

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

**МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

05.02. - МКР.1575 «С» 2023.09/18. 023ПЗ

**КОВБАСИ МИХАЙЛА ОЛЕКСАНДРОВИЧА**

**2023 р.**

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
**НУБІП України**  
 ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ  
 Агробіологічний факультет  
 УДК: 631.51:633.15(477.41)

**ПОГОДЖЕНО** **ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ**  
**НУБІП України**  
 Декан Агробіологічного факультету Завідувач кафедри землеробства та гербології  
 \_\_\_\_\_  
 (Підпис) **Тонха О.Л.** (Прізвище) (Підпис) **Танчик С.П.** (Прізвище)

«~~»~~ 2023р. «~~»~~ 2023р.  
**НУБІП України**  
**МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА**  
 на тему:

«Вплив обробітку ґрунту на вирощування кукурудзи на зерно в ТОВ  
 Агрофірма Колос»  
**НУБІП України**  
 Спеціальність 201 – «Агрономія»  
 Освітня програма Агрономія (назва)

Орієнтація освітньої програми ОС «Магістр»  
 (освітньо-професійна або освітньо-наукова)

**НУБІП України**  
 Гарант освітньої програми  
 доктор с.-г. наук, професор Каленська Світлана Михайлівна  
 (науковий ступінь та вчене звання) (підпис) (ПІБ)

**НУБІП України**  
 Керівник магістерської кваліфікаційної роботи  
 Професор, доктор с-г наук Танчик Семен Петрович  
 (Підпис)

Виконав \_\_\_\_\_ Ковбаса Михайло Олександрович

(Підпис)  
**НУБІП України**  
 КИЇВ-2023

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет агробіологічний

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри землеробства та  
герботогії

доктор с.-г. наук, професор  
(науковий ступінь, вчене звання)

(підпис)

Танчик С.П.

(ПШ)

2022 року

### ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ

Ковбасі Михайлу Олександровичу

Спеціальність

201 - «Агрономія»

Спеціалізація

«Агрономія»

Тема магістерської роботи: «Вплив обробітку ґрунту на вирощування  
кукурудзи на зерно в ТОВ «Агрофірма Колос»

Затверджена наказом ректора НУБІП України від 18.09.2023 №1575 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру 14.10.2023 р.

Вихідні дані до виконання магістерської кваліфікаційної роботи: ґрунтово-  
кліматичні умови місця проведення досліджень, вміст поживних речовин у  
ґрунті, урожайність кукурудзи на зерно та біометричні показники рослин за  
різних обробітків ґрунту.

Перелік питань, що підлягають дослідженню.

1. Провести аналіз наукових джерел, пов'язаних із обраною темою магістерської роботи.
2. Реалізувати план проведення експериментальних досліджень відповідно до заздалегідь розробленої схеми досліджу.
3. Здійснити вивчення погодних та кліматичних умов протягом вегетаційного періоду.
4. Здійснити докладну економічну оцінку отриманих результатів дослідження.

Дата видачі завдання « » 2022 р.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

Танчик С.П.

Завдання прийняв до виконання

Ковбаса М. О.

	ЗМІСТ
РЕФЕРАТ	6
ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. Огляд літературних джерел	11
1.1 Стан виробництва культури в світі та Україні	11
1.2 Взаємозв'язок між фазами росту та розвитку, етапами органогенезу та елементами продуктивності посіву	12
1.3 Поточний стан землеробства в країні, основні риси сучасних систем землеробства	17
1.4 Поточні проблеми розвитку землеробства в країні	19
1.5 Поняття про технології в рослинництві, їх класифікація. Види технологій	21
1.5.1. Вирощування кукурудзи за класичної технології	21
1.5.2. Мінімізація обробітку ґрунту під кукурудзу	22
1.5.3. Вирощування кукурудзи за системами No-till (без обробки) та Strip-till (часткова обробка)	23
РОЗДІЛ 2. Умови, місце та методи проведення досліджень	27
2.1 Загальні відомості про господарство. Адміністративне та зональне розташування	27
2.2 Характеристика природно-кліматичних умов	29
2.3 Характеристика ґрунтового покриву господарства	31
2.4 Структура посівних площ та система сівозмін господарства	34
2.5 Система обробітку ґрунту в господарстві	40
2.6 Система використання добрив в господарстві	45
2.7 Системи захисту с/г культур від бур'янів, хвороб та шкідників в господарстві	47

2.8 Аналіз галузі насінництва і селекції в господарстві .....	49
2.9 Аналіз результатів господарської діяльності підприємства.....	51
<b>РОЗДІЛ 3. Результати отриманих дослідів та методики їх проведення.....</b>	<b>54</b>
3.1 Опис схеми проведення дослідів.....	54
3.2 Дослідження та аналіз кліматичних даних в період проведення експериментів.....	57
3.3 Фенологічні спостереження за культурою.....	60
3.4 Параметричний облік площі листків .....	62
3.5 Облік біологічної врожайності кукурудзи.....	63
3.6 Визначення вологості ґрунту термостатно-ваговим методом.....	64
3.7 Визначення твердості ґрунту пенетрометром DICKEY-john.....	66
3.8 Економічна ефективність запропонованої технології вирощування.....	67
<b>ВИСНОВКИ.....</b>	<b>72</b>
<b>РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....</b>	<b>73</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....</b>	<b>74</b>

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## РЕФЕРАТ

Робота магістра має таку структуру: вступ, аналіз наукових джерел, опис умов та методології дослідження, розділ з експериментальними дослідженнями, економічний аналіз отриманих результатів, висновки та рекомендації, а також список літературних джерел.

Робота має обсяг у 77 сторінок друкованого тексту, її складовою частиною є 23 таблиці і 10 рисунків. Для підтримки наукового дослідження використано 44 літературних джерела.

У даній роботі проведено глибокий аналіз літератури, досліджено вимоги, які пред'являються до культури кукурудзи в залежності від зовнішнього середовища, а також обробітку ґрунту для даної культури. Проведений аналіз ґрунтово-кліматичних умов господарства, структури земельних угідь та площ під посівами, а також динаміки врожайності сільськогосподарських культур. На основі аналізу виробничої діяльності господарства та технології вирощування кукурудзи зроблені висновки та сформульовані пропозиції для подальшого вдосконалення цього процесу.

Тема роботи: «Вплив обробітку ґрунту на вирощування кукурудзи на зерно в ТОВ Агрофірма Колос».

Об'єктом дослідження є динаміка процесів росту, розвитку та формування врожаю кукурудзи, і їх залежність від використаних методів обробки ґрунту.

Ключові слова: КУКУРУДЗА, СИСТЕМА ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ, ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ, УРОЖАЙНІСТЬ, ЕКОНОМІКА.

## ВСТУП

Кукурудза є однією з найбільш продуктивних злакових культур, яку вирощують для різних цілей, таких як продукція харчових продуктів, кормових добавок і технічних виробів. У світі приблизно 20% врожаю кукурудзи використовується для харчових потреб, 20% - для технічних потреб, а близько 60% йде на корм для худоби [20].

У нашій країні кукурудза відіграє важливу роль у кормовому секторі. Вона є джерелом концентрованих кормів, силосу та зеленої маси, необхідних для годівлі тварин. Кукурудза відіграє важливу роль у зеленому конвеєрі, який забезпечує годівлю тварин зеленою масою, яка багата на вуглеводи та каротин [4].

Зерно кукурудзи є надзвичайно цінним кормом, оскільки містить у своєму складі 12% білків, 70% вуглеводів, 8% олії та 1,5% мінеральних речовин. У 100 кілограмах зерна кукурудзи міститься 134 кормових одиниць енергії та до 8 кілограмів перетравного протеїну.

Кукурудзяне борошно знаходить широке застосування в кондитерській промисловості, де його використовують для виготовлення різних продуктів, таких як бісквіти, печиво і запіканки. Крім того, з кукурудзяного зерна виготовляють харчові пластівці, повітряну кукурудзу та крупу. Важливо відзначити, що кукурудзяна крупа має високий вміст білків, досягаючи 12,5%, і переважає інші крупи, такі як пшона, ячмінна і гречана, за цим показником.

Зерно кукурудзи має широкий спектр застосувань у харчовій промисловості. З нього виробляють харчовий крохмаль, сироп, цукор та мед. Крім цього, зародки кукурудзяного зерна використовують для видобутку рослинної олії. Ця олія не лише є висококалорійним продуктом харчування, але також має лікувальні властивості, що робить її цінним продуктом для харчування та медицини [22].

Зерно кукурудзи використовується для виробництва різних холодних напоїв, деяких сортів пива, етилового спирту, гліцерину та органічних кислот.

таких як молочна, лимонна, оцтова та інші. Це робить кукурудзу важливою сировиною для харчової та хімічної промисловості.

Дійсно, кукурудзяна промисловість дуже різноманітна і продуктивна. З кукурудзи виготовляють понад три сотні різних видів продуктів, і значна частина цих продуктів використовується як сировина для виробництва інших товарів.

Наприклад, з кукурудзяного сиропу виготовляють каучук, фарби, різні антисептики, розчинники олії та інші хімічні продукти. Кукурудзяна промисловість відіграє важливу роль у багатьох сферах виробництва і економіки [20].

Дещо іншим напрямом використання кукурудзи є енергетичний курс, тобто виробництво біогазу. Кукурудза володіє найвищим значенням завдяки своєму високому потенціалу урожайності. Технології вирощування та зберігання силосної кукурудзи є технічно розвинутими і широко оптимізованими. Для виробництва біогазу використовують спеціальні енергетичні гібриди кукурудзи з урожайністю сухої маси в діапазоні від 18 до 25 тонн на гектар. Це орієнтовно дозволяє отримати від 5300 до 9000 кубічних метрів метану на гектар, залежно від вибраного гібрида, умов вирощування та фази збирання кукурудзи. При цьому виробництво біогазу з кукурудзи також відзначається найвищим рівнем зменшення викидів парникових газів і високою економією пального [21].

Варто зазначити, що на сьогоднішній день найбільш поширений та найбільш використовуваний напрям технології вирощування кукурудзи інтенсивний, і його основна мета полягає в забезпеченні більш ефективного використання оброблюваних земель.

Сучасні технології вирощування кукурудзи мають великий потенціал для покращення врожаю та забезпечення стабільної продуктивності на довгі роки. Тим не менше, в наш час існує недостатня кількість наукових досліджень, що досліджують дану проблему.

Однією з основних проблем вирощування кукурудзи є недостатня врожайність, яка впливає на дохід фермерів та загальну продуктивність сільськогосподарських угідь. Незалежно від цього, є великий потенціал для

використання новітніх технологій для покращення вирощування кукурудзи та забезпечення стабільної врожайності.

Однією з найбільш актуальних технологій для вирощування кукурудзи є використання сучасних систем зрошення. За допомогою цих систем можна додатково забезпечити культуру вологою, що значно збільшує її продуктивність та якість. Крім того, за допомогою новітніх систем зрошення можна знизити споживання води та енергії, що значно зменшує негативний вплив на довкілля [32].

Ще однією з технологій, які можуть допомогти покращити вирощування кукурудзи, є використання генетично модифікованих організмів (ГМО). ГМО-кукурудза має більшу стійкість до шкідників та хвороб, що забезпечує стабільний врожай та зменшує втрати врожаю.

Незважаючи на потенціал сучасних технологій вирощування кукурудзи, необхідно проводити додаткові наукові дослідження, щоб зрозуміти дану тему глибше.

Якщо говорити про основну мету та ціль написання даної роботи, то можна сказати, що це є узагальнення та застосування знань, отриманих протягом навчання, для розробки системи агротехнічних та організаційних заходів. Ця система повинна забезпечити отримання врожаю заданого обсягу і якості в культурі.

**Актуальність теми.** Вплив кліматичних умов на ріст, розвиток і урожайність кукурудзи в різних регіонах нашої країни має значний вплив. Вибір методу обробки ґрунту має важливе значення для забезпечення рослин водою, поживними речовинами та регулювання кількості шкідливих організмів.

Зазвичай вважається, що найкращими методами основного обробітку ґрунту для вирощування кукурудзи є полицевий (оранка) та безполицевий (чизельний, плоскорізний, комбінований) способи обробітку. Натомість, весняні обробки ґрунту часто вважаються менш ефективними, оскільки можуть призводити до зневоднення орного шару та погіршення агрофізичного стану

грунту, особливо в степовій зоні, що, в свою чергу, може призвести до суттєвої втрати врожаю.

Відсоток кукурудзи в системі сівозмін залежить від регіону вирощування та може досягати 50% від оброблюваної площі. В сучасних умовах агровиробництва спостерігається тенденція до збільшення посівних площ цієї культури (особливо в зоні полісся та частково в підстепу), тому аграрії повинні приймати рішення який обробіток ґрунту провести під кукурудзу, що й робить це питання актуальним.

**Мета і задачі дослідження.** Мета дослідження полягає у дослідженні впливу на врожайність кукурудзи таких обробітків ґрунту як оранка, глибоке рихлення, обробіток диско-лаповим культиватором та виявленні кращого з них в певних ґрунтово-кліматичних умовах.

**Об'єкт досліджень** – процеси росту, розвитку та формування урожайності зерна кукурудзи залежно від обробітків.

**Предмет досліджень** – обробітки (оранка, глибоке рихлення, обробіток диско-лаповим культиватором), що проводились під кукурудзу.

**Методи дослідження.** У науковому дослідженні про кукурудзу можна виділити різні методи та підходи. Загальнонаукові методи включають: гіпотезу - це формулювання вибору напрямків наукових досліджень, гіпотетичні припущення; експеримент - це дослідження об'єкта та процесів, які відбуваються в ньому; спостереження - це виявлення особливостей розвитку рослин кукурудзи в залежності від обробітку ґрунту. Спеціальні методи включають: польовий метод - проведення біометричних обліків та вимірів на місці вирощування; статистичний метод - оцінка достовірності отриманих результатів досліджень; визначення сил впливу досліджуваних чинників; розрахунково-порівняльний метод - оцінка економічної ефективності вирощування кукурудзи.

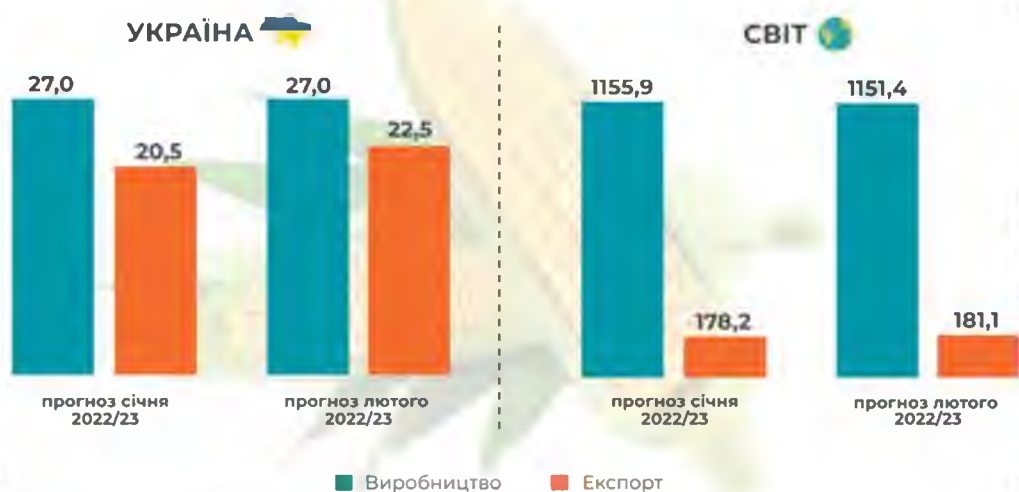
**Наукова новизна** полягає в тому, що у проведеному дослідженні були виявлені взаємообумовлені зв'язки між типом обробітку ґрунту, врожайністю кукурудзи та погодними умовами поточного року досліджень.

## РОЗДІЛ 1. Огляд літературних джерел

### 1.1 Стан виробництва кукурудзи в світі та Україні

Кукурудза дійсно є однією з найважливіших культур у світі, і її виробництво має велике значення в різних галузях промисловості та сільського господарства. За даними ФАО, у 2021 році світове виробництво кукурудзи досягло близько 1,2 мільярда тонн, що робить її найбільшою за обсягами виробництва зерновою культурою у світі. Кукурудза використовується як продовольча культура, для виробництва корму для тварин, а також в різних галузях промисловості, включаючи харчову, хімічну, технічну та енергетичну промисловість. Її широкий спектр застосування робить кукурудзу однією з ключових культур у світовому сільському господарстві.

Справді, найбільшими виробниками кукурудзи в світі є Сполучені Штати Америки, Китай та Бразилія. Україна також займає важливе місце в світовому виробництві та експорті цієї культури. За даними Державної служби статистики України, у 2020 році в Україні було вироблено понад 38 мільйонів тонн кукурудзи. Україна є одним з провідних виробників та експортерів кукурудзи в світі. За даними Міністерства аграрної політики та продовольства України, у 2021 році Україна експортувала більше 32 мільйонів тонн кукурудзи, що становить значну частину світового експорту [7].



Джерело: оцінка UCAB на основі даних USDA

Рис. 1.1. Прогноз виробництва та експорту кукурудзи, млн. т.

За даними на 2021 рік, світова площа посіву кукурудзи дійсно становила більше 195 мільйонів гектарів, що робить її однією з найпопулярніших зернових культур у світі. Найбільші виробники кукурудзи, такі як Сполучені Штати Америки, Бразилія та Аргентина, мають значну площу посіву цієї культури, що свідчить про важливість кукурудзи як продовольчої та технічної культури в світовому масштабі.

Україна дійсно є великим виробником кукурудзи і продовжує збільшувати площу посіву цієї культури. За даними Державної служби статистики України, в 2021 році площа посіву кукурудзи зростає і становила близько 4,3 мільйонів гектарів, що на 5% більше, ніж у попередньому році. Це свідчить про важливість кукурудзи як одного з ключових культурних рослин в Україні та позитивний тренд у виробництві цієї культури.

Полтавська, Вінницька, Чернігівська та Житомирська області в Україні є основними регіонами вирощування кукурудзи, і вони відзначаються найбільшою площею посіву цієї культури. Крім того, Херсонська, Одеська та Дніпропетровська області також мають значну кількість площі, де вирощується кукурудза [36].

Тваринницькі ферми є основними споживачами кукурудзи в Україні, використовуючи її як важливий корм для свиней, птиці та інших тварин.

Зростання виробництва кукурудзи в Україні свідчить про важливість цієї культури для сільського господарства країни і позитивний вплив розвитку технологій та збільшення попиту на світових ринках. Кукурудза продовжує залишатися однією з ключових культурних рослин в Україні.

## 1.2 Взаємозв'язок між фазами росту та розвитку, етапами органогенезу та елементами продуктивності посіву

Етапи органогенезу описують процес створення різних органів рослини, таких як квітки, листя, корені і плоди. Ці етапи можуть включати диференціацію клітин, збільшення їхнього об'єму та формування спеціалізованих тканин.

Елементи продуктивності посіву і рослини включають в себе такі аспекти, як врожайність (кількість і якість врожаю), ростові характеристики (висота

рослини, кількість гілок і листя) та інші показники, які визначають ефективність рослини як джерела продуктів харчування або сировини [28].

Зрозуміння взаємозв'язку між цими аспектами допомагає виробникам, агрономам, науковцям і дослідникам оптимізувати умови вирощування рослин, щоб досягти найкращих результатів врожайності та якості продукції.

### Фаза сходів рослин кукурудзи

Розглянемо фазу сходів в контексті органогенезу волоті (2-й етап).

Фаза сходів - це перший етап розвитку рослини після сіяння насіння, коли відбувається утворення 3-го листка та подальший ріст. Під час цієї фази спостерігається наступне:

Видовження осі стебла. Молода рослина починає активно рости, і основна ось стебла стає довшою.

- Закладка вузлів і міжвузлів. Рослина формує вузли, що є точками росту, де утворюються листки, квітки або бруньки для подальшого розвитку.
- Закладаються яруси кореневої системи. Корені також починають активно рости і гілкуватися, утворюючи вузли.

Ця фаза є важливою для подальшого розвитку рослини і формування її структури. У цей період рослина готується до активного вегетативного росту та формування органів розмноження.

Холодна ґрунтова температура призводить до збільшення тривалості періодів між різними фазами росту рослини та загальної кількості листків. Крім того, це гальмує процес формування пелюсток та зменшує доступність поживних елементів для рослини.

Пасинки, можливо, можуть утворюватися через:

- Взаємодію та прояв генетичної природи гібрида.
- Умови ґрунту та клімату під час росту рослин.
- Підвищення рівня нітратів у верхніх шарах ґрунту.
- Зниження температури до  $6^{\circ}\text{C}$  і надалі при доступності нітратів та обмеженій доступності фосфору.

- Пошкодження точки росту (наприклад, механічні або хімічні пошкодження).

Якщо качан формується на насінках, то вони можуть розвивати власну кореневу систему, що може призвести до конкуренції за природні ресурси.

Нерівномірність щільності сходів може бути обумовлена наступними факторами:

- Різною глибиною, на якій знаходяться насіння або нерівномірним закладанням насіння в ґрунт.
- Розбіжністю у вологості ґрунту.

- Погіршенням контакту насіння з ґрунтом під час проростання або сівби. Змінами в температурному режимі ґрунту, викликаними його коливаннями та нерівномірним розподілом решток рослин.

- Наявністю кірки ґрунту.
- Присутністю повторно-висіяного насіння [31].

#### **Фаза третього – п'ятого листка**

Дана фаза відповідає третьому-четвертому етапам органогенезу волоті та першому етапу утворення качана. В цей період відбувається наступне:

- Майже кінцеве формування вегетативних органів, і рослина продовжує активно рости.

- В пазухах листків закладаються качани, і формуються генеративні органи, що є важливим етапом у розвитку культури.

- Рослини потребують доступу до поживних речовин, таких як фосфор, азот, цинк, для забезпечення оптимального росту і формування плодів.

- Застосування добрив при сівбі може покращити продуктивність рослин.

Температура ґрунту важлива для поглинання поживних речовин, і є критичним фактором для розчинення азоту, кальцію, сірки, фосфору. При

температурах нижче 12°C може спостерігатися зменшення поглинання цих елементів.

Порушення правил застосування гербіцидів та стресові умови для рослин можуть призвести до припинення утворення качанів або до розвитку додаткових пагонів з одного вузла, що може вплинути на урожайність культури.

### Фаза п'ятого – сьомого листка

Дана стадія відповідає п'ятому етапу органогенезу волоті і другому та третьому етапам розвитку качана. У цей період спостерігаються такі процеси:

1. Відбувається подовження центральної частини стебла качана, розділення на вузли, міжвузля та початок утворення рядів зерен (запліднення квіток).

2. Кукурудза вимагає:

Наявності доступних поживних речовин для оптимального росту і розвитку.

- Коригування рівня живлення рослини до виявлення симптомів (пов'язаних з вмістом поживних речовин у листках або тканинах).

- Достатню аерацію ґрунту, що важливо для забезпечення росту кореневої системи.

- Регулювання застосування гербіцидів, оскільки надмірне застосування може призвести до зменшення кількості рядів зерен, що, в свою чергу, може призвести до збільшення вологості зерна перед збиранням.

Якщо волога в ґрунті є в достатній кількості, то внесення азоту локальним способом залишається ефективним до фази V10 [30]

### Фаза сьомого – дев'ятого листка

Даний період відповідає шостому етапу органогенезу волоті та четвертому етапу розвитку качана. У цей період починається формування кількості зерен у ряду (запліднення квіток).

Продуктивність рослини в цей час може бути визначена наступними факторами:

- Конкуренцією від бур'янів, оскільки вони можуть змагатися з кукурудзою за поживні речовини та простір для росту.

- Застосуванням гербіцидів без регламентації, що може призвести до недостатнього контролю над бур'янами та впливу на врожайність.

- Підвищенням температур, що може призвести до підвищення ризику меншої озерненості качана, тобто утворення порожнеч всередині качана в результаті відсутності достатнього запилення квіток і утворення плодів.

### **Фаза появи волоті**

Дана стадія відповідає восьмому етапу органогенезу волоті і шостому етапу розвитку качана. Під час цієї фази відбувається ріст тичинок (чоловічих органів) пилку у волоті і формування зародкових мішків качана. За цей період спостерігається посилене розвинення стовпчиків зав'язей качана, що є важливим для подальшого утворення зерен.

У цей період кукурудза має специфічні вимоги:

- Вимагає інтенсивного споживання поживних речовин, таких як азот, фосфор, калій, цинк, марганець та магній, оскільки це час інтенсивного росту і розвитку.

- Критичний період для наявності вологи та азоту в ґрунті, оскільки це важливо для успішного розвитку пилку та запліднення квітів.

- Наявність відповідних умов для ефективного цвітіння та запліднення, оскільки висока температура, зокрема температура вище 40°C, може призвести до стерильності пилку.

- Дефіцит поживних речовин може зменшити кількість зерен та розмір качана, тому важливо забезпечити належне живлення рослин під час цієї фази [43].

### **Фаза цвітіння волоті**

Даний період відповідає дев'ятому етапу органогенезу волоті і сьомому етапу розвитку качана, має важливе значення в життєвому циклі кукурудзи.

Наступні етапи розвитку качана, зокрема запліднення і формування зернівки, залежать від погодних умов, наявності поживних речовин і вологості.

Є декілька причин, які можуть призвести до зниження продуктивності кукурудзи в цей період:

- Стрес може загримати розвиток качана порівняно з розвитком волоті.

Це може призвести до не синхронізації між появою пилку та виходом пилкових трубок, що може вплинути на запилення качана і призвести до недозапилення.

- Закінчується постачання калію до рослин. Азот та фосфор можуть накопичуватися та переноситися з вегетативної частини рослини до репродуктивної в цей період. Однак недостатнє постачання калію може

вплинути на формування зернівки та величину качана.

Тому важливо забезпечити належне управління стресом і достатнє живлення рослини під час цієї фази, щоб забезпечити успішне запилення та формування качана кукурудзи [37].

### 1.3 Поточний стан землеробства в країні, основні риси сучасних систем землеробства

Землеробство - це галузь науки, яка вивчає методи та процеси вирощування сільськогосподарських культур на різних типах ґрунтів та в умовах різних кліматичних зон. Вона включає в себе вивчення росту рослин, застосування добрив і заходів для контролю шкідників, а також оптимізацію врожаю та покращення якості сільськогосподарської продукції.

Землеробство досліджує раціональне використання земельних ресурсів, захист ґрунтів від різних видів ерозії, здійснює заходи щодо відновлення та збереження родючості ґрунту, а також розробляє принципи ефективного використання цих заходів для досягнення максимальних врожаїв. Сфери приватного землеробства, такі як плідівництво, овоочівництво, луківництво та лісівництво, також входять у це визначення. Землеробство є найдавнішою та дуже складною галуззю людської діяльності, що розвивалася тисячоліттями [39].

Виробництво сільськогосподарської продукції, яка може конкурувати на ринку, стає реальним лише тоді, коли використовується підходяща для будь-якої

вирощуваної культури система землеробства. Збільшення родючості ґрунтів стає життєво важливою умовою для впровадження передових методів сільськогосподарського виробництва, при цьому враховуючи місцеві характеристики ґрунтів та клімату, доступні інтенсифікаційні засоби і систему ротації сівозмін [18].

У сучасній сфері землеробства, де спеціалізація та концентрація виробництва набувають наростаючого значення, важливість використання системи сівозмін зростає. Навіть при застосуванні добрив, систем зрошення та пестицидів у вирощуванні сільськогосподарських культур, неможливо повністю

уникнути бур'янів, шкідників та хвороб. Крім того, на ділянках, де здійснюється інтенсивне забезпечення добривами і зрошення, створюються сприятливі умови для розвитку бур'янів і поширення хвороб [2].

При постійному вирощуванні однієї й тієї ж культури на тій же ділянці поля врожайність таких рослин значно знижується. Це стає результатом вичерпання поживних речовин у ґрунті, накопичення шкідників і хвороботворних організмів, а також відходів від рослин та мікроорганізмів у ґрунті [38].

Система землеробства є комплексним підходом до ведення сільськогосподарського виробництва, який включає в себе різні агротехнічні, меліоративні, організаційно-господарські та інші заходи з метою підвищення врожайності сільськогосподарських культур, оптимізації використання земельних ресурсів і регенерації родючості ґрунту різними методами.

Сучасні системи землеробства виступають як основа інтенсифікації сільського господарства, що передбачає різке зростання обсягів виробництва зерна, технічних, кормових та овочевих культур. Це досягається шляхом розширеного відтворення родючості ґрунту, включаючи як додаткові інвестиції, так і прискорення розвитку науково-технічного сектору сільського господарства

[11].

#### 1.4 Поточні проблеми розвитку землеробства в країні

Однією з основних причин, які впливають на дестабілізацію екологічної ситуації, є надзвичайно інтенсивне використання сільських територій для господарських цілей і розорення земельних угідь. Україна має велику питому вагу рільництва на своїй території, а саме 57,5% суходолу використовується для сільськогосподарських потреб. Порівняно з США, де ця цифра становить 27%, і Німеччиною, де вона всього лише 32%, видно надзвичайну інтенсивність сільськогосподарської діяльності в Україні. Особливо ця проблема актуальна для сімох західних областей України, де з 5,9 мільйонів гектарів сільськогосподарських угідь близько 4 мільйонів гектарів, або 68,2%, використовується під рільництво.

Занадто інтенсивна обробка цих земель, включаючи відділи схилів, призвела до порушення екологічно збалансованого співвідношення між рільницею, луками, лісами та водоймами, що має негативний вплив на стійкість агроценозів [5].

В Україні набуває плачущих обрисів процес зниження якості і родючості ґрунтів, а також катастрофічного погіршення стану земельних ресурсів. Тому, вже сьогодні настає необхідність структуризації усіх земельних ділянок: частину найменш продуктивних і тих, що загрожують ерозією, слід виділити під природні кормові угіддя, такі як луки та пасовища, а також під лісонасадження. Землі, які використовуються для видобутку торфу, можна використовувати для створення ставково-риболовних господарств.

Сучасний стан аграрного виробництва характеризується як хіміко-механічне землеробство, яке постійно розширюється і стає більш енергонасиченим і спеціалізованим. Відомо, що такий підхід має негативний вплив на навколишнє середовище та якість сільськогосподарської продукції. Для відновлення екологічної рівноваги важливо передбачити динаміку популяцій бур'янів, шкідників і хвороб, що дає можливість розробити інтегровану систему боротьби з ними. Ця система включає в себе застосування агротехнічних методів,

біологічних засобів, мікробіологічних рішень та хімічних препаратів з метою покращення фітосанітарного стану ґрунту і сільськогосподарських посівів [35].

Основні проблеми розвитку землеробства в країні включають:

- Вирощування зернових культур безреґіонально та невідповідно до специфіки ґрунтів, що призводить до зниження родючості ґрунтів.

- Недостатнє використання сучасних агротехнологій та обладнання.

- Недостатнє фінансування сільського господарства та низька рентабельність сільськогосподарських підприємств.

- Проблеми з водозабезпеченістю та ефективним використанням водних ресурсів.

Вплив кліматичних змін і природних катастроф на виробництво сільськогосподарських культур.

- Відсутність доступу до ринків і низька конкурентоспроможність сільськогосподарської продукції [5].

Для розв'язання цих проблем можна вживати наступні напрями:

- Впровадження системи сівозмін і агротехнологій, що сприяють збереженню та відновленню родючості ґрунтів.

- Підтримка сільських господарств через фінансові заходи, субсидії та доступ до кредитів.

Сприяння впровадженню сучасних технологій та автоматизації в сільському господарстві.

- Розвиток інфраструктури для зберігання, переробки та транспортування сільськогосподарської продукції.

Забезпечення доступу до інформації та навчання для сільських господарів щодо використання сучасних практик.

- Розвиток страхових програм для зменшення ризиків, пов'язаних з природними катастрофами і кліматичними змінами.

- Робота над відкриттям нових ринків і підвищення якості та конкурентоспроможності продукції.

## 1.5 Поняття про технології в рослинництві, їх класифікація. Види технологій

Обробка ґрунту є важливим і ресурсовимагаючим елементом технології вирощування кукурудзи. Цей процес дозволяє регулювати важливі параметри ґрунту, такі як волога, температура, поживність та повітряний режим, що є особливо важливими в умовах сухого клімату. Проте, існує недостатньо вивчена проблема, яка полягає в тому, що традиційна система вирощування кукурудзи має певні недоліки, включаючи недостатню глибину і повітропроникність ґрунту на рівні шару в 10 сантиметрів. Це може призводити до недостатнього розвитку кореневої системи рослин і обмежувати формування головного кореня. Більше того, недостатня обробка ґрунту може створити невідгідне середовище на глибших шарах, що призводить до зупинки процесу мінералізації азоту. Для вирішення цих проблем важливо досліджувати і впроваджувати нові технології обробки ґрунту, які забезпечать оптимальні умови для росту та розвитку кукурудзи [41].

### 1.5.1. Вирощування кукурудзи за класичної технології

У традиційній системі вирощування кукурудзи існують визнані практики для збереження вологи. Ці заходи включають:

- Осінній основний обробіток, який виконується на глибину до 27 см.
- Боронування, яке проводиться у ранньому весняному періоді, передпосівному або післясходовому періодах.
- Культивуацію, включаючи підготовку ґрунту перед посівом і міжрядний обробіток під час вирощування.
- Після збирання посівів, проводять лущення або дискування на глибину до 8 см, і в разі присутності грубостеблових бур'янів – фрезерування.
- У випадках, коли ґрунт забруднений коренепаростковими рослинами-шкідниками, лущать на глибину до 14 см.

Ці практики спрямовані на забезпечення оптимальних умов для вирощування кукурудзи та максимального контролю сегетальної рослинності в посівах культури.

Осінній зяблевий обробіток поля, проведений під яру культуру, має численні переваги в порівнянні з весняним обробітком для ранніх та пізніх посівів. Оранка, яка виконується восени, надає наступні вигоди:

- Ефективне очищення ґрунту від багаторічних бур'янів, що сприяє зниженню їх популяції.
- Збереження вологи в ґрунті, особливо після атмосферних опадів та

весняних тал.

Формування оптимальних агрофізичних властивостей ґрунту, які сприяють розвитку сприятливого мікробіологічного середовища.

- Підвищення ефективності боротьби з бур'янами, шкідливими комахами та збудниками хвороб завдяки покращенню фітосанітарного стану поля.

Зазвичай глибина оранки варіюється від 24 до 32 см, що дозволяє підготувати ґрунт для наступного вирощування культур [41].

### 1.5.2. Мінімізація обробітку ґрунту під кукурудзу

Для мінімізації обробітку часто використовують дискові агрегати, які працюють на глибині обробітку, що майже не перевищує 15-20 см. Такі знаряддя можуть замінювати культивуацію чи оранку. Крім того, диско-лапові агрегати використовуються для внесення мінеральних чи органічних добрив в ґрунт.

Основною метою обробітку такими знаряддями є розпушування верхніх шарів ґрунту, що допомагає зберегти вологу або створити умови для її накопичення у період від жнив до оранки. Цей процес сприяє підтримці вологостримуючих властивостей ґрунту та покращенню умов для наступного вирощування культур.

Дисковий обробіток ґрунту є безполицевим методом, що виконується за допомогою дискових агрегатів на глибину від 5 до 20 см. Цей спосіб обробки ґрунту дозволяє розкрити та частково перемішати верхній шар ґрунту та знищити бур'яни. Цей метод рекомендується використовувати після

вирощування стерньових та просапних культур. Для виконання дискування частіше використовують важкі дискові бороони [11].

Глибоке розпушування є ефективним методом зміни структури ґрунту, яка залишається після використання дискових агрегатів. Ця технологічна операція руйнує плужну підшову ґрунту, покращуючи його властивості. Високий ґрунтозахисний показник досягається завдяки збереженню основних решток, що запобігає водній та вітровій ерозії.

Цей метод також ефективний у затриманні та накопиченні вологи. Глибоке розпушування ґрунту допомагає запобігти суцільному заморожуванню восени, створюючи сприятливі умови для поглинання талої води і зменшення стікання, особливо в пізньому передзимовому періоді. Зазвичай глибина обробки становить від 25 до 50 см [41].

### 1.5.3. Вирощування кукурудзи за системами No-till (без обробки) та

#### Strip-till (часткова обробка)

Метод вирощування кукурудзи на зерно no-till є все більш поширеним в Україні і є енергозберігаючою та ґрунтозахисною системою прямої сівби без попереднього обробки ґрунту. Ця технологія розвивається відповідно до реалій нестачі вологи, яка є основною проблемою.

У системі no-till обробка ґрунту відсутня, і культура виростає в залишках стебел та решток попередніх культур, що залишаються на поверхні ґрунту. Це допомагає зберегти структуру ґрунту та покращити його властивості. Основною метою цієї технології є збереження та раціональне використання вологи, яка є дефіцитним ресурсом в умовах посушливого клімату.

Регулювання накопичення та збереження ґрунтової вологи в системі no-till відбувається за допомогою природних чинників, таких як атмосферні опади та температура повітря, а також залишки попередніх культур, які зберігають вологу та допомагають зменшити випарування. Такий підхід сприяє зменшенню ризику стресу від нестачі води для рослин та збільшенню врожаю кукурудзи [40].

Система землеробства No-till має численні переваги, включаючи:

НУВІП УКРАЇНИ

- Збереження залишків рослин та відсутність обробки допомагають підвищити родючість ґрунту і зменшити зношування обладнання, що використовується в сільському господарстві.

- No-till запобігає водній та вітровій ерозії, оскільки залишки рослин фіксують ґрунт і зменшують його втрату.

НУВІП УКРАЇНИ

- Збереження рослинних залишків на поверхні ґрунту сприяє розвитку корисних мікроорганізмів, які полегшують розкладання органічних решток і збільшують біологічну активність.

- No-till допомагає зберегти вологу в ґрунті, що особливо важливо в умовах нестачі води.

НУВІП УКРАЇНИ

Відсутність обробки дозволяє зберегти структуру ґрунту і зменшити навантаження на обладнання.

- No-till зменшує потребу в дорогих матеріалах і робочій силі.
- Відсутність обробки та менше використання машин під час вирощування культур допомагають знизити витрати палива на 30-50%.

НУВІП УКРАЇНИ

- Менше потреба в обробних агрегатах та машинах сприяє зменшенню витрат на їх придбання та обслуговування.

- No-till допомагає запобігти витокам шкідливих речовин у водоймища та зменшує негативний вплив на навколишнє середовище.

НУВІП УКРАЇНИ

- Збереження рослинних залишків та мінімізація обробки допомагають зменшити викиди парникових газів.

Система землеробства No-till має деякі недоліки:

- Впровадження No-till вимагає спеціалізованих знань та навичок в галузі сільського господарства, обробки ґрунту та обслуговування техніки.

НУВІП УКРАЇНИ

- Впровадження No-till зазвичай вимагає перехідного періоду, під час якого урожайність може зменшуватися перед досягненням стабільної продуктивності.

НУВІП УКРАЇНИ

- Без обробки поверхні ґрунту, він може повільніше прогріватися на початку вегетаційного періоду, що може вплинути на ріст рослин.

- У деяких випадках ґрунт може стати щільнішим, особливо в перехідний період, що може зменшити проникнення коренів рослин та доступ до вологи.

- Потребує захисту від шкідників: Без обробки ґрунту та відсутності ущільнення, рослини можуть бути більш уразливими перед шкідниками та хворобами. Вимагається ретельний захист посівів.

- Особлива увага до системи удобрень.
- Обмеження в сівозмінах.

- Ризик появи резистентних бур'янів: без обробки ґрунту і більшої залежності від гербіцидів може збільшитися ризик розвитку резистентних бур'янів до цих хімічних засобів [39].

Запровадження системи Strip-till виникло внаслідок проблем, які виникають при використанні системи No-till. Ці проблеми включають у себе ускладнення при висіві насіння широкорядних культур та їх проростання в ґрунті, який вкритий рослинними залишками. Система Strip-till надає можливість ефективно вирішувати ці питання шляхом переміщення їх у міжряддя і використання безполицевої обробки ґрунту в зоні рядку. Цим самим залишаючи 50-70 % площі у недоторканому стані, ми можемо зберегти всі природні процеси утворення ґрунту, одночасно використовуючи всі ресурси для підвищення урожайності культур на третій частині поля за традиційними методами землеробства [19].

Переваги системи Strip-till включають:

- Розташування рослинних залишків в міжряддях сприяє підтримці високого рівня біологічної активності ґрунту в цій частині поля.
- Поєднання розпушених та нерозпушених смуг ґрунту не знижує ефективність захисту від ерозії.

- Забезпечує швидке проростання насіння культури завдяки обробленому ґрунту.

- Коренева система легше проникає в глибини ґрунту, який розпушено.

НУБІП України

- Зменшує вплив токсичних речовин, що утворюються під час розкладання рослинних залишків.
- Мінімізує відстань між внесеними мінеральними добривами і кореневою системою рослин.

НУБІП України

- Зменшує випаровування вологи з ґрунту, оскільки рослини споживають її з необроблених смуг.
- Зменшує витрати робочої сили, часу та пального порівняно з традиційною системою обробки ґрунту.

НУБІП України

- Дозволяє проводити сівбу і розпушування ґрунту одночасно або окремо, за потреби.
- Різноглибинне розпушування в рядках дозволяє локально змінювати властивості ґрунту [19].

НУБІП України

Однак головним недоліком даної системи є досить високі початкові затрати на закупку спеціалізованої техніки та на придбання точного RTK-сигналу.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## РОЗДІЛ 2. Умови, місце та методи проведення досліджень

### 2.1 Загальні відомості про господарство. Адміністративне та зональне розташування

Товариство з обмеженою відповідальністю «Агрофірма Колос» створено шляхом реорганізації та має своє коріння в компанії, заснованій у 2000 році. Важливо зазначити, що воно є юридичним правонаступником Колективного сільськогосподарського підприємства «Колос». Це підтверджується відповідним свідоцтвом про державну реєстрацію суб'єкта підприємницької діяльності у формі юридичної особи, а також довідкою, що вказує на його включення до Єдиного державного реєстру підприємств та організацій. Господарство розташоване на території одного конкретного населеного пункту - села Пустоварівка [44].

Керівник господарства - Центило Леонід Васильович.

Головний агроном – Паламарчук Олександр Миколайович.

Головний фінансист - Паламарчук Микола Миколайович.

Юридична адреса Товариства з обмеженою відповідальністю "Агрофірма "Колос"" розташована за наступними координатами: 09051, Київська область, Сквирський район, село Пустоварівка, площа Ватутіна, будинок 18-А. У цього підприємця також існує ідентифікаційний код в ЄДРПОУ, і він складає 03754120 [44].

Необхідно відзначити, що це господарство має вигідне розташування, знаходячись на відстані тридцять сім кілометрів від районного центру (місто Сквир), тридцять шість кілометрів від великого міста Біла Церква та близько 120 кілометрів від обласного центра (місто Київ). Також важливо відзначити, що воно розташоване до 20 кілометрів від залізничної дороги та має зручне транспортне з'єднання з усіма сусідніми населеними пунктами [44].

Враховуючи невелику відстань до ринків збуту продукції, наявність відмінних транспортних маршрутів та особливості природно-кліматичних умов лісостепової зони, підприємство вибрало спеціалізацію виробництва зернових, бурякових і молочних продуктів [44].

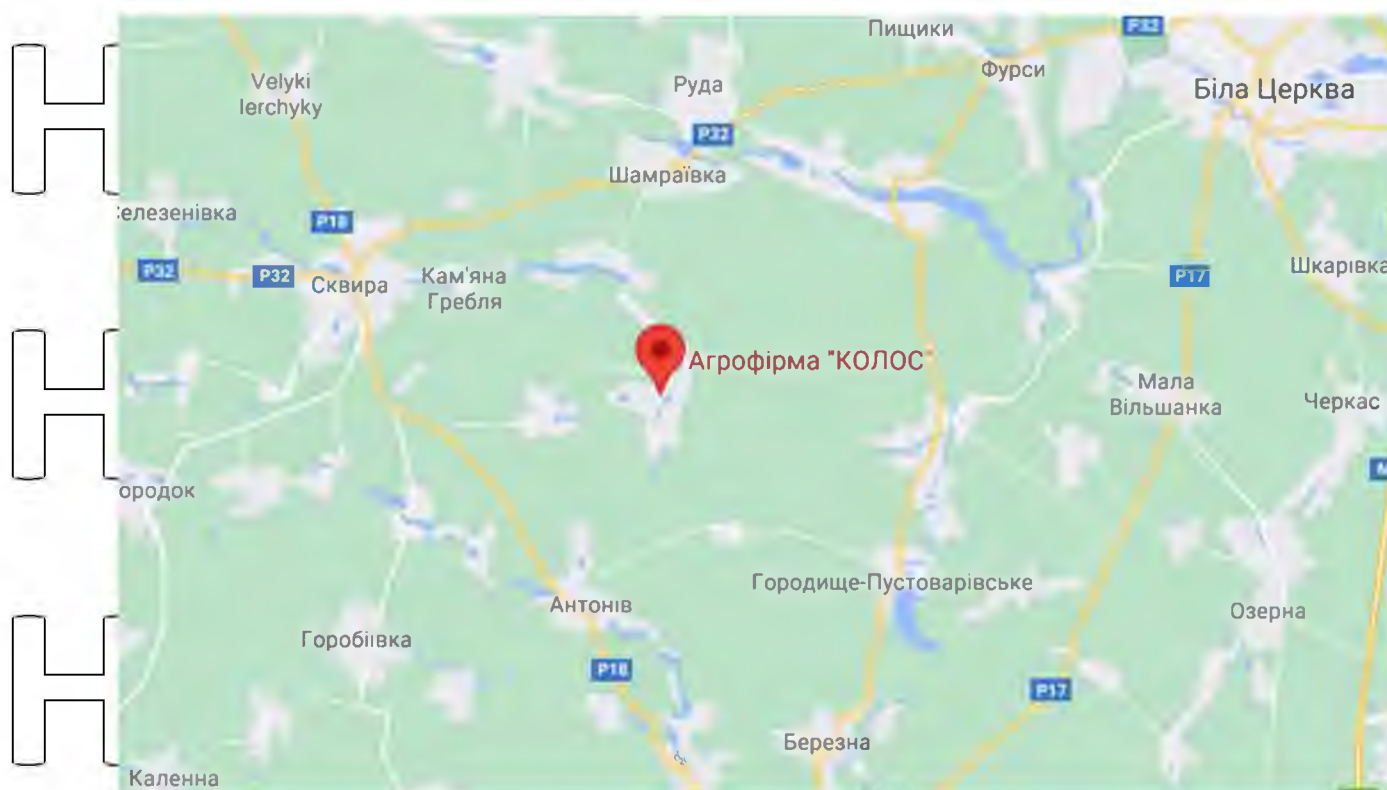


Рисунок 2.1. Розташування ТОВ «Агрофірма Колос»

Позиціонування підприємства в безпосередній близькості до великих міст сприяє розширенню можливостей для отримання додаткових матеріальних ресурсів і трудового потенціалу, а також сприяє розвитку співпраці і створенню інтеграційних зв'язків.

Таблиця 2.1

Основні показники розміру господарства

Показник	2022 р.
Всього с.-г. угідь, га	3862,3
з них: рілля	3742,2
Середньорічна чисельність працюючих, осіб, в т.ч.:	305
працівники тваринництва	44
Поголів'я свиней, гол.	50
в т. ч. основних свиноматок	-
Поголів'я великої рогатої худоби, гол.,	1550
в т. ч.: дійних корів, гол.	525

Вівці та кози, гол	457
Коні, гол	42
Птиця свійська (перепел)	2500
Бджолосім'ї, шт	175
Рівень рентабельності, %	12

Отже, частина ровораних угідь становить 96,8 %, що свідчить про досить екстенсивне використання земель.

## 2.2 Характеристика природно-кліматичних умов

Таблиця 2.2

Середньомісячні суми опадів та температур Білонерківської дослідної станції в 2010-2022 рр.

	Місяць												За вегет ацію	За рік
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Середньо - багаторіч на сума опадів, мм	27,5	35,9	27,2	30,5	41,4	63,7	63,3	56,9	43,9	35,6	36,3	41,2	318,2	466
Середньо - багаторіч на температур а, °С	-3,9	-3,6	2,0	9,4	14,5	18,3	21,1	20,0	14,3	8,2	3,6	-3,1	15,1	8,4

Клімат господарства, розташованого в Правобережному Лісостепу України, є помірно-континентальним. За довгостроковими спостереженнями характеризується такими основними параметрами:

- Середньорічна температура повітря становить приблизно + 9,5 °С.
- Сума активних температур, яка вимірюється протягом вегетаційного періоду, коливається в межах від 2844 до 2944 градусів Цельсія.
- Тривалість періоду із середньою добовою температурою повітря вище 10 °С складає 185 днів.
- Абсолютний мінімум температур становить - 23 °С, в той час як максимальна температура може сягати + 35 °С.

- Останні весняні приморозки зазвичай закінчуються в третій декаді квітня, а перші осінні заморозки відзначаються в першій половині жовтня.

- Сніговий покрив на цій території зазвичай формується у третій декаді листопада або першій декаді грудня, і його середній період існування становить близько 115 днів.

- Перші осінні заморозки спостерігаються у другій декаді жовтня, а останні весняні заморозки – у другій або третій декаді квітня.

- Безморозний період складає приблизно 46% від загальної тривалості року [1].

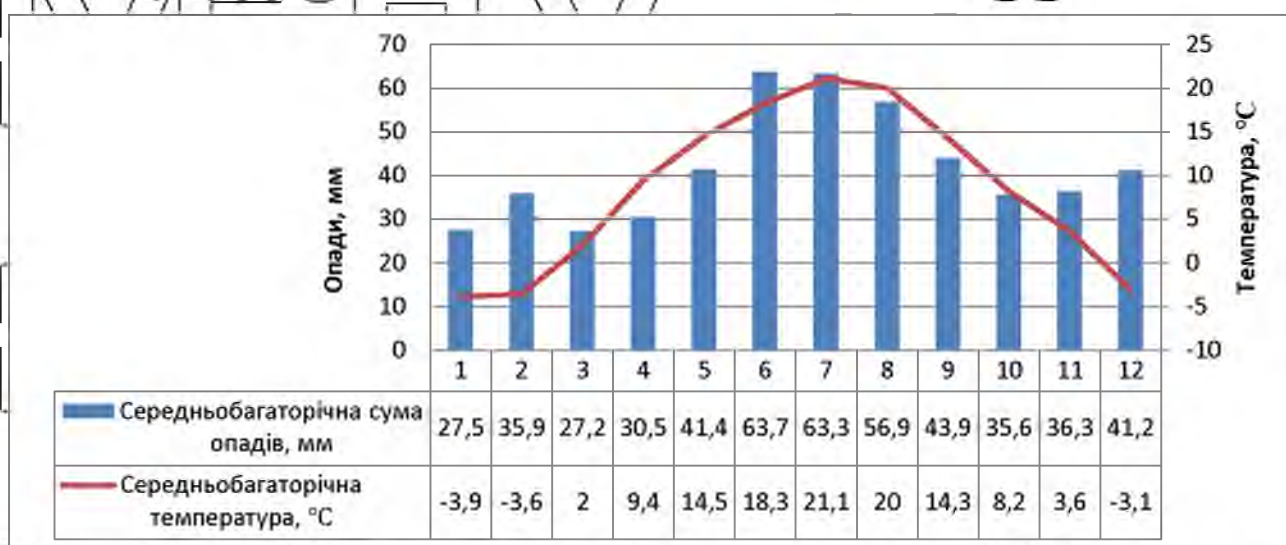


Рисунок 2.2. Багаторічна кліматограма за 2010-2022 роки

Вологозабезпеченість даної території можна охарактеризувати такими показниками опадів:

- Протягом періоду з середньодобовою температурою вище 5°C, річні опади становлять приблизно від 400 до 450 мм, що становить частину загальної річної норми опадів у 650 мм.

У той час як протягом періоду з середньодобовою температурою понад 10°C, на цій території випадає від приблизно 250 до 300 мм опадів на рік.

- Взимку на даній території середньорічна кількість опадів становить приблизно від 85 до 95 мм, що є важливим для забезпечення водним ресурсом в цей період.

- Восени опади відзначаються на рівні від 125 до 130 мм, що також відіграє важливу роль у підготовці ґрунту для наступного вегетаційного періоду.

Важливо відзначити, що протягом вегетаційного періоду більше 70% загальної кількості атмосферних опадів падає на цю територію, що сприяє оптимальним умовам для росту і розвитку сільськогосподарських культур в системі сірозміни [3].

Оцінимо зволоженість даної території за показником ГТК (гідротермічного коефіцієнту Селянинова).

Розраховується даний коефіцієнт за наступним співвідношенням: сума опадів за період з середньодобовими температурами вище 10 градусів Цельсія до десятої частини суми активних температур за цей же період.

Оцінимо наявне ГТК господарства за середньо багаторічними даними:

$$\text{ГТК} = 300 / 0,1 * 2944 = 1,02$$

Шкала для оцінки даного показника: < 0,4 – дуже сильна посуха; від 0,4 до 0,5 – сильна посуха; від 0,6 до 0,7 – середня посуха; від 0,8 до 0,9 – слабка посуха; від 1,0 до 1,5 – достатньо волого; > 1,5 – надмірно волого.

Отже, ми можемо віднести цю територію до достатньо забезпечених вологою, що в свою чергу підходить для вирощування більшості сільськогосподарських культур.

### 2.3 Характеристика ґрунтового покриття господарства

Особливістю ґрунтового покриття даного господарства є те, що по всій території поширений один основний тип ґрунту – чорнозем типовий. Така специфіка обумовлена щільним розташуванням земель підприємства (більшість площі не виходить за межі одного населеного пункту).

Повна морфологічна назва ґрунту: чорнозем типовий глибокий крупнопилувато-середньосуглинковий, що лежить на лесі [12].

Таблиця 2.3

## Опис ґрунтового профілю досліджуваного ґрунту

Н (до 50см)	Характеризується як гумусово-акумулятивний. У вологому стані він має майже чорний колір, темно-сірий в сухому стані, і має грудочкувато-зернисту структуру. В орному шарі спостерігається багато пилу, що робить його пилувато-грудочкуватим. Перехід між цими двома станами є поступовим,
НРк (від 50 до 120см)	Ця верхня частина перехідного горизонту має темнувато-сірий колір і дрібно-грудочкувату структуру. Важливо відзначити, що на ній присутні багато крстовин і червоточин, які свідчать про активну діяльність підземних організмів у ґрунті. Також, цей горизонт містить карбонатну цвіль. Перехід між цим горизонтом та іншими структурами є поступовим.
PhK (від 120 до 200см)	Нижня частина перехідного горизонту характеризується наявністю нерівномірної гумусованості і активної діяльності кротів, що призводить до нерівномірного розподілу гумусу і створює плямисто-сірувато-палево забарвлення ґрунту. Вона має крупно-грудочкувату структуру, що вказує на наявність великих грудок частинок ґрунту.
Рк (до 200см)	Переважно палевий карбонатний лес.

За результатами агрохімічного аналізу, виявлено, що ґрунт на цій території є типовим середньо гумусним чорноземом. У вмісті гумусу в орному шарі він коливається від 5,5% до 9,0%, під орним шаром цей показник варіюється від 4,5% до 2,3%.

На глибинах 50-120 см кількість гумусу зменшується до 3,4%, а на глибинах 120-200 см вона становить 2,3%.

Ґрунт відрізняється високим вмістом фосфору, який коливається в межах від 233 до 270 мг на кілограм ґрунту у під-орному шарі, а також високим і середнім вмістом обмінного калію, який становить від 80 до 100 мг на кілограм ґрунту.

Реакція ґрунтового розчину є слабокислою, а ступінь насичення вбирного комплексу основами високий і коливається від 85% до 99%. В цілому, ці агрохімічні показники свідчать про гарну родючість і придатність ґрунту для сільськогосподарського використання, зокрема для вирощування різних сільськогосподарських культур [34].

Фізико-хімічні та агрохімічні показники чорнозему типового

Місце відбору ґрунтових зразків	Генетичний горизонт, шар ґрунту, см	Вміст						
		Гумус, %	Ємність поглинання мг екв/100 г ґрунту	pH КСІ	Ступінь насичення основами, % від ємності	Лужногідролізованого азоту Мг/кг	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
ґрунтовий розріз	Н (0-50см)	5	16,7	5,5	85	119	183	69
	HPK (50-120см)	3,5	26,4	6,2	97	63	204	64
	PK (120-200см)	2,4	48,7	6,7	99	46	7	32
	PK (200см)	0,98	48,7	7,0	99	34	2	32

Водно-фізичні властивості ґрунту на цій території є сприятливими для сільськогосподарського використання. Щільність оброблюваного шару коливається в межах 1,16-1,25 г/см<sup>3</sup>, що вказує на досить розкнутість ґрунту. Загальна щільність становить 52-55%, що свідчить про його досить добру структуру.

Широкий діапазон активної вологості ґрунту дозволяє забезпечити оптимальні умови для різних культур. Відносно низька вологість в'янення та порівняно висока вологосміст ґрунту свідчать про те, що він здатний утримувати вологу, що є важливим для росту та розвитку сільськогосподарських культур [33].

Отже, ґрунт на цій території є досить родючим та придатним для вирощування більшості сільськогосподарських культур, які рекомендовані для даної зони.

## 2.4 Структура посівних площ та система сівозмін господарства

Таблиця 2.5

Структура посівних площ в ТОВ АФ Колоєс на 2023 рік

№ п.п	Назва культури	Площа га	% від загальної площі
1	Пшениця озима	1148.3	31.23
2	Ріпак озимий	422.2	11.48
3	Пшениця яра	25.3	0.68
4	Ячмінь ярий, горох, овес	70	1.9
5	Кукурудза на зерно	386.6	10.51
6	Кукурудза батьківські лінії	36	0.97
7	Кукурудза ДГ	222	6.03
8	Соя	224.9	6.11
9	Цукровий буряк	300.4	8.17
10	Кукурудза на силос	154.4	4.2
11	Соняшник	104.1	2.83
12	Соняшник ДГ	240	6.24
13	Люцерна	139	3.78
14	Злакові трави	2	0.05
15	Горіхи	7	0.19
16	Горіховий маточник	1	0.025
17	Сад яблуневий	40	1.09
18	Сад горішневий	5	0.14
19	Сад грушевий	1	0.025
20	Грушевий маточник	0.4	0.01
21	Розсадник	8	0.22
22	Малина	0.5	0.01
23	Спаржа	0.2	0.01
24	Рілля	3604,2	98,05
25	Досліди	29	0.78
		3675.9	100

Коефіцієнт використання ріллі становить 98,05 %, що значно перевищує екологічну норму частки від усієї території господарства (40%).

Таблиця 2.6

## Схема розміщення сільськогосподарських культур на полях сівозміни I

№	Назва культури 2019 року	Назва культури 2020 року	Назва культури 2021 року	Назва культури 2022 року	Назва культури 2023 року	Площа га	Разом га
1	Горох	Пшениця озима	Соє іноземна	Соє Д.Г.	Кукурудза на зерно	1	199,6
			Ріпак озимий			58	
	Пшениця озима	Цукровий буряк	Кукурудза на зерно			36	
	Пшениця озима	Цукровий буряк	Демо поле Сингента Кукурудза			4	
	Кукурудза на зерно	Кукурудза на зерно	Соє			94,8	
			Кукурудза клумби			0,8	
			Демо поле Сингента Соє			5	
2	Ячмінь озимий	Кукурудза на силос	Пшениця озима	Ріпак озимий	Соє Д.Г.	97,5	194,9
	Люцерна	Люцерна	Кукурудза на силос	Пшениця озима	Соє Д.Г.	97,4	
	Люцерна	Люцерна	Люцерна	Люцерна	Люцерна	48,4	
3	Соє	Кукурудза на зерно	Соє	Соє	Кукурудза Д.Г. 23 га + Соє 26 га	49	198,4
	Люцерна	Люцерна	Люцерна	Люцерна	Продо 20 га + Кукурудза на зерно 31 га + Люцерна 50 га	101	
	Соє	Кукурудза на зерно	Соє	Соє	Кукурудза на зерно	98,7	
4	Кукурудза Д.Г.	Ячмінь озимий	Кукурудза на силос	Пшениця озима	Соє	9,2	217,8
		Горох	Пшениця озима	Соє	Ріпак озимий	63	
		Горох	Досліди	Соє	Соє	5,5	
	Овес	Соє	Соє	Ріпак озимий	29		
	Овес	Кукурудза роздусна	Кукурудза роздусна	Ріпак озимий	1,2		
	Соє	Ячмінь озимий	Досліди Адама ячмінь	Ріпак озимий	Кукурудза батьківська лінія - 4,5 га + Кукурудза на зерно - 19 га	2,5	
			Досліди Адама соє	Ріпак озимий	3,1		
			Досліди Адама соє	Ріпак озимий	2,7		
Досліди Адама кукурудза	Ріпак озимий	2,9					
5	Кукурудза на зерно	Соє, пшениця яра	Кукурудза на зерно	Горох	Пшениця озима 200,8 га + Ріпак озимий 6 га +	100	294,9
	Пшениця озима	Пшениця яра	Досліди Сингента	Кукурудза на силос		71,4	

6	Кукурудза на силос	Ц/б. кукурудза ДГ	Соняшник Півнер	Кукурудза на силос	Ріпак озимий 2,3 га +	100	203
		Кукурудза ДГ	Соя іноземна	Кукурудза на силос	Сочевиця 2,8 га + Ріпак ярий 0,2 га + Люцерна 2,3 га	5	
		Соняшник	Соя	Кукурудза на силос		2,3	
		Соя	Кукурудза на зерно	Кукурудза на силос		2,3	
		Соя	Пшениця озима, сел	Кукурудза на силос		1,4	
		Кукурудза на зерно	Горох	Пшениця озима		2,3	
		Ріпак озимий	Пшениця озима	Ріпак озимий		2,3	
		Пшениця озима	Ріпак озимий	Пшениця озима		2,3	
		Люцерна	Люцерна	Люцерна		2,3	
		Соя	Вика озима	Кукурудза на силос		0,3	
7	Ріпак озимий	Люцерна	Компост	Компост		3	153
		Кукурудза на силос	Пшениця озима	Соняшник		102	
		Ріпак озимий	Пшениця озима	Цукровий буряк	Соняшник	32	
		Пшениця озима	Соняшник ДГ	Цукровий буряк	Соняшник	10,5	
		Пшениця озима	Соняшник ДГ	Пшениця озира, сел	Соняшник	29	
8	Ріпак озимий	Пшениця озима	Ячмінь ярий			9,5	219
		Пшениця озима	Кукурудза на зерно	Соняшник		60	
		Пшениця озима	Цукровий буряк	Соняшник		50	
		Пшениця озима	Ріпак озимий	Пшениця озима		40	
9	Кукурудза на зерно	Соя	Соя іноземна			3	197
		Ріпак озимий	Пшениця озима	Кукурудза на силос		95	
		Пшениця озима	Кукурудза ДГ	Кукурудза на силос		24	
		Пшениця озима	Соя іноземна	Ріпак озимий		5	
9	Кукурудза на зерно	Кукурудза ДГ	Горох			95	197
		Соняшник	Соя	Соя		94	
		Соняшник	Кукурудза батьківські лінії	Соя		5	
9	Кукурудза на зерно	Соя	Пшениця озима	Ріпак озимий		98	

10	Ріпак озимий	Пшениця озима	Ріпак озимий	Пшениця озима	Ріпак озимий 83 га + Кукурудза-батьківська лінія 0,4 га + Соя 11,6 га + Ріпак озимий 70 га + Кукурудза Д.Г 24 га + Соя 6 га	182	195
	Соя		Соя іноземна			13	
			<b>Всього</b>			2072,6	2072,6

Таблиця 2.7

Схема розміщення сільськогосподарських культур на полях сівозмін

## ТОВ "Агрофірма "Колос" Сівозміна II

№	Назва культури 2019 рік	Назва культури 2020 рік	Назва культури 2021 рік	Назва культури 2022 рік	Назва культури 2023 рік	Площа, га	Разом, га
1	Ріпак озимий	Пшениця озима	Ріпак озимий	Пшениця озима	Цукровий буряк	104,1	104,1
2	Пшениця озима	Соняшник	Ячмінь озимий	Ріпак озимий	Пшениця озима	111,5	111,5
3	Пшениця озима	Кукурудза на зерно	Пшениця озима	Пшениця озима (сімаж)	Соя 32 га + кукурудза 37 га зерно 60,8 га + соняшник Д.Г. 14 га + кукурудза-батьківська лінія 2,3 га	48,1	109,1
	Ріпак озимий	Пшениця озима	Ріпак озимий			61	
4	Пшениця озима	Соняшник	Пшениця озима	Кукурудза на зерно	Кукурудза на зерно	102,7	102,7
5	Соя	Соя, кукурудза	Пшениця озима	Соняшник Д.Г.	Кукурудза Д.Г. 86 га + Соя 20,5 га	106,5	106,5
6	Соняшник	Кукурудза на зерно	Гречка	Пшениця озима	Ріпак озимий 12 га + Соняшник 99 га + Кукурудза-клуби 0,4 га	111,4	111,4
	Пшениця озима	Соя	Пшениця озима			Кукурудза на зерно	
7	Пшениця озима	Соняшник	Кукурудза на зерно	Ячмінь ярий	Ріпак озимий	43	108
	Пшениця озима	Соняшник	Кукурудза на зерно	Ячмінь ярий	Ріпак озимий	43	
8	Цукровий буряк	Соняшник	Пшениця озима	Кукурудза на зерно	Соя	53,8	105,1

9	Пшениця озима	Ріпак озимий, соя	Пшениця озима	Соняшник Д.Г.	Ячмінь озимий	51,3	100	
	Ріпак озимий	Пшениця озима	Суміш злакових трав	Суміш злакових трав	Суміш злакових трав	7		
	Пшениця озима	Соняшник	Кукурудза на зерно	Соя	Кукурудза на зерно	55		
10	Соя	Пшениця озима	Овес	Кукурудза на зерно	Пшениця яра 27 га + Ярий ячмінь 20 га + Овес 1 га + Ярий ріпак 0,2 га + Сад грушевий 2 га + Кукурудза 43,1 га + Гірчиця 1 га + Садок яблуневий 40 га + Черешні 6 га + Горіх 7,3 га + Яблуневий розсадник 0,5 га	22	174,1	
		Пшениця озима	Люпин			4,5		
		Пшениця озима	Гречка			10		
		Пшениця озима	Фацелія			1		
		Пшениця озима	Кукурудза Д.Г.			14,5		
	Кукурудза на силос	Пшениця озима	Овочі	Кукурудза на зерно	Ріпак озимий	Садок яблуневий 40 га + Черешні 6 га + Горіх 7,3 га + Яблуневий розсадник 0,5 га		11,8
		Кукурудза на зерно	Пшениця озима					61
		Садок яблуневий	Садок яблуневий					39
		Черешні	Черешні					5
		Горіхи	Горіхи					4,5
Кукурудза на зерно	Еспарцет	Еспарцет	Еспарцет	Еспарцет	0,3	0,5		
	Яблуневий розсадник	Яблуневий розсадник	Яблуневий розсадник	Яблуневий розсадник	0,5	0,5		
	Кукурудза на силос	Пшениця озима	Цукровий буряк	Цукровий буряк	88	88		
	Кукурудза на зерно	Горох	Пшениця озима	Пшениця озима	5	5		
	Соняшник	Ячмінь озимий	Розсадник яблуневий	Розсадник яблуневий	5,8	5,8		
	Люцерна	Ячмінь озимий	Кукурудза на зерно	Горох	Горох	3	3	
		Соя	Пшениця озима	Соняшник	Соняшник	5	5	
Пшениця озима		Соняшник	Кукурудза на зерно	Кукурудза на зерно	5	5		
	Яблуневий розсадник	Яблуневий розсадник	Яблуневий розсадник	Яблуневий розсадник	3	3		
	Рілля	Рілля	Рілля	Рілля	3,2	3,2		
		<b>Всього</b>			<b>1252,5</b>	<b>1252,5</b>		

Таблиця 2.8

Схема розміщення сільськогосподарських культур на полях сівозмін ТОВ «Агрофірма Колос» Грунтозахисна сівозмінна

№	Назва культури 2019 рік	Назва культури 2020 рік	Назва культури 2021 рік	Назва культури 2022 рік	Назва культури 2023 рік	Площа, га	Разом, га
1	Пшениця озима	Кукурудза на зерно	Соя	Кукурудза на зерно	Люпин 28 га + Сочевиця 5,6 га	33,6	33,6
2	Гречка	соняшник	Соя іноземна	Соя	Кукурудза на зерно	41,8	64,6
		Картопля	Пшениця озима сел.			2,8	
3-4	Кукурудза на зерно	Соя	Соняшник	Овес	Пшениця озима	20	80,4
		Гречка	Пшениця озима	Ріпак озимий		Соя	
5-6	Соя, пшениця яра	Ц/б, кукурудза Д.Г. і соя	Соняшник	Кукурудза на зерно	Кукурудза на зерно	93	94,5
			Кукурудза калумбі			1,5	
Всього						273,1	273,1

Таблиця 2.9

Прифермська сівозмінна

№	Назва культури 2019 рік	Назва культури 2020 рік	Назва культури 2021 рік	Назва культури 2022 рік	Назва культури 2023 рік	Площа, га	Разом, га
МПО	Пшениця озима	Кукурудза на зерно	Соняшник	Кукурудза на зерно	Соняшник 44га + Компост 0,9га	44,9	44,9
Запільна ділянка	Соя	Соя	Соняшник	Кукурудза на зерно	Кукурудза на зерно	29	29
Всього						73,9	73,9

Структура посівних площ визначається як відсоткове співвідношення площ під окремими сільськогосподарськими культурами на господарстві. Цей показник встановлюється на основі конкретних економічних та природних умов, які існують на даному господарстві.

Сівозмінна - це науково обґрунтована практика чергування сільськогосподарських культур і пар на певній території і/або в певний час. Якщо

одна і та ж культура вирощується на одному полі протягом тривалого періоду, більше ніж два роки, то такі сівозміни вважаються повторними, а якщо ця практика триває ще довше, то вони називаються беззмінними. У випадку, коли в господарстві постійно вирощується тільки одна культура, така практика отримує назву монокультури [6].

Аналізуючи вищевведені дані можна зробити висновки, що:

- Сівозміна I відноситься до плодозмінних, оскільки має в своєму складі 7,3 % багаторічних рослин (люцерна), 5,9 % зернобобових, 27% просапних та 59.8 % зернових культур.

- Сівозміна II теж відноситься до плодозмінних (включає 7,5% багаторічних, 3,7% зернобобових, 35,1% просапних та 53,7% зернових культур).

- Грунтозахисна сівозміна відноситься до зерно-просапних: містить 27 % зернобобових, 58 % просапних та 15 % зернових культур.

- Прифермську сівозміну складно віднести до стандартних систем землеробства, але скоріш за все вона буде зерно-просапною (має зернові, просапні та бобові культури).

Загальною тенденцією щодо сівозмін у господарстві є постійні зміни, оскільки щороку вводяться нові сорти рослин та культури, які не були враховані в попередніх планах сівозмін. При цьому, здійснюється чергування попередників у сівозміні для забезпечення оптимальних умов для росту та розвитку рослин.

## 2.5 Система обробітку ґрунту в господарстві

Система обробітку ґрунту є ключовим компонентом в системі землеробства. Несправний обробіток ґрунту може значно пошкодити його, призводячи до зниження потенційної та ефективної родючості.

Ґрунт обробляють перед вирощуванням певної культури з метою створення сприятливих умов для її проростання і розвитку, а також для забезпечення оптимальних водно-повітряних та поживних режимів у ґрунті [26].

Тому всі заходи повинні бути спрямовані на виконання цих вимог.

Обробіток ґрунту повинен гарантувати наступне:

- Ефективне видалення небажаних ущільнень в орному шарі, на плужній підшві і в підґрунті, забезпечуючи вільний розвиток коренів у верхніх і нижніх горизонтах ґрунту.

- Створення однорідної структури ґрунту з оптимальними агрегатами.

- Рівномірний розподіл органічних залишків попередніх культур (наприклад, соломки і решток) у верхньому шарі ґрунту.

- Стимуляцію проростання бур'янів та їхнє подальше знищення під час обробітку ґрунту.

- Збереження вологості в ґрунті, поглинання та утримання опадів, запобігання водній і вітровій ерозії.

Забезпечення рівної поверхні поля для якісного посіву культур [16].

Основний обробіток ґрунту є найглибшим і найбільш значущим впливовим видом обробітку ґрунту під певну культуру сівозміни, і він суттєво змінює структуру та властивості цього ґрунту.

Передпосівний обробіток ґрунту є необхідним для створення сприятливих умов для якісної сівби, забезпечення вирощування, сходів та розвитку сільськогосподарських культур.

Післяпосівний обробіток ґрунту проводять після посіву чи посадки сільськогосподарської культури з метою додаткового обробітку і забезпечення оптимальних умов для росту та розвитку культур.

Система зяблевого обробітку є основним видом обробітку ґрунту в літньо-осінній період перед посівом ярих культур у наступному сезоні [29].

Системи обробки ґрунту для окремих культур і для всіх культур у сівозміні є взаємопов'язаними, і кожна із них є логічним розширенням попередньої. В результаті формується загальна схема або сукупність систем обробки ґрунту, що функціонують як єдиний технологічний цикл для вирощування окремих культур і всіх культур в сівозміні [26].

Таблиця 2.10

## Система обробки ґрунту в польовій сівозміні

С.-г. культури в порядку їх чергування в сівозміні	Основний обробіток				Передсівний обробіток				Післясівний обробіток			
	захід	глибина, см	строк	с.-г. машини	захід	глибина, см	строк	с.-г. машини	захід	глибина, см	строк	с.-г. машини
1. Соя	Дискування стерні  Оранка	7-9  21-23	Після збирання попередника Через 10-14 діб	John Deere KRON OS 5,3  Плуг Gaspardo	Боронування Культивація	3-4 4-6	Рано на весні Перед сівбою в день її проведення	Зчіпка борін  Культиватор gaspardo				
2. Пшениця озима	Дискування  Чизелювання	7-9  19-21	Після збирання попередника Через 2 тижні після дискув.	DEUT Z-FANR 720+ KRON OS 5,3 Horsch Tiger 4 MT	Культивація+боронування	4-6	Перед сівбою в день її проведення	Агрегат для передпосівного обробітку у farmet	Боронування	3-4	Рано на весні	Пружинна борона
3. Соняшник	Лушення дисковими боронами в два сліди Оранка	7-8 12-13	Відразу після збирання попередника	T150K +BTP 4,2	Боронування Вирівнювання	3-4 7-8	Рано на весні Перед сівбою в	Легкі пружинні борони	Міжрядні культиватори	8-10 10-12 14-16	При з'явленні і бур'янів	Культиватори КРНВ-5,6

		21-23	Через два тижні після дискування	Плуг gaspard	поверхні		день її проведення	Європак					
4. Пшениця озима	Дискування	7-9	Після збирання попередника	DEUT Z-FAHR 720+ KRON OS 5,3	Культивація+боронування	4-6	Перед сівбою в день її проведення	Агрегат для передпо сівного обробітку у farmet	Боронування	3-4	Рано на весні	Пружинна борона	
	Чизелювання	19-21	Через 2 тижні після дискув.	Horsch Tiger 4 MT									
5. Кукурудза на силос і	Дискування	5-7	Після збирання попередника	Дисков а борона farmet	Боронування Комбінований агрегат	3-4 4-6	Рано на весні Перед сівбою в день її проведення	Зчіпка борін Європак	Міжрядні культив ації	8-10 10-12 14-16	При з'явленні і бур'янів	КРНВ-5,6	
	Оранка	24	Через два тижні після дискування										
6. Пшениця озима	Дискування	8-10 10-12	Після збирання попередника	DEUT Z-FAHR 720+TERRA DISC K	Комбінований агрегат	4-6	Перед сівбою в день її проведення	Європак	Боронування	3-4	Рано на весні	Зчіпка борін	
7. Ріпак озимий	Дискування	8-10	Після збирання попередника	John Deere+TERR	Комбінований агрегат	4-6	Перед сівбою в	Європак					

	Оранка	20-22	Через 2 тиж. після дискування	ADISC K SERVO 6.50			день її проведення						
8. Кукурудза на зерно	Дискування	8-10	Після збирання попередника	John Deere+ TERRADISC K	Боронування Комбінований агрегат	3-4 4-6	Рано на весні Перед сівбою в день її проведення	Зчіпка борін Європак	Міжрядні культивациї	8-10 10-12 14-16	При з'явленні бур'янів	Культиватори КРНВ-5,6	
	Чизелювання	24	Через два тиж. після дискування	Horsch Tiger 4 MT									

НУБІП України

НУБІП України

## 2.6 Система використання добрив в господарстві

Питомий винос елементів мінерального живлення кукурудзою на 1 тону основної продукції разом із відповідними побічними елементами виражається в таких кількостях на чорноземних ґрунтах: азот (N): 30-35 кг; фосфор (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>): 9-12 кг; калій (K<sub>2</sub>O): 25-35 кг; магній (Mg): 80 г; цинк (Zn): 35 г; бор (B): 70 г; мідь (Cu): 60 г [13].

На чорноземних ґрунтах особлива увага приділяється потребі у цинку.

Критичні періоди щодо використання елементів живлення для кукурудзи можуть бути наступними:

- Фосфор: Критичний період - сходи до 5-7 листків (особливо ефективний на звичайних чорноземах).

- Азот: Критичний період - від 9 до 10 листків до викидання волоті (особливо важливий на дерново-підзолистих, сірих лісових ґрунтах та вилугуваних чорноземах).

- Калій: Критичний період - від викидання волоті до наливу зерна (особливо велика потреба на легких супіщаних, заплавних і торф'яних ґрунтах, а також після вирощування культур, які вимагають багато калію).

- Мікроелементи: Критичні періоди - фаза 3-5 листків і фаза 7-9 листків, коли необхідна додаткова мікроелементна підживленість для кукурудзи [9].

Таблиця 2.11

Потреба в мінеральних добривах у ТОВ «Агрофірма"Колос»

Назва культури	Площа, га	Назва мінеральних добрив	Норма внесення, кг	Загальна потреба, кг
Пшениця озима	967,9	Карбамід	100	96790
		Селітра аміачна	150	145185
		Сульфат амонію	120	116148
Ячмінь озимий	108	Карбамід	100	10800
		Селітра аміачна	150	16200
		Сульфат амонію	120	12960
Ріпак озимий	110,4	Карбамід	100	11040
		Селітра аміачна	200	22080
		Сульфат амонію	200	22080

Кукурудза	932,5	Карбамід	200	186500
		НРК	100	93250
Соняшник	333	Сульфат амонію	100	93250
		Карбамід	100	33300
Соняшник ДГ	299	НРК	100	33300
		Карбамід	100	29900
Соя	124,5	НРК	100	29900
Цукровий буряк	304,5	Карбамід	200	12450
		Селітра аміачна	100	60900
Кукурудза на силос	301,2	Сульфат амонію	150	30450
		Карбамід	200	45675
Люцерна	89	НРК	100	60240
		Селітра аміачна	150	30120
Сад	50	НРК	540	13350
		Селітра аміачна	100	27000
Листове підживлення	3600	Карбамід	10	5000
		Сульфат магнію кристалічний	10	36000
<b>Всього</b>				<b>1309868</b>

Таблиця 2.12

## Система удобрення кукурудзи на зерно

Прійом удобрення	Строк	Доза, д.р., кг/га	Форма добрив	Назва добрива	Спосіб внесення	Машина
Основне	Перед весняною культивуацією	N-54	Рідкі	КАС(170 л/га)	Обприскування	Берту 24
		N-70 N-32 S-36,5	Гранульовані	Карбамід(153 кг/га) Сульфат амонію(152 кг/га)	Розкидачий	Розкидач Amazone
Підживлення	В період вегетації	Mg-1 S-2	Сипучі	Сульфат магнію(6 кг/га)	Фоліарний	Берту 24
Від попередник	Перед основним обробітком	P-30 K-50	Тверді	20 т компосту	Розкидачий	ПРТ-10
Сума N	-	156	Мікродобрива: мультивермибіогумат(2 л/га), мікробіофіт(1 л/га), бор(0,5 л/га), цинк(1 л/га).			
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	-	30				
K <sub>2</sub> O	-	50				
S <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	-	38,5				
MgO	-	1				

## 2.7 Системи захисту с - г культур від бур'янів, хвороб та шкідників в

### господарстві

Розробка і використання системи захисту посівів від шкідливих організмів є надзвичайно важливою для сільськогосподарського виробництва з ряду причин: збільшення врожаю (дозволяє забезпечити стійкий урожай), збереження ресурсів (допомагає зменшити втрати вкладених ресурсів), забезпечення продовольства (допомагає забезпечити стабільні поставки продуктів харчування), економічні вигоди (захист посівів допомагає збільшити прибуток сільськогосподарських виробників і підтримує стійкий розвиток сільських господарств).

Усі ці фактори роблять систему захисту посівів важливою складовою сучасного сільськогосподарського виробництва, яка сприяє забезпеченню продовольства, збільшенню врожайності і збереженню навколишнього середовища [42].

Звичайно використання пестицидів повинно відбуватись в розумних межах, за науково обгрунтованої необхідності та в межах чинного законодавства, що безумовно ускладнює життя аграріїв, адже необхідно враховувати резистентність шкідливих організмів та всі можливі супутні ризики використання хімічних засобів захисту.

Таблиця 2.13

Потреба в ЗЗР в ТОВ «Агрофірма колос»

Культура, га	Внесення	Назва препарату	Норма л, кг/га	Всього л, кг
Кукурудза на зерно 761	Перше внесення	Айдахо (тербутилазін - 500 г/л)	1,60	1217,6
		Сора-Нет (пропізохлор - 720 г/л)	2,00	1522,0
		Мусон (нікольсульфурон - 40 г/л)	1,30	989,3
	Друге внесення	Примус (2,4 Д-2-стилпексидовий ефір, 452 г/л + флорасулам, 6,3 г/л)	0,60	456,6
		Супер Мачо (Модифікований поліефір трісілоксан 85% + Аллілоксіполіетиленгліколь 15%) (прищипач)	0,05	38,1
Соняшник 292	Перше внесення	Перун (промертин, 500 г/л)	3,00	876,0
		Дабл Трай (мегілахлор, 960 г/л)	1,70	496,4
	Друге внесення	Прашельс (флутриафлор, 250 г/л)	0,50	146,0
		Абсолют (карбензадин, 500 г/л)	1,00	292,0

Соя звичайна	Перше внесення	Супер Мачо(Модифікований поліефір трісілоксан 85% + Аллілоксіполіетиленгліколь 15%)(прилипач)	0,05	14,6		
		Бантен (бантазон, 480г/л)	3,00	392,7		
		Престо (кпотіанідін - 200г/л, лямбда-цигалотрин - 50г/л)	0,20	26,2		
130,9	Друге внесення	Харума (Хізалофоп-п-етил, 125 г/л)	0,80	104,7		
Горох	Перше внесення	Базагран М (125 г/л 2М-4Х МЦПА, 250 г/л Бентазон)	3,00	30,0		
	Друге внесення	Харума (Хізалофоп-п-етил, 125 г/л)	0,80	8,0		
Ріпак озимий	Перше внесення	Абсолют (карбензадин, 500 г/л)	0,50	35,2		
		Талер (тетebuконазол, 250 г/л)	1,50	165,6		
		Твікс (хлорпірифос, 500 г/л, цилерметрин, 50 г/л)	1,00	110,4		
	Друге внесення	Старк, КС (азоксистробін, 250 г/л)	0,80	88,3		
		ДОТ (ципроконазол, 80 г/л,пропіконазол, 250 г/л)	0,50	55,2		
		Синерид (тіаклоприд - 240 г/л)	0,40	44,2		
110,4	Третє внесення	Синерид (тіаклоприд - 240 г/л)	0,40	44,2		
Пшениця озима	Перше внесення	Шериф (трибенурон-метил, 750 г/л)	0,02	19,4		
		Аксакал (флорасулам, 250 г/кг)	0,02	19,4		
		Меценат (пропікназол, 200г/л)	0,50	484,0		
		Талер (тетebuконазол, 250 г/л)	0,50	484,0		
		Абсолют (карбензадин, 500 г/л)	0,50	484,0		
		Альфа Супер (альфа-циперметрин, 100 г/л)	0,15	145,2		
		Супер Мачо(Модифікований поліефір трісілоксан 85% + Аллілоксіполіетиленгліколь 15%)(прилипач)	0,05	48,4		
		Хлормекват-Хлрид(Хлормекват-хлорид, 750 г/л)	0,80	774,3		
967,9	Друге внесення	ДОТ (ципроконазол, 80 г/л,пропіконазол, 250 г/л)	0,50	484,0		
		Старк, КС (азоксистробін, 250 г/л)	0,60	580,7		
	Третє внесення	Альфа Супер (альфа-циперметрин, 100 г/л)	0,15	145,2		
		Супер Мачо(Модифікований поліефір трісілоксан 85% + Аллілоксіполіетиленгліколь 15%)(прилипач)	0,05	48,4		
		Шериф (трибенурон-метил, 750 г/л)	0,02	2,2		
Ячміннь озимий	Перше внесення	Аксакал (флорасулам, 250 г/кг)	0,02	2,2		
		Меценат (пропікназол, 200г/л)	0,50	54,0		
		Талер (тетebuконазол, 250 г/л)	0,50	54,0		
		Абсолют (карбензадин, 500 г/л)	0,50	54,0		
		Альфа Супер (альфа-циперметрин, 100 г/л)	0,15	16,2		
		108	Друге внесення	Супер Мачо(Модифікований поліефір трісілоксан 85% + Аллілоксіполіетиленгліколь 15%)(прилипач)	0,05	5,4
				Авіатор Хрго (пропіконазол 150 г/л, біксафен 75 г/л)	0,60	64,8

НУВБІГ	Третє внесення	ДОТ (ципроконазол, 80 г/л, пропіконазол, 250 г/л)	0,50	54,0
		Старк, КС (азоксистробін, 250 г/л)	0,60	64,8
		Альфа Супер (альфа-циперметрин, 100 г/л)	0,15	16,2
		Супер Мачо (Модифікований полієфір трісілоксан 85% + Аллілоксиполіетиленгліколь 15%) (прилипач)	0,05	5,4
Буряк цукровий	Перше внесення	Твикс (хлорпірифос, 500 г/л, цилерметрин, 50 г/л)	1,00	304,5
	Друге внесення	Бетагارد (фенмедифам - 91 г/л, десмедифам - 71 г/л, етофуземат - 112 г/л)	1,20	365,4
Кушон (метамітрон - 700 г/л)		1,00	304,5	
Супер Мачо (Модифікований полієфір трісілоксан 85% + Аллілоксиполіетиленгліколь 15%) (прилипач)		0,05	15,225	
304,5	Третє внесення	Бетагارد (фенмедифам - 91 г/л, десмедифам - 71 г/л, етофуземат - 112 г/л)	1,20	365,4
		Кушон (метамітрон - 700 г/л)	1,00	304,5
		Супер Мачо (Модифікований полієфір трісілоксан 85% + Аллілоксиполіетиленгліколь 15%) (прилипач)	0,05	15,225
	Четверте внесення	Бетагارد (фенмедифам - 91 г/л, десмедифам - 71 г/л, етофуземат - 112 г/л)	1,20	365,4
Кушон (метамітрон - 700 г/л)		1,00	304,5	
304,5	П'яте внесення	Супер Мачо (Модифікований полієфір трісілоксан 85% + Аллілоксиполіетиленгліколь 15%) (прилипач)	0,05	15,225
		Харума (Хізафлор-п-етил)	0,80	243,6
		Панолін (трифлусульфурон-метил, 500 г/кг)	0,03	9,135
		Абсолют (карбензадин, 500 г/л)	0,50	152,25
		Парацельс (флутріафол, 250 г/л)	0,50	152,25
304,5	Шосте внесення	Сальто (тіофанат-метил - 500 г/л)	1,40	426,3
		ДОТ (ципроконазол, 80 г/л, пропіконазол, 250 г/л)	0,50	152,25
		Супер Мачо (Модифікований полієфір трісілоксан 85% + Аллілоксиполіетиленгліколь 15%) (прилипач)	0,05	15,225
		ДОТ (ципроконазол, 80 г/л, пропіконазол, 250 г/л)	0,50	152,25
304,5	Сьоме внесення	Старк, КС (азоксистробін, 250 г/л)	0,60	182,7
		Супер Мачо (Модифікований полієфір трісілоксан 85% + Аллілоксиполіетиленгліколь 15%) (прилипач)	0,05	15,225

## 2.8 Аналіз галузі насінництва і селекції в господарстві

Насінництво - це комплекс заходів, спрямованих на забезпечення сільськогосподарського комплексу високоякісним сортовим насінням всіх культур, з основним акцентом на ново-реєстрованих сортах. Ця система має

важливе значення в агропромисловому секторі і грає критичну роль у забезпеченні стабільності та продуктивності вирощуваних культур. Високоякісне насіння, зокрема нові сорти, допомагає збільшити врожайність, поліпшити якість продукції, а також забезпечити оптимальні умови для розвитку інновацій та підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва.

Таким чином, насінництво є ключовим елементом сільськогосподарського виробництва, сприяючи забезпеченню сталого розвитку і відповіді на виклики сучасного сільського господарства [27].

Особливістю насінництва та селекції даного господарства є те, що потрібно розмістити велику кількість матеріалу на обмеженій площі, тому часто трапляється, наприклад, що ділянки конкурсного сортовипробування містять 150 номерів (за рекомендованого об'єму науковою літературою – до 20 номерів).

Також слід відмітити, що відбувається поступовий перехід господарства від материнських самозапильних ліній кукурудзи на стерильній основі до ліній на фертильній основі, оскільки створення нових стерильних ліній займає додатково до 9 років та при їх використанні є ризик отримати в несприятливих умовах стерильні гібриди F1.

Таблиця 2.14

## Показники галузі насінництва і селекції в господарстві

Культура	Сорт (гібрид)	Площа, га	Категорія насіння	Середня урожайність за 3 роки, т/га	Забезпеченість господарства від потреби кондиційним насінням, %	Пропозиції щодо вирощування чи сортозаміни (сортооновлення)
Пшениця озима	Центилівка	140	Супереліка, розсадник розмноження 1-го року, розсадник розмноження 2-го року, розсадник вивчення 1-го та розсадник вивчення 2-го року.	7	Оскільки одним з основних напрямів підприємства є насінництво, то воно свої потреби в насінні задовольняє на всі 100%.	Рекомендовано проведення сортозаміни на більш нові і продуктивні
	Світло	120		7		
	Пустоварівка	80		6,5		
	АФК Плейер	40		7		
	АФК ЕлітГрейн	40		6,5		
	АФК Стронг	40	6,5			
	Смуглянка	100	Первинне насінництво цих сортів в ТОВ	6,7		
	Фаворитка	90		7		
	Богдана	80		7		
	Подолянка	120		7		

Кукурудза	Пустоварівський 280 СВ	80	«Колос» не ведеться. Гібриди F1	6	сорт(з вищою стійкістю до негативних погодних умов, вилягання, шкідників, хвороб).
	Ігорів	80	Лінії	6	
	Ріст СВ	60		2	
	Резерв СВ	60		2	
Соя	Сігалія	20	Еліта	3	Рекомендовано завчасно проводити сортооновлення
Пшениця яра	Струна Миронівська	15	Еліта(є розсадник розмноження 1-го року)	6	Раз на 4 роки – сортооновлення(є р.р.1).
	Елегія миронівська	15		6	

## 2.9 Аналіз результатів господарської діяльності підприємства

Ефективність виробництва - це ключова категорія, яка оцінює результативність та продуктивність виробництва. Вона вказує на те, наскільки ефективно використовуються ресурси для досягнення конкретних результатів.

Важливо зазначити, що ефективність виробництва не обмежується лише обсягами виробництва, а також враховує витрати ресурсів, необхідні для досягнення цих результатів [14].

Оцінка ефективності виробництва включає такі аспекти:

- Виробництво: обсяги виробництва та якість виготовленої продукції.
- Витрати ресурсів: ефективне використання праці, матеріалів, енергії та інших ресурсів для виробництва.
- Вартість: загальні витрати, включаючи витрати на виробництво та управління, у порівнянні з отриманими прибутками або доходами.
- Споживачі: задоволення потреб споживачів та ринкова конкурентоспроможність продукції.

Зростання ефективності виробництва може вказувати на якісне економічне зростання, яке приносить користь як самих підприємств, так і суспільству загалом. Таким чином, оцінка та поліпшення ефективності виробництва важливі для сталого розвитку і вдосконалення сучасних господарських систем [15].

Стан реалізації продукції сільськогосподарського  
виробництва та її структура (2022)

Продукція	Кількість	Вага фізична	Вага залікова	Сума реалізац ії з ПДВ	Сума реалізації без ПДВ	%
Хліб	33129,00 0			4 09464,82	341 220,62	0,2
Хлібобулочні вироби	93171,84 0			1 014185,1 8	845 154,27	0,6
Овочі	23585,10 0			1 82276,11	151 896,71	0,1
Біопрепарати	349245,0 00			1 9484823, 0	162 37352,5	11,2
Пшениця озима	3289,220			2 2650653, 45	188 75544,54	13,1
Готова продукція	5876,737			3 15861,37	263 217,82	0,2
Овес	1,835			1 1056,0	921 3,350	0,0
Борошно	16962,00 0			1 91383,98 0	159 486,71	0,1
Кукурудза	13800,07 3			2 3803720, 46	198 36433,71	13,7
Послуги	27849,06 8			8 525088,9 8	711 5907,5	4,9
Яблука	67032,25 0			6 28624,58	523 853,8	0,4
Крупи	20246,60 0			2 46714,92	205 595,8	0,1
Корма	4530,190			2 26749,15	188 957,64	0,1
ВРХ на відгодівлі	444,630	18 7096,0	18 1514,0	6 003985,7 6	500 3321,48	3,5
Олія	1840,000			2 09586,93	174 655,83	0,1
Гірчиця	12,000			3 00,0	250 ,0	0,0
черешня	169,260			7 011,69	584 3,08	0,0
Ріпак озимий	349,700			4 572444,5 5	381 0370,46	2,6
М'ясо	1808,517			1 72278,66	143 565,52	0,1
Садівництво: саджанці, інше	4016,280			1 60896,76	134 080,58	0,1

Яйця перепелині	178700,00			1 42899,16	119 082,740	0,1
Цукор	490205,00			7 715157,09	642 9297,54	4,4
Ячмінь ярий	14,200			7 8770,0	656 41,66	0,0
Коні	3,000	11 20,0	10 85,0	2 1397,0	178 30,83	0,0
Соя	92,220			1 555488,29	129 6240,24	0,9
Молоко	4915348,000	49 15121,0	52 33803,4	5 6030641,29	466 92201,09	32,3
Вівці	561,000	35 50,0	3 450,0	1 63490,0	136 241,67	0,1
Тара	1027,000			8 3236,92	693 64,09	0,0
Добрива	15,500			1 17420,0	978 50,0	0,1
Бджільництво	396,000			4 1574,25	346 45,2	0,0
Перепела	79,700	0,6 80	0,6 80	9 918,0	826 5,08	0,0
Ячмінь озимий	197,740			9 49002,0	790 835,0	0,5
Гній	249,660			3 6909,0	307 57,5	0,0
Люпин	76,150			6 62650,08	552 208,4	0,4
Пшениця яра	24,920			2 27 724,000	189 770,0	0,1
Просо	41,160			3 27570,0	272 974,99	0,2
відходи	4000,000			1 6000,0	133 33,33	0,0
Соняшник	704,595			1 2022506,03	100 18755,02	6,9
Цукровий буряк	4047,198			4 128141,96	344 0118,3	2,4
Гречка	10,000			2 42000,0	201 666,670	0,1
МШП	50,000			5 0,0	41, 670	0,0

Отже, аналізуючи вищенаведені дані, можемо зробити висновки, що дане підприємство є досить різногалузевим та, окрім рослинництва, має й інші напрями розвитку, такі як: тваринництво (молочне та м'ясне), бджільництво,

садівництво та певні галузі переробки (виробництво круп, муки, випічки). Саме і розвиненість інших галузей дає господарству отримувати додану вартість на реалізації продукції, що й створює певний буферний ефект, навіть в такі критичні роки як 2022-й. Найбільший рівень реалізації мають такі товари:

молоко (32,3 %), кукурудза (13,7 %), пшениця озима (13,1 %), біопрепарати (11,2 %) та соняшник (6,9 %).

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

### **РОЗДІЛ 3. Результати отриманих дослідів та методики їх проведення**

#### **3.1 Опис схеми проведення дослідів**

Кукурудза є однією з найбільш продуктивних злакових культур універсального призначення, і її вирощують для різних цілей, включаючи

НУБІП України

продовольче, кормове та технічне використання. Вона відіграє важливу роль у сільському господарстві багатьох країн, включаючи Україну.

Національний клімат, ґрунтові умови та регіональні особливості можуть впливати на вибір оптимальних практик вирощування кукурудзи в конкретному регіоні. Тому важливо враховувати локальні умови та використовувати наукові рекомендації для досягнення найкращих результатів у вирощуванні кукурудзи [17].

Ефективність вирощування кукурудзи значною мірою визначається її урожайністю. Урахування такого фактору, як спосіб основного обробітку та його вплив на вологозабезпеченість ґрунту (що на сьогодні є лімітуючим фактором), має велике значення для досягнення високої врожайності та забезпечення ефективного виробництва кукурудзи.

Суть даного дослідження полягає в проведенні основного обробітку ґрунту агрегатами різного типу (плугом GASPARDO-4,2, дисково-лаповим культиватором HORSCH Tiger 4 MT та глибокорозпушувачем GASPARDO ARTIGLIO 4м) з загальним дотримання всієї подальшої технології вирощування на дослідних ділянках.

Таблиця 3.1

Повторність 1

Повторність 2

Повторність 3

Обробіток – оранка (контроль)	Обробіток – глибоке рихлення	Обробіток – диско- лаповий культиватор	Обробіток – оранка (контроль)	Обробіток – глибоке рихлення	Обробіток – диско- лаповий культиватор	Обробіток – оранка (контроль)	Обробіток – глибоке рихлення	Обробіток – диско- лаповий культиватор
----------------------------------	---------------------------------	---	----------------------------------	---------------------------------	---	----------------------------------	---------------------------------	---

Схема посіву

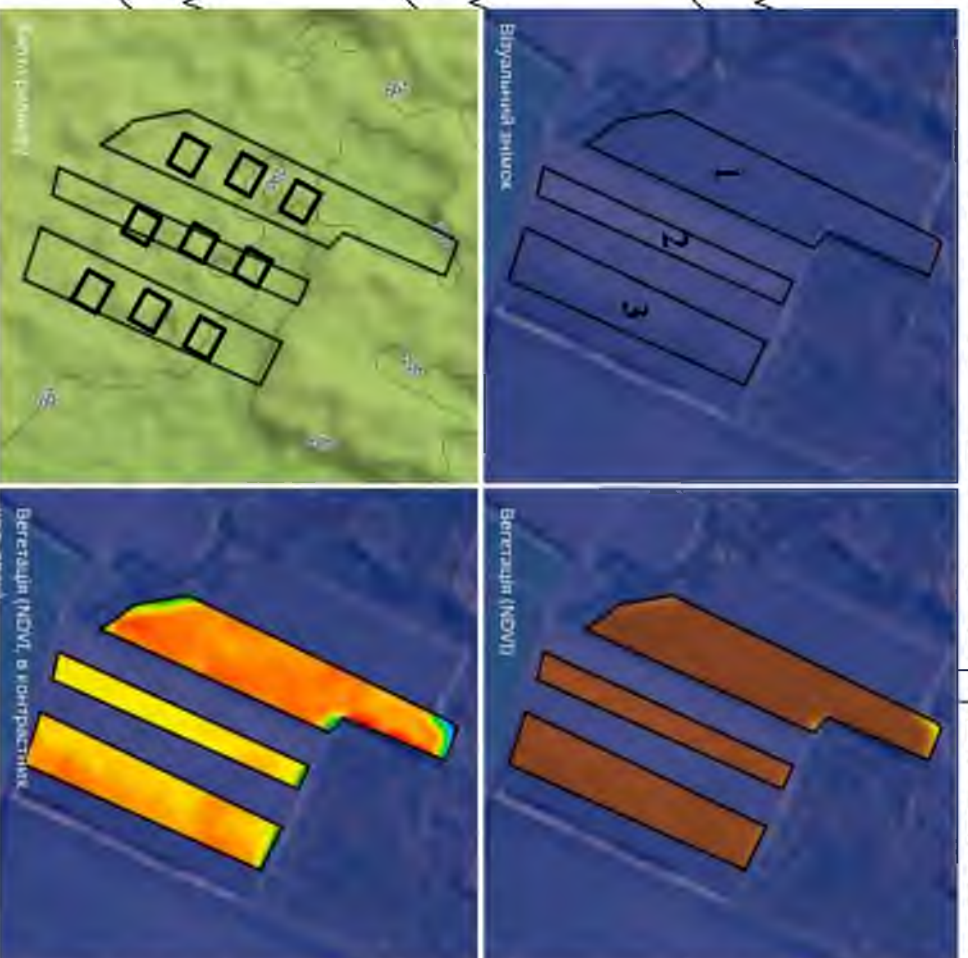


Рис. 3.1. Вигляд дослідної ділянки на карті (на жовтень 2022р., після збирання попередника)

Варіант 1 – оранка на 25-27см плугом САРКІВ 4.2 (шлях 23,3 га)

Варіант 2 – глибоке рихлення на 35-37 см. глибокорозпушувачем GASPARDO ARTIGLIO 4м (площа 9 га)

Варіант 3 – обробка дисково-лаповий на 16-18 см. культиватором HORSCH Tiger 4 MT (площа 15,5 га)

Оскільки дослідна ділянка має певний невеликий ухил (добре помітно на карті рельєфу), тому експериментальні вимірювання проводились на кожному варіанті в трьох різних облікових місцях (площею по 100 м<sup>2</sup>).

### 3.2 Дослідження та аналіз кліматичних даних в період проведення експериментів

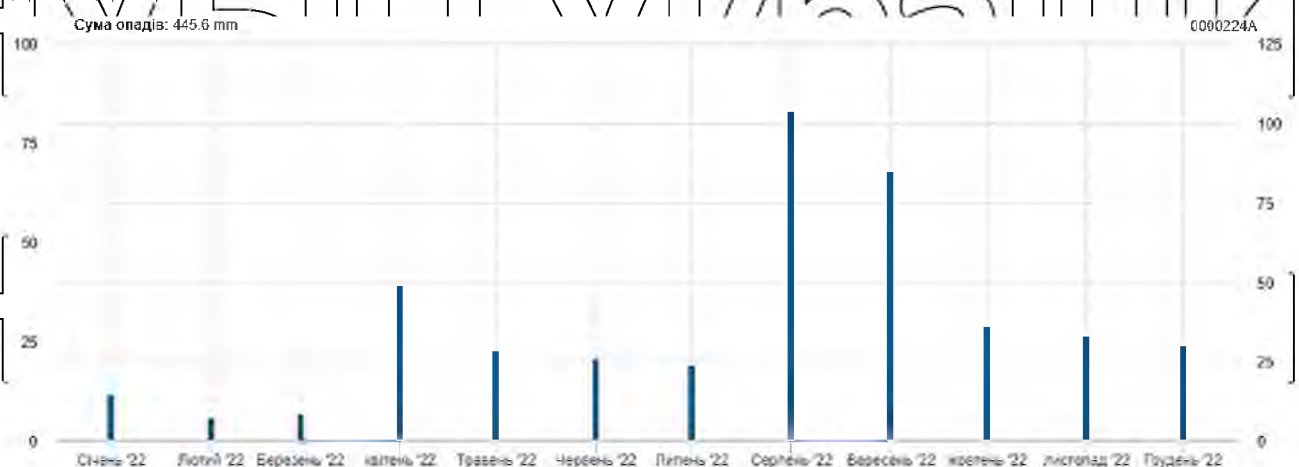
#### експериментів

Аналіз кліматичних даних є надзвичайно важливим етапом під час проведення агрономічних досліджень. Кліматичні дані надають інформацію про зміни у погодних умовах, температурних режимах, опадах і інших метеорологічних параметрах протягом року. Ця інформація дозволяє агрономам та дослідникам зрозуміти, як кліматичні фактори впливають на ріст і розвиток культур.

Загалом, аналіз кліматичних даних є ключовим інструментом для розробки оптимальних агротехнологій та стратегій сільськогосподарського виробництва, сприяючи досягненню кращих результатів та ефективності в агрономічних дослідженнях.

Загалом, аналіз кліматичних даних є ключовим інструментом для розробки оптимальних агротехнологій та стратегій сільськогосподарського виробництва, сприяючи досягненню кращих результатів та ефективності в агрономічних дослідженнях.

Загалом, аналіз кліматичних даних є ключовим інструментом для розробки оптимальних агротехнологій та стратегій сільськогосподарського виробництва, сприяючи досягненню кращих результатів та ефективності в агрономічних дослідженнях.



НУБІП України

Рис. 3.2. Графік розподілу опадів за 2022 рік

Аналізуючи вищенаведений графік, можна зробити висновки, що до початку закладення дослідів (проведення ґрунтообробок в листопаді 2022 року) в нас випало за попередній сезон близько 390 мм опадів, що вже є добрим показником для вологозабезпечення наступного сезону.

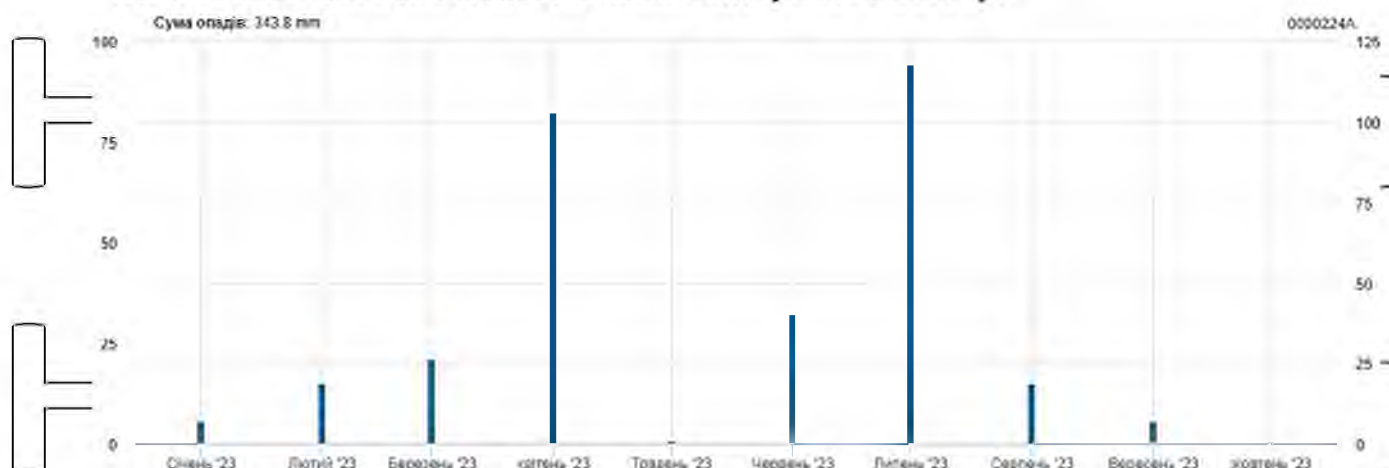


Рис. 3.3. Графік розподілу опадів за 2023 рік

З вищеподаного графіку добре помітно, що 2023 рік (до жовтня) був досить нетиповим, оскільки змінився характер опадів, а саме: на травень місяць (саме після посіву культури) майже не було дощів, а основна частина опадів була сконцентрована на періоді активної вегетації культури (червень-липень), що й відобразилось на вмісту вологи в ґрунті та добре ілюструється на наступному графіку 3.4.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України



	середнє значення	максимум	мінімум	Сума	середнє значення
Жовтень	10,03	21,63	3,14	1,6	12,03
Вересень	18,16	30,21	4,4	7,2	25,76
Серпень	22,66	36,46	10,57	1,9	35,03
Липень	20,72	34,58	11,52	118,2	32,69
Червень	19,43	32,11	4,39	40,6	14,35
Травень	15,36	28,28	0,86	1,2	25,45
Квітень	8,55	19,66	0,4	103,2	16,59
Березень	4,34	20,07	-4,68	26,8	16,71
Лютий	-0,7	11,98	-15,93	18,8	16,19
Січень	-0,13	13,73	10,69	7,2	13,18

Отже, проведений аналіз свідчить про те, що кількість опадів відрізняється від середньо-багаторічних показників протягом років досліджень.

Зміни погодно-кліматичних умов можуть суттєво впливати на вирощувані культури. Наприклад, підвищення середньодобової температури та зменшення кількості опадів може призвести до значних втрат ґрунтової вологи. Це безпосередньо спричинено низьким рівнем опадів, що зменшує накопичення вологи в ґрунті, а також підвищує процеси їх втрати. Такі зміни в погодно-кліматичних умовах можуть вплинути на ріст і врожайність сільськогосподарських культур і потребують ретельного аналізу та визначення оптимальних агротехнологій для вирішення цих проблем.

### 3.3 Фенологічні спостереження за культурою

У польових дослідженнях, що стосуються рослин, необхідно виконувати фенологічні спостереження. Однією з важливих завдань у цьому контексті є реєстрація фаз розвитку рослин. Цей процес включає в себе спостереження та документування стадій росту рослин, які можна легко визначити за їх зовнішніми ознаками [25].

На основі фенологічних спостережень проводиться аналіз впливу досліджуваних факторів на розвиток культури. Крім цього, визначається тривалість міжфазних періодів, включаючи вегетаційний період в цілому.

Початок будь-якої фази фіксується в момент її настання для не менше десяти відсотків рослин, і фазу вважають завершеною, коли досягнуто не менше

семи десяти відсотків рослин [25]. Ці спостереження дозволяють нам краще розуміти вплив різних факторів на розвиток рослин та їхню вегетацію.

Таблиця 3.3

Тривалість міжфазних періодів та біометричні показники гібриду кукурудзи Ріст СВ в рамках поточного дослідження

Отже, якщо порівнювати тривалість вегетаційного періоду трьох різних варіантів, то можна зробити висновок, що спосіб основного обробітку майже не впливає на проходження вегетації. Однак варіант з оранкою показав результат на

одну добу менше, порівняно з глибоко розпушенням та обробкою диско лаповим

Тривалість окремих фаз вегетації, днів

Варіант досліджу	сходи	7-8 листків	викидання волоті	молочно-воскова стиглість	воскова стиглість	Повна стиглість	Тривалість вегетаційного періоду, днів
1(оранка)	8	20	33	31	8	18	118
2(глибоке рихлення)	9	21	34	32	7	16	119
3(диско-лаповий культиватор)	8	21	33	31	7	19	119

Біометричні показники

Варіант досліджу	Станом на 20.07.2023			Станом на 28.08.2023		
	Висота рослин	К-ть листків	Густота посіву	Висота рослин	К-ть листків	Густота посіву
1(оранка)	2,2 м	14	71,5 тис	248	17,5	69,6
2(глибоке рихлення)	2 м	13	70,6 тис	247	17	68,2
3(диско-лаповий культиватор)	2,15 м	14	71,2 тис	248	17,5	69,1

культиватором. Це можна пояснити тим, що після оранки залишається найменше

поживних решток на поверхні ґрунту, що сприяє швидшому прогріванню ґрунту та, як наслідок, швидшій появі сходів та росту культури.

Порівнюючи результати біометричних досліджень, можна сказати що суттєвої різниці між всіма варіантами не спостерігається. Різниця в показниках між варіантом з оранкою та диско лаповим обробітком становить до 2 % (якщо порівнювати густоти), різниця між показниками оранки та глибокорозпущення складають до 7% (якщо порівнювати кількість листків станом на 20.07.2023).

### 3.4 Параметричний облік площі листків

Суть методу полягає у наступному: для аналізу на певній ділянці вибирають по десять рослин у чотирьох типових місцях. Визначення проводять у трьох повтореннях для кожного варіанту досліджу. На кожній рослині вимірюють площу кожного листка, для чого перемножують його довжину на ширину і на перевідний коефіцієнт. Для кукурудзи перевідний коефіцієнт становить 0,67. Наприклад, якщо довжина листка кукурудзи складає 35 см, а ширина - 12 см, то площа цього листка буде дорівнювати:  $35 * 12 * 0,67 = 281,4 \text{ см}^2$  [10]

Таблиця 3.4

Площа асиміляційної поверхні листків кукурудзи на 1 га посіву, тис.м<sup>2</sup>

/га (середня)		
Варіант досліджу		
1(оранка)	2(глибоке рихлення)	3(диско лаповий обробіток)
У фазі 7 листків		
6,2	5,8	6,1
у фазі 11 листків		
16,1	15,8	16
у фазі початку цвітіння		
18,2	18,1	18,3
у фазі молочної стиглості зерна		
22,4	21,7	21,9

у фазі воскової стиглості зерна		
21,5	20,3	20,5

Аналізуючи вищенаведену таблицю, можна зробити висновки, що на початкових етапах розвитку різниця в площі листової поверхні в трьох варіантів не суттєва (максимальна різниця спостерігається між контролем (оранкою) та варіантом № 2 (глибоким рихленням) та становить 0,4 тис. м<sup>2</sup>/га.

Найбільша різниця між листовим апаратом проявилася в фазі воскової стиглості, де найбільший показник має контроль (оранка) з показником 21,5 тис. м<sup>2</sup>, друге місце займає варіант № 3 з диско лаповим обробітком різниця з контролем (1 тис. м<sup>2</sup>/га) та найменшу площу листового апарату має варіант № 2 (глибоке розпушення) з показником 20,3 тис. м<sup>2</sup>/га (різниця з контролем 1,2 тис. м<sup>2</sup>/га).

Загалом суттєвої різниці між асиміляційною поверхнею варіантів не спостерігається, що добре відображає наступний рисунок 3.6.



Рис. 3.6. Відображення інтенсивності вегетації дослідних ділянок за індексом NDVI

### 3.5 Облік біологічної врожайності кукурудзи

Урожайність біологічна - це кількість біомаси (сума зерна та побічної продукції) зібрана з одиниці площі. При цьому біомасу збирають так, щоб не було жодних втрат.

Для визначення біологічної врожайності кукурудзи необхідні наступні показники: густина стояння рослин на 1 га, число продуктивних качанів на 1 га, число рядків зерен на 1 продуктивному качані, число зерен у ряді, маса 1000 зерен, маса зерна з 1 продуктивного качана.

Біологічний урожай (У) = маса зерна з 1 продуктивного качана x число продуктивних качанів з 1 га [24].

Таблиця 3.5  
Аналіз структури врожаю та розрахунок біологічної врожайності основної продукції кукурудзи

Показник	Варіант 1	Варіант 2	Варіант 3
Число рядків зерен в качані	16	16	16
Число зерен у ряді	33	31,2	32,2
M1000, г	285	288	285,5
Маса зерна з качана, г	150,5	143,7	147,08
Продуктивна густина стояння на 1 га, шт	66 200	65 310	65 950
Біологічна врожайність основної продукції, т/га	9,96	9,38	9,7

Отже, аналізуючи дану таблицю, можна зробити висновки, що найкращу біологічну врожайність показав варіант з оранкою, як способом основного обробітку ґрунту. Найнижчу врожайність дав варіант з глибоким розпушенням, проміжні показники маємо з диско-лаповим варіантом обробітку. Слід зазначити, що M<sub>1000</sub> насіння обернено пропорційна врожайності, тобто певну нестачу густоти рослин на 1 га та дещо меншу кількість зерен в ряді качана культура компенсує за рахунок збільшення маси зерна.

### 3.6 Визначення вологості ґрунту термостатно-ваговим методом

Методика виконання:

- Для визначення середнього значення вологості для одного зразка ґрунту, необхідно попередньо зважити два алюмінієві бюкси.

- Переконавшись, що наданий для дослідів зразок ґрунту зберігається в герметичній упаковці, розкрийте його і ретельно перемішайте, щоб волога була рівномірно розподілена по всьому зразку. Потім відберіть зразки ґрунту в два алюмінієві бюкси, кожний з вагою від 15 до 50 грамів, і закрийте бюкси кришечкою. Нарешті, зважте бюкси разом з відібраним ґрунтом.

- Після цього відкриті бюкси, разом з кришечкою, поміщують до сушильної шафи і висушують ґрунт до досягнення сталої ваги. Це проводиться при температурі  $1050 \pm 20$  градусів Цельсія протягом 3-6 годин.

Після завершення сушіння, бюкси виймають із сушильної шафи і ставлять їх в ексикатор. Потім знову зважують бюкси, отримуючи значення ваги абсолютно сухого ґрунту. Це значення слід записати до журналу для подальшого аналізу.

- Далі визначають вагову вологість ґрунту у відсотках та заносять дані до таблиці [23].

Таблиця 3.6

Результати визначення вологості ґрунту

Глибина горизонту, см	Оранка		Диско-лаповий обробіток		Глибоке рихлення	
	12.06.2023	20.07.2023	12.06.2023	20.07.2023	12.06.2023	20.07.2023
0-30	13,6	10,6	11,7	10,5	8,9	10,7
30-50	18,1	11,8	13,5	12,2	10,3	12,4
50-70	20,7	12,7	14,5	12,3	11,0	14,3
70-100	22,6	13,7	15,0	14,0	11,9	15,0

Коротко підводячи результати даного дослідження, варто сказати, що на початковому етапі вегетаційного сезону оранка має дещо вищі показники вологості ґрунту ніж глибоке розпушення та диско-лаповий обробіток. Однак в період активної вегетації, коли нестача вологи особливо критична, агрегати з долотоподібними робочими органами показують кращі результати по накопичуванню ґрунтової вологи (особливо в нижніх шарах ґрунту).

### 3.7 Визначення твердості ґрунту пенетрометром DICKEY-john

Методика роботи з приладом:

- Вибрати та встановити наконечник (1/2 - дюймовий або 3/4 - дюймовий) залежно від типу ґрунту.

- Візьміть прилад двома руками і повільно вводьте його в ґрунт доти, доки стрілка не покаже

червону зону (відзначте рівень глибини занурення щупа, за якого стрілка перебуває у червоній зоні).

- Для визначення глибини занурення щупа він розмічений на позначки 3, 6, 9, 12, 15, 18 дюйма. Під час проходження щупа зони ущільнення ґрунту, стрілка перебуватиме в червоній зоні. На певній глибині, якщо після проходження зони ущільнення стрілка відхилиться назад, то прилад показуватиме нове значення твердості.

Значення твердості ґрунту на початковому рівні ущільнення ґрунту та на глибині, за якої воно закінчується мають бути визначені та зафіксовані.

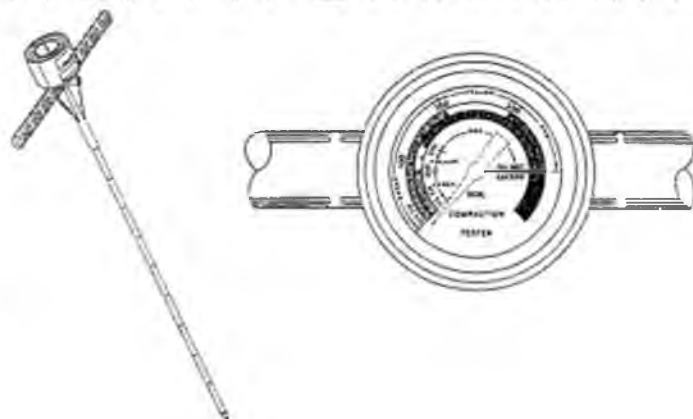


Рис. 3.7. Прилад DICKEY-john

Таблиця 3.7  
Результати вимірювання твердості ґрунту (фунт-силах на квадратний дюйм)

Глибина, см	Оранка	Диско-лаповий обробіток	Глибоке рихлення
Станом на 20.06.2023			
7,6	120	95	100
15,2	143	100	93
22,8	123	108	93
30,4	203	168	123

Аналізуючи отримані дані під час визначення твердості ґрунту, можна зробити висновки, що в період вегетації культури спостерігається менше переущільнення після обробітку глибокорозпушувачем та диско-лаповим

культиватором по всьому профілю ґрунту. Варто також зазначити, що найнижчі показники твердості в нижніх шарах ґрунту має ділянка після обробітку глибокорозпушувачем, а після диско-лапового культиватора в верхньому шарі до 10 см. Отримані результати підтверджують попередньо описаний дослід по визначенню вологості ґрунту (в пункті 3.6), а саме, що агрегати з дологодіподібними робочими органами зменшують твердість ґрунту та, як наслідок, сприяють кращому проникненню води в нижні горизонти ґрунту, що сприяє більш раціональному використанню водних ресурсів культурою.

### 3.8 Економічна ефективність запропонованої технології вирощування

Проведено економічний аналіз технології вирощування кукурудзи на зерно з різними способами основного обробітку ґрунту. Розрахунок проведемо на всю досліджувану площу, а не на окремі ділянки, оскільки вся затратна частина (добрива, зср) для всіх ділянок однакові.

За результатами опрацьованих даних економічних затрат технології вирощування (таблиця 3.8), можемо стверджувати що рівень рентабельності в трьох варіантах дослідження суттєво не відрізняється (розходження до 2,6 %) і складає: для оранки 28,9 % (найвищий показник), для глибокорозпушувача 26,3 (найнижчий показник) та для диско лапового обробітку 28,1 % (посередні дані). Такі результати обумовлені несуттєвим підвищенням врожайності в досліді з оранкою, а зниження врожайності в інших варіантах частково компенсується зниженими витратами на ПММ.

Таблиця 3.8

Технологічна карта вирощування кукурудзи на зерно (загальна площа 46,8 га, попередник – кукурудза ДГ)

№ п/п	Технологічна операція	Строки виконання	Одиниці виміру	Обсяг робіт	Склад агрегату		Кількість ПММ	Вартість ПММ	Добрива, ЗЗР та біопрепарати			ЗП+Є СВ	Амортизація техніки	Затрати разом, грн.
					Механізм	С/г машина			Норма на 1 га	Кількість	Вартість			
1	Обробка ґрунту / Дискування	15.09.2022	га	47	№30 Claas Axion 950 Вовкотруб В.П., Кругляк К	Дискова борона Amazone Catros - 7м	438	15330				981,16	1169,6	17480,76
	Обробка ґрунту / Оранка			47		Пług GASPARDO-4,2	1079	37765				2681,13	7363,2	47809,33
	Глибоке рихлення	10.10-10.11.2022	га	47	№30 Claas Axion 950 Вовкотруб В.П., Кругляк К	Глибкорозпушувач GASPARDO ARTIGLIO	819	28665				2370	4500	35 535
2	Диско-лаповий обробіток			47		Horsch Tiger 4 MT	851	29785				1570	3200	34 555
	Висівня / Обириснування	27.03.2022	га	47	№9 МТЗ 892 00553 АІ Федоренко А.В.	Берту 24	136	1260	КАС	7990	33957,5	883,03	62,4	37910,87
3	підвіз води та добрив				КАМАЗ 5320 АІ75-09 ВК №617 АФ Пазірук М.А.		35	1225				394,74	128,2	
	Обробка ґрунту / Культивация	10-11.04.2023	га	34	№30 Claas Axion 950 Вовкотруб В.П., Кругляк К	Культиватор Компактомат 8	235	8225				970,62	2612,4	16158,39
4				14	№2 Doutz Fahrn Agrotroп Х720 01127 АІ Паламарчу І.Р.М.	Культиватор Компактомат 8	104	3640				365,17	345,2	

5	Обробка ґрунту / Закриття вологи	28.03.2022	га	47	№30 Claas Axion 950 Вовкотруб В.П., Крутляк К. №11 МТЗ 82.1 25517КА	Спецка борін	145	5075			751,83	1270	7096,83	
6	Внесення / Розкидання	18.04.2022	га	47	МТЗ-892 №868 АФ 07991АІ, Дмитрук І.П.	Амазон Рум	35	1225	Сульфат Амонію	7050	58438,86	333,64	79,7	
				47	КАМАЗ 55102/№804 АФАІ 89-66 СР, Ясреб В.В.		25	875						
					Навантажувач JSB 530-70 №803 АФ, Журбенко В.А.		8	280						
7	Обробка ґрунту / Культивация	18.04.2022	га	34	№30 Claas Axion 950 Вовкотруб В.П., Крутляк К. №2 Douz Fahn Agrottron X720 01127АІ	Культиватор Компактомат 8	235	8225			1054,2	2612,4	16241,97	
				14	Паламарчук Р.М. Опрыскувач AMAZONE Panthera 4502 Нігунь Д	Культиватор Компактомат 8	104	3640			365,17	345,2		
8	Внесення / Опрыскування	19.04.2022	га	47	Опрыскувач AMAZONE Panthera 4502 Нігунь Д	сортнет	32	1120		90	17141,94	635,9	1959	336083,93

	підвіз води та добрив				КАМАЗ 5320 А17/476Е Яценко В.Л.		35	1225	айдахо	75,2	13620,976	316,12	65	
9	Внесення / Посів	20.04.2023	га	47	№1 John Deer 8285R 05710A1 Юхименко А.І.	Сівалка HORSH Maestro 24.7	113,8	3983	Кукурудза Ріст СВ	1175	11244,75	778,43	493,35	16499,53
	Внесення / Обприскування			47	№9 МТЗ 892 00553А1 Федоренко А.В.	Берту 24	36	1260	Мусон	51,7	9812,66	883,03	62,4	
10	підвіз води та добрив	03.06.2023	га		КАМАЗ 5320 А175-09 ВК №617 АФ Пазірук М.А.		35	1225	Примус	23,5	3905,23	394,74	128,2	18568,56
	Внесення / Обприскування			47	№9 МТЗ 892 00553А1 Федоренко А.В.	Берту 24	36	1260	Сульфат Магнію	282	2530,95	883,03	62,4	
11	підвіз води та добрив	15.06.2023	га		КАМАЗ 5320 А175-09 ВК №617 АФ Пазірук М.А.		35	1225	Карбамід	141	1683,258	394,74	128,2	10775,51
									Сульфат Амонію	94	635,816			
									Мультивермибіогумат	94	952,22			
									Мікробіофіт	47	439,45			
									Цинк	47	390,1			
									Бор	23,5	190,35			
12	Внесення трихограми	13.07.2023	га	47	Наняга техніка									108461
13	Збір врожаю/ кукурудза	05-07.10.2023	га	47	JOHN DEERE S6601 М466А1 Паламарчук Р.М.	Жатка кукурудзяна JD	628	21980				6905,8	2763,12	31648,92

14	перевезення врожаю	05- 07.10.202 3	тон	215, 9	КАМАЗ 5320/ НОВИЙ Руденко І.А.	155	5425			1750,0 4	768,2	18658,3
				80	КАМАЗ 5320 A174761E Яценко В.Л.	90	3150			817,3	512,1	
				102, 71	КАМАЗ 55102 5871КХН Нігунь Д.	75	2625			812	536,2	
				44,1 8	ЗИЛ-ММЗ 554 A18199KP Гінченко С.М.	48	1600			367,12	215,3	
						<b>Оранка</b>	<b>Глибокорозпушувач GASPARDO ARTIGLIO</b>	<b>Horsch Tiger 4 MT</b>				
<b>Разом прямі витрати</b>						<b>494445,8505</b>	<b>482171,5205</b>	<b>481191,5205</b>				
<b>Орендна плата (5489,2/га)</b>						<b>257992,4</b>	<b>257992,4</b>	<b>257992,4</b>				
Загальновиробничі рослинництво (1 га/9873,26)						<b>464043,22</b>	<b>464043,22</b>	<b>464043,22</b>				
Загальногосподарські (60% - 1га/1002,6)						<b>47122,2</b>	<b>47122,2</b>	<b>47122,2</b>				
Витрати на об'їзд (1 га)						<b>2679</b>	<b>2679</b>	<b>2679</b>				
Інші витрати операційної діяльності (1/278,56)						<b>130874,32</b>	<b>130874,32</b>	<b>130874,32</b>				
Витрати на погашення зобов'язань (кредит 1/786,64)						<b>36972,08</b>	<b>36972,08</b>	<b>36972,08</b>				
<b>Разом витрати</b>						<b>1434129,1</b>	<b>1421854,7</b>	<b>1420874,7</b>				
<b>Урожай тон</b>						<b>442,79</b>	<b>430</b>	<b>436</b>				
<b>т/га</b>						<b>9,42</b>	<b>9,15</b>	<b>9,28</b>				
<b>Собівартість 1 тони з ПДВ</b>						<b>3887</b>	<b>3968</b>	<b>3911</b>				
<b>Рівень рентабельності при середній ринковій ціні в 5013 грн</b>						<b>28,9</b>	<b>26,3</b>	<b>28,1</b>				

## ВИСНОВКИ

Кукурудза, безперечно, є однією з найбільш продуктивних і універсальних злакових культур, яку вирощують для різних цілей. Її значення в сільському господарстві велике і розповсюджене в багатьох країнах, зокрема в Україні.

Кукурудза використовується як продовольча культура, для виробництва кормів для тварин, і вона має широкий спектр технічних застосувань.

Ефективність вирощування кукурудзи в значній мірі залежить від її урожайності. Врахування факторів, таких як спосіб основного обробітку ґрунту та його вплив на вологозабезпеченість ґрунту, що на сьогодні є критичним фактором, має велике значення для досягнення високої врожайності та забезпечення ефективного виробництва кукурудзи. Оптимізація обробітку ґрунту та забезпечення його необхідними ресурсами, включаючи вологу, є ключовими аспектами досягнення успішного вирощування даної культури.

Якщо говорити про результати досліджень, проведених на території ТОВ «Агрофірми Колос», то варто відмітити, що найбільш показники врожайності та рентабельності отримані в результаті застосування оранки, як способу основного обробітку ґрунту, та склали: 9,42 т/га урожайності та 28,9 % рентабельності.

Посередні результати отримані в варіанті з диско-лаповим обробітком: 9,28 т/га урожайності з 28,1 % рентабельності. Найнижчі показники були виявлені в варіанті з застосуванням глибоко розпушення: 9,15 т/га урожайності та 26,3% рентабельності.

Також варто відмітити, що поточний рік досліджень є нетиповим за кліматичними показниками, адже до моменту проведення обробітків ґрунту випала досить суттєва частина річної норми опадів, а під час активної вегетації культури спостерігалось достатнє забезпечення рослин вологою, що в певній мірі нівелювало користь впливу застосування агрегатів з долотоподібними робочими органами на агрофізичні показники ґрунту. Тому є сенс продовжити дослідження впливу даних факторів на врожайність культурних рослин, але вже в інших ґрунтово-кліматичних умовах.

## РЕКОМЕНДАЦІ ВИРОБНИЦТВУ

НУБІП України

З урахуванням досліджених показників в умовах ТОВ «Агрофірма Колос», можна рекомендувати господарству планувати розробку системи обробітку

полів з диференційованими способами основного обробітку ґрунту в залежності

НУБІП України

від забезпечення вологою території. Наприклад застосовувати оранку на полях з найвищим рівнем залягання ґрунтових вод та на ділянках, що найменш

піддаються ерозії. Використання глибокого розпушення та диско-лапового

обробітку рекомендується на територіях, де найбільше спостерігається нестача

вологи та найбільш проявляються ерозійні явища.

НУБІП України

Також варто зазначити інші, але не менш суттєві поради.

- Переведення господарства на більш сучасний стан використання

систем моніторингу посівів та техніки (наприклад оплата супутника в системі

Торсон, що значно зменшить прості техніки та підвищить її продуктивність).

НУБІП України

- Освоєння проведення досходового та післясходового (по мірі утворення кірки) боронування (легкими зубовими або ротативними боронами),

що значно покращить фізичні властивості ґрунту, а саме перешкодить

запливанню його верхнього шару.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. «Довідкові дані з клімату України» для виконання практичних, розрахунково-графічних, курсових робіт, дипломних проєктів і магістерських робіт студентами всіх природничих напрямів підготовки та спеціальностей НУВГП денної та заочної форм навчання / О.І. Галік, Т.О. Басюк. – Рівне: НУВГП, 2014. – 158 с.
2. Агроекологічні основи високоефективного вирощування пшльових культур у сівозмінах біологічного землеробства. Рекомендації / І. А. Шувар, С. В. Бегей, З. М. Томашівський та ін. Львів: ЛДАУ. 2003. – 35с.
3. Адаменко Т.І., Кульбіда М.І., Прокопенко А.Л. Атлас Агрокліматичні ресурси України. Київ. 2016. 88с.
4. Білоножка М. А., Шевченко В. И. "Рослинництво. Інтенсивна технологія вирощування сільськогосподарських культур" К.: Вища школа 1990.
5. Бомба М. Проблеми та перспективи розвитку землеробства на початку третього тисячоліття. Пропозиція. 2010. №5.
6. В. Позняк Структура посівів. Агробізнес Сьогодні. 2017 №8. С.58-61
7. Виробництво кукурудзи у 2021/2022 МР [Електронний ресурс] // Latifundist media – 2022. – Режим доступу до ресурсу: <https://latifundist.com/rating/top-10-krayiv-virobnikiv-kukurudzi-2021-22-mr>
8. Гідротермічний коефіцієнт зволоження [Електронний ресурс] // SuperAgronom. рік доступу 2023. – Режим доступу: <https://superagronom.com/slovnik-agronoma/gidrotermichniy-koeficiyent-zvolozhennya-id20236>
9. Господаренко Г. М. Агрохімія: підручник К.: Аграрна освіта, 2013. 406 с.
10. Грицаєнко З. М., Грицаєнко А. О., Карпенко В. К. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів. К.: ЗАТ «Нічлава», 2003. 320с.
11. Гудзь В.П., Примак І.Д., Будьонний Ю.В., Танчик С.П. Землеробство: Підручник. 2-ге вид. перероб. та доп. / За ред. В.П.Гудзя. – К.: Центр учбової літератури, 2019. 464с.

12. Купчик В. І., Іваніца В. В., Нестеров Г. І., Тонха О. Л. та ін. Ґрунти України: властивості, генезис, менеджмент родючості. Навчальний посібник. За ред. В. І. Купчика. К.: Кондор, 2007. 414 с.

13. Марчук І. У., Макаренко В. М., Розстальний В. Є, Савчук А. В., Філонов Є. А. Добрива та їх використання: навчальний посібник. К.: Арістей, 2014. 258с.

14. Збарський В. К., Мацибора В. І., Чалий А. А. та ін. Економіка сільського господарства. Навчальний посібник. К.: Каравела, 2010. 280 с.

15. Базилевич В. Д. Економічна теорія: Політекономія: Підручник. 2007. 543 с.

16. Назаренко І.І., Смага І.С., Польчина С.М., Черлінка В.Р. Землеробство та меліорація. Підручник. Чернівці: Книги XXI, 2006. 543 с.

17. Зінченко О.І. Рослинництво. підручник. Вид. третє, доповнене і переробл. Умань: Видавець «Сочінський М.М.». 2016. 612 с.

18. І. Д. Примак, Л. А. Козак, О. І. Примак, Б. Л. Голуб, Г. І. Демидась.

Введення до спеціальності: навч. посіб. / за ред. Примака І. Д., Примака О. І. –

К.: Центр учбової літератури, 2009. 392 с.

19. Кослап М. П., Кротінов О. П.. Система землеробства No-till: Навч. Посібник. К.: «Логос», 2011. 352 с.

20. Кукурудза [Електронний ресурс] // Букліб. – рік доступу 2023. – Режим доступу до ресурсу: <https://buklib.net/books/30131/>

21. Кукурудза для виробництва біогазу [Електронний ресурс] // Агробізнес сьогодні – 2020. – Режим доступу до ресурсу: [http://agro-](http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/18103-kukurudza-dlia-vyrobnytstva-biohazu.html)

[business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/18103-kukurudza-dlia-vyrobnytstva-biohazu.html](http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/18103-kukurudza-dlia-vyrobnytstva-biohazu.html)

22. Кукурудза: систематика, походження, ботанічний опис і біологічні особливості [Електронний ресурс] // Освіта.ua – 2011. – Режим доступу до ресурсу: <https://osvita.ua/vnz/reports/biolog/2626/>

23. Костюченко М.М., Мокієнко О.В. Лабораторний практикум із визначення фізичних та фізико-хімічних властивостей ґрунтів: посібник / Інтернет-ресурс Київського університету. – [geol.univ@kiev.ua](mailto:geol.univ@kiev.ua) – 65 с.

24. Методика визначення господарської урожайності основних сільськогосподарських культур: наук. практ. рекомен. / Кабанець В.М, Собко М.Г – Сад: Інститут сільського господарства Північного Сходу, – 2017. – 12 с.

25. Методологія та організація наукових досліджень в агрономії з основами інтелектуальної власності. Методичні вказівки до виконання практичних робіт для магістрів денної та заочної форми навчання факультету агрономії та лісівництва з галузі знань 20 «Аграрні науки і продовольство» спеціальності 201 «Агрономія» за освітнім ступенем «Магістр» В.Г. Липовий, І.С. Поліщук, М.О. Мордванюк, Н.В. Шевченко Вінницький національний аграрний університет. Вінниця: ВНАУ, 2019. – 60 с.

26. Уримак І. Д., Рошко В. Г., Гудзь В. П. та ін. Механічний обробіток ґрунту в землеробстві. Біла Церква, 2002. – 320 с.

27. Молоцький М.Я., Васильківський С.П., Князюк В.І., Власенко В.А. Селекція і насінництво сільськогосподарських рослин: Підручник. К.: Вища освіта, 2006. 463 с.

28. Мостіпан М. І. Рослинництво. Лабораторний практикум. Кіровоград видавець – Лисенко В.Ф., 2015. 320 с.

29. Науково-теоретичний фаховий журнал “Вісник аграрної науки Причорномор’я” / В.С.Щебанін. – Миколаїв, 2004– 360 с.

30. Органогенез кукурудзи як технологічна складова [Електронний ресурс] // Group Bayer 2017. – Режим доступу до ресурсу:

<https://www.dekalb.ua/agronomichna-biblioteka/kukurudza-vyroshchuvannia/fazy-rozvitku-kukurudzy>

31. Особливості росту і розвитку рослини кукурудзи [Електронний ресурс] // Syngenta 2014. – Режим доступу: <https://www.syngenta.ua/press-release/kukurudza/osoblivosti-rostu-i-rozvitku-roslini-kukurudzi>

32. Паламарчук В. Д., Колісник О. М. Сучасна технологія вирощування кукурудзи для енергосективного та екологічнобезпечного розвитку сільських територій. монографія. Вінниця: Друкарня «Друк», 2022. 376 с.

33. Тихоненко Д. Г., Дегтярьов В. В., Крохін С. В. та ін. Практикум з ґрунтознавства. Навчальний посібник, за редакцією Д. Г. Тихоненка і В. В. Дегтярьова. Вінниця: Нова книга, 2008. 448 с., іл.

34. Тихоненко Д. Г., Дегтярьов В. В., Крохін С. В., Величко Л. Л., Новосад К. Б., Балаєв А. Д., Кравченко Ю. С., Тонха О. Л., Вермеєнко С. І. Практикум з ґрунтознавства. Навчальний посібник, за редакцією професора Д. Г. Тихоненка. – 6-е вид., перероб. і доп. Х.: Майдан, 2009.

35. Притула Н. Сучасний стан та актуальні проблеми розвитку АПК // Держава та регіони. 2009. №3. с.157-163.

36. Рослинництво України. Статистичний збірник. [Електронний ресурс] // Державна служба статистики України. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: [https://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat\\_u/2022/xb/05\\_zb\\_rosl\\_2021.pdf](https://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2022/xb/05_zb_rosl_2021.pdf)

37. Алімов., Білоножко М. А., Бобро М. А та ін. Рослинництво: Лаб. - практик. заняття.: Навч. посіб. для Р – 75 вищ. агр. закл. освіти II-IV рівнів акредитації з напрямку «Агрономія». За ред. М. А. Бобро та ін. Київ: Урожай, 2001. 392 с.: іл..

38. Сайко В. Ф., Бойко П. І. Сівозміни у землеробстві України. К.: Аграрна наука. 2002. 146 с.

39. Танчик С.П., No-till і не тільки. Сучасні системи землеробства. К.:ТОВ «Онвест/Медіа». 2009. 160с.

40. Технологія вирощування кукурудзи за системами no-till і strip-till [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://agro-business.com.ua/abrami-kultury/item/20152-tekhnohiiia-vyroshchuvannia-kukurudzy-za-systemamy-notill-i-stripitill.html>

41. Технологія вирощування кукурудзи на зерно [Електронний ресурс] // Бізон-тех – 2020. – Режим доступу: <https://bizontech.ua/blog/tekhnologiya-vyroshchuvannya-kukuruzi-na-zerno>

42. Марков І.Л., Башта О.В., Гентош Д.Т., Глим'язний В.А., Дерменко О.П., Черненко/Є.П. Фітопатологія: Підручник. за ред. І.Л. Маркова. К., 2017. 548 с.; 61 іл.

43. Формуємо продуктивність кукурудзи [Електронний ресурс] // Агрономія сьогодні - 2021. - Режим доступу <https://agronomy.com.ua/staff/zemovi-kultury/160-formuleniya-produktivnist-kukurudzy.html>

44. Характеристика ТОВ «Агрофірма Колос» [Електронний ресурс] // StudFiles - 2015. - Режим доступу до ресурсу: <https://studfile.net/preview/4267323/>

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України