґрунтозахисних технологій вирощування польових культур.

Необхідність проведення зональних досліджень для вивчення ефективності нових синтезованих препаратів пояснюється тим, що їх фітотоксична дія на бур'яни залежить не лише від фізико-хімічних властивостей самих гербіцидів, але й від ряду ґрунтово-кліматичних факторів, таких як потенційна засміченість ґрунту, вміст гумусу, наявність продуктивної вологи, температурний режим, рівень рН тощо [67].

Отже, для забезпечення високої і стійкої урожайності кукурудзи в умовах різних зон її вирощування важливим є вирішення завдань, спрямованих на накопичення, збереження і раціональне використання ґрунтової вологи протягом всього вегетаційного періоду та захисту від бур'янів.

В дослідях лабораторії стійкості Інституту фізіології рослин АН УРСР передпосівне опудрювання насіння кукурудзи солями марганцю, алюмінію, молібдену, цинку та бору сприяло передусім швидшому проростанню при понижених температурах, прискоренню росту та розвитку рослин, особливо приросту кореневої системи. Як стверджує Л.Л. Щетиніна, рослини кукурудзи, які отримали на початку свого розвитку молібден і цинк, швидше розвиваються, накопичують більше хлорофілу в листках, кукурудза менше пошкоджується пухирчастою сажкою. Протягом 1996-1998 рр. був досліджений вплив інкрустації насіння кукурудзи мікроелементами Zn, Cu, Mn, B. Висота рослин, площа листової поверхні, кількість качанів були вищими на варіантах з інкрустацією. Тривалість вегетаційного періоду збільшувалася на 3 дні при застосуванні інкрустації.

Корейські дослідники змішували сполуки марганцю з ґрунтом та наносили його на насіння. При цьому рослини формували більшу кількість коріння, що відіграло важливу роль в поглинанні рослинами азоту, фосфору, калію, марганцю, кремнію та інших елементів у початковій фазі росту. Виявилось, що позитивна дія посиленого марганцевого живлення проявилась і в більш пізній фазі розвитку, що призвело до підвищення врожайності зерна. Дослідження у Венесуелі проводили в зв'язку з симптомами дефіциту цинку у рослин кукурудзи. В ґрунті його знаходилося 0,35-2,47 мг/кг. Вносили в ґрунт

0,5, 10 і 15 мг/кг Zn, при цьому відмічали позитивну дію цинку і підвищення його вмісту в рослинах.

В дослідях О.В. Петрової рівень холодостійкості гібридів визначався стабільністю амінокислотного обміну та стійким білковим комплексом [21]. При охолодженні у нехолодостійкого гібриду спостерігався процес розпаду білків, в той час як у холодостійкої форми він був незначний. Обробка насіння сірчаноокислим марганцем в суміші з протруйником посилювала синтез білків, сприяла накопиченню сухої речовини і ростовим процесам, а також підвищенню холодостійкості та більш швидкому дозріванню качанів.

Внесення незначної кількості мікроелементів підвищує врожай, стимулює ріст і запобігає хворобам, які виникають від дефіциту цих елементів [22].

Інкрустованим насінням можна сіяти кукурудзу на 5-10 днів раніше оптимального строку [3, 19, 35]. В дослідях В.П. Чернігова інкрустація насіння полівиниловим спиртом та мікроелементами (Zn, Mn) призводила до покращання польової схожості насіння, особливо при ранній сівбі, скороченню вегетаційного періоду на 5-10 днів та підвищенню врожайності кукурудзи на 8,8-11,1 ц/га, що дозволило рекомендувати висівати інкрустоване насіння на 5-7 днів раніше [23].

За даними вчених Пензенської ДСГА дефіцит вологи в ґрунті в період сівби знижує передпосівна обробка насіння NaKMЦ (плівкоутворювальна полімерна суміш) з пестицидами [24]. Але NaKMЦ не накопичує достатньо вологи для набухання і проростання крупного насіння. Науковці пропонують поліакриламідний гель (ПАГ), 1 г якого здатний зв'язати до 3 л води, що значно покращує вологозабезпеченість насіння кукурудзи. Інкрустація насіння сумішшю 50 г ПАГ + 400 г марганцевокислого калію на 10 л води з витратою робочого розчину 20 л на 1 т насіння в досліді підвищило лабораторну схожість з 84 до 90, а польову – з 71 до 80%.

Найдоступнішим заходом зниження рівня ушкодженості ґрунтовими шкідниками є інкрустація насіння інсектицидом семафор, 20% т. к. с.

Використання цього препарату контактної дії істотно знижує шкодочинність дротяників [25].

В дослідях Красноградської дослідної станції кращий захист насіння і сходів кукурудзи забезпечувала обробка його тигамом та тигамом з мікроелементами, що дозволило отримати прибавку врожаю 4 ц/га і більше [206]. Нові препарати системної дії або комбіновані, до складу яких входить 2-3 діючі речовини, забезпечують надійний захист насіння від ґрунтових шкідників і хвороб [27].

Сумісне застосування протруйника ТМТД з сіркокислим марганцем забезпечило високу польову схожість насіння, посилило розвиток рослин та урожайність усєї маси [19]. Результати виробничо-польових дослідів, проведених в 1959-1962 рр. в Дніпропетровській та Донецькій областях, показали позитивний вплив мікроелементів на врожай кукурудзи. Обробка насіння кукурудзи мікроелементами марганцем, цинком і бором сумісно з фосфобактерином та ТМТД забезпечила приріст урожаю качанів 3-7 ц/га [28].

При використанні плівкоутворюючих сумішей досягається більш ефективно знезараження насіння від збудників хвороб рослин, захист насіння і проростків від пліснявіння, а також стимулюється ріст і розвиток рослин в початковий період [29].

Результати досліджень, які були проведені на Ерастівській дослідній станції, свідчать, що при інкрустації насіння комплексонатами цинку досягалося більш повне і ефективно знезараження насіння від збудників хвороб, захист насіння і проростків від пліснявіння, а також забезпечувалася стимуляція росту та розвитку рослин [21].

Правильний вибір гібридів є ключовим для збільшення урожайності, валового виробництва та підвищення ефективності вирощування кукурудзи. Урожай кукурудзи є результатом взаємодії між рослиною та умовами її вирощування. Кожен сорт чи гібрид має свої морфо-біологічні особливості, які вимагають специфічних умов для оптимального росту та розвитку. Тому для досягнення високих і стабільних врожаїв необхідно вибирати найбільш

продуктивні гібриди, відповідно до конкретних умов, та створювати для них оптимальне середовище вирощування.

Різноманітні методи агротехніки дозволяють значно впливати на умови існування рослин, особливо з огляду на густоту посіву. На важливість дослідження та розробки специфічних агротехнічних підходів для різних гібридів кукурудзи акцентували увагу багато фахівців [5-13].

Також варто зауважити, що не тільки гібриди, а й їх батьківські форми мають відмінності в морфо-біологічних характеристиках і реагують по-різному на умови зовнішнього середовища. Це підкреслює потребу у дослідженні та розробці окремих аспектів агротехніки і для батьківських форм, на що вказували В.Г. Вольський та В.Ю. Комаров.

В останні роки сортова агротехніка кукурудзи набуває особливої актуальності через значні зміни в кількості та якості гібридів. Якщо раніше аналізувалися 1-2 гібриди, тепер їх число зросло в десятки разів. Виробництво активно впроваджує нові, більш продуктивні гібриди та їх батьківські форми, що сприяє збільшенню урожаю. Це створює потребу в дослідженні оптимальної густоти стеблостою кукурудзи та визначенні найкращих строків сівби для конкретних ґрунтово-гідрологічних умов.

Академік В.Я. Юр'єв у 1925 році зазначав, що кожен сорт має свою оптимальну густоту посіву, яка пов'язана з біологічними властивостями рослини. Визначення цієї оптимальної густоти можливе лише через експериментальні дослідження. Тому, перш ніж тестувати сорт на урожайність, необхідно визначити ідеальну густоту посіву для кожного сорту.

Застосування різноманітних методів агротехніки дозволяє значно впливати на умови життя рослин, особливо з огляду на їх густоту. Вивчення і розробка агротехніки для гібридів кукурудзи були ключовими питаннями, на які звертали увагу ряд фахівців [6, 13, 25, 27].

Також важливо підкреслити, що унікальність морфо-біологічних характеристик та відмінності у відповіді на зовнішні умови є характерними не

лише для гібридів, але й для батьківських форм. Це підкреслює необхідність дослідження і розробки агротехніки для цих форм.

У сучасні часи питання агротехніки кукурудзи стає все більш актуальним через збільшення різноманітності і якості гібридів. Якщо раніше досліджувалися 1-2 гібриди, то тепер їх кількість зростає в десятки разів. Нові гібриди та їх батьківські форми інтенсивного типу, які є більш урожайними, районуються і активно впроваджуються у виробництво. Це створює потребу в дослідженні оптимальної густоти стеблостою кукурудзи та визначенні найкращих строків посіву для різних ґрунтово-кліматичних умов.

Академік В.Я. Юр'єв у 1925 році наголошував на важливості визначення оптимальної густоти посіву для кожного сорту через дослідницький підхід. Він зазначав, що кожен сорт має свою унікальну оптимальну густоту, яка залежить від біологічних особливостей рослини, її кореневої системи, росту та інших факторів. Тому перш ніж тестувати сорт на урожайність, потрібно визначити оптимальну густоту посіву для кожного сорту.

Проблематика впливу густоти рослин на умови їх вирощування є досить складною і не повністю дослідженою, особливо з огляду на зональні особливості. Це питання детально висвітлено у монографіях І.І. Синягіна "Площа живлення рослин" та П.О. Дмитренка і П.І. Вітріховського "Удобрення та густота посівів польових культур", де описано історію вивчення цієї проблематики і теоретичні засади вибору оптимальних розмірів площі живлення для головних сільськогосподарських культур, включно з кукурудзою.

І.І. Алов та А.С. Ласкер стверджували, що на більш родючих ґрунтах із кращими умовами вологозабезпечення культури необхідно висаджувати рідше. В.І. Едельштейн, роблячи висновки щодо овочевих культур, вказав, що на більш родючих ґрунтах за сприятливих умов вирощування найвищий урожай досягається за меншої площі живлення в порівнянні із менш родючими ґрунтами. Ці висновки підтверджені дослідними даними і для інших культур, у тому числі кукурудзи.

Дослідження численних науковців, вказують на важливість збільшення густоти посівів кукурудзи для досягнення максимальних урожаїв у роки з достатньою кількістю опадів, особливо на зрошуваних ділянках або на добре удобрених ґрунтах. У зонах із нестійкою зволоженістю, як наприклад у степовій зоні України, відносини між густиною рослин і умовами вирощування стають більш складними, де ключовим фактором для підвищення урожайності є доступ до вологи.

Згідно з дослідженнями В.І. Золотова та О.К. Пономаренко, оптимальна густина змінюється залежно від кліматичних умов конкретного року коли спостерігається інтенсивне споживання вологи. Д.С. Фільов наголошує, що густина рослин буде залежати від конкретних умов, рекомендуючи у посушливих районах формувати густоту 35-45 тис. рослин на гектар, у районах нестійкого зволоження – 45-50 тис. рослин, а в районах з вологістю 500-800 мм і більше – 60-70 тис. рослин на гектар.

Багато авторів вважають, що для отримання високих урожаїв через загущення посівів потрібно враховувати потенціал гібрида кукурудзи і кліматично-ґрунтових умови зони вирощування. Важливість диференціації густоти рослин для різних зон і біотипів висвітлюють роботи таких науковців як В.І. Золотов, В.Д. Серіков, М.І. Бомба, Л. А. Марченко, В.В. Кульбіда та В.А. Бороданя.

Існує думка, що сучасні комерційні гібриди кукурудзи мають позитивно реагувати на збільшення густоти посівів, особливо це стосується ранньостиглих гібридів з їх порівняно нижчим генетичним потенціалом продуктивності у порівнянні з пізнішими гібридами (за даними М.М. Третьякова та ін.). Через меншу висоту та продуктивність ранньостиглих гібридів, а також їх нижчий рівень споживання вологи та поживних речовин, рекомендується збільшити густоту посівів для них та їх батьківських форм (за рекомендаціями В.П. Кротінова, М.М. Муляра та ін.).

У дослідженнях, проведених в Одеській області, виявили, що зі підвищенням густоти індивідуальна продуктивність в гібридів знижується

через зменшення валу качанів на 100 рослин маси 1000 зерен. Автори зробили висновок про необхідність збільшення ліній на 25-30% у порівнянні з гібридами аналогічної стиглості. Таким чином, оптимальну густоту потрібно визначати експериментально, враховуючи їх біологічні особливості та зональні умови.

Важливість дослідження оптимальної густоти перед збиранням із урахуванням біологічних особливостей та умов вирощування підкреслювали також інші науковці, включаючи В.С. Чекаліна, Г.І. Веденєєва, В.А. Лисунову і І.І. Скубицького.

У центральних районах Степу України зазначено, що врожайність кукурудзи тісно пов'язана з рівнем опадів, особливо в періоди піку вологоспоживання рослинами. Це особливо актуально в роки з обмеженими запасами вологи в ґрунті перед сівбою. Аналогічні умови спостерігаються як у центральних (Ерастівська дослідна станція), так і в північно-західних районах (Жеребковська дослідна станція), де поєднання вологозапасів і кількості опадів під час вегетації впливає на врожайність.

Ґрунтовий покрив України є досить різноманітним, включаючи близько 150 різновидів ґрунтів у районах з недостатнім зволоженням, більшість з яких придатні для вирощування кукурудзи. Однак для кукурудзи краще вибирати ґрунти з гарною повітропроникністю, водопроникністю і здатністю утримувати вологу, які не засмічені бур'янами та ґрунтовими шкідниками.

Дослідження показують, що для досягнення урожаю кукурудзи на рівні 62-67 центнерів з гектара, рослина вимагає 185-205 кг азоту, 55-65 кг фосфору та 155-175 кг калію на гектар. Кукурудза також інтенсивно споживає сірку, кальцій та магній – від 65 до 85 кг на гектар. Пік споживання поживних речовин рослиною припадає на період до настання воскової стиглості. Вбирання калію завершується найраніше, за ним слідує азот, а фосфор засвоюється майже до кінця вегетаційного періоду.

Продуктивність кукурудзи формується з індивідуальної продуктивності і їх кількості на одиницю площі. Зміни в кількості рослин на площі впливають на

їх життєздатність у посівах, процеси росту та розвитку, особливості споживання сонячної енергії, вологи та поживних речовин, і, зрештою, на урожайність зерна. Про необхідність визначення оптимальної густоти стояння рослин перед збором урожаю пишуть у своїх роботах такі вчені, як В. В. Таланов, Б. Н. Рожественський, академіки І. І. Синягін, В. Я. Юр'єв.

Наукові дослідження вітчизняних та зарубіжних вчених підтверджують необхідність адаптації густоти посівів кукурудзи залежно від ґрунтово-кліматичних умов та стиглості гібридів. Польові досліді, проведені В. С. Жуньком, А. К. Пономаренком, Ю. І. Ткалічем, В. В. Ісаєнковим, М. Ю. Румбахом у північному Степу України, демонстрували, що для підвищення урожайності кукурудзи необхідно варіювати густоту стояння рослин, виходячи з особливостей гібридів та умов вирощування. Існує думка, що більш ранні гібриди потребують більшої густоти, ніж середньостиглі та пізні.

За результатами досліджень В. Ф. Заверталюка, підвищення густоти рослин з 35 до 65 тис. на гектар знижувало продуктивність ранньостиглих гібридів на 8%, середньоранніх – на 17-23%, середньостиглих – на 23-26%, а середньопізніх – на 35-40 %. В. М. Хром'як зазначає, що найвищий врожай середньостиглих гібридів досягається при густоті близько 40 тис. рослин на гектар.

В термінології, що описує шкідливість бур'янів, вживається поняття "зелена пожежа". Це не випадково, оскільки відкладання агротехніки або затримка з обробкою гербіцидами може призвести до значних втрат в урожаї. Бур'янисто-польова (сегетальна) рослинність є об'єктом серйозного вивчення численних науковців [18]. Невичерпність цього напрямку полягає в постійному вдосконаленні технології вирощування кукурудзи, виникненні нових генетичних форм гібридів та розробці хімічних засобів нового покоління.

Ще в 1773 році А. Т. Болотов визначив основи сучасної біологічної класифікації бур'янів, а пізніше це напрямок був розвинений в працях інших вчених [19].

Бур'яни безперервно вступають в конкурентні відносини з культурними рослинами, відбувається боротьба за продуктивну вологу та елементи живлення [13]. Особливо велику шкоду вони завдають на початку вегетації рослин кукурудзи, коли ресурси для їхнього життєзабезпечення, як правило, є в достатній кількості [14-15].

Відомо, що насіння культурних рослин, посіяне в ґрунт, сходять через кілька днів після сівби. Наприклад, ячмінь, пшениця, овес, жито вже через п'ять днів після сівби за сприятливих умов дають повні сходи. Сходи буряків і люцерни з'являються трохи пізніше (через 10 днів). Тільки у багаторічних злаках термін проростання насіння подовжується до 21-22 днів, і максимальний термін появи сходів складає 28 днів. Після цього терміну всі насінини культурних рослин, які з різних причин не сходять, втрачають життєздатність і гинуть. Процес проростання насіння бур'янів протікає зовсім інакше. Насіння деяких видів за сприятливих умов починає проростати через кілька днів після падіння на ґрунт і зберігає свою життєздатність не тільки впродовж декількох місяців, але й років. Наприклад, насіння талабана польового може зберігати свою спроможність до проростання протягом 9 років, а буркуна жовтого - до 40 і навіть 70 років.

Важливим періодом для забезпечення чистоти посівів кукурудзи є від моменту проведення весняно-польових робіт до фази 9-13-го листка, коли досягає до 80% сходів осоту та інших бур'янів. Саме під час цього етапу рекомендується використовувати високоефективні ґрунтові та (або) післясходові гербіциди [26].

Усі хімічні препарати, які відносяться до гербіцидів, поділяють на дві великі групи: гербіциди загальновинищувальної та селективної (вибіркової) дії. До першої належать препарати, діючою речовиною яких є ізопропіламінна або калійна сіль гліфосату, наприклад, раундап макс, ураган форте, гліфос та ін. Їх потрібно використовувати на парових полях або землях несільськогосподарського призначення для знищення бур'янової рослинності.

В технології вирощування кукурудзи важливе місце займають гербіциди п'ятого покоління, такі як майсТер, стеллар, аденго. Дослідження О. І. Бокуна (2007-2009 рр., Дослідне господарство "Дніпро") підтверджують, що рясність бур'янів перед збиранням врожаю кукурудзи на ділянках, де застосовувався препарат майсТер, порівняно з варіантами без догляду за посівами, зменшилася на 71,45% [64]. Дослідження С. С. Кравця в умовах ДПДГ "Дніпро" ІСГСЗ НААНУ у 2009-2011 рр. показують, що врожайність зерна ранньостиглого гібрида кукурудзи Почаївський 190 МВ за сівби пунктирним способом з міжряддям 70 см і внесенням препарату стеллар у дозі 1,25 л/га досягала 5,29 т/га, тоді як на ділянках з біологічною забур'яненістю посівів вона становила 2,69 т/га [65]. Результати досліджень Ю. І. Ткаліча (2010-2012 рр., Дослідне господарство "Дніпро") підтверджують, що використання гербіциду аденго в фазі 2-3 листків кукурудзи призводить до приросту врожайності зерна культури на 2,60 т/га порівняно з ділянками, де зберігалася біологічна забур'яненість посівів.

Потребу в зональних дослідженнях для вивчення ефективності нових синтезованих препаратів також пояснює той факт, що їх фітотоксична дія на бур'яни залежить від фізико-хімічних властивостей самого гербіциду, а також від ряду ґрунтово-кліматичних факторів, таких як потенційна засміченість ґрунту, вміст гумусу, рівень продуктивної вологи, температурний режим, рН ґрунту та інше [67].

У даний час на посівах кукурудзи в Україні дозволено до застосування 197 гербіцидів, серед яких 143 – препарати післясходової дії.

Отже, виникає необхідність проведення нових експериментальних досліджень, результати яких дозволять рекомендувати виробництву нові високоефективні та безпечні для навколишнього середовища препарати, що мають гербіцидні властивості.

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

2.1 Об'єкт і предмет досліджень

Об'єкт дослідження – основним об'єктом досліджень було виявлення ефективності ґрунтових та післясходових гербіцидів також їх поєднання.

Предмет дослідження: кукурудза, гербіциди, бур'яни.

Методи дослідження. У ході виконання наукових досліджень застосовувалися такі методи: польові (спостереження за фено-морфологією, вимірювання біометричних показників рослин, облік врожаю); лабораторні (аналіз якості зерна та агрохімічний аналіз ґрунту); розрахункові (оцінка економічної ефективності); статистичні (обробка отриманих дослідних даних за допомогою сучасних програм на електронних обчислювальних машинах).

2.2 Умови проведення досліджень

ТОВ „Нива” розташовано в центральному степу України і входить у південний ґрунтово-кліматичний район з помірно-посушливим кліматом, що характеризується жарким сухим літом і порівняно м'якою зимою з частими відлигами.

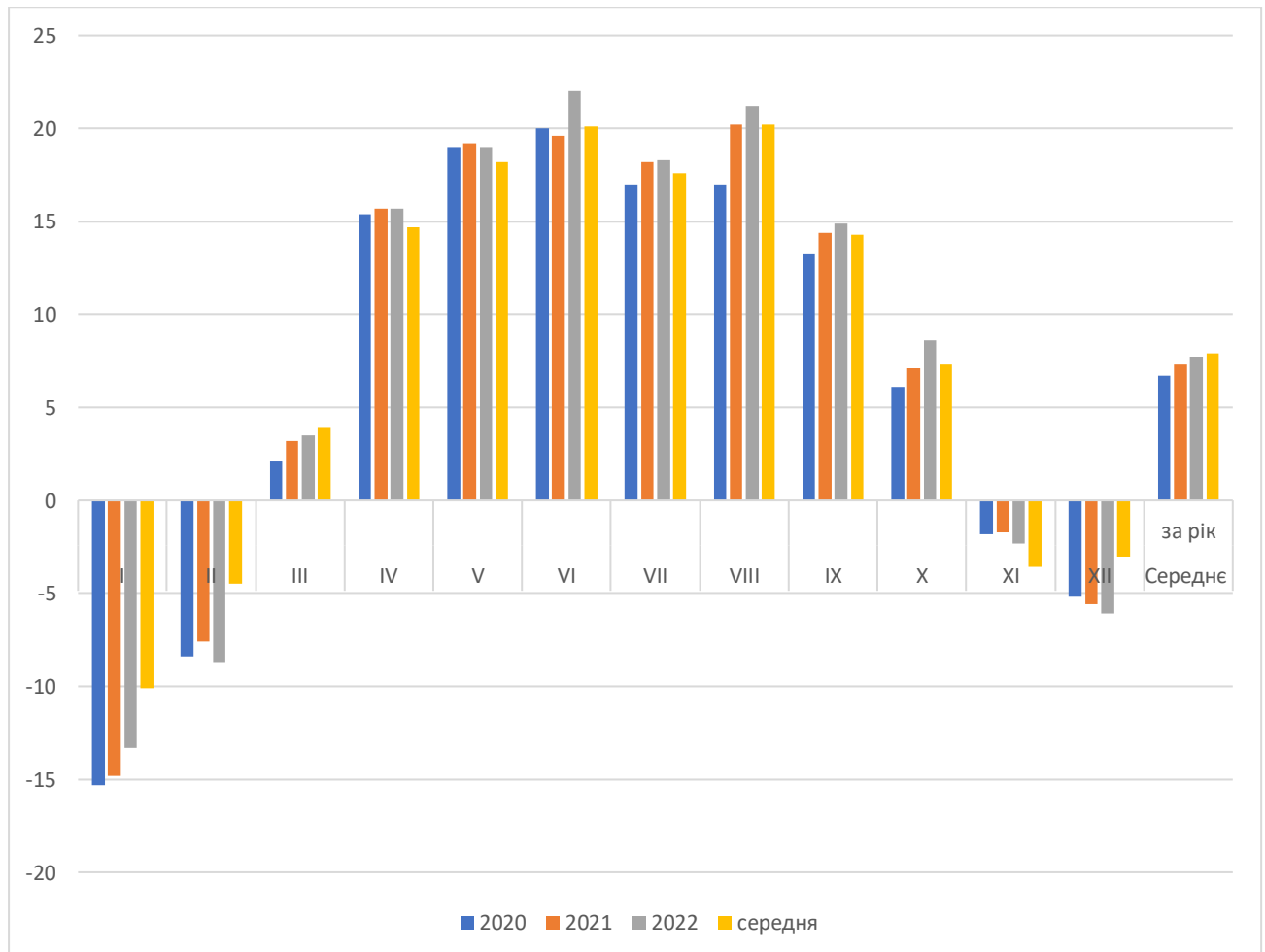
Територія землекористування належить до східного недостатньо теплового агрокліматичного району. Гідротермічний коефіцієнт складає 0,8, а клімат є помірно-континентальним.

Початок весняної вегетації сільськогосподарських культур відбувається одночасно з переходом середньої добової температури до $+5^{\circ}\text{C}$. Цей період, як правило, настає у першій декаді квітня. Тривалість періоду, коли температура повітря перевищує $+5^{\circ}\text{C}$, становить 190 днів, а загальна сума температур за цей період дорівнює 3655°C .

Початок інтенсивного зростання більшості рослин пов'язаний з переходом середньої добової температури повітря вище $+10^{\circ}\text{C}$. Зазвичай цей перехід відбувається в третій декаді жовтня. Тривалість періоду з

температурою вище $+10^{\circ}\text{C}$ становить 165–170 днів, а сума температур за цей період коливається від 2600 до 2980°C .

Найвища температура повітря, як правило, спостерігається в липні, тоді як найнижча - в січні (рис. 2.1).



**Рис. 2.1 Середньомісячні і річні температури повітря, $^{\circ}\text{C}$
(за даними Дніпровського метеопосту)**

Найвища середньомісячна температура в липні, в період дозрівання хліба, становить $+21,5^{\circ}\text{C}$. Найнижча – у січні – $6,8^{\circ}\text{C}$. Абсолютний мінімум температури повітря за багаторічними даними становить 37°C , що свідчить про можливість вимерзання озимих культур у малосніжні зими, які є частими. В окремі роки абсолютний максимум температури повітря становив $+40^{\circ}\text{C}$

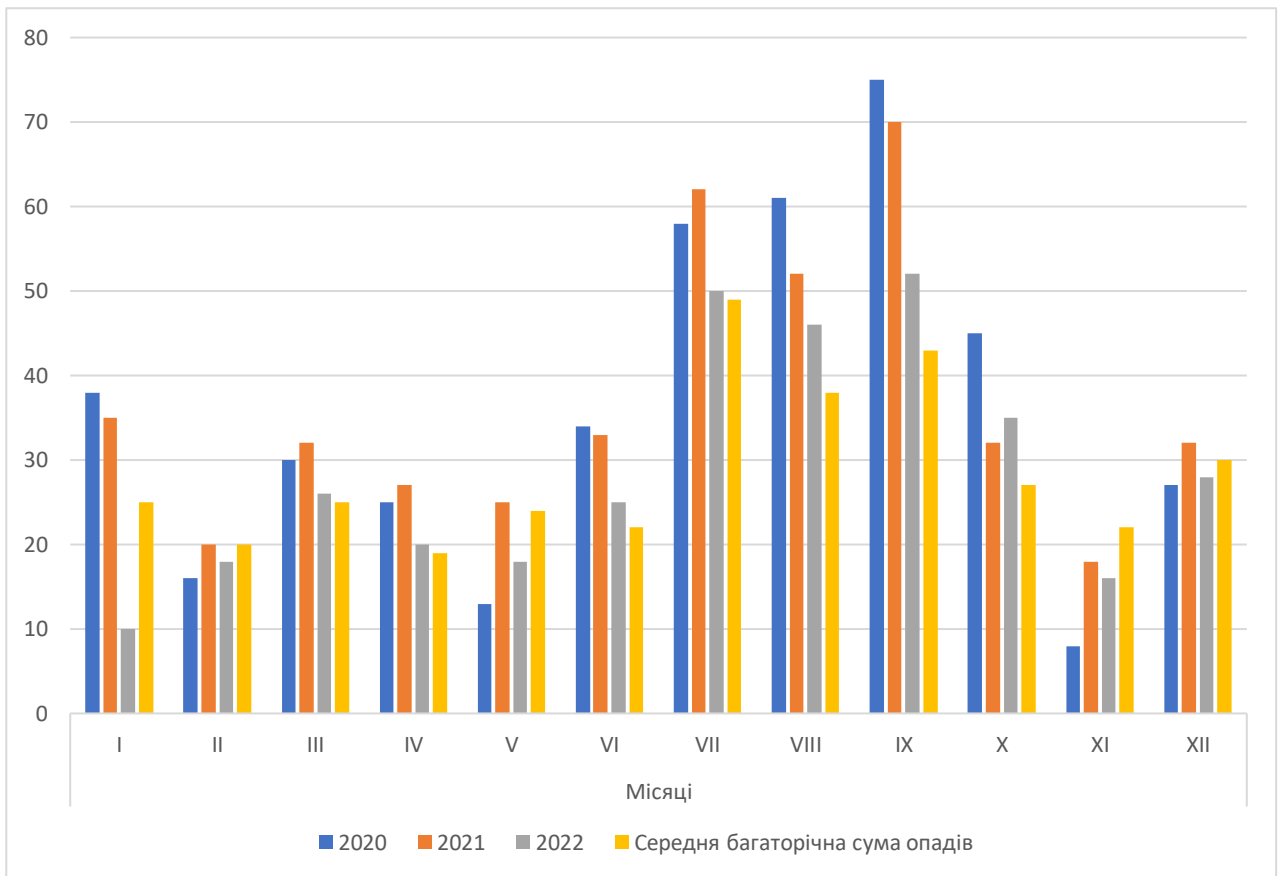
(липень-серпень), що призводить до горіння, а інколи навіть до загибелі сільськогосподарських споруд, особливо коли такі температури супроводжуються сухими південно-східними вітрами. Період із середньодобовою температурою вище 0 °С на території господарства починається 17 березня і закінчується 20 листопада. Тривалість вегетаційного періоду (при середньодобовій температурі +5 °С і вище) становить 209 днів. в середньому приблизно з початку першої декади квітня до кінця третьої декади жовтня. За цей час усі сільськогосподарські культури цієї зони встигають завершити вегетацію. Безморозний період 171 день. Заморозки в середньому закінчуються в останній декаді квітня, а починаються в другій декаді жовтня.

Основна кількість опадів (майже 70% річної) випадає в теплий період – з квітня по жовтень (табл. 2.3). Максимальна кількість опадів спостерігається влітку, зокрема в червні та липні. Мінімальна кількість опадів припадає на лютий і становить 23 мм. У вересні та січні випадає відносно невелика кількість опадів, що іноді викликає весняні посухи. У деяких роках у весняні місяці може випасти дуже мало опадів, що завдає значної шкоди молодим рослинам.

Протягом холодного періоду року переважають північно-східні вітри, в той час як у весняно-літній період найбільш поширеними є південно-східні вітри.

Навесні до 1,5-2 метрів глибини ґрунту отримує найбільше вологи, а в окремі роки ця кількість може бути ще більшою. Основним джерелом накопичення вологи в ґрунті є атмосферні опади під час холодного періоду року.

Середньобагаторічна кількість опадів зазвичай коливається у межах 344-430 мм (рис. 2.2).



**Рис. 2.2. Розподіл атмосферних опадів по місяцях, мм
(за даними Дніпровського метеопосту)**

Опади, що припадають на теплий період року (квітень-жовтень), коливаються в межах 221-311 мм і проявляються у вигляді зливових дощів. Ефективність літніх опадів не перевищує 18-27%.

В зв'язку з цим досягнення високих та стійких врожаїв озимих культур залежить від рівня весняних запасів ґрунтової вологи та їхнього накопичення влітку.

Опади під час холодного періоду складають 122-183 мм. Кожного року формується сніжний покрив, який може досягати стійкої висоти в 10 см і більше.

Вологість повітря значно змінюється протягом року - узимку вона становить 78-85%, влітку ж опускається до 30-45%.

Рельєф господарства носить рівнинний характер. Ґрунтовий покрив ФГ «Беркут» представлений переважно чорноземом звичайним малогумусним, важкоглинистого механічного складу (рис. 2.3).

Товщина гумусного горизонту цих ґрунтів варіює в межах 120-180 см.

Потужність верхнього гумусного горизонту 60-70 см.

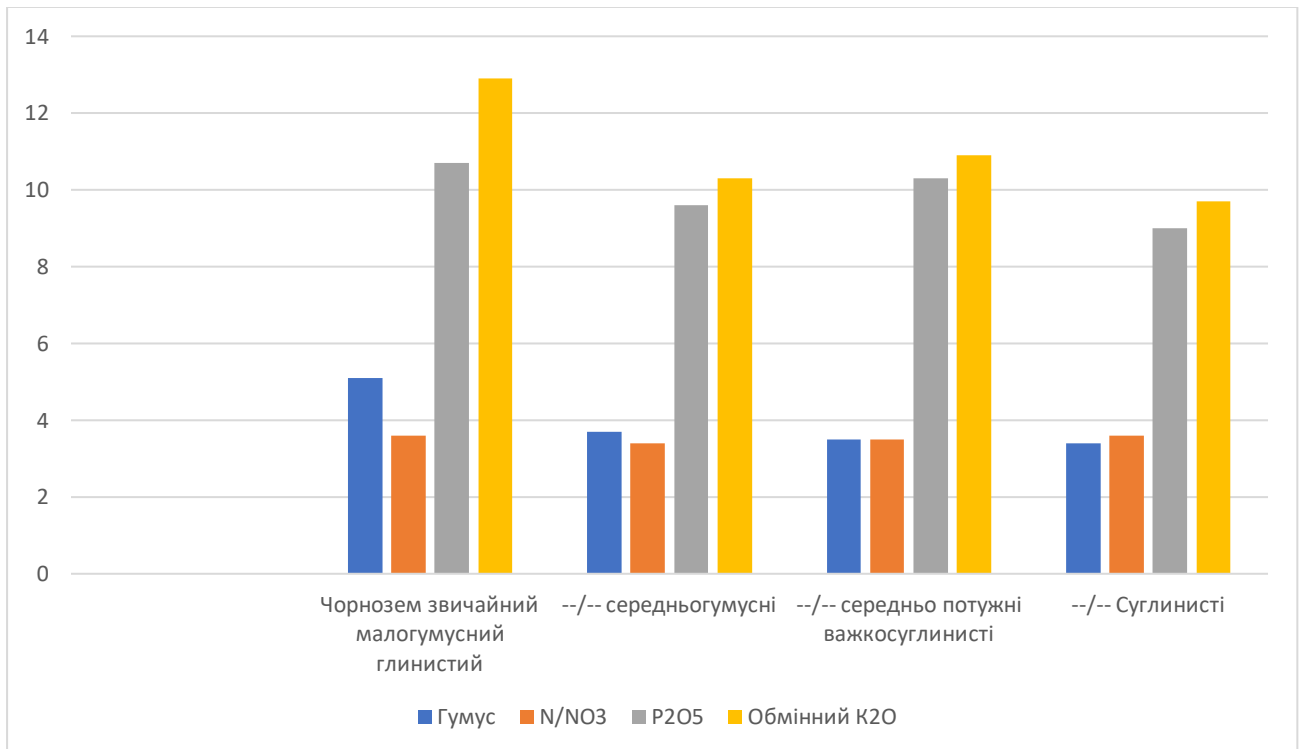


Рис. 2.3. Агрохімічна характеристика основних ґрунтів господарства

Дані (Рис. 2.3) свідчать, що реакція ґрунтового розчину ТОВ «Нива» нейтральна чи слабконейтральна (рН - 6,8-7,3), а вміст гумусу у кореневмісному шарі ґрунту коливається від 3,3-5,3%.

Ступінь забезпеченості ґрунти підвищені фосфатами і калієм для озимої пшениці і зернових культур середнє.

За період між останніми і попередніми агрохімічними обстеженнями ґрунтів господарства помітних зменшень не відбулося.

У цілому рельєф території господарства характеризується дуже не однаковим ступенем для землеробства.

В структурі посівних площ господарство має 1120 га ріллі, всього сільськогосподарських земель 1200, а загальна площа підприємства складає 1280 га. Структура зайнятих посівних площ наведена в таблиці 2.2.

Структура посівних площ в ТОВ «Нива»

Культура	2023	
	Площа, га	% до ріллі
Озимі:	310	27,7
Пшениця	310	27,7
Ярові:	600	53,6
Ячмінь	130	11,6
Соя	50	4,5
Ріпак	90	8,0
Горох	55	4,9
Кукурудза на зерно	275	24,5
Технічні:	120	10,7
Соняшник	120	10,7
Чорний пар	90	8,0
<i>Всього</i>	1120	100

Із даних таблиці, видно що переважну більшість посівної площі займають ярові культури, на 2023 рік яровими культурами було засіяно 53,6%, наступне місце займають озимі культури відповідно 27,7, технічні культури 8,0, така структура посівних площ є оптимальною для даної зони вирощування с.-г. культур.

В даний час в господарстві розроблено 1 польова сівозміна:

1. Чорний пар
2. Озима пшениця
3. Ярий ріпак
4. Кукурудза на зерно
5. Озима пшениця
6. Ярий ячмінь
7. Горох, соя
8. Озима пшениця
9. Соняшник

Урожайність впроваджених культур багато в чому буде залежати від технологічних прийомів, гідротермічних, ґрунтових умов на території вирощування, але слід враховувати і технологічні прийоми вирощування культур сівозміни в таблиці представлена фактична динаміка врожайності і валових зборів культур сівозміни господарства.

Таблиця 2.3

**Динаміка врожайності та валових зборів с.-г. культур
в ТОВ «Нива»**

Культура	2021		2022		2023		Валовий збір
	Врожайність, ц/га	Валовий збір, т	Врожайність, ц/га	Валовий збір, т	Врожайність, ц/га	Валовий збір, т	
Пшениця	38	1178	41	1271	40	1240	105,3
Ячмінь	28	364	39	507	35	455	125,0
Соя	26	130	28	140	27	135	103,8
Горох	23	126,5	24	132	22	121	95,7
Кукурудза на зерно	55	1017,5	65	1202,5	60	1110	109,1
Ярий ріпак	25	225	26,5	238,5	28	252	112,0
Соняшник	16	192	21	252	18	216	112,5

Аналіз врожайності та валових зборів показав, що валовий збір продукції в порівнянні 2023 до 2021 в цілому зріс по всім культурам, це досягнуто за рахунок підвищення урожайності с.-г. культур так озима пшениця в порівнянні 2023 до 2021 рр. зросла на 5,3%, ячмінь на 25%, ярий ріпак на 12%, по гороху знизився на 4,3%, але це можна пояснити несприятливими гідротермічними умовами в роки спостереження.

Таблиця 2.4

Динаміка основних фінансово-економічних показників
господарської діяльності ТОВ „Нива”

Показники	2019 р.	2020 р.	2021 р.	2022 р.	2023 р.	2023 до 2019 рр. в %
Валовий прибуток, тис. грн.	1500	63	1819	2700	441	29,4
Чистий прибуток, тис. грн.	727	7	1500	1820	367	50,48
Площа с.-г. угідь, га	4419	3465	3465	4419	3366	76,17
Одержано на 100 га с.-г. угідь, тис грн.: валового доходу	33,94	1,82	52,50	61,10	13,10	38,60
чистого прибутку	16,45	0,20	43,29	41,19	10,90	66,27
Вироблено основних видів продукції, ц: зерна	41606	44394	63027,4	88488,8	67662	162,62
молока	3880	4340	4720	4270	5302	136,65
Продуктивність корів, кг з 1 гол.	3600	3625	4761	2651	3540	98,33
Урожайність ц/га: зернових	19,2	11,5	30,2	42,4	35,8	186,46
соняшника	25	14,5	40,7	11,7	5,5	22
Рівень рентабельності, %	57,7	9,5	40,2	14,2	0,5	-57,2 в.п.

Дані таблиці 2.4 показують, що валовий прибуток господарства зменшився за досліджуваний період на 1059 тис. грн, а чистий прибуток на 360 тис. грн. Урожайність зернових в господарстві збільшилась на 62,62%, що в 2023 році склало 35,8 ц/га, а соняшника навпаки – зменшилась. Продуктивність корів за цей же період зменшилась на 1,67%. Рентабельність господарства за період 2019 – 2023 років значно зменшилась і у 2019 році склала лише 0,5%, що нижче ніж у 2019 році на 57,2 відсоткових пункти. Це сталося в зв'язку з одночасним зростанням собівартості продукції, що виробляється в господарстві і зменшенням кількості отриманого прибутку.

РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Застосування різноманітних методів агротехніки дозволяє значно впливати на умови життя рослин, особливо з огляду на їх густоту. Вивчення і розробка агротехніки для гібридів кукурудзи були ключовими питаннями, на які звертали увагу ряд фахівці.

Також важливо підкреслити, що унікальність морфо-біологічних характеристик та відмінності у відповіді на зовнішні умови є характерними не лише для гібридів, але й для батьківських форм. Це підкреслює необхідність дослідження і розробки агротехніки для цих форм.

Виробничі досліді з різних аспектів застосування гербіцидів в агроценозах кукурудзи на зерно проводилися в ТОВ «Нива» у 2021-2023 роках в виробничій польовій сівозміні господарства «Нива» Синельниківського району Дніпропетровської області за наступною схемою:

Таблиця 3.1

Схема досліді

Варіанти досліді	№ варіанту
Контроль (механізований догляд)	1
DEFENDA АЙДАХО, 1,5 л/га (під боронування)	2
DEFENDA АЙДАХО, 1,5 л/га (під боронування) + Діален Супер (у фазі 3-5 листків)	3
DEFENDA АЙДАХО, 1,5 л/га (під боронування) + Естерон (фаза 5-7 листків)	4
Естерон (фаза 5-7 листків)	5

Дослід є однофакторним. Площа, яка була предметом досліду, складала 20000 м², з елементарною ділянкою розміром 1000 м² та обліковою частиною в 920 м². Метод розміщення ділянок був систематичним послідовним, однорусним, із трьома повтореннями.

Після викосу попередника (пшениця озима) здійснювалося луцення стерні в два сліди. В кінці вересня проводилася оранка на глибину 26-28 см. Весною, при набутті ґрунтом фізичної стиглості, застосовувалося боронування важкими боронами для вирівнювання поверхні ґрунту та запобігання зайвим втратам вологи. Під час проростання бур'янів проводилося дві культивації. Другу культивацію перед посівом здійснювали на глибину сівби - 6-8 см. Добрива вносили під передпосівну культивацію за нормою N60P60.

В досліді використовувався гібрид Жайвір 198 МВ. Сіяння кукурудзи проводилося сівалкою СУПН-6 на глибину 6-7 см. Після сівби поле боронувалося і коткувалося катком ЗККШ-6. Задану густоту рослин формували у фазі 4-5 листків в контрольному розсаднику. Збирання кукурудзи проводилося комбайном ДОН-1500 з кожної ділянки окремо.

Під час експериментів та спостережень у польових умовах дотримувалися «Методики державного сортовипробування с.-г. культур», «Методичних рекомендацій по проведенню польових дослідів з кукурудзою» та «Методики польового досліду».

Для повного вивчення продуктивності гібридів кукурудзи на зерно проводили наступні спостереження та обліки:

- фіксували фази росту та розвитку рослин кукурудзи, сходи, цвітіння волотей та качанів, повну стиглість;
- підраховували густоту рослин у кожному рядку ділянки на всіх повтореннях у два строки, проводячи перший підрахунок та вирівнювання числа рослин у фазі 4-5 листків, і другий – перед збиранням врожаю;
- обліковою методикою визначали забур'яненість за кількісно-ваговим методом;

- вимірювали висоту рослин у двох несуміжних повтореннях досліду, визначаючи середню висоту однієї рослини у вибірці з 20 рослин (по 10 у кожному повторенні). Вимірювання проводили від поверхні ґрунту до верхівки волоті головного стебла і від поверхні ґрунту до прикріплення нижнього качана;
- визначали врожайність зерна при збиранні ділянок прямим комбайнуванням, зважуючи зерно та визначаючи його вологість вологоміром;
- розраховували економічну ефективність за цінами 2018 року, використовуючи персональний комп'ютер та програмне забезпечення для обробки отриманих результатів.

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Бур'яни постійно конкурують з культурними рослинами за вологу та елементи живлення. Найбільше шкоди вони завдають на початку вегетації рослин кукурудзи, коли ресурси для життєдіяльності, як правило, є в достатній кількості.

Процес проростання насіння бур'янів протікає зовсім інакше. Насіння деяких видів за сприятливих умов починає проростати через кілька днів після падіння на ґрунт і зберігає свою життєздатність не тільки впродовж декількох місяців, але й років. Наприклад, насіння талабана польового може зберігати свою спроможність до проростання протягом 9 років, а буркуна жовтого - до 40 і навіть 70 років.

Спостереження за фенологічними фазами розвитку рослин кукурудзи дозволили зробити висновки стосовно впливу гербіцидів на їх онтогенез. Зміни, обумовлені факторами дослідження, виявилися вже на етапі цвітіння волотей (таблиця 4.1).

Тривалість періоду "сходи-цвітіння волотей" була найменшою у рослин на ділянках, де використовувався Естерон (фаза 5-7 листків кукурудзи), а також при застосуванні комбінації препаратів DEFENDA АЙДАХО (під час боронування) + Естерон (фаза 5-7 листків кукурудзи), скорочуючи цей період до 53 діб відповідно. З найбільшою тривалістю виділявся варіант використання гербіцидів DEFENDA АЙДАХО (під час боронування) та комбінації DEFENDA АЙДАХО (під час боронування) + Діален Супер (у фазі 3-5 листків кукурудзи), що становив 54 дні.

Період від цвітіння волотей до початку молочної стиглості зерна тривав довше на 1 день у порівнянні з іншими варіантами дослідження в полях з механізованим доглядом, де використовувалися гербіциди DEFENDA АЙДАХО (під час боронування) та комбінація DEFENDA АЙДАХО (під час боронування) + Діален Супер (у фазі 3-5 листків кукурудзи).

**Тривалість фенофаз кукурудзи залежно від застосування гербіцидів, діб,
середнє за 2021-2023 рр.**

Варіанти	Сходи – цвітіння волотей	Цвітіння волотей – молочна стиглість зерна	Молочна стиглість – повна стиглість зерна	Сходи – повна стиг- лість зерна
Контроль (механізований догляд)	55	13	30	98
DEFENDA АЙДАХО (під боронування)	54	13	30	97
DEFENDA АЙДАХО (під боронування) + Діален Супер (фаза 3-5 листків)	54	13	30	97
DEFENDA АЙДАХО (під боронування) + Естерон (фаза 5-7 листків)	53	12	29	94
Естерон (фаза 5-7 листків)	53	12	29	94

Міжфазний період розвитку рослин кукурудзи від моменту молочної стиглості зерна до повної стиглості тривав 29-30 діб. Цей період був найкоротшим на ділянках, де використовувався препарат Естерон (фаза 5-7 листків кукурудзи), а також при застосуванні комбінації гербіцидів DEFENDA АЙДАХО (під час боронування) + Естерон (у фазі 5-7 листків у культурі), скорочуючи цей період до 29 діб відповідно. На ділянках з механізованим доглядом та при використанні гербіцидів DEFENDA АЙДАХО (під час боронування) і комбінації препаратів DEFENDA АЙДАХО (під час боронування) + Діален Супер (фаза 3-5 листків кукурудзи) цей період був на 1 добу довший.

Період від початку фази сходів до повної стиглості зерна рослин кукурудзи складав 94-98 діб. На ділянках з використанням гербіцидів Естерон (фаза 5-7 листків кукурудзи), а також комбінації препаратів DEFENDA АЙДАХО (під час боронування) + Естерон (фаза 5-7 листків у культурі) цей

період скорочувався на 3-4 доби порівняно з варіантами, де використовувалися інші гербіциди. Таким чином, тривалість періоду від появи сходів до повної стиглості зерна рослин кукурудзи змінювалася залежно від вибору гербіцидів.

Таблиця 4.2

Біометричні показники рослин кукурудзи, середнє за 2021-2023 рр.

Варіанти	Висота рослин у фазах, см		Висота прикріплення качанів, см	Діаметр стебла, мм
	10-12 листків	цвітіння волотей		
Контроль (механізований догляд)	122,9	196,1	82,9	19,8
DEFENDA АЙДАХО (під боронування)	125,5	203,2	91,1	20,1
DEFENDA АЙДАХО (під боронування) + Діален Супер (у фазі 3-5 листків)	126,3	211,2	89,7	21,0
DEFENDA АЙДАХО (під боронування) + Естерон (фаза 5-7 листків)	124,8	204,7	90,2	21,3
Естерон (фаза 5-7 листків)	123,8	213,6	91,4	20,8

Найнижчими були рослини кукурудзи на тих ділянках, де застосували препарат DEFENDA АЙДАХО під боронування та не вносили гербіциди – відповідно 125,5 і 122,9 см. Максимальної висоти у фазі 10-12 листків на ділянках використовували комбінацію препаратів DEFENDA АЙДАХО (під боронування) + Діален Супер (у фазі 3-5 листків). Даний показник у цих посівах становив відповідно 126,3 см. Найменшим значенням висоти рослин відзначались ділянки із застосуванням гербіциду Естерон (фаза 5-7 листків кукурудзи) та механізованим доглядом за посівами – відповідно 123,8 та 122,9 см. Максимальну висоту у фазі цвітіння волотей рослини кукурудзи мали на ділянках з внесенням комбінації препаратів DEFENDA АЙДАХО (під боронування) + Естерон у фазі цвітіння волотей (фаза 5-7 листків) - 211,2 см.

Найнижчими відносно значень на ділянках, де проводили лише механізований догляд - 196,1 см. Також цей показник відзначався невеликим значенням порівняно з іншими варіантами досліду на ділянках, де використовували під боронування гербіцид DEFENDA АЙДАХО – 203,2 см.

Висота прикріплення качанів серед варіантів застосування гербіцидів та їх комбінацій була найбільшою на ділянках із застосуванням препарату Естерон (фаза 5-7 листків): 91,4 см, а найменшим – там, де використовували комбінацію препаратів DEFENDA АЙДАХО (під боронування) + Діален Супер (у фазі 3-5 листків): 89,7 см.

Максимальне значення діаметру стебла порівняно з ділянками, де застосовували DEFENDA АЙДАХО, 1,5 л/га (під боронування) +Естерон (фаза 5-7 листків) 21,3 мм, а мінімальне – за умови застосування препарату DEFENDA АЙДАХО (під боронування) - 20,1 см.

Головною перешкодою в одержанні високих врожаїв зерна кукурудзи є бур'яни. Тому важливо визначити вплив того чи іншого препарату на шкочочинну флору. Фітосанітарна ситуація в 2013-2015 рр. сприяла всебічному виявленню гербіцидних властивостей препаратів, які вивчали.

Визначити рослину означає встановити, до якої ботанічної родини, роду і виду вона належить. Це можна зробити на підставі аналізу морфологічних ознак, найважливішими з яких є: форма листків, форма стебла, колір квіток, тип суцвіття, кількість тичинок у квітці, тип плодів.

Моніторинг забур'яненості посівів кукурудзи виявив наявність 9 видів бур'янів. Це показує, що агрофітоценози (сільськогосподарські екосистеми) можуть бути вразливими до різноманітних видів бур'янів, які варіюються за ботанічними характеристиками та рівнем резистентності до гербіцидів.

Серед виявлених видів:

1. Амброзія полинолиста (*Ambrosia artemisiifolia*) - широко відома своїми алергенними властивостями.
2. Мишій сизий (*Setaria glauca*) - типовий бур'ян, що часто зустрічається в посівах.

3. Гірчак березкоподібний (*Polygonum convolvulus*) - може становити серйозну проблему в сільськогосподарських культурах.
4. Щириця звичайна (*Amaranthus retroflexus*) та Щириця жминдоподібна (*Amaranthus blitoides*) - обидва види належать до роду щириця, відомого своєю резистентністю до деяких гербіцидів.
5. Дурман звичайний (*Datura stramonium*) - отруйний бур'ян.
6. Лобода біла (*Chenopodium album*) - ще один поширений бур'ян, який може впливати на урожайність культур.
7. Паслін чорний (*Solanum nigrum*) - часто зустрічається в посівах і може бути токсичним.
8. Березка польова (*Convolvulus arvensis*) - багаторічний бур'ян, що важко контролюється.

Кожен із цих видів має свої особливості, що вимагає різних підходів до контролю та управління. Деякі з них можуть бути стійкими до стандартних гербіцидів, що рекомендуються для використання в посівах кукурудзи, це підкреслює важливість інтегрованого управління бур'янами.

На початкових етапах розвитку, перед застосуванням страхових гербіцидів, забур'яненість посівів на контрольній ділянці (з механізованим доглядом) становила 87,8 штук бур'янів на 1 м² (таблиця 4.3).

Перед проведенням міжрядного обробітку (через 15 днів після обробки посівів післясходовими гербіцидами) облік забур'яненості показав, що кількість бур'янів на контрольній ділянці I (з механізованим доглядом) зросла на 19,5%.

Облік надземної біомаси бур'янів у повітряно-сухому стані вказав на те, що цей показник був найменшим на ділянках, де використовувалася комбінація гербіцидів DEFENDA АЙДАХО (під боронування) + Естерон (фаза 5-7 листків кукурудзи) за другого терміну сівби і становив 7,6 г/м². Найвищий показник спостерігався при механізованому догляді – 496,2 г/м², а також при використанні Естерон (фаза 5-7 листків кукурудзи) – 21,9 г/м².

**Забур'яненість посівів залежно від внесення гербіцидів,
середнє за 2021-2023 рр.**

Варіанти	Кількість бур'янів, шт./м ²			Надземна маса бур'янів у повітряно- сухому стані, г/м ²
	внесенням гербіцидів післясходової дії	міжрядним обробітком	збиранням врожаю	
Контроль (механізований догляд)	87,8	104,9	21,0	496,2
DEFENDA АЙДАХО (під боронування)	37,1	45,7	12,8	392,5
DEFENDA АЙДАХО (під боронування) + Діален Супер (у фазі 3-5 листків)	32,8	15,2	6,2	76,2
DEFENDA АЙДАХО (під боронування) + Естерон (фаза 5-7 листків)	32,5	7,2	1,6	7,6
Естерон (фаза 5-7 листків)	77,2	11,2	3,8	21,9

Визначено, що у середньому за 2021-2023 рр. кількість качанів на 100 рослинах серед варіантів застосування гербіцидів та їх комбінацій була найбільшою на ділянках із застосуванням препаратів DEFENDA АЙДАХО (під боронування) + Естерон (фаза 5-7 листків) - 95 шт. (табл. 3.5). Найнижчим він був на ділянках із застосуванням ґрунтового гербіциду DEFENDA АЙДАХО (під боронування) та механізований спосіб боротьби – відповідно 83 та 76 качанів на 100 рослин кукурудзи.

**Кількість качанів на 100 рослинах кукурудзи залежно
від застосування гербіцидів, шт.**

Варіанти	2021 р.	2022 р.	2023 р.	Середнє
Контроль I (механізований догляд)	41	100	88	76
DEFENDA АЙДАХО (під боронування)	54	100	95	83
DEFENDA АЙДАХО (під боронування) + Діален Супер (фаза 3-5 листків)	65	103	97	88
DEFENDA АЙДАХО (під боронування) + Естерон (фаза 5-7 листків)	79	106	100	95
Естерон (фаза 5-7 листків)	78	106	100	95

Отже, найвищі значення цього показника спостерігалися на ділянках із застосуванням препаратів DEFENDA АЙДАХО (під боронування) + Естерон (фаза 5-7 листків культури).

При використанні гербіцидів довжина качана була найбільшою на ділянках із застосуванням комбінації препаратів DEFENDA АЙДАХО (під боронування) + Естерон (фаза 5-7 листків), а найменшою – при використанні препарату DEFENDA АЙДАХО (під боронування) – відповідно 17,4 та 15,8 см (табл. 4.5).

При застосуванні гербіцидів кількість зерен в качані кукурудзи досягала максимального значення на ділянках з застосуванням комбінації препаратів DEFENDA АЙДАХО (під боронування) + Естерон (фаза 5-7 листків), а мінімальною була у посівах, де вносили гербіцид DEFENDA АЙДАХО (під боронування) – відповідно 489,1 і 449,9 шт.

Маса 1000 зерен досягала найвищого значення за внесення комбінації гербіцидів DEFENDA АЙДАХО (під боронування) + Естерон (фаза 5-7 листків), а найнижчою була на ділянках з використанням препарату DEFENDA АЙДАХО (під боронування) – відповідно 262,8 і 233,0 г.

Таблиця 4.5

Варіація елементів структури врожаю рослин кукурудзи під дією гербіцидів, середнє за 2021-2023 рр.

Варіанти дослідів	Довжина качана, см	Діаметр качана, см	Кіл-сть зерен в качані, шт.	Маса 1000 зерен, г.
Контроль I (механізований догляд)	15,4	3,8	461,1	230,5
DEFENDA АЙДАХО (під боронування)	15,8	3,8	449,9	233,0
DEFENDA АЙДАХО (під боронування) + Діален Супер (у фазі 3-5 листків)	16,6	4,0	475,2	250,8
DEFENDA АЙДАХО (під боронування) + Естерон (фаза 5-7 листків)	17,4	4,1	489,1	262,8
Естерон (фаза 5-7 листків)	16,8	3,9	473,0	254,4

У середньому за 2021-2023 рр. найвища врожайність зерна при використанні гербіцидів була на ділянках внесенням комбінації гербіцидів DEFENDA АЙДАХО (під боронування) + Естерон (фаза 5-7 листків), а найнижчою була на ділянках з використанням препарату DEFENDA АЙДАХО (під боронування) – відповідно 4,13 та 3,42 т/га. (табл. 4.6).

**Урожайність кукурудзи залежно від
досліджуваних варіантів, т/га**

Варіанти досліду	2021 р.	2022 р.	2023 р.	Середнє
Контроль I (механізований догляд)	1,92	4,03	2,2	2,72
DEFENDA АЙДАХО (під боронування)	2,56	5,43	2,28	3,42
DEFENDA АЙДАХО (під боронування) + Діален Супер (у фазі 3-5 листків)	2,73	5,68	2,57	3,66
DEFENDA АЙДАХО (під боронування) + Естерон (фаза 5-7 листків)	2,92	5,85	3,63	4,13
Естерон (фаза 5-7 листків)	2,56	5,71	3,01	3,76
НІР ₀₅ , т/га	0,36	0,32	0,29	–

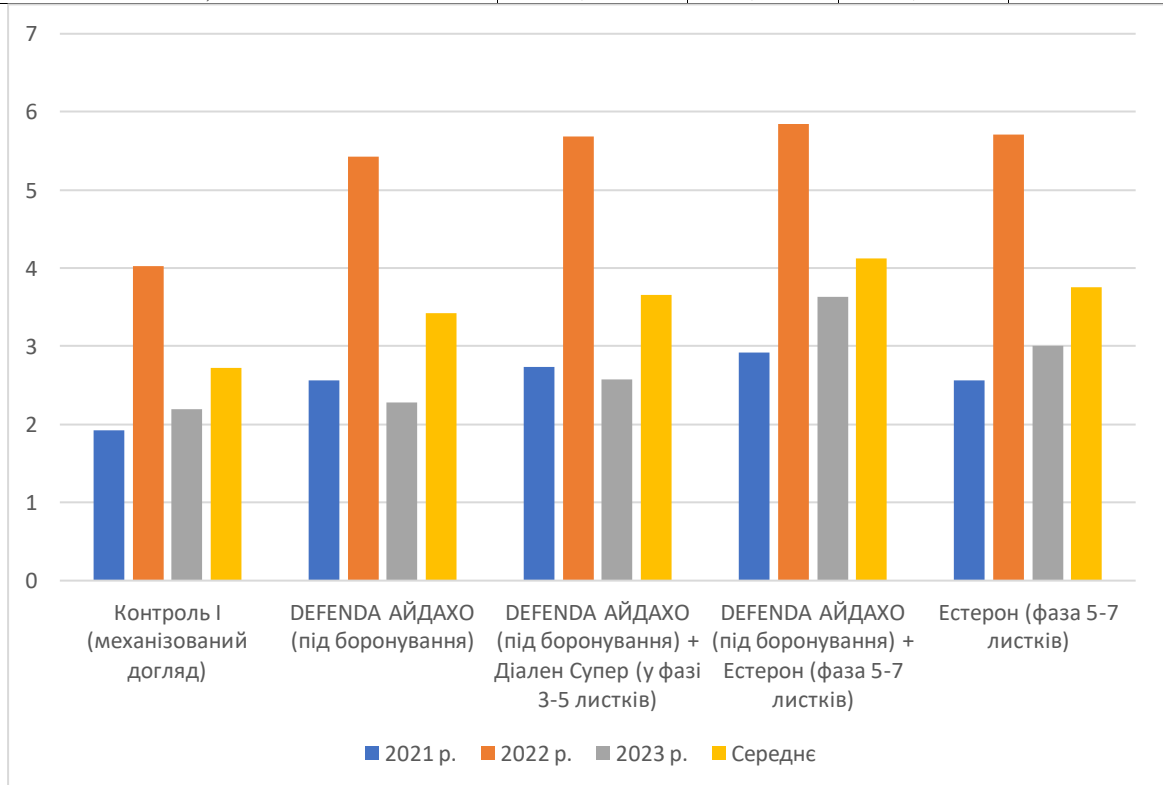


Рис. 4.1 Урожайність кукурудзи залежно від досліджуваних варіантів, т/га

Таким чином, результати проведених досліджень свідчать, що врожайність зерна кукурудзи у досліді на пряму корелює зі ступенем забур'яненості посівів. Найвищі показники цього показника виявлені на ділянках з найменшою кількістю бур'янів.

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Основними показниками оцінки економічного впливу використання результатів науково-дослідної роботи, нової техніки та агротехнічних заходів є приріст виробництва продукції та щорічний економічний або госпрозрахунковий ефект на одиницю продукції чи площу введення в цілому.

Річний економічний ефект представляє собою загальну економію виробничих ресурсів, таких як земельні, трудові, матеріальні та фінансові, яку виробництво отримує внаслідок впровадження нових рішень. Під час розрахунку також враховуються показники врожайності, вихід валової продукції та чистого доходу з одиниці земельної площі, собівартість та рентабельність виробництва, продуктивність праці та інші.

При оцінці річного економічного ефекту важливо забезпечити порівняність між порівнюваними варіантами (базовим і новим) за обсягом виробленої продукції, якісними параметрами, цінами та іншими факторами. Порівняння проводиться при рівних умовах, крім змін, спричинених впровадженням науково-дослідних рішень.

При розрахунках очікуваного економічного ефекту використовують вихідні дані по новому варіанту, зокрема виробництво продукції та витрати праці і ресурсів, які визначаються за фактичними даними агротехнічного, статистичного та бухгалтерського обліку на конкретному підприємстві.

Госпрозрахунковий економічний ефект визначається шляхом порівняння експлуатаційних витрат та чистого доходу за базовим і пропонованим варіантом. Усі розрахунки виконуються в перерахунку на одиницю площі або одиницю роботи.

**Економічна ефективність застосування гербіцидів при вирощуванні
кукурудзи на зерно, в середньому за 2021-2023 рр.**

Показники	Система захисту				
	Контроль	DEFENDA АЙДАХО	DEFENDA АЙДАХО, + Діален	DEFENDA АЙДАХО, + Естерон 600ЕС	Естерон 600 ЕС
Урожайність, т/га	2,72	3,42	3,66	4,13	3,76
Ціна 1 т продукції, грн.	5000	5000	5000	5000	5000
Вартість валової продукції з 1 га, грн.	13600	17100	18300	20650	18800
Виробничі витрати на 1 га, грн.	8120	9120	9320	9350	9160
Собівартість (виробнича) 1 т, грн.	2985,3	2666,7	2546,4	2263,9	2436,2
Умовно чистий прибуток, грн.	5480	7980	8980	11300	9640
Затрати праці на 1 га, люд-год.	18,1	18,1	18,6	17,9	17,7
Затрати праці 1 т, люд-год.	6,69	5,29	5,05	4,33	4,71
Рівень рентабельності виробництва, %	67,5	87,5	96,4	120,9	105,2
Окупність витрат	1,68	1,89	1,96	2,2	2,05

Під час економічного аналізу виявлено, що на найвищі результати можна розраховувати в тому випадку, коли використовується комбінація DEFENDA АЙДАХО та Естерон 600ЕС. Рівень рентабельності в цьому варіанті склав 120,9%, а умовно чистий прибуток досягнув позначки 11300 грн./га. У порівнянні з цим, при контрольному варіанті рентабельність становила 67,5%, а чистий прибуток обмежувався 5480 грн./га.

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Забезпечення безпеки при роботах з пестицидами та мінеральними добривами

Компанія "Нива" бере на себе обов'язок здійснення аграрних робіт, при цьому забезпечуючи всіх працівників, задіяних у використанні пестицидів, необхідним спецодягом та іншими засобами особистого захисту. Це забезпечення відповідає характеристикам використовуваних пестицидів та методам їх застосування. Вибір відповідних засобів індивідуального захисту покладено на відповідальних осіб, які керують цими роботами.

Аналіз виробничого травматизму

За допомогою математично-статистичного методу ми провели аналіз виробничого травматизму в ТОВ «Нива». Відповідно до цього, маючи статистичні дані кількості працівників за три останні роки – 120 чоловік, і маючи при цьому всього 3 нещасних випадків у 2021-2023 рр. під час будівництва складських приміщень, 17 захворювань пов'язаних з отруєнням отрутохімікатами.

$C - 120$

$N - 3$

$D_{тр} - 14$

$Z - 17$

$D_{захв} - 77$, де:

P – кількість осіб

N – кількість нещасних випадків за рік

$D_{тр}$ – кількість днів непрацездатності через травматизм

Z – кількість випадків захворювань за звітний період

$D_{захв}$ – кількість днів непрацездатності через захворювання за лікарняним листом

1) Коефіцієнт частоти травматизму у рослинництві (Кчт) розраховують за формулою:

$$K_{чт} = \frac{N \cdot 1000}{Ч} = \frac{3 \cdot 1000}{120} = 25, \text{ де}$$

N – кількість врахованих нещасних випадків на підприємстві за звітний період

$Ч$ – середньооблікова чисельність працівників за звітний період часу

1000 – даний показник визначає осіб облікової чисельності працівників

Отже, коефіцієнт частоти травматизму дорівнює 25.

2) Коефіцієнт тяжкості травм (Ктт) розраховують за формулою:

$$K_{тт} = \frac{D}{N} = \frac{91}{3} = 30,3 \text{ де}$$

D – сума днів непрацездатності після нещасного випадку

N – загальна кількість нещасних випадків

Отже, коефіцієнт тяжкості травм дорівнює 30,3.

3) Коефіцієнт виробничих витрат (Квв) розраховують за формулою:

$$K_{вв} = K_{ч} \cdot K_{тт} = \frac{N \cdot 1000}{Ч} \cdot \frac{D}{N} = 25 \cdot 30,3 = 757,5, \text{ де}$$

Отже, коефіцієнт виробничих витрат дорівнює 757,5.

4) Показник непрацездатності (Пн) розраховують за формулою:

$$Пн = \frac{D \cdot 1000}{Ч} = \frac{91 \cdot 1000}{120} = 758,33, \text{ де}$$

Отже, показник непрацездатності дорівнює 758,33.

5) Показник матеріальних наслідків (Пм) розраховують за формулою:

$$Пм = \frac{M \cdot 1000}{Ч} = \frac{757,5 \cdot 1000}{120} = 6312,5 \text{ грн.}, \text{ де}$$

M – матеріальні наслідки нещасних випадків за звітний період часу у гривневому еквіваленті.

Отже, показник матеріальних наслідків дорівнює 6312,5 грн.

6) Показник витрат на попередження нещасних випадків за звітний період (Пв) розраховують за формулою:

$$Пв = \frac{3 \cdot 1000}{Ч} = , \text{ де}$$

P_e – показник витрат

Z – витрати на попередження нещасних випадків за звітний період

Таблиця 6.2

Аналіз виробничого травматизму в господарстві

Показники	2021	2022 р.	2023 р.
Кількість працівників, чол.	120	120	120
Кількість нещасних випадків	2	1	-
Кількість днів непрацездатності (Д):			
- від травматизму	10	4	-
- від захворювання	35	20	22
Втрати, тис. грн.:			
- від травматизму	6312,5	-	-
- від захворювання	-	-	-
Коефіцієнт частоти травматизму	25	25	25
Коефіцієнт важкості травматизму	30,3	-	-
Коефіцієнт втрат робочого часу	757,5	-	-

В 2021 р. відбулося травмування робітників при ремонті комбайну, в 2022 р. відбулося травмування робітника при заправці сівалки насінням пшениці, натомість у 2023 р. не було зафіксовано нещасних випадків натомість

Оцінка інженерної обстановки при руйнування газопроводу

Однією з причин потенційних аварій і катастроф у ТОВ «Нива» може бути вибух при руйнуванні газопроводу, що може привести до надзвичайної ситуації з обвалами і деформаціями споруд, виходу з ладу енергосистем. Тому проводимо оцінку інженерної обстановки при руйнування газопроводу

Виявлення інертної обстановки.

Розміри осередку ураження і зон руйнувань.

Визначається радіус зони дії детонаційної хвилі R_l , м:

$$\text{Отже, } R_1 = 3\sqrt{37,5 \frac{0,125^2 \cdot 15 \cdot 720}{5,28}} = 10,6 \text{ м}$$

$$R_1 = 3\sqrt{37,5 \frac{0,125^2 \cdot 15 \cdot 720}{15,4}} = 7,4 \text{ м}$$

2. По значенню R_1 визначається вага ГПС, m

$$Q = \left(\frac{R_1}{17,5}\right)^3 \quad Q\left(\frac{10,6}{17,5}\right)^3 = 0,21 \text{ м}$$

3. Визначається радіус дії продуктів вибуху (вогнетривкого поля) м. за формулою:

$$R_2 = 1,7 \cdot R_1 = 1,7 \cdot 10,6 = 18,02 \text{ м}$$

4. Надлишковий тиск у межах цієї зони, кПа, визначається з виразу:

$$\Delta P_2 = 1300 \cdot \left(\frac{R_1}{R_2}\right)^3 + 50 = 1300 \cdot \left(\frac{10,6}{18,02}\right)^3 + 50 = 199,20 \text{ кПа}$$

5. Визначаються відстані R_i , м, від центра вибуху до зовнішніх границь зон руйнувань за формулою:

$$R_i = \frac{\psi_i \cdot R_1}{0,24}, \text{ де}$$

ψ – визначальний коефіцієнт, величина якого приймається рівною:

$$R_{50} = \frac{\psi_{50} \cdot R_1}{0,24} = \frac{1,015 \cdot 10,6}{0,24} = 44,82$$

$$R_{30} = \frac{\psi_{30} \cdot R_1}{0,24} = \frac{1,317 \cdot 10,6}{0,24} = 58,1675$$

$$R_{20} = \frac{\psi_{20} \cdot R_1}{0,24} = \frac{1,749 \cdot 10,6}{0,24} = 77,24$$

$$R_{10} = \frac{\psi_{10} \cdot R_1}{0,24} = \frac{2,825 \cdot 10,6}{0,24} = 124,77$$

$$R_a = \frac{\psi_a \cdot R_1}{0,24} = \frac{4,5 \cdot 10,6}{0,24} = 198,75$$

Для того, щоб уникнути надзвичайної вибухової ситуації, необхідно дотримуватись правил техніки безпеки та заздалегідь правильно спланувати

мережу газопроводу на території підприємства і підтримувати його безупинну роботу.

6. Визначається надлишковий тиск на фронті повітряної ударної хвилі в районі об'єкта. Знайдемо визначальний коефіцієнт за формулою:

$$\psi = 0,24 \frac{R}{R_1} = \frac{77,24}{10,6} = 1,74,$$

де R – відстань від об'єкта до центра вибуху, м (за завданням);

R_1 – радіус зони детонаційної хвилі, м.

Визначається величина ΔP_ϕ за умов:

$$\text{при } \psi \leq 2 \quad \Delta D_\phi = \frac{700}{3(\sqrt{1+29,8\psi^3}-1)} = \frac{700}{3(\sqrt{1+29,8 \cdot 1,74^3}-1)} = 18,57, \text{ кПа}$$

$$\text{при } \psi > 2 \quad \Delta P_\phi = \frac{22}{\psi \sqrt{\lg \psi + 0,158}}, \text{ кПа}$$

Техніка безпеки при роботі з пестицидами.

Для обприскування використовують різні препарати у вигляді розчинників, емульсій та суспензій. Робочі розчини для обприскування приготують на спеціально обладнаних площадках або на стаціонарних типових заправочних пунктах.

При експлуатації машин на сортостанції вимоги безпеки передбачають наступне:

- Відповідальність технічного стану машин та стаціонарного обладнання та порядку їх експлуатації встановленим нормам;
- Використання на технічних операціях сільськогосподарських машинах, що пройшли обкатку та технічний огляд;
- Використання робіт по змінам, чищення та регулювання робочих органів машин, проводиться лише при непрацюючому двигуні;
- Заборонена експлуатація машин та обладнання без передбачених конструкцією захисних огорошень;

- Негайна зупинка машин при поломці та травмонебезпечних ситуаціях та усунення несправностей;
- Укомплектація самохідних машин та агрегатів медичними аптечками, термосами з питною водою та вогнегасниками;
- Не допускається підтекань пестецидів або інших ядовитих речовин в місцях з'єднань;
- Забороняється виконувати будь-які роботи в стані алкогольного сп'яніння;
- Забороняється відпочивати під машинами ;
- Палити дозволяється тільки в дозволеному місці.

Заходи з поліпшення стану охорони праці

Для поліпшення «умов праці і охорони праці» в господарстві потрібно:

1. Посилити контроль за дотриманням робочих заходів з охорони праці та дотримання дисципліни на робочому місці.
2. Покращити освітлення підприємства та приміщень.
3. Придбати сучасні засоби захисту «органів дихання» при роботі з пестицидами і хімікатами.
4. Відремонтувати кабіни старих комбайнів, зробити їх герметичними від пилу.
5. Зробити душеві кабіни в гаражі і на току.

ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

За результатами проведення виробничого тестування гербіцидів в посівах кукурудзи на зерно проводилися на протязі 2021-2023 років в польовій сівозміні товариства з обмеженою відповідальністю «Нива» Синельниківського району Дніпропетровської області можна зробити наступні висновки:

Тривалість періоду „ сходи-цвітіння волотей ” була найменшою у рослин на ділянках Естерон (фаза 5-7 листків кукурудзи), а також із застосуванням комбінації препаратів DEFENDA АЙДАХО (під боронування) + Естерон (фаза 5-7 листків у культури) – відповідно 53 доби. Найдовшим був цей міжфазний період у варіанті використання гербіцидів DEFENDA АЙДАХО (під за боронування) і комбінації препаратів DEFENDA АЙДАХО (під боронування) + Діален Супер (у фазі 3-5 листків кукурудзи) і дорівнював 54 доби.

Період від фази сходів до фази повної стиглості зерна рослин кукурудзи дорівнював 94-98 діб. На ділянках із застосуванням гербіцидів Естерон (фаза 5-7 листків кукурудзи), а також з використанням комбінації препаратів DEFENDA АЙДАХО (під боронування) + Естерон (фаза 5-7 листків у культури) цей період скорочувався на 3-4 доби порівняно з його тривалістю у посівах, де застосовували інші гербіциди.

Висота прикріплення качанів серед варіантів застосування гербіцидів та їх комбінацій була найбільшою на ділянках із застосуванням препарату Естерон (фаза 5-7 листків): 91,4 см, а найменшим – там, де використовували комбінацію препаратів DEFENDA АЙДАХО (під боронування) + Діален Супер (у фазі 3-5 листків): 89,7 см.

Облік надземної біомаси бур'янів у повітряно-сухому стані засвідчив, що найменшим цей показник був на ділянках із використанням комбінації гербіцидів DEFENDA АЙДАХО (під боронування) + Естерон (фаза 5-7 листків кукурудзи) за другого терміну сівби: 7,6 г/м², найбільший при механізованій догляд – 496,2 г/м², при застосуванні Естерон (фаза 5-7 листків кукурудзи) – 21,9.

Маса 1000 зерен досягала найвищого значення за внесення комбінації гербіцидів DEFENDA АЙДАХО (під боронування) + Естерон (фаза 5-7 листків), а найнижчою була на ділянках з використанням препарату DEFENDA АЙДАХО (під боронування) – відповідно 262,8 і 233,0 г.

У середньому за 2017-2019 рр. найвища врожайність зерна при використанні гербіцидів була на ділянках внесенням комбінації гербіцидів DEFENDA АЙДАХО (під боронування) + Естерон (фаза 5-7 листків), а найнижчою була на ділянках з використанням препарату DEFENDA АЙДАХО (під боронування) – відповідно 4,13 та 3,42 т/га.

В процесі проведення аналізу економічної ефективності, встановлено що найвищі результати отримали по варіанту де застосовували DEFENDA АЙДАХО, + Естерон 600ЕС, рівень рентабельності склав 120,9 %, умовно чистий прибуток - 11300 грн./га, а найнижчі показники при контролі – рівень рентабельності 67,5 %, а чистий прибуток – 5480 грн./га.

Виходячи з вище наведених висновків логічним буде запропонувати наступні рекомендації виробництву: застосовувати в технології вирощування кукурудзи внесення комбінації гербіцидів DEFENDA АЙДАХО (під боронування) + Естерон (фаза 5-7 листків).

Список використаної літератури

1. Борона В. П. Бур'яни в посівах / В. П. Борона // Пропозиція. – 1997. – № 3. – С. 26-27.
2. Joos P. DPX-M 6316 + pyridate, a new maize herbicides for ust emergence control of broadleaf weeds resistant to atrasine / P. Joos, J. Dachet, A. Bassi and other // Weeds. – 1989. – 2 – P. 679-682.
3. Бабич А. О. Бур'яни в посівах / А. О. Бабич, В. П. Борона, В. С. Задорожний [та ін.] // Захист рослин. – 1997. – № 5. – С. 20-21.
4. Бегей С. В. Екологічне землеробство / С. В. Бегей, І. А. Шувар. – Львів: Новий світ – 2000, 2007. – 429 с.
5. Белкин В. С. Химический метод борьбы с гумаем в посевах кукурузы в условиях предгорной зоны Чечено-Ингушской АССР: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. с.-х. наук: 06. 01. 01 «Земледелие» / В. С. Белкин. – Орджоникидзе, 1971. – 19 с.
6. Бочкарев А. Н. Ацетазин – новый препарат / А. Н. Бочкарев, Л. М. Бочкарева // Кукуруза и сорго. – 1989. – № 4. – С. 44.
7. Буденный Ю. В. Совершенствование химических средств борьбы с сорняками в посевах кукурузы в сочетании с механическими: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. с.-х. наук: 06. 01. 09 «Растениеводство» / Ю. В. Буденный. – Х., 1964. - С. 52.
8. Будник А. И. Особенности возделывания кукурузы на зерно по интенсивной технологии в юго-восточной степи Украинской ССР: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. с.-х. наук: 06. 01. 09 «Растениеводство» / А. И. Будник. – Херсон, 1990. – 17 с.
9. Васильев Д. С. Критический период вредности сорняков / Д. С. Васильев // Масличные культуры. – 1986. - № 3. – С. 28–29.
10. Веселовский И. В. Эффективность сочетания гербицидов на посевах кукурузы / И. В. Веселовский, С. П. Танчик // Химия в сельском хозяйстве. – 1984. – Т. 22. – № 7. – С. 40-41.

11. Веселовський І. В. Землеробство з основами ґрунтознавства, меліорації та лісівництва / І. В. Веселовський. – К.: Вища школа, 1982. – 312 с.
12. Волох П. В. Землеробство від компанії «Сингента» / П. В. Волох, І. Х. Узбек, О. М. Лапа, В. В. Макарчук – Дніпропетровськ: Енем, 2007. – 160 с.
13. Гештовт Ю. Н. Применение гербицидов в севооборотах с пропашными культурами и чистым паром / Ю. Н. Гештовт, Ш. У. Тарасов, В. П. Линский // Агрехимия. – 1975. – № 4. – С. 114-120.
14. Гизин Г. Химия и гербицидные свойства производных триазина / Г. Гизин, Е. Кньюсли // Успехи в области изучения пестицидов. – Л.: иностранная литература, 1962. – С. 168-232.
15. Головко А. И. Повысить действие лонтрела / А. И. Головко, В. Д. Коваленко, С. П. Клявзо и др. // Кукуруза и сорго. – 1990. – № 2. – С. 42-43.
16. Гончаров Б. П. Совместное применение механических и химических обработок пропашных культур / Б. П. Гончаров – М.: Россельхозиздат, 1969. – 152 с.
17. Грималовский А. М. Влияние гербицидов на полевых культурах и многолетних насаждениях / Грималовский А. М., Затучный В. Л., Петров Г. Н., Розинский М. А. – Кишинев, 1984. – С. 39-47.
18. Груздев Г. С. Борьба с сорняками при возделывании сельскохозяйственных культур. – М.: Агропромиздат, 1988. – С. 3-5.
19. Груздев Г. С. О некоторых способах повышения эффективности гербицидов / Г. С. Груздев // Доклады ТСХА. – М. – 1968. – Вып. 109. – С. 181-189.
20. Груздев Г. С. Применение смесей гербицидов в посевах кукурузы в Московской области / Г. С. Груздев, В. И. Северчук. – М.: ТСХА, 1984. – С. 20-32.
21. Завадский В. П. Изучение банвела Д и его комплексного применения с линуроном и атразином в посевах кукурузы в северной части

- правобережной Лесостепи УССР: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. с.-х. наук: 06. 01. 01 «Земледелие» / В. П. Завадский. – К., 1974. – 29 с.
22. Захаренко В. А. Борьба с сорняками / В. А. Захаренко, А. В. Захаренко // Защита и карантин растений. – М., 2004. – № 4. – С. 62-142.
23. Зінченко О. І. Бур'яни і боротьба з ними / О. І. Зінченко, В. І. Марченко // Біологічне рослинництво. – К.: Вища школа, 1996. – С. 76-80.
24. Иванов В. П. Сорные растения и меры борьбы с ними. – М.: АН СССР, 1995. – С. 172-175.
25. Иншин М. А. Уход за посевами и экологическая оценка гербицидов / М. А. Иншин // Кукуруза и сорго. – 1998. – № 2. – С. 7-8.
26. Іващенко О. О. Бур'яни в агрофітоценозах / О. О. Іващенко. – К.: Світ. – 2002. – 234 с.
27. Іващенко О. О. Резерви гербології / О. О. Іващенко // Карантин і захист рослин. – 2004. – № 4. – С. 13-14.
28. Ключева М. П. Химическая борьба с сорняками кукурузы в Молдавии: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. с.-х. наук: 06. 01. 09 «Растениеводство» / М. П. Ключева. – Л., 1963. – 24 с.
29. Коваленко В. Д. Сравнительная эффективность почвенных гербицидов в посевах кукурузы / В. Д. Коваленко // Бюл. ВНИИК. – Днепропетровск, 1986. – № 1. – С. 68-69.
30. Корбетт Дж. Р. Новое в области химических средств борьбы с сорняками / Дж. Р. Корбетт // Химия и обеспеченность человечества пищей. – М.: Мир, 1986. – С. 77-89.
31. Котт С. А. Сорные растения и борьба с ними. – М.: Сельхозиздат, 1948. – 261 с.
32. Кутузов Г. П. Гербициды в кормовом севообороте / Г. П. Кутузов // Земледелие. – 1982. – № 8. – С. 55-56.
33. Леринец Ф. А. Эффективность систем основной обработки почвы при многолетнем типе засоренности в зернопропашном севообороте северной

- Степи Украины: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. с.-х. наук: 06. 01. 01 «Общее земледелие» / Ф. А. Леринец. – Днепропетровск, 1993. – 21 с.
34. Литвинов И. А. Влияние совместного применения противозлаковых гербицидов и симм-триазинов на засоренность и урожай кукурузы на черноземных почвах Лесостепи УССР / И. А. Литвинов // Тр. Харьковского СХИ, 1983. – Т. 283. – С. 72-77.
35. Матюха Л. А. Борьба с корнеотпрысковыми сорняками / Л. А. Матюха, А. А. Якунин // Кукуруза и сорго. – 1989. – № 5. – С. 22-23.
36. Матюха Л. А. Слагаемые эффективной защиты посевов кукурузы от сорняков / Л. А. Матюха // Бюл. ИЗГ УААН – 2003. – № 20. – С. 28-30.
37. Матюха Л. А. Эффективность химической защиты кукурузы от сорняков / Л. А. Матюха, Ю. В. Литвиненко, В. Д. Коваленко // Совершенствование приемов возделывания кукурузы. – Днепропетровск, 1983. – С. 84-90.
38. Матюха Л. П. Агроекологічні основи боротьби з бур'янами при вирощуванні кукурудзи на звичайних чорноземах північного Степу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора с.-г. наук: 06. 01. 01. «Загальне землеробство» / Л. П. Матюха. – Дніпропетровськ, 1995. – 34 с.
39. Мельников Н. Н. Мировое потребление пестицидов в 1989 г. и перспективы на 1995 г. / Н. Н. Мельников // Агрохимия. – 1991. – С. 138-140.
40. Николаева Н. Г. Микроэлементы в роли антидотов при гербицидоутомлении почвы / Н. Г. Николаева // Эффективность применения гербицидов на полевых культурах и в многолетних насаждениях. – К., 1984. – С. 6-13.
41. Пархоменко М. В. Сочетание агрохимических и химических способов борьбы с сорняками в звене севооборота / М. В. Пархоменко // Повышение урожайности и качества продукции зерновых и технических культур. – Воронеж, 1972. – С. 149-153.

42. Пащенко Ю. М. Теоретичне і практичне обґрунтування концепції ресурсозбереження в технології вирощування кукурудзи в Степу України: дис. на здобуття наук. ступеня доктора с.-г. наук: 06. 01. 09 «Рослинництво» / Ю. М. Пащенко. – Дніпропетровськ, 2008. – 272 с.
43. Примак І. Д. Екологічні проблеми землеробства / [І. Д. Примак, Ю. П. Манько, Н. М. Рідей, В. А. Мазур, В. І. Горщар, О. В. Конопльов, С. П. Паламарчук, О. І. Примак]: Центр учбової літератури. – 2010. – 452 с.
44. Ресурсосберегающая технология выращивания кукурузы [Лебедь Е. М., Дзюбецкий Б. В., Циков В. С. и др.]. – Днепропетровск, 2002. – 20 с.
45. Робу В. Т. Технологічні заходи посилення контролю над бур'янами і адаптивності кукурудзи різних груп стиглості в південному Степу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня кандидата с.-г. наук : спеціальність 06.01.09 „ Рослинництво ” / В. Т. Робу.– Дніпропетровськ, 2002. – 20 с.
46. Рубець М. М. Забур'яненість посівів / М. М. Рубець, А. О. Шевченко, А. К. Лисенко // Захист рослин. – 1997. – № 9. – С. 6-7.
47. Сауляк П. М. Смеси гербицидов на основе дуала в посевах кукурузы / П. М. Сауляк // Приемы повышения продуктивности зерновых культур в Лесостепи УССР. – К. – 1985. – С. 142-151.
48. Смирнов Б. М. Борьба с сорняками в Поволжье. – Саратов: Приволжское книжное издательство, 1975. – 199 с.
49. Собошанский Н. В. Эффективность гербицида дианат в посевах кукурузы / Н. В. Собошанский, М. С. Раскин, П. А. Хлебников // Кукуруза. – 1973. – № 2. – С. 29-30.
50. Танчик С. П. Боротьба з бур'янами при мінімалізації обробітку ґрунту в посевах кукурудзи / С. П. Танчик // Земледелие. – 1989. – Вып. 64. – С. 40-45.

51. Танчик С. П. Влияние основной обработки почвы на урожайность и засоренность посевов кукурузы / С. П. Танчик // Земледелие: Респ. межведом. науч. сб. – 1989. – Выпуск 64. – С. 40-45.
52. Технологія виробництва зерна кукурудзи у південному регіоні [Сніговий В. С., Малярчук М. П., Лавріненко Ю. О. та ін.]. – Херсон, 2003. – 12 с.
53. Фисюнов А. В. Биология сорных растений и обоснование приемов борьбы с ними в посевах кукурузы: дис. на соискание уч. степени доктора с.-х. наук: «Общее земледелие» / А. В. Фисюнов. – Саратов, 1969. – 527 с.
54. Циков В. С. Амброзія полинолиста / В. С. Циков, А. І. Хорішко, Л. П. Матюха, Ю. І. Ткаліч. – Дніпропетровськ: Нова ідеологія, 2010. – 58 с.
55. Циков В. С. Борьба с сорняками при возделывании кукурузы / В. С. Циков, Л. А. Матюха, Ю. В. Литвиненко // Днепропетровск: „Промінь”, 1983. – С. 10-11.
56. Циков В. С. Способы загортання ерадикану / В. С. Циков, Ю. В. Литвиненко, О. П. Якунін // Вісник с.-г. науки. – 1984. – № 12. – С. 22-25. Dobrovodsky J. Doplanova usmerena poalasova aplikacia herbizida v kukuruci / J. Dobrovodsky // Rostl. Vyroba. – 1976. – 22. – S. 16.
57. Циков В. С. Сравнительная эффективность некоторых гербицидов в борьбе с сорняками в посевах кукурузы в условиях северной Степи УССР: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. с.-х. наук: 06. 01. 09 «Растениеводство» / В. С. Циков – Днепропетровск – 1968. – 22 с.
58. Черкашин В. Н. Эффективность гербицидов и их смесей в посевах кукурузы на разных фонах минерального питания / В. Н. Черкашин // Применение гербицидов в условиях интенсивной химизации хозяйства. – М., 1984. – С. 35-38.
59. Шевченко М. С. Біологічна конкуренція як фактор оптимізації системи боротьби з бур'янами в посівах кукурудзи / М. С. Шевченко, Ю. М. Пащенко, В. В. Хмара [та ін.] // Придніпровський вісник. – 1998. – № 113. – С. 67-68.

60. Шевченко М. С. Бур'яни в посівах кукурудзи. Заходи та засоби регулювання їх чисельності за нинішньої екологічної ситуації / М. С. Шевченко // Захист рослин. – 2000. – № 12. – С. 7-9.
61. Шевченко М. С. Методика оцінки ефективності гербіцидів в складних фітоценозах / М. С. Шевченко // Бюл. ІЗГ УААН, 2003. – № 21-22. – С. 16-20.
62. Шевченко М. С. Ступінь забур'яненості та вологозабезпеченість посівів просапних культур / М. С. Шевченко, В. О. Жарій // Бюлетень Ін-ту зерн. госп-ва УААН. – Дніпропетровськ, 2001. – № 15-16. – С. 24-29.
63. Шевченко М. С. Фітотоксична дія страхового гербіциду стеллар в посівах кукурудзи / М. С. Шевченко, Ю. І. Ткаліч, О. М. Шевченко, В. Л. Матюха, О. І. Бокун // Бюл. Інституту с.-г. степової зони НААН. – 2012. – № 2. – С. 43-46.
64. Шевченко М. С. Якого обробітку потребує чорнозем ? / М. С. Шевченко // Хранение и переработка зерна. – 2005. – № 7. – С. 29-31.
65. Шевченко О. М. Оптимізація процесів формування продуктивності різностиглих гібридів кукурудзи при застосуванні гербіцидів в північному Степу України: автореф. дис. канд. с.-г. наук: 06.01.09 «Рослинництво» / О. М. Шевченко. – Дніпропетровськ, 2008. – 20 с.