

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
АГРОБІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ПОЛЬОВИХ І ОВОЧЕВИХ КУЛЬТУР

«Допущено до захисту»

завідувач кафедри,

доктор с.-г. наук

_____Олександр РУДІК

«_____»_____ 2024

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття другого (магістерського) рівня вищої освіти

Освітньої програми «Агрономія»

За спеціальністю: 201 – Агрономія

ЕФЕКТИВНІСТЬ ХІМІЧНИХ ЗАСОБІВ КОНТРОЛЮВАННЯ ЗАБУР'ЯНЕНOSTІ ПОСІВІВ КУКУРУДЗИ В УМОВАХ СТЕПУ УКРАЇНИ

Науковий керівник: кандидат сільсько-
господарських наук, асистент

_____Ігор ДЯДЬКО

Рецензент: _____

Виконав _____здобувач _____другого
(магістерського) рівня вищої освіти
денної форми навчання

Денис БРОМБЕРГ

*Засвідчую, що кваліфікаційна робота
містить результати власних
досліджень. Використання ідей і
текстів інших авторів має посилання
на відповідне джерело.*

_____Денис БРОМБЕРГ

ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Агробіотехнологічний факультет
Кафедра польових і овочевих культур

Рівень вищої освіти: другий
 (магістерський)
 Спеціальність: 201 Агрономія
 Освітня програма: Агрономія

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Завідувач кафедри польових і овочевих
 культур

Олександр РУДІК

(підпис) (ім'я і прізвище)

« ____ » _____ 202__ р.

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ

Денис БРОМБЕРГ

(ім'я, прізвище здобувача)

1.Тема роботи: « **Ефективність хімічних засобів контролювання
 забур'яненості посівів кукурудзи Степу України.**»

науковий керівник : **кандидат сільськогосподарських наук,**

Ігор ДЯДЬКО

(науковий ступінь, вчене звання, ім'я та прізвище)

затверджені наказом ректора Одеського державного аграрного університету

від “ ____ ” _____ 20__ року № _____

2. Строк подання здобувачем кваліфікаційної роботи: « ____ » _____ 202__
 р.

3. Перелік завдань, які потрібно розробити: Визначити, запаси, забур'яненість посівів, повітряно суху масу бур'янів, ріст рослин, накопичення біомаси рослин кукурудзи, урожайність зерна та його якість, енергетичну та економічну ефективність вирощування кукурудзи.

4. Орієнтовний перелік графічного та табличного матеріалу: навести у табличному та графічному вигляді облік забур'яненості, накопичення повітряно сухої маси бур'янів, облік урожаю та його структуру, економічну та енергетичну ефективність вирощування кукурудзи.

5. Вихідні дані до кваліфікаційної Дослідження проводяться у зернопросапній короткоротаційній 6-ти пільній сівоzmіні із наступним чергування сільськогосподарських культур: горох – пшениця озима – ріпак озимий – кукурудза – соняшник – пшениця озима.

Місце проведення досліджень: ФГ «Науково-дослідне підприємство «Флагман»

Вознесенського району Миколаївської області с. Мартинівське

Схема досліду : дослід однофакторний:

1. Механічний догляд за посівами – (контроль);
2. Приус 0,5л/га у фазу 4-5 листків кукурудзи;
3. Капрал 2,0 л/га під передпосівну культивуацію + Адвокат, 0,5 л/га у фазу 3-5 листків.

Повторність досліду трьохкратна, розміщення варіантів систематичне в один ярус. Загальна площа під дослідом – 137,7 га, посівна площа ділянки – 15,3га, облікова площа ділянки – 300 м². Вивчався районований гібрид кукурудзи ЛГ 31272. Попередник – ріпак озимий..

Додаткові матеріали: ґрунтовий нарис , агрохімічні картограми, метеорологічні спостереження, технологічні карти вирощування кукурудзи.

6. Дата видачі завдання: « ____ » _____ 2023р

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної (магістерської) роботи	Строк виконання етапів роботи
1.	Визначення теми, об'єкта та предмета дослідження	08.10.23
2.	Отримання завдання і складання змісту (плану) кваліфікаційної роботи	08.-15.10.23
3.	Складання календарного плану – графіку з підготовки кваліфікаційної роботи	15.10-25.10.23
4.	Написання першого (теоретико-методологічного) розділу роботи	01.11-01.02.24
5.	Вивчення матеріалів базових підприємств	07.02-28.02.24
6.	Написання другого (дослідницько-аналітичного) розділу роботи	01.04-01.09.24
7.	Написання третього (проектно-рекомендаційного) розділу роботи	12.09-19.10.24
8.	Написання висновків, списку літератури	20.09-27.09.24
9.	Перевірка роботи науковим керівником	03.10-10.10.24
10.	Доопрацювання роботи після зауважень наукового керівника	11.10-15.10.24
11.	Підготовка до захисту: доповідь, ілюстративний матеріал	17.10-31.10.24
12.	Подання кваліфікаційної роботи на кафедру	01.12.24
13.	Попередній захист на кафедрі	07.12.24
14.	Рецензування кваліфікаційної роботи	10.12.24
15.	Захист кваліфікаційної роботи магістра	За графіком

Здобувач вищої освіти _____ Денис БРОМБЕРГ
(підпис) (ім'я і прізвище)

Керівник кваліфікаційної роботи _____ Ігор ДЯДЬКО
(підпис) (ім'я і прізвище)

АНОТАЦІЯ

Бромберг Д. Б. ЕФЕКТИВНІСТЬ ХІМІЧНИХ ЗАСОБІВ КОНТРОЛЮВАННЯ ЗАБУР'ЯНЕНOSTІ ПОСІВІВ КУКУРУДЗИ В УМОВАХ СТЕПУ УКРАЇНИ

Спеціальність 201 «Агрономія», другий (магістерський) рівень вищої освіти, Одеський державний аграрний університет, 2024.

У роботі досліджено вплив різних хімічних засобів контролювання забур'яненості посівів кукурудзи на формування її продуктивності в умовах Степу України. Показано, які зміни відбуваються у формуванні агрофітоценозу кукурудзи, його структурних елементів, формування листової поверхні рослин, динаміки росту та продуктивності. Встановлено, що найвищий врожай кукурудзи за роки досліджень був отриманий у варіанті із внесенням Капрал 2,0л/га + Адвокат 0,5л/га – 4,84 т/га, що перевищувало контрольний варіант на 1,04 т/г, або на 27,4%. Внесення Пріус 0,5л/га також відмічається збільшення урожайності зерна кукурудзи на 0,52 т/га, або на 13,7% , але він суттєво поступався варіанту із внесення гербіцидів Капрал 2,0л/га + Адвокат 0,5л/га на 0,52т/га, або на 10,7%.

Ключові слова: кукурудза, гербіциди, бур'яни, продуктивність.

89 с., Табл. 10. Рис. -. Бібліограф.: 66 найм.

ABSTRACT

Bromberg D.B. THE EFFECTIVENESS OF CHEMICAL MEANS OF CONTROLLING THE WEEDINESS OF CORN CROPS IN THE CONDITIONS OF THE STEPPE OF UKRAINE.

Specialty 201 "Agronomy", second (master's) level of higher education,
Odesa State Agrarian University, 2024.

The paper investigates the influence of various chemicals for controlling weeds in maize crops on the formation of its productivity in the Ukrainian Steppe. It is shown what changes occur in the formation of maize agrophytocenosis, its structural elements, formation of the leaf surface of plants, growth dynamics and productivity. It was established that the highest corn yield over the years of research was obtained in the variant with the introduction of Corporal 2,0 l/ha + Advocate 0,5 l/ha – 4,84 t/ha, which exceeded the control variant by 1,04 t/ha, or 27,4%. The application of Prius 0,5 l/ha also increased the yield of corn grain by 0,52 t/ha, or 13,7%, but it was significantly inferior to the variant with the application of herbicides Corporal 2,0 l/ha + Advocate 0,5 l/ha by 0,52 t/ha, or 10,7%.

Key words: corn, herbicides, weeds, productivity.

89 p., Table. 10. Fig. . Bibliography: 66 names.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1.ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ З ПИТАНЬ ЯКІ ВИВЧАЮТЬСЯ.....	12
1.1. Значення кукурудзи та її ботаніко-біологічні особливості.....	12
1.1.1. Господарське значення кукурудзи.....	12
1.1.2.Ботанічний опис і біологічні властивості кукурудзи.....	15
1.3. Стан вивчення питання, яке досліджується.....	21
РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА МІСЦЯ, УМОВ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ, МЕТОДИКИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННІ КУКУРУДЗИ У ДОСЛІДІ.....	34
2.1. ХАРАКТЕРИСТИКА УМОВ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	34
2.1.1 Місце проведення досліджень.....	34
2.1.2. Природно-кліматична характеристика зони.....	34
2.1.3. Погодні умови за роки проведення досліджень.....	37
2.2. АГРОТЕХНІЧНІ УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДІВ.....	41
2.2.1. Програма досліджень.....	41
2.2.2. Методика проведення досліджень.....	41
2.2.3. Технологія вирощування кукурудзи в досліді.....	43
2.2.4. Характеристика об'єкту досліджень.....	44
РОЗДІЛ 3. ЕФЕКТИВНІСТЬ ХІМІЧНИХ ЗАСОБІВ КОНТРОЛЮВАННЯ ЗАБУР'ЯННОСТІ ПОСІВІВ КУКУРУДЗИ..	54
3.1. Забур'яненість осівів кукурудзи в досліді.....	54
3.2. Динаміка росту кукурудзи за використання гербіцидів.....	58
3.3.Динаміка накопичення надземної біомаси кукурудзи та бур'янів..	60
3.4. Вплив використання гербіцидів на морфологічні елементи рослин кукурудзи.....	63
3.5. Урожайність зерна кукурудзи залежно від використання різних	

гербицидів.....	64
3.6. Економічна ефективність результатів дослідження.....	66
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	71
ВИСНОВКИ.....	78
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	80
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	81
ДОДАТКИ.....	87

ВСТУП

Кукурудза є ключовою зернофуражною культурою України, що займає провідне місце в зерновому балансі країни. Її стратегічне значення зумовлене сприятливими природно-кліматичними умовами, вигідним географічним положенням та використанням адаптованих гібридів і сучасних інтенсивних технологій. Підвищення врожайності кукурудзи сприятиме стабільності кормової бази тваринництва та продовольчої системи.

За прогнозами USDA, FAO та інших авторитетних міжнародних і національних агенцій, а також за даними світових вчених, площі під кукурудзою тільки зростатимуть, витісняючи інші зернові. Аналіз світової площі вирощування кукурудзи показує, те що вона фактично знаходиться на другому місці (із площею понад 145 млн. га) після пшениці, але за валовим збором зерна на першому.

Кукурудза має значне господарське значення для України, слугуючи основою кормових раціонів у тваринництві, джерелом продовольчих товарів і сировиною для виробництва етанолу, що сприяє зменшенню дефіциту нафтопродуктів. Підвищення продуктивності цієї культури вимагає ефективного використання низьковитратних резервів у кожному господарстві.

Саме високий попит на зерно кукурудзи на міжнародному ринку продукції сільськогосподарського виробництва, визначає певне її особливе значення у валютних надходженнях з аграрного сектору економіки і подальшого розвитку вітчизняних сільгоспвиробників.

Загальна постановка проблеми та актуальність теми.

Кукурудзу в Україні вирощують, як зернову продовольчу, кормову й технічну культуру.

Щороку Україна нарощує об'єми виробництва кукурудзи і за експортом зерна кукурудзи займає друге місце у світі, випередивши Аргентину та Бразилію, поступаючись лише США.

Велика різнобічність використання кукурудзи сприяє поширенню її, зокрема вона є зернофуражною культурою, сировиною для виробництва багатьох продуктів харчування, медичних препаратів, останнім часом розглядається питання можливості отримання із стебел кукурудзи біогазу (180-220 м³ із 1 тони листостеблової маси, або з 1 га – 7-10 тис. м³ біогазу) а із зерна біоетанолу.

Так, за врожайністю (12,0-24,3 т/га) і кормовим цінностями кукурудза перевищує всі інші зернофуражні культури, крім того, вона майже не має відходів, адже використовується уся вирощена продукція: зерно, листя, стебла, стрижні качанів і навіть коріння. Потенціал урожайності кукурудзи в Україні значно поступається рівню, досягнутому у США (27,7 т/га), становлячи 16,6 т/га у Вінницькій та 19,3 т/га у Київській областях. Актуальність теми зумовлена необхідністю скорочення розриву між потенційною та фактичною врожайністю.

Однією з ключових умов стабільно високих врожаїв є зменшення забур'яненості посівів, особливо у посушливих умовах Степу. Бур'яни значно посилюють конкуренцію за вологу, що робить інші заходи інтенсифікації виробництва малоефективними. Тому якісне очищення полів є критично важливим для підвищення продуктивності культури.

Шляхи підвищення продуктивності і якості зерна кукурудзи та визначення оптимальної адаптованої науково обґрунтованої системи її захисту від бур'янів для зростання валових зборів цієї культури у посушливому Степу України, за умов вирощування у зоні ризикованого землеробства, глобального потепління та екстремальних кліматичних змін залишається головним, саме у цьому і визначена актуальність обраної теми наукових досліджень.

Мета дослідження. За головну мету проведених досліджень було обрано вивчення можливостей отримання найбільшого урожаю високої

якості зерна кукурудзи, як цінної стратегічної зернової культури та удосконалення системи захисту її посівів від бур'янів для раціонального використання енергії та коштів у господарській діяльності підприємства, адаптованої до зони ризикованого землеробства зони посушливого Південного Степу України. Заходи, які спрямовані щодо удосконалення технології вирощування кукурудзи у системі її захисту від бур'янів безумовно забезпечать отримання найвищої продуктивності кукурудзи з показниками високої економічної та енергетичної ефективності технології вирощування її за умов ФГ «Науково-дослідне підприємство «Флагман» Вознесенського району Миколаївської області .

Об'єкт і предмет дослідження. У роботі об'єктом дослідження став процес формування агрофітоценозу кукурудзи з різним рівнем його продуктивності та якості. Досліджено підхід до формування процесів росту та розвитку елементарних структурних елементів кукурудзи, а також її загальної урожайності та якісних показників.

Предмет досліджень – застосування різних систем захисту посівів кукурудзи від бур'янів, зміни рівня забур'янення з підвищення урожайності зерна кукурудзи у короткоротаційній польовій сівозміні.

Методи дослідження. З метою реалізації розробленої програми дослідів та визначення кращого варіанту і встановлення достовірної різниці між варіантами був задіяний класичний польовий метод наукових досліджень. Для оцінки особливостей формування агрофітоценозу кукурудзи, та її структурних компонентів, формування площі листя рослин, якості зерна використовували лабораторний методом, а для визначення достовірності відмінностей між варіантами дослідів, енергетичної та економічної оцінки результатів дослідів – методи математичного, енергетичного та економічного аналізу.

Рівень вивчення проблеми. У південній частині України основним обмежуючим фактором врожайності кукурудзи є дефіцит вологи. Тому технології вирощування мають бути орієнтовані на накопичення,

збереження та раціональне використання вологи. Проте в більшості господарств використовуються енерговитратні технології, що включають численні обробітки ґрунту (осінні, ранньовесняні, передпосівні, досходові та міжрядні). Вони спрямовані на підготовку посівного шару, внесення добрив, створення мульчованого шару ґрунту та боротьбу з бур'янами.

В Україні накопичений достатній експериментальний матеріал з ефективності різних методів захисту посівів кукурудзи від бур'янів. Цьому питанню свого часу присвітили наукові дослідження такі відомих вчені як П. І Бойко, І.В. Веселовський, В. О. Єщенко, П.Ф. Ключко, Е. М. Лебідь, Ю. П. Манько, М. П. Малярчук, Мусійко, І. Д. Примак, В. Ф. Сайко, С. П. Танчик, І. А. Шувар, Я. П. Цвей, В.С. Циков, О. І. Цилюрик, Є. О. Юркевич, В. М. Якименко та ін.

З літературних джерел закордонний досвід передбачає знищення бур'янів, в основному, за допомогою внесення гербіцидів різноманітного спектру фітотоксичної дії й способів застосування.

У США гербіциди використовуються на 94% площ посівів кукурудзи, що значно зменшує втрати врожаю. У Німеччині, за даними досліджень, запаси насіння бур'янів у ґрунті знизилися з 200–300 млн шт./га до менше 10 млн шт./га завдяки регулярному застосуванню гербіцидів та вдосконаленню агротехнічних заходів. Однак при послабленні боротьби з бур'янами їх насіннєвий резерв швидко відновлюється через високу продуктивність.

Систематичне виконання технологічних прийомів забезпечує зниження втрат зерна, оптимізує витрати на боротьбу з бур'янами та зменшує кількість механізованих проходів. Використання гербіцидів також дозволяє уникнути ручної праці, підвищити стабільність і врожайність навіть на сильно забур'янених полях. Економічна ефективність таких заходів зростає зі збільшенням рівня забур'яненості.

З літературних наукових джерел, які є у вільному доступі, а також узагальненої думки багатьох дослідників і аграріїв з ефективності різних систем захисту посівів кукурудзи від бур'янів досить неоднозначні і іноді майже суперечливі. Застосований аналіз літературних джерел показав, що

зовсім немає експериментальних наукових даних про переваги системи хімічного захисту посівів провідних гібридів кукурудзи в сучасних умовах Вознесенського району Миколаївської області.

Вище викладене спонукало нас до пошуку новітніх систем захисту рослин кукурудзи від бур'янів, і саме тому нами було прийнято рішення в умовах посушливого Степу України про проведення наукового польового експерименту із визначення серед безлічі існуючих систем захисту найбільш ефективної та удосконалення і впровадження її, адаптованої до конкретних ґрунтово-кліматичних умов господарства.

Елементи наукової новизни та практичне значення одержаних результатів. Нами уперше в умовах Вознесенського району Миколаївської області, у Степу України на чорноземах звичайних, малогумусних, важкосуглинкових на лесі встановлена ефективність застосування різних систем хімічного захисту від бур'янів у посівах гібриду кукурудзи ЛГ 31272 за новітньої технології вирощування у короткоротаційних сівозмінах.

Результати наукових досліджень, які отримані в досліді забезпечать можливість господарству впроваджувати новітню, адаптовану до конкретних умов господарювання технологію вирощування кукурудзи, для забезпечення підвищення її продуктивності, заощадження коштів, паливно-мастильних матеріалів і створення потужного економічного потенціалу господарства.

Отримані і представлені на розгляд наукові результати досліджень безумовно мають також певний практичний інтерес і для решти господарств посушливого регіону Миколаївщини і Степу України з вирощування кращих гібридів кукурудзи.

Особистий внесок здобувача був зосереджений у виборі теми досліджень, пропозиції та розробці програми, схеми досліду, а також проведенні спільно з керівником та допоміжним персоналом камеральних робіт. Представлена кваліфікаційна робота виконана і оформлена автором самостійно.

Апробація результатів дослідження.

Отримані результати науково-дослідної роботи автора були представлені та отримали позитивну оцінку у тезах Юркевич Є., Валентюк Н., Дробіт О., Бромберг Д. Ефективність хімічних засобів контролювання забур'яненості посівів кукурудзи в умовах Степу України. Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції НПП та молодих науковців «Актуальні аспекти розвитку науки і освіти» 24-25 жовтня 2024р. ОДАУ, м. Одеса. С. 451-453 <https://osau.edu.ua/wp-content/uploads/2024/11/Zbirnyk-materialiv-24-25.10.24.pdf> та засіданні кафедри.

Структура та обсяг кваліфікаційної роботи. Кваліфікаційна робота складається зі вступу, 4 розділів, висновків, пропозицій виробництву, списку використаних джерел та додатку. Загальний обсяг роботи становить 89 сторінок, з них основного тексту 80 сторінок. Робота містить 10 таблиць, 2 додатки. Список використаних джерел 66 найменувань.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ З ПИТАНЬ ЯКІ ВИВЧАЮТЬСЯ

1.1. Значення кукурудзи та її ботаніко-біологічні особливості

1.1.1. Господарське значення кукурудзи

Культура кукурудза є однією з найбільш високопродуктивних злакових культур універсального призначення, яку вирощують для продовольчого, кормового і технічного використання. Для продовольчих потреб країн світу використовується приблизно 20% зерна кукурудзи, для технічних 15-20%, на корм худобі 60-65%.

Як продовольчу культуру кукурудзу використовують з давніх часів. У багатьох країнах світу, таких як Китай, Індія, Мексика, Україна та Грузія, з зерна кукурудзи виготовляють різні традиційні національні хлібні вироби. Так, наприклад, у Молдові, Закарпатті та на півдні України готують смачну мамалигу, а в Грузії — мчаді, що нагадує коржі.

Кукурудзяне борошно широко використовують у кондитерській промисловості для виготовлення бісквітів, печива та запіканок. Із зерна кукурудзи виробляють харчові пластівці, повітряну кукурудзу та крупу. Причому за вмістом білків (12,5%) кукурудзяна крупа переважає інші крупи (пшоно, ячмінну, гречану).

Із кукурудзяного зерна виробляють харчовий крохмаль, сироп, цукор і мед. Знайшло використання недостигле зерно, особливо цукрової кукурудзи, яке вживають у вигляді варених качанів. Із зародків зерна добувають рослинну олію, яка не тільки є висококалорійним продуктом харчування, а й має лікувальні властивості: вона містить лецитин, який знижує рівень холестерину в крові і запобігає атеросклерозу.

Крім того, зерно кукурудзи також використовують для виробництва різних прохолодних напоїв, піностійких сортів пива, етилового спирту, гліцерину та органічних кислот (молочної, лимонної, оцтової та ін.).

Велике значення має кукурудза у нашій країні ще як і кормова культура. За її рахунок тваринництво забезпечується концентрованими кормами, силосом і зеленою масою.

Найбільш цінний корм – зерно кукурудзи, яке містить 9-12% білків, 65-70% вуглеводів, 4-8% олії, 1,5% мінеральних речовин. У 100 кг його міститься 134 кормові одиниці і до 8 кг перетравного протеїну. У вигляді кормового борошна і висівок воно добре перетравлюється і засвоюється організмом тварин.

Серед зерна, особливо цінується жовтозерна кукурудза при годівлі свиней, оскільки в 1 кг зерна міститься від 3,2 до 9 мг каротину, або провітаміну А, тоді як у білозерної кукурудзи — до 1,1 мг. Каротин значно підвищує продуктивність свиней.

Саме тільки завдяки високій енергетичній поживності (100 кг сухого зерна забезпечує 1600 МДж обмінної енергії) зерно кукурудзи є незамінним компонентом комбикормів. Зерно також використовують на корм шляхом силосування качанів у фазі молочно-воскової стиглості, яке за поживністю мало поступається зерну повної стиглості.

Відомо, що з подрібненого зерна кукурудзи вологістю близько 25% разом з подрібненими стрижнями качанів виготовляють зерно-стрижневу кормову масу. Цю подрібнену масу закладають у траншею, трамбують і вкривають плівкою. А також, з подрібненого зерна з такою самою вологістю виготовляють новий вид корму — корнаж.

Найцінніший силос для великої рогатої худоби виготовляють шляхом силосування усієї маси рослин — стебел, листя та качанів кукурудзи, зібраних у фазі молочно-воскової стиглості. У 100 кг такого силосу міститься 25-32 кормові одиниці і 1,4-1,8 кг перетравного протеїну. У 100 кг силосу із стебел з листками міститься 16-20 кормових одиниць і 1,3 кг перетравного протеїну.

До того ж, для згодовування тваринам також придатна і подрібнена маса сухих стебел, листків та обгорток качанів, яку здобрюють кормовою

мелясою і сіллю або силосують з буряковою гичкою чи гарбузами. Стрижні качанів у вигляді борошна використовують як компонент комбікормів.

Важливе місце кукурудза займає в зеленому конвеєрі, забезпечуючи тваринництво зеленою масою, багатою на вуглеводи й каротин. Так, у 100 кг зібраної до викидання волотей зеленої маси міститься 16 корм, од.

Доведено, що кукурудза на зерно при середній врожайності 60 ц/га разом з побічною продукцією (стеблами, листками) забезпечує вихід понад 6,5 тис. кг кормових одиниць з 1 га і до 400 кг перетравного протеїну, що еквівалентно 75 тис. МДж обмінної енергії, а це значно більше порівняно з іншими зерновими культурами.

Однак за поживністю, кукурудза містить недостатню кількість перетравного протеїну — від 60-65 г у силосі і до 75-78 г у зерні на 1 кормову одиницю при нормі 110-120 г. Саме через це, при згодовуванні тваринам лише однієї кукурудзи, вони погано засвоюють інші органічні речовини (вуглеводи, жири). До того ж, у складі білків кукурудзи бракує незамінних амінокислот (лізину, метіоніну, триптофану та ін.), тому годівля тварин лише кукурудзою спричинює порушення в організмі обміну речовин і різке зниження їх продуктивності.

Щоб покращити і збалансувати раціон за протеїном, тваринам згодовують кукурудзу в суміші з бобовими кормовими культурами, які містять на 1 кормову одиницю 130-250 г перетравного протеїну з достатньою кількістю незамінних амінокислот.

У промисловості із стебел та стрижнів качанів виробляють папір, целюлозу, ацетон, метиловий спирт та інші продукти. Стовпчики маточок незрілих качанів йдуть на виготовлення відварів, які застосовують при гострих захворюваннях і хронічних запаленнях печінки, нирок та сечового міхура.

В цілому на сьогодні підраховано, що з кукурудзи виготовляють понад 300 різних виробів, значна частина яких, у свою чергу, є сировиною для виготовлення іншої продукції. Так, наприклад, з кукурудзяного сиропу

виробляють каучук, фарби, різні антисептики, розчинники олії та інші продукти.

У наукових установах селекціонери активно працюють над виведенням високоолійних форм кукурудзи і зараз вже існують форми із вмістом олії в зерні понад 15%. Агротехнічне значення кукурудзи полягає у тому, що вона як просапна культура, є добрим попередником під ярі культури, а при своєчасному збиранні — і під озимі.

1.1.2. Ботанічний опис і біологічні особливості кукурудзи

У сучасній класифікації кукурудза рід *Zea* має один вид *Zea mays* L., і належить до родини *Poaceae* – тонконогові, до підродини просо видних *Papilioideae*.

Однак, за плівчастістю, внутрішньою і зовнішньою будовою зерна має 8 підвидів:

1. *розлусна* (*everta* Sturt.) – для підвиду характерне зерно дрібне із загостреним верхом або округле, ендосперм скловидний, у зерні міститься 10-14,5% білка, 62-72% крохмалю. Його використовують для виготовлення круп, пластівців, повітряної кукурудзи.
2. *крохмалиста* (*amylacea* Sturt.) – у підвиду зерно гладеньке, округле, ендосперм борошністий, рихлий, містить крохмалю 71,5-82,6%, білка 6,9-12,1%.
3. *зубоподібна* (*indentata* Sturt.) – цей підвид має зерно крупне, сплюснене, на верхівці має вм'ятину, роговидний ендосперм розвинений лише на бічних сторонах зерна, вся інша частина борошніста, вміст крохмалю в зерні 68-75,5%, білка 9-13,5 %.
4. *кремениста* (*indurate* Sturt.) – особливість підвиду зерно округле, ендосперм скловидний, лише в центрі борошністий, крохмалю містить 65-83%, білка 7,7-14,8%. До цього підвиду належать багато скоростиглих сортів і гібридів.
5. *цукрова* (*saccharata* Sturt.) – підвид цукрової кукурудзи має зерно зморшкувате, майже повністю заповнене прозорим роговидним

ендоспермом: містить багато декстрину і протеїну, до 30% крохмалю, стільки ж цукрів та полісахаридів, 12,8% білка, 8,1% жиру, використовується у консервній промисловості.

6. *воскоподібна* (ceratina Kulesch.) – малопоширений підвид з соскоподібним ендоспермом, зовнішня його частина за твердістю не поступається ендосперму розлусної кукурудзи: полісахариди представлені воскоподібним або клейким крохмалем.
7. *крохмалисто-цукрова* (amuleo-saccharata Sturt.) – особливість цього підвиду у нижній частині зерна є борошністий ендосперм, а у верхній, як у цукрової, характерна зморшкуватість.
8. *плівчаста* (tunicata Sturt.) – підвид відрізняється тим, що зерно повністю в колоскових лусках, які в дозрілому качані сильно розвинені.

Кукурудза (*Zea mays* L.) — однорічна, однодомна роздільностатева рослина, чоловічі і жіночі квітки розміщені на одній рослині, але в різних її частинах. Так, чоловічі квітки зібрані в суцвіття у вигляді волоті й розміщені на верхівці стебла, а жіночі квітки знаходяться на багаторядному качані.

У культури кукурудза, як і інших рослин з родини тонконогових, мичкувата коренева система. У рослини кукурудзи розрізняють біля п'яти типів коренів: зародкові, гіпокотильні або бічні зародкові, епикотильні, підземні вузлові та надземні вузлові (опорні).

Рівень заглиблення зародкових коренів у ґрунт залежить від типу і системи обробітку ґрунту і на чорноземних ґрунтах вони можуть проникати на глибину понад 120 см.

Вторинна коренева система, яку ще називають вузловою, розвивається з підземних і надземних вузлів та міжвузлів, які знаходяться біля поверхні ґрунту, а також із бічних коренів, які утворюються в результаті їх наступного галуження. Зазвичай формування вузлової кореневої системи починається у фазі листочків та триває аж до кінця вегетації. Занурення коренів у ґрунт залежить, насамперед, від властивостей ґрунтів, окремі

корені проникають на глибину до 4 м, однак, основна ж маса коренів зосереджена у 30-40 сантиметровому шарі ґрунту.

Стебло кукурудзи має досить виразні вузли й міжвузля, яких буває від 8 до 40, до того ж 3-8 з них є підземними, а решта - надземними. Самі короткі міжвузля розташовані в нижній частині стебла, найдовшим є верхнє міжвузля, яке несе суцвіття-волоть. Ростає стебло у товщину з середини, зовні воно вкрито епідермісом, під яким щільно розташовані судинно-волокнисті пучки, що утворюють тверду стінку стебла, а далі йде серцевина, яка на всьому протязі заповнена губчастою тканиною (паренхімою).

Більшості сортів і гібридів кукурудзи з верхніх підземних і нижніх надземних вузлів утворюють бічні пагони — пасинки. Схильність рослини кукурудзи утворювати ту чи іншу кількість пасинків залежить не тільки від сортових особливостей, але й від ґрунтових умов, строків сівби, тривалості дня та інтенсивності освітлення.

Лист кукурудзи складається з трьох основних частин: листової пластинки, піхви і язичка.

Форма листової пластинки широка, стрічкоподібна, на якій чітко виражені центральна і бічні жилки. У кукурудзи розташування листків почергово. Зверху лист має гладеньку поверхню, а знизу він трохи опушений, крім того, на верхній шкірочці листків і стебел кукурудзи розташовані дрібні отвори - проходи, через які внутрішні тканини стебла і листків сполучаються із зовнішнім середовищем.

Влітку у особливо посушливі дні листки кукурудзи згортаються в неповні трубки, завдяки чому зменшується інтенсивність випаровування води.

Кількість листків варіює залежно від природи гібрида і сорту. На одній рослині може утворитись від 8 до 40 листків. Після утворення останнього листка рослина починає інтенсивно нагромаджувати органічну речовину для утворення найціннішої частини урожаю - зерна.

Рослина кукурудзи утворює в основному два типи квіток - квітки

чоловічі і жіночі.

Чоловічі квітки, які зібрані в суцвіття утворюють волоть. У волоті колоски розташовуються попарно, причому кожний колосок має дві квітки і у кожній з них є дві квіткові плівки і три тичинки.

По стеблу у пазухах листків розташовані бруньки, з яких розвиваються бічні погони-качани.

У качана на м'ясистому щільному стрижні розташовуються попарно, рядами колоски, який у період утворення має дві квітки, однак одна з них дуже рано атрофується. Таким чином кожен колосок має тільки одну квітку.

Так як, колоски у качані розташовані попарно рядами вздовж стрижня і у кожному колоску є по одній квітці, то кількість рядів зерен у качані завжди буває парна і кратна чотирьом (4-32). Сам стрижень качана заповнений м'якою серцевиною і є немовби основою качана. Товщина качана буває різною і звичайно становить 18-25 % від його ваги.

Сформована жіноча квітка у дорослому стані складається з маточки і квіткових плівок, а у самій маточці розрізняють зав'язь, довгий стовпчик і приймочку, яка являє собою довгу шовковисту нитку.

Сам качан кукурудзи вкритий обгорткою, яка являє собою шар видозмінених листків.

Плід у кукурудзи є зернівка. У складі зерна розрізняють оболонку, ендосперм і зародок. До того, оболонка складається з двох частин - зовнішньої, або плодової, яка утворюється із стінок зав'язі, і внутрішньої - насінної, що розвивається з оболонки насінного зачатка.

В зерні кукурудзи зародок досягає 7-12 % ваги всього зерна, оболонка 5-8 %, ендосперм - 70-88 %, причому за консистенцією розрізняють ендосперм борошністий, роговидний, скловидний і восковидний.

За хімічним складом в зерні кукурудзи є близько 83 % вуглеводів, 10-11 % білка і 4,3 % жиру, однак кукурудза бідна на такі важливі амінокислоти як лізин і триптофан.

Вимоги до температури. Кукурудза також як усі хліба другої групи, є

теплолюбною культурою. Мінімальна температура проростання насіння більшості гібридів і сортів становить 8-10°C, а нормально розвинені та дружні сходи з'являються при температурі 10-12°C. Кукурудза, висіяна в холодний і перезволожений ґрунт, проростає дуже повільно; сходи її часто бувають зріджені, оскільки набубнявіле насіння уражується грибними хворобами і втрачає польову схожість. Перспективними є біотиби кукурудзи, виведені селекціонерами, які здатні проростати при температурі 5-6°C.

Однак, сходи кукурудзи витримують температуру до мінус 3°C, а у фазі 2-3 листків — до мінус 3-5°C. Краще кукурудза переносить весняні заморозки, ніж ранні осінні (мінус 2-3°C), які пошкоджують зерно незрілих качанів і різко знижують його схожість і товарну якість. Більш вибагливі до тепла є сорти і гібриди зубоподібної групи, а менш вибагливі — кременистої.

Найкраще росте і розвивається кукурудза при середньодобовій температурі до 25°C. Проте, при більш низьких температурах (14-15°C) ріст рослин затримується, а при зниженні їх до біологічного мінімуму (10°C) припиняється. Однак, високі температури (25-30°C) кукурудза до цвітіння витримує добре, але якщо вони в період викидання волотей і з'явлення стовпчиків качанів перевищують 30-35°C, різко порушується нормальний хід цвітіння і запліднення рослин (розрив у часі між появою стовпчиків і розтріскуванням пиляків сягає 7-8 днів), саме внаслідок чого спостерігається значна череззерниця в качанах. Максимальна температура, за якої припиняється ріст кукурудзи, становить 45-47°C. Для дозрівання скоростиглих гібридів і сортів, потрібна сума біологічно активних температур, 1800-2000°C, середньо- і середньоранньостиглих — 2300-2600°C, пізньостиглих — 3000-3200°C.

Вимоги до вологи. В ранні фази росту і розвитку (до утворення генеративних органів) кукурудза справді може тривалий час перебувати у стані в'янення, а при випаданні опадів відновлювати життєздатність і

продовжувати вегетацію. Крім того, коренева система кукурудзи глибоко проникає у ґрунт і добре засвоює вологу з глибоких його шарів.

Встановлено, що на утворення одиниці сухої речовини кукурудза витрачає майже удвічі менше води, ніж хліба першої групи, а коефіцієнт її транспірації становить у середньому 246 (174-406). Безумовно це і могло стати підставою для віднесення кукурудзи до посухостійких рослин, однак після утворення на рослинах 8-9 листків і особливо з появою волоті потреби кукурудзи у волозі різко зростають, досягаючи максимуму в період від початку цвітіння (викидання волоті) до початку молочної стиглості. Цей період триває приблизно місяць і є найбільш критичним для кукурудзи за її потребою у волозі. Саме у цей період кукурудза використовує близько 70% вологи від загальної спожитої її кількості.

Відомо також, що навіть короточасна (2-3-денна) ґрунтова посуха у період викидання волотей чи запилення (якщо при цьому спостерігається в'янення рослин) може призвести до зниження врожаю на 22%. Особливо чутлива кукурудза до вологи також під час наливання зерна. Оптимальна вологість ґрунту в період активної вегетації має становити 75-80% НВ, що забезпечується випаданням улітку до 300 мм опадів.

Вимоги до ґрунтів. Так сталося, що високі врожаї зерна і зеленої маси кукурудза дає на всіх ґрунтах, придатних для вирощування інших польових культур. Однак, найкраще кукурудза росте і розвивається на ґрунтах з глибоким гумусовим горизонтом, які добре затримують вологу і не заболочуються при цьому, проникні для повітря, мають достатню кількість легкозасвоюваних поживних речовин і нейтральну або злегка кислу реакцію ґрунтового розчину (рН 5,5-7). Тому кращими для кукурудзи ґрунтами є чорноземи, темно-каштанові, темно-сірі.

Вимоги до світла. Встановлено, що кукурудза — світлолюбна рослина і для утворення листової поверхні та нагромадження достатньої кількості органічних речовин вона потребує значного інтенсивного сонячного освітлення в усі фази росту, особливо в початкові. Так, навіть

незначне затінення молодих рослин призводить до їх витягування та пожовтіння, що негативно впливає на продуктивність посівів, до того ж для вирощування високих врожаїв важливо дотримуватися оптимальної густоти стояння рослин та знищувати бур'яни протягом усього періоду вегетації.

Кукурудзу відносять до рослин короткого світлового дня і тому вона швидше закінчує вегетацію при тривалості світлового дня у 8-9 год., а при 12-14 год. вегетаційний період її значно подовжується [1,2,3].

1.2. Стан вивчення питання, яке досліджується

Кукурудза входить до числа найважливіших зернових культур у світі завдяки своїй універсальній цінності: вона є як продовольчою культурою, так і високоефективним кормом для всіх видів тварин. Однак, одним із головних факторів, які стримують збільшення виробництва кукурудзяного зерна, є бур'яни. Бур'яни конкурують із кукурудзою за світло, воду та поживні речовини, що значно знижує її врожайність.

Через високу агресивність деяких видів бур'янів, контроль за їх ростом є критично важливим елементом технології вирощування кукурудзи. Впровадження сучасних гербіцидів, а також використання агротехнічних прийомів, як-от сівозміна та міжрядна обробка, допомагає мінімізувати вплив бур'янів [3].

Поява бур'янів і їх адаптація до певних сільськогосподарських культур тісно пов'язані з еволюційними процесами, що розпочалися із зародженням землеробства. У процесі обробки ґрунту, насіння і вегетативні органи бур'янів поступово концентрувались у верхніх шарах ґрунту після природного осипання або попадали туди з навколишніх територій.

Бур'яни розвивали стратегії виживання, які дозволяли їм легко конкурувати з культурними рослинами. Це виявлялося в здатності швидко проростати, розмножуватися і поширюватися. Завдяки цим адаптаційним механізмам бур'яни залишаються однією з головних проблем сучасного

землеробства [4].

Бур'яни завдяки високій адаптивності протягом століть пристосувалися до існування в агроценозах, демонструючи більшу витривалість порівняно з культурними рослинами. Вони стійкі до посухи, морозів і низьких температур, потребують менше вологи для проростання. Наприклад, насіння дикої редьки та щириці навіть із пошкодженою оболонкою зберігає високу схожість, а недостигле насіння гірчиці польової (*Sinapis arvensis* L.) та грициків звичайних (*Capsella bursa-pastoris* L.) швидко проростає й залишається життєздатним у ґрунті багато років. Накопичення насіння бур'янів у ґрунті є однією з головних перешкод для підвищення культури землеробства та врожайності сільськогосподарських культур [5].

Завдяки своїм морфо-біологічним особливостям кукурудза, на відміну від інших представників родини злакових, не має яскраво виражених специфічних бур'янів. Однак, відомо що крім біологічних причин, широкий видовий спектр бур'янів в посівах кукурудзи являється наслідком особливостей агротехніки культури, яка створює достатньо вільні екологічні ніші [6].

В Україні нараховується більше 100 видів бур'янів, які становлять серйозну загрозу для сільськогосподарських культур, зокрема кукурудзи. Видовий та кількісний склад бур'янів у посівах кукурудзи значно варіюється в залежності від багатьох факторів. Серед них це ґрунтово-кліматичні умови, а саме вологість, температура, тип ґрунту впливають на склад і поширення бур'янів, біологічні особливості бур'янів – адаптованість бур'янів до певних умов вирощування, технології вирощування, що передбачають систему обробітку ґрунту, сівозмін, застосування добрив і пестицидів які також впливають на поширення бур'янів.

Ці фактори в сукупності визначають склад бур'янів у кожному конкретному агроландшафті [7].

У науковій термінології шкодочинність бур'янів часто описують як "зелену пожежу", адже навіть невелике відхилення від агротехнічних вимог

чи запізнення з обробкою гербіцидами призводить до суттєвих втрат врожаю. Бур'янисто-польова (сеgetальна) рослинність здавна є об'єктом досліджень, і актуальність цієї теми зберігається через постійне вдосконалення технологій вирощування кукурудзи, появу нових гібридів, стійких форм бур'янів і сучасних хімічних засобів захисту.

Бур'яни перебувають у постійній конкуренції з культурними рослинами за вологу й елементи живлення. Найбільшу шкоду вони завдають на ранніх стадіях вегетації кукурудзи, коли в ґрунті наявні значні ресурси для їх розвитку. Це підкреслює важливість систематичного контролю забур'яненості для забезпечення максимальної продуктивності культур [8].

У роботах відомих гербологів наведені такі дані, що навіть при слабкій забур'яненості поля бур'яни здатні виносити з ґрунту біля 25 кг/га доступних форм азоту, фосфору – 10кг/га і калію – біля 30 кг/га. За такої кількості поживних речовин було б достатньо для отримання додатково з 1 га 1 т зерна або зеленої маси кукурудзи [9].

У той же час, роботами провідних вчених В.С. Підпригори, А.А.Ткаченко, А.В. Фисюнова встановлено, що на середньо забур'янених полях (до 50 бур'янів на 1 м²) із ґрунту виноситься для утворення органічної маси бур'янів азоту 20-40 кг/га, фосфору - 25-80 кг/га і калію - 35-100 кг/га, а однак, на дуже забур'янених посівах (більше 50 однорічних та 5 багаторічних бур'янів на 1 м²) втрати поживних речовин значно збільшуються відповідно до 50-100 кг/га азоту, 100-250 кг/га фосфору і 120-130 кг/га калію. За даними проведених досліджень щиріця колосиста, лобода біла поглинали азоту і калію в 2-3 рази більше, ніж кукурудза і безумовно треба відмітити, що перевага кількості в сухій речовині основних елементів ґрунтового живлення характерна для всіх видів бур'янів, які засмічують посіви кукурудзи [10].

Для формування 400 ц/га зеленої маси кукурудза споживає з ґрунту близько 350 кг/га поживних речовин, тоді як бур'яни — 528 кг/га. Подібна перевага бур'янів спостерігається і щодо продуктивної вологи. Для утворення 1 кг

сухої речовини кукурудза потребує 250–400 кг води, тоді як бур'яни, такі як лобода, щириця колосиста, бодяк щетинистий, — 800–1200 кг, що в 3–4 рази більше [9]. На забур'яненних посівах до 60% доступної вологи може бути витрачено на транспірацію бур'янами. Стійкість бур'янів в агроценозах проявляється у їх здатності проростати протягом усього вегетаційного періоду та тривалому збереженні життєздатності насіння в ґрунті. Насіння культурних рослин має обмежений термін проростання: повні сходи ячменю, пшениці, вівса та жита з'являються за 5 тижнів після сівби за сприятливих умов, тоді як у багаторічних злаків проростання може тривати до 28 днів. Після цього культурні рослини втрачають схожість. На відміну, бур'яни проростають поступово та нерівномірно протягом сезону, що ускладнює ефективну боротьбу з ними [11].

У бур'янів процес проростання значно відрізняється від культурних рослин. Насіння деяких бур'янів може проростати вже через кілька днів після потрапляння на ґрунт за сприятливих умов, і при цьому зберігає свою схожість не лише протягом кількох місяців, а й років. Наприклад, насіння сухоребрика зберігає схожість протягом 4 років, талабана польового – до 9 років, а буркуна жовтого – від 40 до 70 років. Це значно підвищує конкурентоспроможність бур'янів у агроценозах. [12].

З наукових джерел відомо, що деякі бур'яни здатні формувати на одній рослині насіння з різними біологічними властивостями та строками проростання. Наприклад, у лободи білої кожна рослина утворює насіння трьох груп різних за розміром і формою. Насіння першої групи (найбільше) проростає негайно після потрапляння в ґрунт, восени того ж року. Насіння другої групи (середнього розміру) проростає лише навесні наступного року, а дрібне насіння з третьої групи проростає на третій рік. Завдяки цій властивості, один врожай лободи може забезпечити забур'яненість ґрунту на три роки [13]. Саме тому для розриву трирічного циклу забур'яненості, спричиненого лободою, необхідно застосувати комплексні агротехнічні та хімічні заходи боротьби. Це включає ефективне пригнічення бур'янів на

всіх етапах їх розвитку, що дозволяє знизити їх чисельність і перешкодити проростанню насіння різних фракцій [14,15].

Численні дослідження показують, що навіть у порівняно чистих посівах з невеликою кількістю бур'янів на квадратному метрі осипається кілька тисяч насінин, що може значно збільшити забур'яненість у майбутні роки. Проблема втрат від бур'янів є глобальною і актуальною для країн з різним рівнем економічного розвитку. За даними ФАО, щорічні втрати сільськогосподарської продукції від бур'янів у світі оцінюються в 20,4 мільйона доларів, що становить 4,5% від загальної вартості врожаю [5].

Згідно з статистичними даними, обсяг ринку засобів захисту рослин у світі становить 30 млрд доларів США, з яких 46% припадає на гербіциди, 28% — на інсектициди, 22% — на фунгіциди, а решта 4% — на інші групи пестицидів. Такі значні масштаби втрат врожаю і витрат на захисні заходи підкреслюють необхідність підвищення ефективності комплексного підходу до фітосанітарного стану, включаючи заходи для зменшення шкоди від бур'янів та покращення умов для розвитку культурних рослин [16].

За даними багатьох дослідників, на боротьбу з бур'янами витрачається до 30% загальних трудових витрат у сільському господарстві. Це підкреслює важливість зменшення трудомісткості вирощування сільськогосподарських культур шляхом впровадження ефективних засобів, що забезпечують високий рівень контролю за шкодочинністю бур'янів. Однак, шкода, яку бур'яни завдають сільському господарству, не обмежується тільки прямими витратами на боротьбу з ними. Вони також призводять до додаткових витрат на придбання спеціальних знарядь для обробки ґрунту, хімічних засобів, ускладнюють жнива та переробку врожаю [17].

Високий рівень інтенсифікації сільськогосподарського виробництва, який супроводжується активним використанням хімічних засобів та інтенсивної обробки ґрунту, призводить до виникнення екологічних проблем. Однією з них є забур'яненість посівів, яка значно знижує якість

зерна. Зібране із забур'янених ланів зерно потребує негайного очищення та просушування, оскільки стебла, листя та насіння бур'янів підвищують вологість зерна, що створює сприятливі умови для розвитку фітопатогенів та комірних шкідників [18,19].

Полюві обстеження показали, що нині майже не існує ділянок з низьким рівнем забур'яненості (менше 100 шт/м²), і більше 70% посівів мають середній рівень забур'яненості. При цьому 20% площ є сильнозабур'яненими, а лише 10% посівів вважаються малозабур'яненими. Це свідчить про зростання проблеми боротьби з бур'янами та збільшення загрози втрат врожаю через депресивний вплив бур'янів на розвиток культурних рослин [15,20].

Сучасна енергетична криза, що має місце в багатьох країнах, спричиняє труднощі в ефективному обробітку ґрунту, що, в свою чергу, підвищує рівень забур'яненості полів. Проблема з бур'янами не виникла раптово, а є наслідком порушення агротехнічних норм та недотримання правильних методів вирощування сільськогосподарських культур на протязі багатьох років.

Для ефективної боротьби з бур'янами важливо правильно оцінити характер і ступінь забур'яненості ґрунту та посівів. Вчені вважають, що розробка та впровадження ефективних методів контролю за бур'янами є критично важливим елементом агротехнологій, особливо для таких культур, як кукурудза. Правильна організація боротьби з бур'янами дозволить не лише знизити конкуренцію за ресурси, а й підвищити врожайність і зберегти екологічну рівновагу в агроєкосистемах. [21].

Останнім часом важливість диференційованого та цільового підходу в боротьбі з бур'янами значно зросла через ряд факторів. Серед них — зміни в структурі посівних площ, необхідність раціонального та екологічно обґрунтованого землекористування, різноманітність видів бур'янів в агроценозах, а також постійне розширення асортименту хімічних речовин із гербіцидними властивостями.

Зростаюча різноманітність агроценозів та бур'янів вимагає більш індивідуалізованих підходів до боротьби з ними, враховуючи не лише типи бур'янів, а й екологічні та економічні аспекти. Водночас, збільшення кількості доступних хімічних засобів для боротьби з бур'янами ставить питання про їх ефективність, безпечність для навколишнього середовища і здоров'я людини, а також можливість збереження біологічної різноманітності.

Тому важливо розробляти системи управління боротьбою з бур'янами, які поєднують різні методи, включаючи механічні, біологічні, культурно-технічні та хімічні способи, забезпечуючи при цьому стійкість агроценозів і збереження екологічного балансу [6].

Дійсно, застосування гербіцидів стало важливим інструментом в сучасному землеробстві, оскільки воно дозволяє значно скоротити енергетичні витрати, знижуючи необхідність численних обробіток ґрунту та зменшуючи вплив ходових частин і робочих органів сільськогосподарських машин на структуру ґрунту. Використання високоефективних гербіцидів дає можливість відмовитись від кількох етапів механічного обробітку та спростити агротехнічні заходи з догляду за посівами.

В умовах південно-західної частини України, де головним обмежуючим фактором є волога, технології обробітку ґрунту мають бути спрямовані на її ефективне збереження та накопичення. Тут важливо зберігати вологу в ґрунті протягом вегетаційного періоду, що забезпечує більш стабільне та високе врожайне виробництво. З цією метою аграрії часто використовують мульчування, яке знижує випаровування вологи та допомагає зберігати її у ґрунті.

Проте багато технологій, що застосовуються в господарствах, є енерговитратними, адже вони передбачають кілька етапів обробітку ґрунту, включаючи осінні, ранньовесняні та передпосівні операції. В умовах обмежених ресурсів та зростаючих вимог до екологічності виробництва

важливо зменшити кількість таких операцій, зокрема за рахунок впровадження точного землеробства та комбінованих агротехнологій, які дозволяють зменшити енергетичні витрати і підвищити ефективність використання природних ресурсів [22].

Досвід зарубіжних країн дійсно демонструє високі результати використання гербіцидів для контролю забур'яненості, що сприяє збереженню значної частини врожаю. В США, де гербіциди використовуються на 94% посівних площ кукурудзи, така практика дозволяє знижувати конкуренцію між рослинами та бур'янами, що сприяє підвищенню врожайності.

У Германії вдосконалення технологій боротьби з бур'янами, зокрема завдяки регулярному застосуванню гербіцидів, призвело до значного зменшення запасів насіння бур'янів у ґрунті. Якщо кількість насіння бур'янів на площі до застосування гербіцидів становила 200-300 млн. шт./га, то за кілька років застосування таких заходів цей показник скоротився до 100 млн. шт./га, а в деяких випадках навіть до 10 млн. шт./га.

Однак важливо зазначити, що така ефективність може бути тимчасовою. При ослабленні заходів боротьби з бур'янами, потенційний запас насіння в ґрунті швидко відновлюється через високу насіннєву продуктивність бур'янів. Це підкреслює необхідність постійного моніторингу та підтримки системи контролю за бур'янами, щоб уникнути швидкого відновлення їх популяції. Тому важливо використовувати комплексний підхід, поєднуючи хімічні методи з агротехнічними заходами та інтегрованим управлінням бур'янами [23].

Дійсно, впровадження високоефективних гербіцидів у технологічний процес сільського господарства дозволяє знизити інтенсивність роботи сільськогосподарської техніки, зменшити кількість обробок поля, а також уникнути необхідності використання ручної праці для боротьби з бур'янами. Це в свою чергу не тільки економить час і знижує витрати на обробіток, але й підвищує ефективність самого процесу.

Одним з головних переваг використання гербіцидів є забезпечення стабільного та високого врожаю навіть на сильно забур'яненних полях, що важливо в умовах сучасних агрономічних практик. Застосування гербіцидів дає змогу ефективно контролювати забур'яненість та зменшити конкуренцію бур'янів за вологу, поживні речовини та світло, що є важливим фактором для нормального розвитку культур.

Що стосується економічної окупності, то дійсно, зростання ступеня забур'яненості на полях спричиняє зростання економічної ефективності від застосування гербіцидів. У таких випадках витрати на боротьбу з бур'янами виправдовуються збільшенням врожайності, що в підсумку приносить значну вигоду для агровиробника. Таким чином, правильно організоване застосування гербіцидів є важливою складовою оптимізації агротехнологій та забезпечення економічної ефективності в сільському господарстві [24].

Зниження використання гербіцидів через економічні та адміністративні чинники, призвело до зростання забур'яненості та розвитку резистентних форм бур'янів. Це створює значні труднощі для досягнення стабільної та високої врожайності.

Раціональне використання гербіцидів є важливим елементом боротьби з бур'янами, але цього недостатньо для ефективного контролю над забур'яненістю в довгостроковій перспективі. Справжній прогрес в подоланні цієї проблеми можливий тільки за допомогою комплексного підходу, який поєднує агротехнічні методи та хімічні засоби. Крім того, на підставі того, що зазвичай степовий екотип агроценозу бур'янів характеризується перевагою злакових видів, застосування гербіцидів повинно плануватися практично на всій площі посівів кукурудзи.

Порушення ротації сівозмін і надмірне збільшення частки соняшника в структурі посівних площ на Півдні України дійсно сприяє розповсюдженню бур'янів, зокрема однорічних. Цей процес має кілька негативних наслідків. Щоб зменшити вплив цих факторів, важливо впроваджувати науково обґрунтовану сівозміну, що включає

різноманітність культур, зміну місць для вирощування соняшника, і обов'язкове включення культур, які мають інші потреби в поживних речовинах і воді, що допоможе знижувати навантаження на ґрунт і контролювати забур'яненість [25].

Високий рівень забур'яненості полів у степовій зоні вимагає впровадження ефективних заходів для боротьби з бур'янами. Використання базових і страхових гербіцидів стає необхідністю для забезпечення стабільної продуктивності сільського господарства в таких умовах. Однак, для ефективного вирішення цієї проблеми важливо враховувати кілька ключових аспектів, а саме інтегрований підхід до боротьби з бур'янами, підбір та правильне застосування гербіцидів, наукові розробки і новітні технології, екологічний підхід тощо. Загалом, успіх у боротьбі з бур'янами в степовій зоні потребує системного підходу, який поєднує традиційні та інноваційні методи, зберігаючи екологічну стабільність і економічну ефективність сільськогосподарського виробництва.

Використання виключно агротехнічних методів боротьби з бур'янами не завжди дає бажаний результат. Механічний обробіток ґрунту під час одного проходу техніки не може знищити більшість потенційних бур'янів, що спричиняє втрати врожаю і негативно впливає на економіку виробництва. Тому комплексне застосування агротехнічних заходів та гербіцидів є необхідним для забезпечення ефективного контролю над бур'янами і збереження врожайності. Через неодночасне проростання насіння бур'янів можливості агрозаходів дуже обмежені і саме тому при обробці ґрунту просапних культур в рядках з ними боротися важко. Так, було підраховано, що тільки за одному агротехнічному догляді за посівами кукурудзи, без внесення гербіцидів, вага однорічних бур'янів може сягати 29 ц/га, що тягне зменшення урожайності на 11-35% [26].

За високого рівня культури землеробства використання ручних прополок є нераціональним, оскільки після таких робіт посіви можуть зріджуватися, а вільні місця між рослинами знову заростають бур'янами.

Особливо небезпечна повторна хвиля бур'янів у липні-серпні, яка здатна значно знизити врожайність.

Натомість хімічні засоби контролю бур'янів, такі як сучасні гербіциди, забезпечують довготривалий ефект, допомагаючи підтримувати чистоту посівів на більш тривалий час. Це знижує потребу в ручній праці та підвищує продуктивність посівів, зменшуючи ризик повторного забур'янення.

При порівнянні агротехнічних і хімічних методів боротьби з бур'янами в посівах кукурудзи, досвідчені фермери дійшли висновку, що хімічні методи забезпечують вищу урожайність. Це пов'язано з тим, що агротехнічні методи часто втрачають свою ефективність через затримки в їх застосуванні, спричинені несприятливими погодними умовами або великим навантаженням на ґрунтообробні агрегати. Гербіциди ж забезпечують більш стабільний контроль бур'янів незалежно від цих факторів, що підвищує загальну ефективність боротьби з бур'янами і сприяє кращому врожаю.

Ефективне використання гербіцидів для боротьби з бур'янами може значно змінити традиційні методи обробітку ґрунту, зокрема на чорноземних ґрунтах із гарними фізичними властивостями. [27].

Але так сталося, що навіть не дивлячись на існування великої кількості високоефективних гербіцидів, проблема забур'яненості актуальна і сьогодні [8]. В умовах степової зони України використання гербіцидів, особливо з діючою речовиною сульфонілсечовини, є важливим заходом для ефективної боротьби з бур'янами та забезпечення високих врожаїв сільськогосподарських культур. Це дозволяє значно знизити рівень забур'яненості, що особливо актуально для таких важливих культур, як кукурудза, соняшник, пшениця та інші прибавка урожаю від яких може бути за даними Заболотного О.І, Заболотного А.О. складати 22- 25 ц/га зерна [8].

Згідно з даними А. Яловега [28], в умовах Новосанжирського району Полтавської області при застосуванні гербіциду Мілагро було отримано врожай 74,9 ц/га зерна. Особливу увагу варто звернути на те, що в деяких

експериментах використання Мілагро сприяло зниженню загального рівня забур'яненості на 68-95 %, в той час як при застосуванні Харнесу цей показник коливався в межах 33-57 %.

На сьогодні, з розвитком агрохімічної промисловості, хімічний метод захисту сільськогосподарських культур залишається домінуючим в інтенсивному землеробстві.[3,29-32].

Безумовно, хімічний метод є швидким, ефективним і доступним, однак він несе небезпеку для навколишнього середовища. Попри наявність широкого асортименту гербіцидів різного призначення на сучасному ринку, їх ефективність не завжди залишається високою, а також існує ряд негативних наслідків для екосистем [33-37].

Необхідно чітко розуміти, які наслідки для навколишнього середовища можуть виникнути при неконтрольованому внесенні гербіцидів у господарствах. Дослідження показали, що гербіциди мають вибірккову токсичну дію на біоту ґрунту [8, 9, 18, 21, 38]. Важливо враховувати, що ці хімічні препарати блокують життєдіяльність чутливих до них груп мікроорганізмів, які є екологічними мішенями. Вплив гербіцидів на ґрунтове середовище залежить від місця і ролі цих мікроорганізмів у функціональній структурі мікробіоценозу. Крім того, доведено, що при тривалому та багаторазовому застосуванні гербіцидів збільшується тиск на мікроорганізми-мішені, що призводить до перебудови мікробного комплексу. Це спричиняє відновлення його функцій за рахунок стійких до гербіцидів видів. Водночас чутливі до гербіцидів види ґрунтової біоти надовго випадають із ґрунтового мікробіому, що призводить до зниження його різноманіття [39-43].

У дослідженнях М. Бомби та співавторів [44] зазначено, що глобальне потепління та часті посухи знижують ефективність детоксикації шкідливих речовин у ґрунті, що призводить до їх накопичення в агроекосистемах. Зокрема, період розкладу триазинових гербіцидів у ґрунті становить 1-2 роки, гербіцидів бензойної природи – до 1 року, а для гербіцидів групи 2,4-Д

– до 3-х місяців. На сьогодні для ефективного екотоксикологічного обґрунтування вибору гербіцидів та їх застосування в агротехнологіях необхідно враховувати всі фактори навколишнього середовища. Це включає оцінку ступеня їх небезпеки, а також визначення процесів детоксикації в рослинах і ґрунті, що є важливими для безпечного використання цих засобів [45-48].

Висновки до підрозділу 1.3. При огляді наукових джерел, присвячених досліджуваній темі, було виявлено широкий асортимент гербіцидів, дозволених до використання в Україні. У вивченні ефективності застосування гербіцидів для регулювання забур'яненості посівів кукурудзи важливим є досконале визначення як загальної, так і специфічної фітотоксичності гербіцидів. Крім того, необхідно детально розглянути динаміку ефективності цих препаратів залежно від методів та термінів їх внесення. Водночас, враховуючи значну різницю в гідротермічних умовах і видовому складі бур'янових фітоценозів в різних регіонах Степу, для практики кукурудзководів особливо важливими будуть наукові дані та рекомендації, що стосуються зональних і сортових особливостей розвитку кукурудзи при застосуванні гербіцидів.

РОЗДІЛ 2

ХАРАКТЕРИСТИКА МІСЦЯ, УМОВ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ, МЕТОДИКИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ У ДОСЛІДІ

2.1. Характеристика умов проведення досліджень

2.1.1. Місце проведення досліджень

Наукові дослідження виконані в ФГ «Науково-дослідне підприємство «Флагман» Вознесенського району Миколаївської області на чорноземах звичайних малогумусових середньо потужних важкосуглинкових. Територія землекористування господарства розміщена в південно-східній частині Подільської вишини південно-степової агрокліматичної зони України. в селищі Мартинівське Вознесенського району Миколаївської області. Виробничий напрямок господарства – зерноолійний.

2.1.2. Природно-кліматична характеристика зони

Вознесенський район, на території якого розташований ФГ «Науково-дослідне підприємство «Флагман» Вознесенського району Миколаївської області відповідно агрокліматичному районуванню, відноситься до південного району з теплим помірно-посушливим кліматом. Для району характерне тривале, малодощове, сонячне літо, осінь пізня, тривала, тепла і посушлива, зима – коротка, малосніжна, тепла, і весна – коротка і тепла.

За кліматичною характеристикою в районі сума температур понад $+10^{\circ}\text{C}$ – 2980⁰, сума опадів на а період з температурою повітря понад $+10^{\circ}\text{C}$ – 290 мм, за рік – 450 мм, середня тривалість без морозного періоду 160 днів, вегетаційного – 215 днів.

Зима головним чином коротка з частими відлигами і нестійким сніговим покривом. Вважається, що початок зимового періоду звичайно починається з настанням стійкої морозної погоди, з переходом

середньодобової температури через 0°C , а також з утворенням сніжного покриву.

Середньодобова температура повітря нижче 0°C спостерігається у кінці листопаду на початку грудня, а нижче -5°C – у другій декаді січня. За зимові місяці середня кількість опадів, що випадають становить – 67 мм. Тривалість періоду з середньодобовою температурою нижче -5°C складає 20-25 днів. Взимку, максимальна глибина промерзання ґрунту за середньобагаторічними спостереженнями – 37 см, найбільша – 80 см, найменша – 20 см. середня висота сніжного покриву у першій декаді лютого – 5 см, а середня з найбільших висот, що спостерігається протягом усієї зими, складає 15 см. кількість днів з сніжним покривом становить близько 65 днів. Зазвичай сніжний покрив сходить з полів на початку третьої декади лютого і починається поступовий перехід до весняного періоду, але повне розморожування ґрунту настає на початку третьої декади березня.

Стале прогрівання ґрунту до $+10^{\circ}\text{C}$ на глибині 10-20 см настає переважно у другій декаді квітня, прогрівання до $+15^{\circ}\text{C}$ – у другій декаді травня. За повного розморожування спостерігається найбільше зволоження ґрунту, а перехід верхнього шару ґрунту у м'якопластичний стан характеризує стиглість ґрунту для початку весняних польових робіт: боронування зябу, передпосівної культивуації і сівби. Але в подальшому кількість вологи поступово зменшується.

Для зони характерно переважно тепле, помірно-спекотливе літо. У цей період перехід до літа починається з настанням середньодобових температур вище $+15^{\circ}\text{C}$, відмічається у другій половині травня. Самий теплий місяць року в районі – липень, із середньомісячною температурою $+21,2^{\circ}$. Загальна тривалість літнього сезону біля 5 місяців і іноді більше. Саме за цей період випадає найбільша кількість опадів переважно у вигляді злив, які механічно руйнують ґрунт, його структуру, мало поглинаються ґрунтом, стікають у яри і низинні частини рельєфу, так, найбільша кількість опадів випадає у червні-липні місяці, а найменша у лютому. Для зони

встановлена середньорічна кількість опадів, яка складає 398 мм, причому 79% опадів від середньої багаторічної кількості випадає протягом теплого періоду (з березня по листопад) і 21% - протягом холодного періоду. Середня багаторічна відносна вологість повітря у даному районі сягає 52%, а протягом вегетаційного періоду знижується до 43-46%. Дуже великий дефіцит вологи у літній період, для якого характерними є суховії. Відмічаються вітри усіх напрямків, але пануючими у теплий період є північно-західні, а у холодний – північно-східні. Про кінець літа вказує перехід середньодобової температури через $+15^{\circ}\text{C}$ до більш низької.

Осінь як слід буває короткою і теплою. Самі перші приморозки наступають в середньому на початку жовтня, а при ранній осені – на початку вересня. Як свідчать кліматичні умови, наявність у даному районі тривалого вегетаційного періоду, великої кількості тепла і світла, створюють сприятливі умови для розвитку більшості районованих сільськогосподарських культур.

Земельний масив ФГ «Науково-дослідне підприємство «Флагман» Вознесенського району Миколаївської області у геоморфологічному відношенні розташований на південно-східній частині Подільської вишини та розсічений глибокими і широкими балками великої протяжності.

Територія землекористування в цілому значно посічена ярами, балками, що сприяє інтенсивному розвитку водної ерозії ґрунту. А розташування господарства у південно-східній частині Подільської вишини Правобережної високої частині Побужжя, обумовлює формування під впливом дернового процесу чорноземів звичайних, малогумусних, слабозмитих, крупнопилуватих, важкосуглинкових. Гумусний шар профілю складає 35 см. від соляної кислоти бурно вспінюється у горизонті Phk з 62 см. вміст гумусу в орному шарі складає 3,36% і зменшується поступово до 1,26% на глибині 100 см. У той же час, рН водної витяжки складає 7,4-7,7, сума поглинутих основ – 30,6 мг.-екв. на 100 г. ґрунту. В цілому чорноземи

звичайні малогумусні придатні для вирощування усіх районованих сільськогосподарських культур, в тому числі і кукурудзи [49,50].

Висновки до підрозділу 2.1.2. Проведений моніторинг ґрунтово-кліматичних умов зони розташування землекористування ФГ «Науково-дослідне підприємство «Флагман» Вознесенського району Миколаївської області у повній мірі забезпечена агрокліматичними ресурсами, які задовольняють біологічні потреби більшості сільськогосподарських культур і в тім числі кукурудзи, а їх продуктивність знаходиться у прямій залежності, обмежується та визначається виключно рівнем вологозабезпечення та запасами доступної вологи у ґрунті.

2.1.3. Погодні умови за роки проведення досліджень

Аналіз погодних умов (табл. 2.1) показує, що за рівнем зволоження та температурним режимом сільськогосподарський рік 2022-2023 можна вважати досить сприятливим для росту і розвитку культур у досліджуваному експерименті. За даними Вознесенської ГМС, за цей рік випало 423,2 мм опадів, що становить 106,3% від середньої багаторічної норми (398 мм), тобто кількість опадів майже досягла середнього рівня. Проте варто зазначити, що рік був надзвичайно спекотним.

Таблиця 2.1 Характеристика погодних умов у роки проведення досліджень

Роки	Місяці												За рік
	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Середні багаторічні опади, мм	27	37	28	27	20	16	19	28	33	54	48	40	398
температура, t ⁰ C	16,5	10,7	4,3	-0,6	-3,2	-2,5	1,8	8,2	15,1	20,3	21,9	21,3	8,3
2022-2023 с.г. рік опади, мм	20,1	49,3	110,1	17,3	10,4	4,0	28,0	22,4	16,0	0,2	144,4	0,0	423,2
температура, t ⁰ C	19,7	16,2	9,7	6,4	1,1	3,6	7,7	11,1	18,5	25,2	28,1	27,5	14,5

Так, середньорічна температура повітря цього року становила $-14,5^{\circ}\text{C}$, що на $6,2^{\circ}\text{C}$ перевищує середню багаторічну норму. Варто зазначити значну кількість опадів у осінньо-зимовий період, яка суттєво вплинула на ріст і розвиток сільськогосподарських культур, зокрема кукурудзи. За цей період випало 211,2 мм опадів, що складає 140,8% від норми. Таке зволоження сприяло накопиченню доступної вологи у ґрунтовому профілі, що є важливим для росту та розвитку рослин кукурудзи в умовах південного степу України.

Весна цього року була не тільки ранньою та надзвичайно теплою, а й сухою: за весняний період випало лише 66,4 мм опадів, що складає 83% від середньої багаторічної норми. Літня посуха з високими температурами та низькою відносною вологістю повітря, особливо в другій половині літа, мала особливо негативний вплив. Це призвело до значного зниження рівня урожайності пізніх ярих культур, таких як кукурудза та соняшник.

Слід зазначити, що температура повітря та відносна вологість під час цвітіння і формування зерна мають значний вплив на врожайність кукурудзи. Високі температури та низька вологість порушили фізіологічні процеси формування продуктивних органів, що призвело до неповної реалізації генетичного потенціалу гібрида. У результаті цих умов урожай зерна кукурудзи в дослідженні виявився дещо нижчим за очікуваний.

Зовсім інакше склалися погодні умови у 2023-2024 році які були ще скрутнішими у порівнянні із попереднім роком (табл. 2.2).

Таблиця 2.2 Характеристика погодних умов у роки проведення досліджень

Роки	Місяці												За рік
	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Середні багаторічні опади, мм	27	37	28	27	20	16	19	28	33	54	48	40	398
температура, t ⁰ C	16,5	10,7	4,3	-0,6	-3,2	-2,5	1,8	8,2	15,1	20,3	21,9	21,3	8,3
2023-2024 с.г. рік опади, мм	0	4,4	88,0	15,0	18,0	3,5	44,0	55,0	35,5	89,0	15,0	45,0	411,9
температура, t ⁰ C	21,3	15,5	8,1	4,7	1,5	6,8	6,3	15,8	16,4	24,8	28,4	26,7	14,8

Так, середньорічна температура повітря цього року склала 14,8°C, що на 6,5°C перевищувало середню багаторічну норму. У порівнянні з 2022-2023 сільськогосподарським роком, цей рік відзначався дефіцитом опадів в осінньо-зимовий період, що суттєво вплинуло на ріст і розвиток усіх сільськогосподарських культур. За рік випало лише 411,9 мм опадів, що становить 103,5% від середньої багаторічної норми, тобто на рівні норми. Відсутність опадів у вересні була особливо проблемною. Найбільшу шкоду завдала літня посуха, коли високі температури повітря та низька відносна вологість спричинили значні втрати врожаю. Цей фактор і став основною причиною низького рівня урожайності як ярих, так і озимих культур.

На формування врожаю зерна кукурудзи значний вплив мали температура повітря та відносна вологість під час цвітіння і формування зерна. Рослини зазнали впливу високих температур та низької вологості повітря, що призвело до того, що запилення не відбулося, а качани сформувалися дуже маленькими, з поганим заповненням зерном. Це, безумовно, вплинуло на рівень врожаю зерна кукурудзи, і в результаті були отримані значно нижчі показники, ніж очікувалося. Однак, загалом, 2023-

2024 сільськогосподарський рік за умовами зволоження та температурним режимом можна оцінити як типовий для багаторічних спостережень. Проте друга половина вегетації, особливо для пізніх ярих культур, була дуже несприятливою.

Висновки до підрозділу 2.1.3. Однак, в цілому, можна сказати, що 2022-2023 сільськогосподарський рік за умовами зволоження та температурного режиму можна характеризувати як не зовсім типовий, оскільки температурні умови були менш сприятливими для росту та розвитку рослин кукурудзи. Натомість 2023-2024 сільськогосподарський рік був зовсім несприятливим для росту кукурудзи через невдалий та нерівномірний розподіл загальної річної суми опадів протягом вегетаційного періоду. Це значно вплинуло на розвиток рослин, створивши умови, що не дозволили досягти бажаних результатів у вирощуванні цієї культури.

2.2 Агротехнічні умови та методика проведення дослідів

2.2.1 Програма досліджень

Програмою наших досліджень було передбачено встановлення ефективності різних систем хімічного захисту посівів кукурудзи від бур'янів і проведення аналізу впливу їх на урожайність зерна гібридів кукурудзи, а також вивчення змін ґрунтових умов та формування продуктивного агрофітоценозу в конкретних природно-кліматичних умовах ФГ «Науково-дослідне підприємство «Флагман» Вознесенського району Миколаївської області. За результатами наших наукових досліджень, що отримані в досліді буде надано рекомендації господарству стосовно найефективнішої схеми захисту посівів гібридів кукурудзи та раціонального використання енергії і коштів у господарській діяльності підприємства.

2.2.2 Методика проведення досліджень

Для реалізації розробленої програми наукових досліджень з вивчення ефективності систем хімічного захисту посівів кукурудзи у 2023 році на полях ФГ «Науково-дослідне підприємство «Флагман» Вознесенського району Миколаївської області нами було закладено польовий дослід у 4-х пільній короткоротаційній польовій сівозміні.

Закладення та проведення наукових досліджень досліді за програмою досліджень виконувалося за методиками польового експерименту по В.О. Єщенко [51,52].

В досліді вивчалися наступні варіанти:

1. Контроль, механічний догляд за посівами;
2. Пріус 0,5л/га у фазу 3-5 листків кукурудзи;
3. Капрал 2,0 л/га під передпосівну культивуацію +Адвокат 0,5 л/га у фазу 3-5 листків.

Схема досліді передбачала розміщення ділянок в один ярус, послідовно. Під дослід було обрано поле 137,7 га, посівна площа однієї ділянки – 15,3 га, облікова – 300 м².

Повторність в досліді трьохкратна. Попередник – ріпак озимий, після пшениці озимої. Висівали районований гібрид кукурудзи ЛГ 31272 з нормою висіву 55 тис. га.

Проведення спостережень, аналізів, облік урожаю, математична обробка результатів досліді проводились згідно методик польового експерименту, [51,52] а саме:.

- основні фенологічні фази росту і розвитку кукурудзи вивчали за «Методикою державного сортовипробування сільськогосподарських культур (2000)». Основні фази визначали за присутністю їх у не менше ніж 10% рослин для початку та у 75% рослин для повної фази [53].

- визначення висоти рослин проводили в двох несуміжних повтореннях досліді по 50 рослин у фазі 7-8 листків і у фазу викидання волоті, молочна стиглість [52].

- облік густоті стояння рослин кукурудзи визначали у 3 строки, за загальноприйнятою методикою [51,52].

- забур'яненість посівів кукурудзи проводився кількісно-ваговим методом у фазу 7-8 листків та 10-12 листків. Для цього на кожній ділянці по діагоналі у 8-ми місцях накладали дерев'яну рамку розміром 140x70 см ($1,0\text{м}^2$) [54,55].

- приріст надземної маси кукурудзи визначали шляхом відбору проб (по 5 рослин) на ділянках у двох несуміжних повторностях [51,52].

- урожай зерна кукурудзи обліковували методом суцільного обмолоту комбайном John Deere поділяючно [51,52].

- структуру урожаю зерна кукурудзи визначали за методикою Державного сортовипробування сільськогосподарських культур [53].

- економічну ефективність результатів досліді оцінювали за методиками, розробленими в наукових установах НААН України. Для цього використовували технологічні карти вирощування кукурудзи та актуальні ціни і тарифи на період проведення досліджень [56].

Результати обліку урожайності зерна кукурудзи в досліді підтверджувались математичною обробкою методом дисперсійного аналізу для однофакторного досліді [51].

2.2.3 Технологія вирощування кукурудзи в досліді

Варіант 1. Попередником кукурудзи в досліді був ріпак озимий. Під кукурудзу застосували систему зяблевого обробітку Mini-till за якою відразу після збирання ріпаку озимого внесли біорозкладник стерні Екостерн, 1,5л/га обприскувачем HORSCH Leeb RT 330 і який було загорнуто у ґрунт важкою дисковою бороною COMPACT+ 40 на глибину 10-12 см.

Після відростання бур'янів і сходів падалиці попередників внесли мінеральні добрива у дозі $N_{60}P_{90}K_{60}$ кг діючої речовини на 1 га і проводили загортання добрив важкою дисковою бороною COMPACT+ 40 з трактором NewHolland TD 5 на глибину 10-12 см.

Навесні, коли ґрунт досяг стану фізичної була зроблена передпосівна культивування агрегатом трактор NewHolland TD 5 +культиватор КПС-4 на глибину 5-6см. Сіяли гібрид кукурудзи ЛГ **31272** в оптимальні строки агрегатом сівалкою Gaspardo ROMINA з трактором NewHolland TD 5 норма висіву – 60 тис насіння на 1 га. Сіяли з добривами – нітрофоска NPK 16:16:16 – в дозі 60 кг/га. Після сівби поле прикочували агрегатом трактор NewHolland TD 5 + 3ККШ-2. Перший міжрядний обробіток проводили у фазу розвитку кукурудзи – 3-5 листків агрегатом з трактором NewHolland TD+культиватор КРН-5,6 на глибину – 5-6см . Наступна культивування проводилася у фазу 7-9 листків агрегатом з трактором NewHolland TD+культиватор КРН-5,6 на глибину 8-10см.

Варіант 2. Цей варіант відрізнявся від контрольного варіанту в досліді тим, що кукурудза вирощувалась без застосування міжрядних обробітків під час вегетації. Перед сівбою кукурудзи так саме як і у контрольному варіанті була зроблена передпосівна культивування агрегатом трактор NewHolland TD 5 +культиватор КПС-4 на глибину 5-6см. Сіяли гібрид кукурудзи ЛГ **31272** в оптимальні строки агрегатом сівалкою Gaspardo ROMINA з трактором

NewHolland TD 5 норма висіву – 60 тис насіння на 1 га. Сіяли з добривами – нітрофоска NPK 16:16:16 – в дозі 60 кг/га. Після сівби поле прикочували агрегатом трактор NewHolland TD 5 + 3ККШ-2. У фазу кукурудзи 3-5 листків було внесено гербіцид Пріус у дозі 0,5л/га наземним обприскувачем агрегатом HORSCH Leeb RT 330.

Варіант 3. Так саме, як і у другому варіанті міжрядний обробіток кукурудзи не проводили. Весною при досягнанні фізичної стиглості ґрунту перед сівбою під передпосівну культивуацію внесли гербіцид Капрал у дозі 2л/га наземним обприскувачем агрегатом HORSCH Leeb RT 330. Слідом була зроблена передпосівна культивуація агрегатом трактор NewHolland TD 5 +культиватор КПС-4 на глибину 5-6см. Сіяли гібрид кукурудзи ЛГ **31272** в оптимальні строки агрегатом сівалкою Gaspardo ROMINA з трактором NewHolland TD 5 норма висіву – 60 тис насіння на 1 га. Сіяли з добривами – нітрофоска NPK 16:16:16 – в дозі 60 кг/га. Після сівби поле прикочували агрегатом трактор NewHolland TD 5 + 3ККШ-2. У фазу 3-5 листків кукурудзи було внесено страховий гербіцид Адвокад в дозі 0,5л/га наземним обприскувачем HORSCH Leeb RT 330.

У фазу повної стиглості зерна кукурудзи по всіх варіантах досліду, після проведення обліків урожаю на закріплених майданчиках, виконували збирання урожаю комбайном Claas Lexion 480 із наступним його важенням. Урожай з кожної ділянки обліковували, приводили у стандартну вологість та перераховували на урожай зерна з 1 га.

2.2.4 Характеристика об'єкту досліджень

Насіння кукурудзи гібрид ЛГ 31272. Характеристика, опис, особливості:

Вибір	Лімагрейн
Призначення	Зерно
Насіння	Кремністо-зубоподібне
ФАО	270
Тип гібриду	Простий
Потенціал урожайності	16 т/га
Висота рослин	260 см
Стійкість до посухи	Дуже висока
Кількість насіння в мішку, шт	50 000

Середньоранній гібрид кукурудзи із високим показником потенціалу врожайності зерна. Добре адаптується до сезонних стресових умов. Відмінна посухостійкість. Стійкий до всіх типів лягання. Прекрасна стійкість до хвороб та шкідників.

ОСНОВНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГІБРИДУ КУКУРУЗИ ЛГ 31272:

- Призначення – зерно;
- Група стиглості – середньоранній;
- Тип зерна – кремністо-зубоподібне;
- Кількість зерен у ряду – 32;
- Середня кількість рядів – 14-16;
- Висота рослини – 260 см;
- ФАО – 270;
- Маса 1000 зерен - 335 гр;
- Врожайність – 8;
- Ранній розвиток – 9;
- Віддача вологи збіжжям – 8.

СТІЙКІСТЬ ДО ХВОРОБ І СТРЕСОВИХ ФАКТОРІВ КУКУРУЗИ ЛГ 31272:

- Стійкість до посухи – 9;
- Пухирчаста сажка – 9;
- Лежачи – 9;
- фузаріоз – 8;
- Стійкість до стресових факторів – 9.

Рекомендована густина перед збиранням:

- зона достатнього зволоження: 75-85 тис. рослин/га;
- зона недостатнього зволоження: 60-70 тис. рослин/га [57]

ГЕРБИЦИД АДВОКАТ - ХАРАКТЕРИСТИКА ТА ІНСТРУКЦІЇ З ЗАСТОСУВАННЯ

Діюча речовина	Метрибузин, 600 г/л
Культура	Поля, виноградники, картопля
Бур'яни	Однорічні та багаторічні злакові та дводольні
Тип використання	Системний
Форма препарату	Концентрат суспензії
Тара	5 л

Характеристика та застосування гербіциду Адвокат:

Форма препарату - Концентрат суспензії, Тара - 5 л. Призначення – Системний гербіцид ґрунтової дії для боротьби з однорічними дводольними та злаковими бур'янами у посівах овочевих культур.

Механізм дії гербіциду Адвокат:

Діюча речовина препарату надходить у рослини бур'янів переважно через кореневу систему і частково через надземну вегетативну масу. По рослині поширюється з висхідним струмом речовин (ксилемі). Метрибузин є інгібітором фотосинтезу II системи.

Чутливі рослини бур'янів гинуть внаслідок порушення процесу фотосинтезу.

Інструкція із застосування та норми витрати гербіциду Адвокат:

Культура	Спектр дії	Норма витрати, л/га	Спосіб обробки
Картопля	Однорічні дводольні та деякі злакові бур'яни	0,5-1,1	Обприскування ґрунту до появи сходів культури
Томати	Однорічні дводольні та деякі злакові бур'яни	0,3-0,7	Обприскування до висадки розсади в ґрунт або через 15-20 днів після висадки розсади
Соя	Однорічні дводольні та деякі злакові бур'яни	0,7	Обприскування ґрунту до появи сходів культури
Кукурудза	Однорічні дводольні та деякі злакові бур'яни	0,3-0,5	Обприскування ґрунту до появи сходів культури Обприскування у фазі 3 - 5 листків культури

Норма внесення робочої рідини:

При прибутковому внесенні препарату 300 – 400 л/га.

При після сходовому внесенні препарату 200 - 300 л/га.

Препарат вносять як прибутково, за допомогою наземних обприскувачів відразу після посіву до появи сходів культурних рослин, так і після появи сходів культурних рослин, коли є небезпека появи нової хвилі бур'янів.

Не використовувати препарат на легких ґрунтах, що містять гумус менше 2%.

Характерна ознака дії препарату - знебарвлення рослин бур'янів. Зазвичай бур'яни знищуються на етапі їх проростання з насіння. При після сходовому застосуванні загибель бур'янів відбувається протягом 10-20 днів після внесення препарату. Період захисної дії при сходовому внесенні

триває 1-2 місяці, залежно від погодних умов та запасів насіння бур'янів у ґрунті.

Не рекомендується вносити препарат безпосередньо перед дощем, поливом або обробітком ґрунту. Не рекомендується вносити препарат протягом 3 днів після погодних умов зі зниженими температурами повітря та надмірним зволоженням. Незалежно від норми витрати препарату та методу його внесення, друге внесення даного гербіциду роблять не раніше ніж через 14 днів після першого. Не рекомендується проводити після ступінчасте внесення препарату на ранньостиглих сортах картоплі без узгодження з компанією-виробником насіннєвого матеріалу. Загортання препарату в ґрунт не рекомендується. Низька температура ґрунту та повітря при застосуванні Адвокату як гербіциду ґрунтового впливу суттєво знижує ефективність його дії [58].

Капрал (Гезагард)

Гербіцид ґрунтової дії для боротьби з однорічними дводольними та деякими злаковими бур'янами у посівах сільськогосподарських культур

Діюча речовина: прометрин , 500 г / л

Виробник : Петерс енд Бург Лтд , Угорщина

Формуляція : концентрат суспензії

Каністра 5 л

Механізм дії гербіциду Капрал (Гезагард) Нертус

Препарат поглинається проростками і корінням бур'янів , а також надземної масою бур'янів , які зійшли. Діюча речовина блокує процес фотосинтезу у чутливих бур'янів , а також утворює сполуки , які руйнують мембрани клітин рослини. Внаслідок цього відбувається загибель бур'янів.

За рахунок пролонгованої ґрунтової дії препарат забезпечує захист культурних рослин протягом 4-10 тижнів залежно від ґрунтового - кліматичних умов і норми витрати препарату.

Характеристика та переваги гербіциду Капрал (Гезагард) :

- широкий спектр знищуваних однорічних дводольних бур'янів ;
- довготривалу дію ;

- ідеальний партнер для бакових сумішей;
- безпечний для культурних рослин при дотриманні регламенту застосування;
- відсутність післядії на наступні культури сівозміни.

Рекомендації щодо застосування препарату Капрал (Гезагард)

Препарат вносять обприскуванням ґрунту до , під час або безпосередньо після посіву.

Фаза розвитку бур'янів

Препарат діє як на проростають , так і на бур'яни , які вже проросли на момент внесення. Якщо на момент внесення препарату бур'яни вже проросли , максимальна ефективність дії гербіциду буде спостерігатися на тих бур'янах , які знаходяться у фазі до 2 справжніх листків на момент проведення обприскування .

Внесення препарату Капрал (Прометрин)

Препарат вносять шляхом обприскування ґрунту наземними обприскувачами . Поверхня поля має бути вирівняна , ґрунт повинна мати дрібно - грудкувату структуру , а також запаси доступної ґрунтової вологи. При посушливих умовах рекомендується після внесення закласти препарат у ґрунт на глибину 2 -3см для підвищення його ефективності дії на бур'яни.

На ґрунтах легкого механічного складу препарат вносять з мінімально рекомендованими нормами , на ґрунтах складного механічного складу препарат вносять з максимально рекомендованими нормами.

Норма витрати робочого розчину

Норма витрати робочого розчину має становити 300 - 400 л / га .

Сумісність з іншими препаратами

Гербіцид Капрал (Прометрин) добре комбінується з баковими сумішами і гербіцидом Адвокат , що дає можливість більш ефективно знищувати однорічні дводольні бур'яни.

Застереження

• Препарат впливає тільки на деякі види злакових бур'янів. Тому для ефективної боротьби з однорічними злаковими бур'янами слід застосовувати грамініцидів .

- Не рекомендується проводити обробку ґрунту після внесення препарату, оскільки це може призвести до зниження ефективності його впливу на бур'яни [59].

ПРІУС, с.е.

Двокомпонентний післясходовий гербіцид системної дії для боротьби з однорічними та деякими багаторічними бур'янами в посівах зернових колосових та кукурудзи.

Діюча речовина: флорасулам, 6,25 г/л; 2,4-Д етилгексиловий ефір, 452,42г/л

Виробник: Петерс енд Бург Лтд, Угорщина

Формуляція: суспензійна емульсія

Тарна одиниця: каністра, 5л

Механізм дії Флорасулам відноситься до похідних триазолпірімідинів. Проникає в рослини бур'янів через коріння та листя. Інгібує фермент ацетолактатсинтазу, який відповідає за синтез декількох амінокислот. Через добу після застосування бур'яни припиняють ріст та розвиток. Спочатку спостерігаються хлороз та знебарвлення жилок, а потім некрози листя.

Етилгексиловий ефір 2,4-Д – діюча речовина системної дії. Потрапляє в рослини бур'янів через надземну масу рослин. Викликає гальмування фотосинтезу та аномальний ріст клітин в рослині, в результаті чого відбувається її деформація та розрив тканин. Рослина втрачає тургор, скручується, в'яне і згодом гине.

Поєднання двох діючих речовин з різним механізмом дії на бур'яни обумовлює як високу ефективність препарату ПРІУС, так і попередження виникнення резистентності у бур'янів.

Характеристика та переваги:

- можливість застосовувати один продукт для боротьби з бур'янами як на зернових колосових, так і на кукурудзі.
- швидкість дії на бур'яни.
- широкий спектр дії – контролює переважну більшість дводольних бур'янів, в тому числі види осотів, амброзія, підмаренник чіпкий на більш пізніх стадіях розвитку.

- широкий термін застосування, на зернові колосові - від фази кущення до появи другого міжвузля; на кукурудзі – від 3 - 7 листків включно.

Фаза розвитку бур'янів

Бур'яни найбільш чутливі до даного препарату в період їх активного росту та розвитку.

Максимальна ефективність дії препарату спостерігається при внесенні його, коли однорічні дводольні бур'яни знаходяться в фазі 2-6 справжніх листків, а багаторічні дводольні (осоти) – в фазі розетки. З підмаренником чіпким можна боротись до висоти рослин 15-20 см; з видами ромашки – до висоти 20 см.

Фаза розвитку культурних рослин

- зернові колосові - від початку кущення до появи другого міжвузля.
- кукурудза до фази 7 листків (найбільш оптимальним в фазу 3-5 листків).

Внесення препарату на інших етапах росту та розвитку культурних рослин може призвести до їх токсикації.

Норма витрати робочого розчину

Норма витрати робочого розчину має становити 200-400 л/га. В ситуаціях з щільним стоянням рослин норма витрати робочого розчину має становити не менше 300 л/га.

Обов'язковим є повне і рівномірне покриття рослин робочим розчином препарату під час внесення. Норма витрати робочого розчину не повинна спричиняти його стікання з рослин під час внесення.

Погодні умови

Температури повітря від +12 до +22⁰С в період застосування препарату є оптимальними. Зниженні (менше +10⁰С) або підвищені (більше +25⁰С) температури повітря, посуха або інші несприятливі стресові умови для росту та розвитку бур'янів подовжують час прояву візуальних ознак дії гербіциду, а також можуть знизити ефективність знищення бур'янів.

Не рекомендовано проводити обробку гербіцидом ПРИУС, якщо очікуються приморозки вночі, оскільки це може суттєво знизити ефективність знищення бур'янів.

Дощ через 1 годину після внесення препарату не впливає на ефективність дії гербіциду.

Швидкість вітру під час внесення препарату не повинна перевищувати 4 м/с.

Сумісність з іншими препаратами

Препарат добре комбінується у бакових сумішах з переважною більшістю пестицидів та агрохімікатів. Але в кожному конкретному випадку необхідно проводити попередню перевірку на сумісність компонентів бакової суміші.

Забороняється використовувати препарат ПРИУС у бакових сумішах зі специфічними грамініцидами, які застосовуються на посівах зернових колосових.

ЗАСТЕРЕЖЕННЯ

- не має ґрунтової дії і впливає лише на ті бур'яни, сходи яких з'явилися на момент внесення препарату. На бур'яни, сходи яких з'явилися після внесення препарату, гербіцид не впливає.
- механічні обробки ґрунту (культивуація, боронування) дозволяється проводити не раніше 10 днів до або після застосування препарату.
- не застосовувати препарат на посівах зернових культур з підсівом люцерни, конюшини, буркуна або інших дводольних культур.
- не допускати зносу препарату на посіви чутливих (дводольних) культур під час внесення [60].

Висновки до підрозділу 2.2. Досліджена і запропонована схема досліду, розроблена сучасна методика проведення супутніх наукових спостережень, гідрид кукурудзи, застосовані у експерименті базові та страхові гербіциди, а також розроблена та впроваджена технологія вирощування кукурудзи, у повній мірі відповідають вимогам наукового

польового експерименту і забезпечують отримання істотних результатів досліджу.

Висновки до розділу 2. В цілому зона розташування землекористування ФГ «Науково-дослідне підприємство «Флагман» Вознесенського району Миколаївської області забезпечена агрокліматичними ресурсами у достатній мірі, які задовольняють біологічні потреби більшості сільськогосподарських культур у тім числі і кукурудзи, а її продуктивність знаходиться у прямій залежності, обмежується та визначається виключно рівнем вологозабезпечення та запасами доступної вологи у ґрунті. Крім того слід зазначити, що досліджена і запропонована схема досліджу, розроблена сучасна методика проведення супутніх наукових спостережень, гідрид кукурудзи , застосовані у експерименті базові та страхові гербіциди, а також розроблена та впроваджена технологія вирощування кукурудзи, у повній мірі відповідають вимогам наукового польового експерименту і забезпечують отримання істотних результатів досліджу.

РОЗДІЛ 3

ЕФЕКТИВНІСТЬ ХІМІЧНИХ ЗАСОБІВ КОНТРОЛЮВАННЯ ЗАБУР'ЯНЕНOSTІ ПОСІВІВ КУКУРУДЗИ

3.1. Забур'яненість посівів кукурудзи в досліді

Звісно, дикі або напівкультурні рослини, які адаптувались до існування в агроценозах поряд із культурними рослинами називаються бур'янами. Контроль і боротьба з ними є одними з основних завдань землеробства.

Бур'яни завдають значної шкоди сільському господарству, знижуючи врожайність (урожай зернових може скоротитися на 20-45%), погіршуючи якість продукції та зменшуючи вміст білкових речовин у зерні. На полях із високим рівнем забур'яненості зернові культури частіше вилягають, що ускладнює процес збирання врожаю та додатково знижує його загальний рівень [23].

Крім того, Засмічення зібраного врожаю насінням бур'янів може призвести до підвищення вологості зерна, що погіршує його зберігання, знижує схожість та робить його схильним до пліснявіння. Таке зерно створює сприятливі умови для розвитку хлібних кліщів.

Бур'яни поглинають з ґрунту більше поживних речовин, ніж культурні рослини. Наприклад, на сильно засмічених полях осот рожевий витягує з одного гектара таку кількість поживних елементів, яка була б достатня для отримання 32 ц/га зерна озимої пшениці. Окрім того, бур'яни поглинають поживні речовини не лише з ґрунту, а й із добрив, внесених для культурних рослин.

За експериментальними даними, втрати урожаю сільськогосподарських культур через бур'яни можуть коливатися від 10 до 60% і більше в залежності від рівня забур'яненості [20 ,23, 61,62,63].

Отже, підсумовуючи вищесказане, слід зазначити, що бур'яни знижують ефективність агрозаходів, спрямованих на підвищення врожайності сільськогосподарських культур. Саме тому основою раціонального ведення аграрного виробництва є розробка заходів по знищенню бур'янів.

З літературних джерел відомі різні способи боротьби з бур'янами – агротехнічні, хімічні, біологічні. Але успіху можна досягти лише за умови комплексного підходу до створення дієвої системи захисту рослин, яка включає в себе відповідний обробіток ґрунту, раціональне застосування гербіцидів, або біологічних засобів захисту, а також правильне чергування культур у сівозміні [36,37,43].

Одержані дані вказують на ефективність як ґрунтових, так і страхового гербіцидів (табл. 3.1)

Таблиця 3.1 Вплив гербіцидів на забур'яненість посівів кукурудзи, шт/м², середнє за 2 роки

Варіанти	Фази розвитку кукурудзи		
	7-8 листків	10-12 листків	Повна стиглість
Контроль	18,4	25,7	48,2
Пріус	3,7	8,4	22,8
Капрал + Адвокат	1,7	2,8	15,5

нашими спостереженнями серед факторів гербіцидної дії, які впливають на кількість бур'янів, найбільш ефективними виявились гербіциди ґрунтової та страхової (вегетативної) дії. Водночас варто зазначити, що вплив гербіцидів на рівень забур'яненості посівів кукурудзи змінювався залежно від року. У роки з більш сприятливими умовами для зволоження ґрунту гербіцидна дія застосованих препаратів значно

посиливалась.

Серед усіх варіантів, що досліджувались, найефективнішим засобом контролю чисельності бур'янів виявився варіант, при якому вносили гербіциди Капрал (2,0 л/га) та Адвокат (0,5 л/га) під час передпосівної культивуації та у фазу 3-5 листків кукурудзи. Цей варіант забезпечив знищення 90,8% злакових і дводольних однорічних бур'янів на етапі 7-8 листків кукурудзи.

Варіант із внесенням гербіциду Пріус 0,5л/га у фазу 3-5 листків за рівнем технічної ефективності поступалася варіанту із внесенням ґрунтового і страхового гербіцидів і цей показник становив – 80,0%, при цьому зберігались на полі злакові бур'яни.

Так саме, підвищена технічна ефективність контролювання бур'янів у фазу 10-12 листків кукурудзи була відмічена у варіанті де використовували внесення ґрунтового і страхового гербіцидів Капрал 2,0л/га + Адвокат 0,5л/га і становила – 89,1%, тоді як у варіанті де вносили тільки гербіцид Пріус 0,5л/га було знищено лише 67,3% бур'янів. Цей факт можна пояснити тим, що у варіанті з внесенням Капрал 2,0л/га + Адвокат 0,5л/га ще зберігається дія діючої речовини препаративних форм на проростаючі бур'яни наступної хвилі, а у варіанті де використовували тільки Пріус 0,5л/га захисту від наступних хвиль бур'янів немає.

Аналогічна тенденція впливу різних гербіцидів на рівень забур'яненості посівів кукурудзи спостерігалась і перед її збиранням. Наприкінці вегетації кількість бур'янів в усіх варіантах дослідів значно зросла. Однак на контрольному варіанті їх кількість збільшилась на 29,8 шт/м², тоді як при внесенні Капрал 2,0 л/га + Адвокат 0,5 л/га — на 13,8 шт/м², а при застосуванні Пріус — на 19,1 шт/м². Це свідчить про те, що ґрунтові гербіциди ефективніше контролюють проростання бур'янів, порівняно з гербіцидами страхової дії.

З'ясовано, що шкодочинність бур'янів, яка впливає на врожайність зерна кукурудзи, залежить від їх біологічної маси. Цей показник

безпосередньо визначає темпи розвитку рослин кукурудзи на всіх етапах онтогенезу.

Нами було встановлено, що в середньому за роки досліджень застосування в посівах кукурудзи гербіцидів ґрунтової та вегетаційної дії значно впливала на масу бур'янів (табл. 3.2).

Таблиця 3.2 Формування бур'янами повітряно-сухої маси в посівах кукурудзи в залежності від використання гербіцидів г/м², середнє за 2 роки

Варіанти	Фази розвитку кукурудзи		
	7-8 листків	10-12 листків	Повна стиглість
Контроль	15,2	195,5	502,8
Пріус	9,5	51,1	102,6
Капрал + Адвокат	5,4	22,5	50,0

При застосуванні гербіцидів органічна маса бур'янів зменшувалось за різними фазами розвитку кукурудзи порівняно з контрольним варіантом у 1,6 та 10,1 рази (табл. 3.2).

Відмінність формування органічної маси бур'янів, у порівнянні з динамікою їх кількості, була в тому, що більша частина приросту біомаси приходилась на період після настання у кукурудзи 10-12 листків а саме у 12,9 рази у контрольному варіанті, у варіанті із внесенням гербіциду Пріус 0,5л/га – у 5,4 рази, а у варіанті з внесенням Капрал 2,0л/га + Адвокат 0,5л/га – 4,2 рази.

Перед збиранням кукурудзи маса бур'янів від фази 7-8 листків у контрольному варіанті збільшилася у 33,1 рази, тоді, як у варіанті з внесенням гербіциду Пріус 0,5л/га – 10,8 разів, а у варіанті з внесенням

гербицидів Капрал 2,0л/га + Адвокат 0,5л/га вона збільшилася лише у 9,2 рази. Причому, сама менша маса бур'янів була при внесенні гербицидів Капрал 2,0л/га + Адвокат 0,5л/га. Застосування для регулювання чисельності бур'янів в агрофітоценозі кукурудзи гербициду Пріус 0,5л/га за ефективністю впливу на процеси формування їх надземної маси поступалося варіанту із застосуванням гербицидів Капрал 2,0л/га + Адвокат 0,5л/га.

Висновки за підрозділом 3.1. В середньому за роки досліджень самим ефективним засобом контролювання чисельності бур'янів був варіант де вносилися гербициди Капрал 2,0л/га + Адвокат 0,5л/га під передпосівну культивуацію і у фазу 3-5 листків кукурудзи. Цей варіант забезпечив за роки досліджень знищення 90,8 % злакових та дводольних однорічних бур'янів у фазу 7-8 листків у кукурудзи. Крім того, саме у цьому варіанті перед збиранням кукурудзи була сама мала маса бур'янів і яка збільшилася від фази 7-8 листків лише у 9,2 рази, або у 10,1 рази менше у порівнянні із контрольним варіантом без внесення гербицидів.

3.2. Динаміка росту кукурудзи за використанні гербицидів

За науковими літературними джерелами ріст і розвиток кукурудзи, як і будь-якої іншої культури, можуть проходити нормально лише за умови, що протягом усього періоду вегетації рослина повністю забезпечена необхідними факторами життєдіяльності.

Протягом свого життєвого циклу рослина проходить певні стадії розвитку, які поділяються на фази, що ґрунтуються на послідовних стадійних змінах.

У процесі росту та розвитку кукурудзи виділяють такі основні фази: набубнявіння насіння, сходи, утворення третього листка, кущіння,

утворення п'ятого, сьомого та одинадцятого листків, вихід у трубку, викидання волоті, цвітіння волоті, цвітіння качана, молочна стиглість, воскова стиглість та повна стиглість.

Рослина кукурудзи не є однорідною за своєю природою, а її ріст і розвиток залежать від таких зовнішніх факторів, як температура, вологість ґрунту і повітря, живильний режим та засміченість бур'янами.

Наші спостереження за динамікою росту рослин кукурудзи показують, що в залежності від рівня забур'янення кукурудзи змінювалась і висота їх (табл. 3.3)

Таблиця 3.3 Динаміка висоти рослин кукурудзи в залежності від використання гербіцидів, см , середнє за 2роки

Варіант	Фаза розвитку		
	7-8 листків	початок викидання волоті	молочна стиглість
Контроль	71	162	175
Пріус	74	178	182
Капрал + Адвокат	78	188	203

Так, за даними таблиці 3.3 у фазу 7-8 листків найвищі рослини були при використанні гербіцидів Капрал 2,0л/га + Адвокат 0,5л/га під передпосівну культивуацію і у фазу 3-5 листків кукурудзи, завдяки очищенню посівів ще у досходовий та післясходовий періоди. Однак, у більш пізні фази вегетації варіант з використанням страхового гербіциду Пріус 0,5л/га має також перевагу перед контрольним.

Так, якщо у фазу 7-8 листків рослини кукурудзи у варіанті із внесенням гербіцидів Капрал 2,0л/га + Адвокат 0,5л/га перевищували по висоті рослини у варіанті з внесенням гербіциду Пріус 0,5л/га і у

контрольному варіанті без внесення гербіцидів відповідно на 4-7см, то у фазу на початку викидання волотей це перевищення складало вже – 10-26см, а у фазу молочної стиглості зерна кукурудзи відповідно на – 21-28 см.

Відставання у рості рослин кукурудзи при застосуванні по вегетуючим рослинам кукурудзи гербіциду Пріус 0,5л/га можна пояснити тим, що в фазу 7-8 листків висота кукурудзи сягає лише 74 см, що менше за варіант з внесенням гербіцидів Капрал 2,0л/га + Адвокат 0,5л/га завдяки впливу бур'янів, які вирости до періоду внесення гербіциду. А у фазу викидання волоті і молочної стиглості на ріст рослин кукурудзи у цьому варіанті також впливають злакові бур'яни, яких Пріус не знищує, більш того зміни у висоті рослин також залежать від пригнічуючої дії на рослини кукурудзи гербіцидом.

Висновки до підрозділу 3.2. Завдяки кращого очищення посівів кукурудзи за рахунок застосування гербіцидів Капрал 2,0л/га + Адвокат 0,5л/га в цьому варіанті більш інтенсивно протікали процеси росту і розвитку рослин кукурудзи за рахунок створення сприятливих умов їх життєдіяльності.

3.3. Динаміка накопичення надземної біомаси кукурудзи та бур'янів

Результати численних досліджень показали, що у кукурудзи наростання сирової маси відбувається досить повільно. Навіть за сприятливих умов навколишнього середовища від появи сходів до утворення сьомого листка рослини накопичують як сиру, так і суху масу дуже повільно. При цьому низькі середньодобові температури та нестача вологи не лише продовжують цей період повільного росту, але й призводять до значного зниження маси та висоти рослини. З літературних джерел відомо, що кожен квадратний метр листової поверхні утворює 5-6 г або 12 г сухої речовини

врожаю за добу. Так, при формуванні рослинами площі листя в 40-50 тис. м², щодня утворюється 240 кг/га сухої речовини, а при площі листя 15-20 тис. м² — лише 90 кг/га. Проте відомі випадки, коли велика листова поверхня не завжди забезпечувала високі врожаї, оскільки її формування залежить від багатьох факторів [64].

Так, навіть за сприятливих умов зовнішнього середовища, від моменту сходів до утворення сьомого листка, рослина накопичує сиру масу повільно. При цьому зниження середньодобової температури та дефіцит вологи не тільки подовжують період повільного росту, але й призводять до різкого зниження маси і висоти рослин. Після настання сприятливих умов рослини відновлюють свій ріст. У ранньостиглих і середньоранніх гібридів після утворення сьомого-восьмого листка настає переломний момент — рослини переходять у фазу інтенсивного росту. Найбільше наростання листостеблової маси відбувається до кінця цвітіння, після чого починається поступове накопичення маси качанів. Максимальне накопичення маси припадає на фазу молочної стиглості, але вже через три-шість днів починається зниження ваги рослин. Ця фаза триває до настання повної стиглості, коли рослини втрачають вологу з листостеблової маси та качанів. Маса сухих речовин продовжує збільшуватися від початку сходів до повної стиглості.

Як і сира маса, на ранніх етапах розвитку суха маса накопичується повільно. У подальшому зростанні збільшення сухої речовини відбувається переважно за рахунок качанів. З моменту формування зерна накопичення сухих речовин у стеблах, а згодом і в листках та обгортках, припиняється. Після цього поживні речовини перетікають до качанів, що призводить до зменшення маси інших органів, тоді як накопичення сухих речовин продовжується в зерні [1].

У таблиці 3.4 наведені результати спостережень в середньому за роки досліджень за динамікою формування надземної біомаси кукурудзи і бур'янів протягом вегетаційного періоду.

Таблиця 3.4 Динаміка формування надземної біомаси кукурудзи і бур'янів, г/м², середнє за 2 роки

Фази розвитку кукурудзи	Надземна біомаса	Варіанти		
		Контроль	Пріус	Капрал + Адвокат
7-8 листків	бур'яни	15,2	9,5	5,4
	кукурудза	8,0	9,0	9,8
10-12 листків	бур'яни	195	51,1	22,0
	кукурудза	38	76	80
Молочна стиглість	бур'яни	360	80,3	38
	кукурудза	296	381	409
Повна стиглість	бур'яни	502,8	102,6	50,0
	кукурудза	624	870	906

Дані які наведені у таблиці 3.4 показують, що на початкових етапах росту кукурудзи, бур'яни не викликали істотного пригнічення її рослин до фази 7-8 листків і можна казати лише про деяку тенденцію щодо депресивного впливу на рослини у контрольному варіанті. Отримані показники біомаси рослин кукурудзи, показали, що як в чистих, так і засмічених посівах були майже однакові. Однак пригнічення росту кукурудзи в у пізні фази розвитку рослин кукурудзи збільшується і може залежати від часу появи сходів бур'янів і щільності їх проективного покриття.

Внесення гербіцидів Капрал 2,0 л/га + Адвокат 0,5 л/га значно зменшувало накопичення сухої маси бур'янів у фазу повної стиглості кукурудзи — з 502,8 г/м² до 68 г/м². Це супроводжувалось позитивними змінами в динаміці росту кукурудзи, де маса рослин збільшувалась на 45,2 %. Також було відмічено позитивний вплив обробки посівів гербіцидом

Пріус 0,5 л/га, що також знижувало повітряно-суху масу бур'янів у порівнянні з контрольним варіантом. Зміни в ґрунтових умовах цього варіанту сприяли підвищенню біомаси кукурудзи на 39,4 %.

Висновки до підрозділу 3.3. Таким чином, За результатами досліджень встановлено, що відсутність хімічних методів боротьби з бур'янами в технології вирощування кукурудзи спричиняє значне зниження біомаси рослин. Найефективнішим методом зменшення впливу бур'янів та покращення умов для формування органічної маси кукурудзи є застосування базового гербіциду Капрал 2,0 л/га та страхового гербіциду Адвокат 0,5 л/га на етапі 3-5 листків кукурудзи.

3.4. Вплив використання гербіцидів на морфологічні елементи рослин кукурудзи

Практиками аграрного виробництва доведено, що кожен елемент технології змінює умови росту рослин на різних етапах їх розвитку, що, безумовно, впливає на формування окремих складових врожаю. Загальновідомо, що рівень досягнутої врожайності є показником ефективності того чи іншого агротехнічного заходу або елемента технології, що досліджується. Однак лише детальний аналіз структури врожаю, тобто його окремих елементів, дає повне уявлення про те, за рахунок якого з компонентів відбулося підвищення або зниження загальної продуктивності рослин.

Так, в нашому досліді через поліпшення фітосанітарного стану посівів покращувались умови живлення та водопостачання кукурудзи, що впливало не тільки на зернову продуктивність, а й на морфологічну будову рослин та співвідношення зерна і листково-стеблової маси. (табл. 3.5).

Таблиця 3.5 Зміни окремих морфологічних показників рослин кукурудзи від використання гербіцидів, середнє за 2 роки

Варіант	Висота рослин, см	Довжина качана, см	Вихід зерна, %
Контроль	175,0	15,3	81,2
Пріус	182,0	17,5	82,1
Капрал + Адвокат	203,0	19,1	83,6

Проведені спостереження показали, що висота рослин змінювалась від виду гербіциду та умов року. За даними таблиці 3.5 в середньому за 2 роки досліджень завдяки більш сприятливим умовам росту і розвитку при використанні гербіцидів Капрал 2,0л/га + Адвокат 0,5л/га, рослини в цьому варіанті були найвищими – 203,0 см, крім того рослини мали більшу довжину качану – 19,1 і вихід зерна –83,6%. Застосування у посівах гербіциду Пріус 0,5л/га було не ефективне проти пізніх злакових бур'янів, тому за рядом цих показників він поступається варіанту де вносили гербіциди Капрал 2,0л/га + Адвокат 0,5л/га. Однак, за висотою, довжиною качана та виходом зерна варіанти, оброблені Пріусом, переважали контроль.

Висновки до підрозділу 3.4. За результатами досліджень, найбільшу ефективність при вирощуванні кукурудзи на зерно демонструє застосування гербіцидів Капрал 2,0 л/га + Адвокат 0,5 л/га. Однак слід врахувати, що в умовах посухи під час сівби доцільно використовувати гербіцид Пріус 0,5 л/га, який ефективно знищує розповсюджені дводольні бур'яни у посівах кукурудзи.

3.5. Урожайність зерна кукурудзи залежно від використання різних гербіцидів

Урожай кукурудзи, як і будь-якої іншої сільськогосподарської культури, формується в конкретних умовах навколишнього середовища, що складаються під час вегетації. Розуміння закономірностей формування врожаю кукурудзи та вивчення його структури в залежності від умов вирощування дає можливість виявляти слабкі місця в загальноприйнятій технології, вдосконалювати агротехнічні методи та максимально ефективно використовувати природні ресурси для досягнення високої врожайності. Це дозволяє активно впливати на формування врожаю і надавати йому бажану структуру.

В аграрному виробництві основною метою вирощування кукурудзи є досягнення високого врожаю, рівень якого залежить від впливу різних факторів навколишнього середовища та застосованих агротехнічних прийомів. Взаємодія таких чинників, як зволоження, поживний режим, обробіток ґрунту після кожного попередника, а також вплив погодних умов під час вегетації, визначає різницю в рівнях продуктивності кукурудзи.

Відомо, що досягти високих урожаїв кукурудзи можливо завдяки застосуванню комплексу агротехнічних заходів, враховуючи потреби рослин на різних етапах їх росту та розвитку. Для цього необхідно глибоке розуміння біологічних та екологічних потреб культури, а також ретельний догляд за посівами. Бур'яни, розвиваючись у сприятливих умовах, спричиняють перерозподіл поживних речовин і вологи на свою користь, що призводить до зниження врожайності кукурудзи. (табл. 3.6)

Таблиця 3.6 Залежність урожайності зерна кукурудзи від застосування різних гербіцидів, т/га

Варіант	Урожайність, т/га			Відхилення від контролю, +/-	
	2023р.	2024р.	середнє	ц/га	%
Контроль	5,60	2,01	3,80		
Пріус	6,14	2,51	4,32	+0,52	13,7
Капрал + Адвокат	6,75	2,94	4,84	+1,04	27,4
НІР, 05	0,18	0,25			

Однак, за роки досліджень перш за все слід відмітити вплив погодних умов на урожай зерна кукурудзи і найбільший врожай зерна по всіх варіантах досліду було отримано у 2022-2023 сільськогосподарському році яких за погодними умовами вважався достатньо сприятливим і урожайність зерна кукурудзи була в межах від 5,60 т/га у контрольному варіанті без застосування гербіцидів до 6,75 т/га у варіанті де застосовували гербіциди Капрал 2,0л/га + Адвокат 0,5л/га. Але, у посушливому 2023-2024 сільськогосподарському році, особливо у період в фазу цвітіння та формування зерна, в значній мірі зменшився рівень зернової продуктивності. Та, у порівнянні з попереднім роком вона зменшилася на 56,4% у варіанті з внесенням гербіцидів Капрал 2,0л/га + Адвокат 0,5л/га, у варіанті де вносили гербіцид Пріус 0,5л/га відповідно зменшення продуктивності відбулося на 59,1%, тоді як у контрольному варіанті зернова продуктивність кукурудзи зменшилася аж на 64,1% .

Безумовно, на нашу думку дані таблиці 3.6 досить переконливо вказують на роль гербіцидів у формуванні урожаю зерна кукурудзи.

Так, в середньому за роки досліджень, найбільшу урожайність зерна було сформовано саме у варіанті де застосовували Капрал 2,0л/га + Адвокат 0,5л/га – 4.84 т/га, що перевищувало контрольний варіант на 1,04 т/г, або на

27,4%. У варіанті із внесенням гербіциду Пріус 0,5л/га також відмічається збільшення урожайності зерна кукурудзи на 0,52 т/га, або на 13,7% , але він суттєво поступався варіанту із внесення гербіцидів Капрал 2,0л/га + Адвокат 0,5л/га на 0,52т/га, або на 10,7%.

Перевагою використання гербіциду Пріус є високий ефект проти дводольних бур'янів, таких як щиріця, лобода, пасльйон та інші. Однак амінна сіль і флурасулам, що входять до складу цього гербіциду, не знищують злакові бур'яни. Саме наявність таких бур'янів, як мишій і плоскуха, стала найбільш проблемною в цьому варіанті, що негативно вплинуло на рівень урожайності. Хоча він і перевищував контрольний варіант, але все ж поступався результатам, досягнутим за використання гербіцидів Капрал 2,0 л/га + Адвокат 0,5 л/га.

Висновки до підрозділу 3.5. Так, За результатами досліджень, найбільшу урожайність зерна кукурудзи було отримано у варіанті з використанням гербіцидів Капрал 2,0 л/га + Адвокат 0,5 л/га, що склала 4,84 т/га, що на 1,04 т/га (або на 27,4%) більше, ніж у контрольному варіанті. У варіанті з внесенням гербіциду Пріус 0,5 л/га також було відзначено підвищення урожайності на 0,52 т/га (або на 13,7%), але цей варіант поступався варіанту з Капралом і Адвокатом на 0,52 т/га (або на 10,7%).

3.6. Економічна ефективність результатів досліду

Стабільне підвищення економічної ефективності сільськогосподарського виробництва досягається через розширення виробничих потужностей та зростання оплати праці. Однак, для збільшення доходів господарства, що є основою для вдосконалення виробничих процесів, необхідно значно підвищити обсяги продукції на кожну одиницю витрат – як фінансових, так і трудових.

Основними шляхами підвищення ефективності виробництва є комплекс заходів, серед яких: підвищення врожайності культур, поліпшення

якості продукції, ефективне використання виробничих ресурсів, розширення посівів високоврожайних сортів та гібридів, впровадження комплексної механізації, застосування прогресивних форм організації та оплати праці з урахуванням кінцевих результатів, а також раціональне розміщення та концентрація посівів. Важливим фактором для збільшення виробництва кукурудзи є саме підвищення її врожайності.

У наших досліджах ми визначали економічну ефективність за рівнем продуктивності кукурудзи, а її оцінку проводили за прийнятими показниками.

У представленій кваліфікаційній роботі нами розглянуто вплив різних схем застосування хімічних засобів захисту посівів кукурудзи, базового і страхового гербіциду, на урожайність зерна кукурудзи гібриду **ЛГ 31272**. Перед нами стояла задача, на підставі отриманих результатів, зробити аналіз який захист від бур'янів посівів кукурудзи забезпечить найбільший врожай і встановити рівень ефективності вирощування кукурудзи в умовах землекористування ФГ «Науково-дослідне підприємство «Флагман» Вознесенського району Миколаївської області.

За контрольний варіант у даному дослідженні був варіант без внесення гербіциду (контроль) і саме із ним, порівнювали варіанти з внесенням різних гербіцидів.. Зміни виробничих витрат приводимо у таблиці (табл.3.7).

Таблиця 3.7 Зміна рівня виробничих витрат за варіантами дослідів у розрахунку на 1 га посіву кукурудзи ЛГ 31272, грн., середнє за 2 роки

Варіанти	Додаткові витрати, (+/-)			Всього виробничих витрат
	на гербіцид	на збирально-транспортні роботи і очистку зерна	разом	
Контроль	-	-	-	15163,5
Пріус	+360,0	+93,6	+453,6	15617,1
Капрал + Адвокат	+1028,0	+187,2	+1215,2	16378,7

Відхилення рівня виробничих витрат від контролю варіантів дослідів із застосуванням гербіцидів були у межах від +453,6грн., де застосовувався тільки один гербіцид – Пріус, 0,5л/га до +1215,2грн. при внесенні базового і страхового гербіцидів Капрал 2,0л/га+ Адвокат0,5л/га на 1 га посіву.

Таблиця 3.8 Економічна ефективність вирощування гібриду кукурудзи ЛГ 31272 середнє за 2 роки

Показники	Контроль (без обробки)	Пріус	Адвокат + Капрал
Урожайність, ц/га.	38,0	43,2	48,4
Валовий дохід з 1га , грн.	30020,0	34128,0	38236,0
Виробничі витрати на 1га, грн.	15163,5	15617,1	16378,7
Виробнича собівартість 1 ц зерна, грн.	399,0	362,7	338,4
Валовий прибуток грн.. :			
на 1 ц зерна	391,0	428,5	451,6
на 1 га посіву	14856,5	18510,9	21857,3
Рівень рентабельності виробництва, %.	98,0	118,1	133,4

Проведені розрахунки економічної ефективності вирощування кукурудзи в досліді наведені у таблиці 3.8 і свідчать про, те що найбільший економічний ефект був отриманий в середньому за роки досліджень у варіанті, де застосовували для регулювання забур'яненості гербіциди Адвокат + Капрал (2л/га+0,5л/га). На фоні самих високих витрат виробництва на 1 га посіву, у цьому варіанті була отримана найменша собівартість 1 ц зерна – 338,4 грн., або на 60,6грн менше за контрольний варіант і найбільший рівень рентабельності виробництва – 133,4%, або на 35,4% більше за контрольний варіант. Варіант із застосування гербіциду Пріус 0,5л/га перевищував контрольний варіант за рівнем рентабельності виробництва зерна кукурудзи на 20,1%, але поступався варіанту де вносили гербіциди Адвокат + Капрал (2л/га+0,5л/га) на 15,3%.

Висновки до підрозділу 3.6. Таким чином, Виробництво зерна кукурудзи з використанням гербіцидів Адвокат + Капрал (2 л/га + 0,5 л/га) є більш економічно доцільним порівняно з контролем без обробітку та внесенням Пріус (0,5 л/га). Цей підхід забезпечує вищу ефективність, знижує рівень забур'яненості та покращує умови для росту і розвитку рослин кукурудзи, що в результаті призводить до збільшення врожайності. Тому такий метод може бути рекомендований для широкого впровадження у виробництво.

Висновки до розділу 3. Застосування надійної системи захисту посівів кукурудзи від бур'янів забезпечило створення оптимальних умов для формування агроценозу кукурудзи що і визначило найбільшу урожайність зерна саме у варіанті де вносили Капрал 2,0л/га + Адвокат 0,5л/га – 4,84 т/га, що перевищувало контрольний варіант на 1,04 т/г, або на 27,4%. У той же час, у варіанті із внесенням гербіциду Пріус 0,5л/га також відмічається збільшення урожайності зерна кукурудзи на 0,52 т/га, або на 13,7% , але він суттєво поступався варіанту із внесення гербіцидів Капрал 2,0л/га + Адвокат 0,5л/га на 0,52т/га, або на 10,7%. До переваг варіанту із внесенням гербіцидів Капрал 2,0л/га + Адвокат 0,5л/га слід віднести і той факт, що саме у цьому варіанті було отримано найбільший економічний ефект в середньому за роки досліджень де рівень рентабельності виробництва становив – 133,4%, або на 35,4% більше за контрольний варіант, він є більш економічно доцільним у порівнянні з контролем без обробітку та внесенням Пріус (0,5л/га) і може бути рекомендований у виробництво.

РОЗДІЛ 4

ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Екологічна безпека – це такий стан навколишнього природного середовища, за якого гарантується запобігання погіршенню екологічного стану та уникнення виникнення небезпеки для здоров'я людей.

Це досягається завдяки реалізації широкого комплексу взаємопов'язаних заходів, що включають політичні, економічні, технічні, організаційні, правові та інші аспекти. В Україні екологічна безпека забезпечується на державному рівні шляхом розробки та впровадження відповідних законів і нормативних актів, а також через здійснення контролю за дотриманням екологічних стандартів і норм [65].

Ці заходи покликані забезпечити стале використання природних ресурсів, захист навколишнього середовища та створення сприятливих умов для здоров'я і добробуту громадян.

Головною метою управління в галузі охорони навколишнього природного середовища є забезпечення реалізації екологічного законодавства, контроль за дотриманням вимог екологічної безпеки, а також ефективне проведення заходів щодо охорони навколишнього середовища. Це включає в себе раціональне використання природних ресурсів і досягнення узгодженості дій між державними та громадськими органами, що діють у сфері охорони довкілля. Такий підхід спрямований на збереження екологічної рівноваги, запобігання негативним наслідкам для природи та забезпечення сталого розвитку суспільства [65].

Охорона навколишнього середовища та раціональне використання природних ресурсів є одними з найважливіших проблем, що стоять перед людством. Ці питання тісно пов'язані з господарською діяльністю людини, яка часто завдає значної шкоди біосфері, впливаючи на її геохімічні, екологічні та інші функції, що забезпечують поступальний розвиток та збереження природної рівноваги. Нерідко внаслідок цього формується

навколишнє середовище, яке стає несприятливим для нормального існування людей, рослин і тварин, що загрожує подальшому стійкому розвитку нашої планети.

Охорона навколишнього середовища – це система заходів, спрямованих на забезпечення раціональної взаємодії між діяльністю людини та природним середовищем, а також на раціональне використання природних ресурсів [65].

Основними напрямками охорони навколишнього середовища є наступні основні напрями.

Збереження та відновлення природних ресурсів яке включає заходи щодо збереження біологічного різноманіття, відновлення деградованих екосистем, а також ефективне управління природними ресурсами (вода, повітря, ґрунти, лісові та інші екосистеми).

Попередження та мінімізація забруднення: що спрямовано на зменшення викидів шкідливих речовин у повітря, воду та ґрунт, а також на розробку і впровадження екологічно чистих технологій у виробництві. Це також включає контроль та моніторинг забруднення довкілля.

Екологічна освіта та підвищення обізнаності населення: Саме зосереджується на просвіті та інформуванні громадськості щодо екологічних проблем і способів їх вирішення, розвитку екологічної культури та формуванні відповідального ставлення до природи.

В Україні на сьогодні спостерігається значне зменшення природних ресурсів, що стало однією з основних причин необхідності розробки та впровадження спеціальних заходів для їх охорони. Збереження та раціональне використання природних ресурсів є критично важливим для забезпечення сталого розвитку країни. Одним з основних аспектів цього процесу є правове регулювання охорони навколишнього середовища та забезпечення екологічної безпеки.

Еколого-правові норми створюють необхідні умови для захисту довкілля, визначаючи правила і вимоги щодо охорони природних ресурсів, запобігання їх виснаженню та забрудненню. Ці норми є важливою складовою державної екологічної політики та сприяють формуванню відповідальної взаємодії між суспільством, державою та природним середовищем.

Головним чином держава здійснює на своїй території екологічну політику, спрямовану на збереження безпечного для існування природного середовища, захист життя та здоров'я населення від шкідливого впливу, що виникає в результаті взаємодії суспільства та природи. Ця політика також охоплює охорону, раціональне використання та відновлення природних ресурсів.

Забезпечення екологічної безпеки та попередження факторів, які можуть загрожувати екологічному благополуччю суспільства, є ключовими завданнями екологічного законодавства. Для досягнення цих завдань важливо постійно вдосконалювати екологічні норми та здійснювати екологізацію інших галузей законодавства, таких як господарське, цивільне, адміністративне, кримінальне та інші, які також повинні включати екологічні вимоги [65].

Особливо важливою є систематизація нормативно-правових актів та їхнього змісту. Це дозволить привести їх у відповідність до регульованих суспільних відносин, що є необхідним кроком для підвищення ефективності екологічного законодавства і забезпечення його дієвості.

Регулювання відносин у сфері охорони, використання та відновлення природних ресурсів, попередження та зниження негативних наслідків господарської та іншої діяльності на навколишнє середовище, а також збереження природних ресурсів – все це є метою законодавства про охорону навколишнього середовища, як зазначено в Конституції України.

Конституція України, будучи основним законом держави, є фундаментом для всієї законотворчої діяльності, включаючи екологічне

право. Вона закладає загальновизнані принципи, на яких базується розвиток екологічного законодавства, забезпечуючи правові основи для охорони навколишнього середовища та гарантування екологічної безпеки. Законодавчі акти, що випливають з цих принципів, спрямовані на підтримку стійкого розвитку та захист екосистем від деградації, забезпечуючи баланс між господарською діяльністю людини та збереженням природного середовища.

В Україні саме на державному рівні охорона навколишнього середовища відображена у Конституції нашої держави і записане у її головних статтях [66]

Нерегульована інтенсифікація сільського господарства та використання земельних ресурсів значно порушує екологічну рівновагу. Активне освоєння природних земель без належної охорони призводить до знищення природних екосистем, що є критично важливим для підтримки біорізноманіття. Зменшення площ природних середовищ існування, таких як ліси, луки та болота, веде до скорочення ареалів численних видів рослин, тварин і грибів, що пристосовані до цих умов.

Це негативно позначається на популяціях диких тварин, що втратили свої звичні місця проживання, а також на зменшенні чисельності видів, котрі є частиною природних екосистем. Знищення природного середовища зумовлює зниження загального рівня біорізноманіття, що є важливим фактором для стабільності екосистем і забезпечення сталого розвитку сільського господарства та природних ресурсів у майбутньому.

Разом із корисними цілями, на сучасному етапі інтенсифікація сільськогосподарської діяльності нажалі сприяла поширенню шкідників і хвороб культурних рослин.

Виконання наукових досліджень з теми кваліфікаційної роботи відбулося в ФГ «Науково-дослідне підприємство «Флагман» Вознесенського району Миколаївської області на чорноземах звичайних малогумусових середньо потужних важкосуглинкових. Землі господарства

розміщені в південно-східній частині Подільської вишини південно-степової агрокліматичної зони України. в селищі Мартинівське Вознесенського району Миколаївської області.

Аналіз екологічного стану господарства виявив ряд суттєвих недоліків, які негативно впливають на навколишнє середовище та сталий розвиток аграрного сектору. Одним з головних проблем є нераціональне використання мінеральних добрив, що призводить до забруднення ґрунтів і водних ресурсів, а також неправильне зберігання органічних добрив, що може сприяти забрудненню атмосферного повітря та ґрунту.

Виявлено також недотримання норм санітарної профілактики та контролю у використанні пестицидів, що може загрожувати екологічній безпеці, впливаючи на біорізноманіття, здоров'я людей і тварин. Недостатній контроль за випасом худоби на пасовищах також спричиняє деградацію земель, що може сприяти їх ерозії.

Неякісне використання горючих і мастильних матеріалів та недостатнє озеленення населених пунктів і прилеглих територій є додатковими факторами, які погіршують екологічну ситуацію та умови життя населення.

Відсутність науково обґрунтованих сівозмін та неефективна система обробітку ґрунту посилюють ерозійні процеси, які знижують родючість землі. Крім того, відсутність чіткої системи захисту сільськогосподарських культур від шкідливих організмів сприяє збільшенню використання хімічних засобів боротьби з шкідниками, що додатково навантажує навколишнє середовище.

Ці фактори вимагають термінового втручання та розробки стратегії сталого розвитку господарства, яка включатиме раціональне використання ресурсів, поліпшення екологічного стану та дотримання екологічних стандартів.

В ФГ «Науково-дослідне підприємство «Флагман» Вознесенського району Миколаївської області для збільшення родючості та покращення фізико-хімічних властивостей ґрунту, зменшення засміченості ґрунту і

сільськогосподарських культур бур'янами, розповсюдження шкідників та хвороб сільськогосподарських культур, захисту ґрунтів від водної та вітряної ерозії необхідно вжити невідкладних заходів.

Так, насамперед, щоб уникнути основних екологічних проблем в господарстві необхідно

- запровадити науково обґрунтовані сівозміни;
- збільшити площі під зернобобовими культурами та багаторічними травами;
- вжити заходів з ефективного використання всіх видів органічних добрив (гній, побічна продукція сільськогосподарських культур, сидерати, компости тощо);
- дотримуватися установленим технологіям мінімалізації обробітку ґрунту;
- для захисту ґрунтів від водної ерозії на еродованих ділянках обробки ґрунту слід проводити тільки поперек схилів, застосовувати щілювання.

Особливо необхідно проводити відтворення і насадження лісосмуг, озеленення населених пунктів, прилеглої території, підтримувати лісосмуги у належному стані.

Висновки до розділу 4. Моніторинг екологічного стану навколишнього середовища в господарстві виявив ключові чинники, які сприяють його погіршенню, та дозволив розробити ефективні заходи щодо захисту, відновлення і збереження навколишнього середовища. Зважаючи на ці результати, основні напрями діяльності господарства повинні включати раціональне використання природних ресурсів, слід розробити та впровадити заходи для збереження біорізноманіття, захисту ґрунтів від ерозії, збереження водних ресурсів та зниження викидів шкідливих речовин в атмосферу, проводити систематичний контроль за екологічним станом, впровадження сталих агротехнологій, а також проводити навчання працівників господарства щодо екологічної безпеки, екологічного споживання ресурсів і необхідності збереження навколишнього середовища.

Таким чином, для забезпечення сталого розвитку господарства потрібно комплексно підходити до управління природними ресурсами, враховуючи економічні, соціальні та екологічні аспекти, що дозволить досягти максимальних результатів без шкоди для навколишнього середовища.

ВИСНОВКИ

Проведені наукові дослідження дозволили привести наступні попередні висновки:

1. В середньому за роки досліджень самим ефективним засобом контролювання чисельності бур'янів був варіант де вносилися гербіциди Капрал 2,0л/га під передпосівну культивуацію і Адвокат 0,5л/га у фазу 3-5 листків кукурудзи. Цей варіант забезпечив за роки досліджень знищення 90,8 % злакових та дводольних однорічних бур'янів у фазу 7-8 листків у кукурудзи.
2. Перед збиранням кукурудзи маса бур'янів від фази 7-8 листків у контрольному варіанті збільшилася у 33,1 рази, тоді, як у варіанті з внесенням гербіциду Пріус 0,5л/га – 10,8 разів, а у варіанті з внесенням гербіцидів Капрал 2,0л/га + Адвокат 0,5л/га вона збільшилася лише у 9,2 рази.
3. У фазу 7-8 листків рослини кукурудзи у варіанті із внесенням гербіцидів Капрал 2,0л/га + Адвокат 0,5л/га перевищували по висоті рослини у варіанті з внесенням гербіциду Пріус 0,5л/га і у контрольному варіанті без внесення гербіцидів відповідно на 4-7см, але у фазу на початку викидання волотей це перевищення складало вже – 10-26 см, а у фазу молочної стиглості зерна кукурудзи відповідно на – 21-28 см.
4. Доведено, що відсутність в технології вирощування кукурудзи хімічних заходів боротьби із бур'янами призводить до різкого зниження продуктивності рослин кукурудзи. Самим ефективним і чуттєвим засобом зниження шкодочинності рослин бур'янів і покращення умов формування органічної маси кукурудзи є внесення у ґрунт базового гербіциду Капрал 2,0л/га та страхового гербіциду Адвокат 0,5л/га у фазу 3-5 листків кукурудзи.

5. Встановлено, що за використання гербіцидів Капрал 2,0л/га + Адвокат 0,5л/га, рослини в цьому варіанті були найвищими – 203,0 см, крім того рослини мали більшу довжину качану – 19,1 і вихід зерна –83,6%.
6. Застосування у посівах гербіциду Пріус 0,5л/га було не ефективне проти пізніх злакових бур'янів, тому за рядом цих показників він поступається варіанту де вносили гербіциди Капрал 2,0л/га + Адвокат 0,5л/га, слід зазначити, що по висоті, довжині качана та виходу зерна варіанти, оброблені Пріусом, також переважали контроль.
7. Сама висока урожайність зерна була сформована саме у варіанті де застосовували Капрал 2,0л/га + Адвокат 0,5л/га – 4,84 т/га, де перевищення контрольного варіанту становило 1,04 т/г, або на 27,4%.
8. У варіанті із внесенням гербіциду Пріус 0,5л/га також спостерігалось підвищення урожайності зерна кукурудзи на 0,52 т/га, або на 13,7% , але він суттєво поступався варіанту із внесення гербіцидів Капрал 2,0л/га + Адвокат 0,5л/га на 0,52т/га, або на 10,7%.
9. Найбільший економічний ефект був отриманий в середньому за роки досліджень у варіанті, де застосовували для регулювання забур'яненості гербіциди Адвокат + Капрал (2л/га+0,5л/га). На фоні самих високих витрат виробництва на 1 га посіву, у цьому варіанті була отримана найменша собівартість 1 ц зерна – 338,4 грн., або на 60,6грн менше за контрольний варіант і найбільший рівень рентабельності виробництва – 133,4%, або на 35,4% більше за контрольний варіант.
10. Варіант із застосування гербіциду Пріус 0,5л/га перевищував контрольний варіант за рівнем рентабельності виробництва зерна кукурудзи на 20,1%, але поступався варіанту де вносили гербіциди Адвокат + Капрал (2л/га+0,5л/га) на 15,3%.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Застосування у технології вирощування кукурудзи системи захисту від бур'янів із внесення гербіцидів Капрал 2,0л/га + Адвокат 0,5л/га забезпечують урожайність зерна кукурудзи на рівні – 4,84 т/га, що дозволяє додатково отримати з кожного гектара 1,04 т/га зерна, або збільшити його виробництво на 27,4%. Саме у цьому варіанті спостерігали найбільший економічний ефект, де на фоні високих витрат виробництва на 1 га було отримано найменшу собівартість 1 ц зерна і найбільший рівень рентабельності виробництва – 133,4%, або на 35,4% більше за контрольний варіант, цей варіант є більш економічно доцільним і може бути рекомендований у виробництво.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Шпаар Д., Гінапп К., Дрегер Д., Захаренко А., Каленська С. та ін. Кукурудза. Вирощування, збирання, консервування і використання. /Під загальною редакцією Д.Шпаара. К.: Альфа-стевіа ЛТД. 2009. 396с.
2. Зінченко О.І., Салатенко В.Н., Білоножко М.А. Рослинництво. К.: Аграрна освіта, 2001. 590 с.
3. Надь Я. Кукурудза. Вінниця: ФОП Корзун Д.Ю., 2012. 580 с.
4. Краснєнков С.В., Дудка М.І., Ляшенко Н.О. та ін. Ефективність комплексних заходів контролювання забур'яненості посівів кукурудзи. Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН. 2015. № 9. С. 27-35.
5. Зуза В.С. Вплив забур'яненості посівів на врожай кукурудзи. *Вісник аграрної науки*. 2004. №6. С. 15-17
6. Щербаков В.Я., Лазер П.Н., Яковенко Т.М., Фесенко І.В. Система заходів посівного комплексу для польових культур/ Навчальний посібник. Херсон: Айлант, 2006 с.196-209.
7. Зінченко О.І., Коваленко Г.О., Дяченко М.І. та ін. Екологічно доцільна технологія вирощування кукурудзи. Миколаїв: Вид-во Ірини Гудим, 2011. 224 с.
8. Грицаєнко З.М., Заболотний О.І. Продуктивність посівів кукурудзи та їх забур'яненість залежно від дії гербіциду базис, внесеного окремо і сумісно з рістрегулюючими речовинами. *Зб. наук. пр. Уманського ДАУ*. Умань, 2005. Вип. 61 С. 240-247.
9. Жеребко В.М. Бур'яни в посівах кукурудзи. *Карантин і захист рослин*. 2005. №4. С.17-20
10. Примак І.Д, Косолап М.П., Ковбасюк У.П., Андрієнко В.В. та ін.. Довідник з гербології/ за ред. І.Д. Примака. К.: Кондор. 2006. 370с.
11. Кравченко М.С., Злобін Ю.А, Царенко О.М. Землеробство. /за ред. М.С. Кравченка. К.: Либідь, 2002. 496с.

12. Ступаков В.П. Довідник по бур'янах. К.: Урожай. 1984. 192с.
13. Землеробство Підручник за редакцією В.О. Єщенко К.: Лазурит-Поліграф,
14. Гордієнко В.П., Геркіял О.М., Опришко В.П. Землеробство. К.: Вища школа, 1991. 286 с.
15. Єщенко В.О. Загальне землеробство. К.: Вища освіта, 2004. 336с
16. Іващенко О.О. Екологічні проблеми інтенсивних технологій вирощування посівів. Захист і карантин рослин. 2016. Вип. 62. С. 119-123.
17. Кліщенко С.В., Зозуля О.Л., Єрмакова Л.М. Особливості сучасних світових технологій вирощування кукурудзи. К.: ЕНЕМ. 2006. 120 с.
18. Бровко І.С., Чабанюк Я.В., Корецький А.П., Мазур С.В. Взаємозв'язки між біологічними показниками ґрунту за дії гербіцидів. Агроекологічний журнал. 2017. № 1. С. 87-93.
19. Зінченко О.І., Коваленко Г.О., Дяченко М.І. та ін. Екологічно доцільна технологія вирощування кукурудзи. Миколаїв: Вид-во Ірини Гудим, 2011. 224 с.
20. Зуза В.С. Стан забур'яненості полів в північно-східній Україні. *Вісник аграрної науки*. 1994. № 5. С. 40-48.
21. Носов С.С. Контролювання забур'яненості посівів кукурудзи з використанням ґрунтових і страхових гербіцидів. *Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету*. 2015. № 3(37). С. 32-36.
22. Міщенко А. Базис - надійний фундамент урожаю. *Пропозиція*. 2002. № 4. С. 22-24.
23. Косолап М.П. Гербологія. /навч посібник. К.: Арістей. 2004. 364с.
24. Методика проведення польових дослідів з кукурудзою / Є.М. Лебідь, В.С. Циков, Ю.М. Ін-т с.-г. степової зони НААН України. Дніпропетровськ. 1999. 106с.

25. Бойко П. І., Бородань В. О., Коваленко Н. П. Екологічно збалансовані сівозміни – основа біологічного землеробства. *Вісник аграрної науки*. 2005. №2. С. 9–13.
26. Механічний обробіток ґрунту в землеробстві/І.Д. Примак, В.Г. Рошко, В.П. Гудзь та ін. / за ред. І.Д. Примака. Біла Церква. 2002. 320с.
27. Грицаєнко З.М., Ковальський Є.П., Бутило АП., Недвига О.Є. Гербіциди та їх раціональне використання. К.: Урожай. 1996. 304с.
28. Яловега А. Мерлін: чисті поля у «Чистій Криниці» // Пропозиція – 2002. - № 3. с 34 -35.
29. Крутякова В.І., Гулич О.І., Пилипенко Л.А. Біологічний метод захисту сільськогосподарських культур: перспективи для України. *Вісник аграрної науки*. 2018. № 11. С. 159-167.
30. Ткаліч Ю.І., Бокун О.І. Хімічне та механічне контролювання бур'янів в агрофітоценозах кукурудзи. Бюлетень ДУ «Інститут сільського господарства степової зони НААН». 2012. № 3. С. 41-44.
31. Носов С.С. Контролювання забур'яненості посівів кукурудзи з використанням ґрунтових і страхових гербіцидів. *Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету*. 2015. № 3(37). С. 32-36.
32. Примак І.Д., Манько Ю.П., Танчик С.П. та ін. Бур'яни в землеробстві України: прикладна гербологія. Біла Церква, 2005. 664 с.
33. Танчик С.П. Ефективний контроль забур'яненості кукурудзи. Пропозиція. 2011. № 3. С. 88-90.
- 384 Іващенко О.О. Іващенко О.О. Контролювання бур'янів у посівах сільськогосподарських культур у системах стійкого землеробства. Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства УААН». 2010. Вип. 3. С. 78-83.
35. Рибка В.С., Ляшенко Н.О., Шпильова О.М. та ін. Актуальні питання виробництва кукурудзи на зерно в Дніпропетровській області. *Ексклюзивні технології*. 2014. № 6(33). С. 24-27.

36. Циков В.С., Ткаліч Ю.І., Бокун О.І. Продуктивність кукурудзи залежно від обробітку ґрунту і системи захисту від бур'янів у Північному Степу. Вісник аграрної науки. 2014. № 8. С. 18-23.
37. Черенков А.В., Циков В.С., Дзюбецький Б.В. та ін. Інтенсифікація технологій вирощування кукурудзи на зерно - гарантія стабілізації урожайності на рівні 90-100 ц/га (практичні рекомендації). Дніпропетровськ: ДУ Інститут сільського господарства степової зони НААН, 2012. 31 с.
38. Бровко І.С., Чабанюк Я.В., Корецький А.П., Мазур С.В. Взаємозв'язки між біологічними показниками ґрунту за дії гербіцидів. Агроекологічний журнал. 2017. № 1. С. 87-93.
39. Бровко И.С., Ящук В.У., Чабанюк Я.В. Влияние гербицидов на численность микроорганизмов и биологическую активность почвы в агроценозах сои [Електронний ресурс]. Наукові доповіді НУБіП України. 2017. № 2(66). Режим доступу: <http://journals.nubip.edu.ua/mdex.php/Dopovidi/artide/view/8492/7962>
40. Грицаєнко З.М., Заболотний О.І. Мікробіологічна активність ґрунту в ризосфері кукурудзи за різних способів застосування гербіциду Базис 75 і Зеастимуліну. Вісник Уманського національного ун-ту садівництва. 2012. № 1. С. 6-13.
41. Дем'янюк О.С., Шерстобоева О.В., Чабанюк Я.В., Клименко А.М. Вплив гідротермічного режиму вегетації на екологічний стан ґрунту та врожайність кукурудзи. Агроекологічний журнал. 2016. № 3. С. 45-50.
42. Краснєнков С.В., Дудка М.І., Березовський С.В., Носов С.С. Контроль забур'яненості посівів кукурудзи з використанням ґрунтових і післясходових гербіцидів. Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН. 2014. № 6. С. 91-95.
43. Краснєнков С.В., Дудка М.І., Ляшенко Н.О. та ін. Ефективність комплексних заходів контролювання забур'яненості посівів кукурудзи. Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН. 2015. № 9. С. 27-35.

44. Бомба М.Я., Бомба М.І. Біологічне землеробство: стан і перспективи розвитку. Екологічний вісник. 2008. № 1(47). С. 5-9.
45. Бублик Л.І., Журавська Г.С., Брухаль Ф.Й. Детоксикація гербіцидів у ґрунті. Карантин і захист рослин. 2007. № 11. С. 14-16.
46. Бублик Л.І., Крук І.В., Крук Л.С. Методи моніторингу забруднення пестицидами ґрунту агроценозів. Захист і карантин рослин. 2008. Вип. 54. С. 87-98.
47. Малієнко А.М., Кирилюк В.П. Агротехнічні заходи контролю бур'янового ценозу у посівах кукурудзи на зерно. Вісник Житомирського національного агроекологічного університету. 2012. № 2(1). С. 95-102.
48. Матюха Л.П., Матюха В.Л., Ткаліч Ю.І., Назаренко Н.М. Біологічна дія гербіцидів на бур'яни в зернових агрофітоценозах. Карантин і захист рослин. 2009. № 10. С. 2-5.
49. Агрокліматичний довідник по Миколаївській області (1986-2005) /М-во надзвичайних ситуацій України; Одеський обласний центр з гідрометеорології; за ред. Л. М. Дуранік, Т.І. Адаменко. Одеса: Астропринт, 2011. 198 с.
50. Агрокліматичний довідник по території України / за ред. Т. І. Адаменко, М. І. Кульбиди, А. Л. Прокопенко. Кам'янець-Подільський, 2011. 108 с.
51. Мойсейченко В.Ф., Єщенко В.О. Основи наукових досліджень . К.: Вища школа. 1994. 334с.
52. Підопригора, В.С., Писаренко, П.В. Практикум з основ наукових досліджень в агрономії. Полтава, 2003. 138 с.
53. Методика державного випробування сортів рослин зернових, круп'яних та зернобобових культур. Офіц. бюл. К.: Мінагрополітики, 2003. Вип. 2. С.191 – 241.
54. Будьонний Ю. В. та ін.. Практикум із загального і меліоративного землеробства/. за ред. Ю. В.Будьонного. Харків: ХНАУ, 2005. – 286 с.
55. Веселовський І. В., Манько Ю.П., Козубський О.В. Довідник по бур'янах. К.: Урожай, 1993. – 208 с.

56. Рибка В. С. Нормативи витрат та основні аспекти формування конкурентоспроможного рівня виробництва зернових культур в степовому регіоні України / В. С. Рибка, та ін.. // *Бюлетень Інституту зернового господарства УААН*. 2005. № 23–24. С. 85–88.
57. <https://agroexp.com.ua/kukuruza-lg-31272-limagreyn-gibrid-semena-opisanie> (дата звернення 05.09.2024р.)
58. <https://agroexp.com.ua/uk/advokat-gerbitsid-kupit-opisanie-tsena-instruktsiya-ukraina> (дата звернення 05.09.2024р.)
59. <https://agromen.com.ua/uk/gerbitsid-kapral> (дата звернення 05.09.2024р.)
60. <https://agroexp.com.ua/prius-gerbitsid-kupit-opisanie-tsena-instruktsiya-ukraina> (дата звернення 05.09.2024р.)
61. Матушкін С.І. Значення сівозмін у боротьбі з бур'янами // *Сівозміна – основа інтенсифікації землеробства* / За ред. О.О. Собка. – К.: Урожай, 1985. С. 63-66.
62. Циков В.С. Довідник кукурудзоведа. К.: Урожай, 1986. 232 с.
63. Бойко П.І. Кукурудза в інтенсивних сівозмінах. К.: «Урожай».1990. 144 с.
64. Ківер В.Х., Пікуш Г.Р., Куниця В.М., Демішев Л. Ф. Програмування врожаю кукурудзи та озимої пшениці на зрошуваних землях. К.: Урожай. 1990. 136 с.
65. Агроекологія: Навч. посібник /О.Ф.Смаглій, А.Т.Кардашов, П.В.Литвак та ін. К.: Вища освіта, 2006. 671 с.
66. Конституція України. Прийнята на п'ятій сесії Верховної Ради України 28 червня 1996р. Одеса, Маяк, Рівно, 1996, 64 с.

Додатки

Додаток А.**ОДНОФАКТОРНИЙ ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ**

Дослід «Ефективність хімічних засобів контролювання забур'яненості посівів кукурудзи в умовах Степу України.», 2023р.

Одиниці виміру даних t/ha
Варіантів 3 ,Повторень 3

Вихідні дані

Варіант	Середнє		Повторення	
1	5.60	5.48	5.79	5.53
2	6.14	6.23	6.20	5.99
3	6.75	6.80	6.72	6, .73

Середня по досліді - 6,16 t/ha

Таблиця дисперсій

Дисперсія	Сума Квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F
Загальна	0.33	8		
Повторень	0.01	2		
Варіантів	0.29	2	0.15	27.00
Залишкова	0.02	4	0.01	

Похибка середньої = 0.04 Похибка різниці середніх = 0.06

НІР = 0.18 t/ha або 7.44%

Сила впливу фактора = 0.89

Точність досліді = 1.89% Варіація даних = 9.01%

10-26-2023

Додаток Б.

ОДНОФАКТОРНИЙ ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ

Дослід «Ефективність хімічних засобів контролювання забур'яненості посівів кукурудзи в умовах Степу України», 2024р.

Одиниці виміру даних t/ha
Варіантів 3 ,Повторень 3

Вихідні дані

Варіант	Середнє		Повторення	
1	2.01	2.11	2.00	1.92
2	2.51	2.47	2.60	2.46
3	2.94	3.05	2.88	2.89

Середня по досліді - 2.49 t/ha

Таблиця дисперсій

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F
Загальна	0.88	8		
Повторень	0.00	2		
Варіантів	0.82	2	0.41	29.70
Залишкова	0.06	4	0.01	

Похибка середньої = 0.07 Похибка різниці середніх = 0.10
НІР = 0.25 t/ha або 9.97%
Сила впливу фактора = 0.94
Точність досліді = 2.54% Варіація даних = 12.37%

10-26-2024