

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ  
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ЗАОЧНОЇ ТА ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ОСВІТИ  
КАФЕДРА АГРОХІМІЇ ТА ҐРУНТОЗНАВСТВА

# КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

рівня вищої освіти – магістр

на тему: ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЮ КУКУРУДЗИ ЗА МІНІМІЗАЦІЇ  
ПЕРЕДПОСІВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

---

Виконав студент групи АГ 71з  
спеціальності 201 «Агрономія»

Гошко Роман Олександрович

Керівник В. Я. Іванюк

Рецензент \_\_\_\_\_

Дубляни – 2024

Львівський національний університет природокористування  
Навчально-науковий інститут заочної та післядипломної освіти  
Кафедра агрохімії та ґрунтознавства

Рівень вищої освіти «Магістр»  
Спеціальність 201 «Агрономія»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри \_\_\_\_\_.

(підпис)

докт. біол. наук, професор

П.С. Гнатів

\_\_\_\_\_ наук. ступ., вч.зв.

\_\_\_\_\_ (ініц. і прізвище)

**ЗАВДАННЯ**

на кваліфікаційну роботу студенту Гошку Роману Олександровичу

Тема роботи: Особливості формування врожаю кукурудзи за мінімізації передпосівного обробітку ґрунту

Керівник кваліфікаційної роботи доцент кафедри агрохімії та ґрунтознавства  
В.Я. Іванюк

Затверджені наказом по університету № 331 к-с від «17» лютого 2023 р.

2. Строк подання студентом дипломної роботи 10 січня 2024 року

3. Вихідні дані для дипломної роботи

1. Літературні джерела

2. Гібрид кукурудзи “П9071”.

3. Варіанти досліду: 1) ранньовесняне боронування(контроль);

2) передпосівна культивация;

3) ранньовесняне боронування, передпосівна культивация;

4) ранньовесняне боронування, культивация, передпосівна культивация;

4. Ґрунт чорнозем опідзолений

5. Природно-кліматична зона: Широколистяні ліси (Лісостеп)

4. Зміст дипломної роботи (перелік питань, які необхідно розробити)

Вступ

Розділ 1. Огляд літератури

Розділ 2. Умови та методика проведення досліджень

Розділ 3. Результати дослідження

Розділ 4. Охорона навколишнього природного середовища

Розділ 5. Охорона праці та захист населення

Висновки

Пропозиції виробництву

Бібліографічний список

Додатки

5. Перелік графічного матеріалу (подається конкретний перерахунок аркушів з вказуванням їх кількості)

*Ілюстративні таблиці за результатами досліджень – 13 шт., графіки гідротермічних умов, показників родючості ґрунту, продуктивність і якість кукурудзи на зерно – 6 шт.*

6. Консультанти з розділів:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата		Відмітка про виконання
		завдання видав	завдання прийняла	
З охорони навколишнього природного середовища	<b>Хірівський П.Р.</b> , зав. кафедри екології та біології, доцент			
З охорони праці та захисту населення	<b>Ковальчук Ю.О.</b> , доцент кафедри управління проектами та безпеки виробництва АПК			

7. Дата видачі завдання 12 січня 2022 р.

#### Календарний план

№ п/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Відмітка про виконання
1	Полеві дослідження з питання впливу передпосівного обробітку на продуктивність кукурудзи на зерно	03.2022 – 08.2023 рр.	
2	Написання розділу 1. Огляд літератури	01.09.2022-20.12.2023 рр.	
3	Написання розділу 2. Умови та методика проведення досліджень	01.08.2022-30.09.2023 рр.	
4	Написання розділу 3. Результати дослідження	21.09.2022-20.10.2023 рр.	
5	Написання розділу 4. Охорона навколишнього природного середовища	21.11.2022 – 30.12.2023 рр.	
6	Написання розділу 5. Охорона праці і захист населення Формування висновків, списку використаних джерел і додатків	01.09.2.2023-28.11.2023рр.	

Студент \_\_\_\_\_

(підпис)

Керівник кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_

(підпис)

## РЕФЕРАТ

УДК 633.15:631.171

**Особливості формування врожаю кукурудзи за мінімізації передпосівного обробітку ґрунту.** – Кваліфікаційна робота. Кафедра агрохімії та ґрунтознавства – Дубляни, Львівський НУП, 2024 р.

*77 с. текст. част., 13 табл., 6 рис., 55 джерела, 3 додатки.*

У ґрунтово-кліматичних умовах Рівненської області Дубенського району, на полі ПП «\*\*\*\*\*», виконано дослідження з вивчення мінімізації системи передпосівного обробітку ґрунту під посів кукурудзи на зерно. Вивчали варіант ранньовесняного боронування, передпосівний обробіток комбінованим агрегатом і їхнім поєднанням. Для вивчення ефективності впливу обробітків був використаний гібрид П9071. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем опідзолений.

На підставі проведених дворічних досліджень 2022-2023 рр. встановлено, що зменшення кількості операцій у системі передпосівного обробітку не спричиняє достовірного зниження урожайності. Проте, відмова від передпосівної культивуації після полицевого основного обробітку не є виправданою. Урожайність зерна кукурудзи знижується на 3,5%.

Найкращі економічні показники є за використання варіанта обробітку – закриття вологи + передпосівна культивуація. Вартість валової продукції становить 53570 грн, затрати на вирощування – 27800 грн/га, собівартість 1 т зерна становила 2854 грн, умовно чистий прибуток – 25770 грн/га, а рівень рентабельності майже 48,1%.

З енергетичного погляду найраціональнішим під кукурудзу є використання лише передпосівної культивуації комбінованим агрегатом. У цьому варіанті енергоємність врожаю становить 170,3 ГДж енергії, затрати на вирощування – 25,9 ГДж, а Кеє – 6,57 одиниці.

**Ключові слова:** кукурудза, передпосівний обробіток ґрунту, забур'яненість, біометричні показники, урожайність.

**Key words:** corn, pre-sowing tillage, weediness, biometric indicators, productivity.

## ЗМІСТ

ВСТУП	7
<b>РОЗДІЛ 1. ВПЛИВ ПЕРЕДПОСІВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА ФОРМУВАННЯ УРОЖАЮ КУКУРУДЗИ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ).....</b>	<b>9</b>
1.1 Біологічні особливості та вимоги кукурудзи до умов вирощування.....	9
1.2 Вплив передпосівного обробітку на властивості ґрунту і продуктивність кукурудзи.....	12
<b>РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....</b>	<b>22</b>
2.1 Місце проведення та метеорологічні умови за період проведення досліджень.....	22
2.2 Агрохімічна характеристика дослідної ділянки.....	26
2.3 Методика проведення досліджень.....	28
2.4 Агротехніка вирощування кукурудзи на дослідній ділянці....	29
<b>РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....</b>	<b>31</b>
3.1 Вплив мінімізації передпосівного обробітку ґрунту на вміст польової вологи.....	31
3.2 Вплив способів передпосівного обробітку ґрунту на фізичні властивості чорнозему опідзоленого.....	34
3.3 Зміна забур'яненості посівів кукурудзи на зерно залежно від мінімізації передпосівного обробітку ґрунту.....	37
3.4 Продуктивність кукурудзи на зерно залежно від передпосівного обробітку ґрунту.....	40
3.5 Економіка ефективність вирощування кукурудзи на зерно.....	45
3.6 Енергетична ефективність вирощування кукурудзи на зерно..	47

<b>РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....</b>	<b>51</b>
4.1 Стан ґрунтів та використання земель.....	51
4.2 Водні ресурси, їх стан та охорона.....	53
4.3 Охорона атмосферного повітря.....	54
4.4 Стан охорони та примноження флори і фауни.....	55
<b>РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ.....</b>	<b>57</b>
5.1 Аналіз стану охорони праці в ПП «*****» Дубенського району Рівненської області.....	57
5.2 Покращення гігієни праці, техніки безпеки і пожежної безпеки при вирощуванні кукурудзи на зерно.....	58
5.3 Захист населення в надзвичайних ситуаціях.....	64
<b>ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....</b>	<b>66</b>
<b>БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК.....</b>	<b>68</b>
<b>ДОДАТКИ.....</b>	<b>74</b>
ДОДАТОК А. Технологічна карта вирощування кукурудзи на зерно.....	75
ДОДАТКИ В. Статистичний аналіз даних врожайності кукурудзи на зерно, 2022 р.....	76
ДОДАТКИ С. Статистичний аналіз даних врожайності кукурудзи на зерно, 2023 р.....	77

## ВСТУП

Кукурудза серед усіх зернових культур виділяється високою потенційною продуктивністю, у зв'язку з чим вона є однією з важливих культур у сучасному землеробстві. Це зумовлено її біологічними і, зокрема, генетичними, фізіолого-біохімічними та морфологічними особливостями, які визначають захисно-приспосовані реакції на умови вирощування, а також забезпечують високоефективне використання факторів мінерального і повітряного живлення, водного режиму та сонячної енергії.

**Актуальність дослідження.** Нині в Україні відбуваються процеси концентрації товарного виробництва в потужних господарських структурах, аграрно-промислових холдингах із значними стартовими капіталами. Зазначені процеси формують системо-утворюючі чинники, які визначають напрями розвитку аграрних технологій, зокрема систем обробітку ґрунту, головним чином його мінімізації.

Ці процеси збігаються з основною світовою тенденцією зниження інтенсивності механічного обробітку ґрунту, перехід на технології мінімального обробітку аж до повного вилучення ґрунтообробних знарядь з номенклатури технічних засобів в окремих господарствах. Головними причинами, які обумовлюють поширення таких систем, є необхідність охорони ґрунтів від ерозії і дефляції, значного підвищення продуктивності праці, та витрат обмежених ресурсів викопних енергоносіїв.

**Мета досліджень** – встановити раціональний варіант передпосівного обробітку чорнозему опідзоленого під кукурудзу на зерно, який забезпечить оптимальний вплив на водно-фізичні властивості, контроль бур'янів та буде мати високу енергетичну й економічну ефективність.

**Завдання досліджень.** Вивчення ефективності мінімізації передпосівного обробітку ґрунту під кукурудзу на зерно ми передбачили вирішення наступних завдань:

- вивчити вплив обробітку ґрунту на фізичний режим чорнозему опідзоленого легкосуглинкового;
- визначити вологість ґрунту;
- визначити забур'яненість посівів кукурудзи впродовж вегетації;
- встановити продуктивність і якість урожаю кукурудзи;
- провести аналіз економічної й енергетичної ефективності заходів передпосівного обробітку ґрунту;

**Об'єкт досліджень** – гібрид кукурудзи П9071 та різні варіанти передпосівного обробітку ґрунту.

**Предмет дослідження** – морфологічна будова, фізичні, фізико-хімічні властивості чорнозему опідзоленого, забур'яненість посівів, врожайність і якісні показники насіння кукурудзи.

**Методи дослідження:** вимірювально-ваговий, спостереження, порівняння, лабораторно-аналітичні, розрахункові методи.

**Наукова новизна отриманих результатів.** В умовах Дубенського району Рівненської області на чорноземі опідзоленому вивчено особливості впливу мінімізації передпосівного обробітку на продуктивність кукурудзи та динаміку водно-фізичних показників ґрунту. Встановлено оптимальний варіант передпосівного обробітку.

**Практичне значення одержаних результатів.** На основі отриманих результатів досліджень подано пропозиції щодо використання раціонального варіанту передпосівного обробітку ґрунту, який забезпечує формування стабільної продуктивності кукурудзи з високими показниками якості насіння.



# РОЗДІЛ 1

## ВПЛИВ ПЕРЕДПОСІВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА ФОРМУВАННЯ УРОЖАЮ КУКУРУДЗИ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

### 1.1 Біологічні особливості та вимоги кукурудзи до умов вирощування

Кукурудза (*Zea mays*) є універсальною високопродуктивною кормовою, харчовою і технічною культурою, яку вирощують для отримання зерна та зеленої маси.

Для умов України розрахунки показують, що кукурудзу на зерно слід висівати на площі 1 млн. га і біля 2 млн. га – на силос. Причому, під час вирощування кукурудзи на силос необхідно перейти на світові стандарти – на зернову технологію вирощування. Зернова продуктивність культури в країні може сягати 70-80 і більше ц/га.

Коренева система кукурудзи мичкувата, сильно розвинута, багатоярусна, має п'ять типів коріння. Зерно проростає одним зародковим корінцем. Бічні зародкові (гіпокотильні) корінці розгалужуються і разом з першим зародковим корінцем утворюють первинну (зародкову) кореневу систему. Вона особливо важлива в перші фази росту – до формування 6-8 листків. Епикотильні корені розвиваються на першому міжвузлі. Ці корені ростуть горизонтально, не розгалужуються. Роль їх у живленні рослин незначна [18, 27].

Основну частину кореневої системи становить вузлове коріння, що утворюється ярусами з підземних стеблових вузлів після з'явлення на рослині 3-4 листки. Найбільшого розвитку це коріння досягає у фазі цвітіння кукурудзи. З нижніх надземних стеблових вузлів можуть розвиватися опірні, або повітряні корені. Основна маса коріння (до 60%) знаходиться в орному шарі ґрунту, окремі корені проникають у ґрунт на глибину до 3 м. Найкраще коренева система розвивається при щільності ґрунту 1,1-1,3 г/см<sup>3</sup>.

Стебло кукурудзи міцне, виповнене, має до 22 і більше міжвузлів та стільки ж листків.

Листки великі, з широкими і довгими пластинками. Краї пластинок ростуть швидше, ніж середина, внаслідок чого листки стають хвилястими, що збільшує їх поверхню. Розміщуються листки почергово і тому не затіняють один одного. Кількість листків залежить від групи стиглості гібриду. Їх буває від 10-12 у ранньостиглих до 40 у пізньостиглих [18].

Суцвіття у кукурудзи двох типів – волоть з чоловічими квітками і качан – з жіночими. Волоть складається з центральної осі і бічних гілочок. Колоски двоквіткові, розташовані попарно. У волоті формується 4-10 млн. пилкових зерен, які разносяться вітром.

Качан розвивається з бруньки, що міститься у пазусі листя. Зовні качан вкритий обгорткою, яка складається з видозмінених листків. Качан складається із стрижня, товстих колоскових лусок і тоненьких квіткових лусок. Квітка має маточку, що складається із зав'язі, довгого ниткоподібного стовпчика та невеликої роздвоєної приймочки. Сприятливою для запилення є тепла, волога, з легким вітром погода. У дощову погоду пилок змивається, а надмірна сухість вбиває його. За таких умов утворюється череззерниця [35].

У господарських цілях використовують, головним чином, гібриди кукурудзи, а не сорти зазначених підвидів. Гібриди кукурудзи дають вищі врожаї на основі явища гетерозису.

Кукурудза – це теплолюбива, світлолюбива культура короткого світлового дня. Мінімальна температура проростання насіння – 8-10°C, сходи з'являються при 10-12°C. При висіванні в холодний ґрунт менше 8°C насіння проростає дуже повільно, набубнявіле насіння не сходить, різко знижується польова схожість. У фазі 2-3 листків витримує приморозки до – 2°C. Сходи кукурудзи гинуть при – 3°C. Найменші ранні осінні приморозки пошкоджують листки і рослину в цілому. Перспективними є виведені селекціонерами біотиби кукурудзи, що здатні проростати при температурі 5-6°C [21].

Необхідно зазначити, що в останні роки, в зв'язку з поширенням кукурудзи у північні регіони, створено нові ранньостиглі гібриди. Вони відзначаються високою холодостійкістю і при зниженні температури

інкрустоване насіння може лежати в ґрунті 25-30 днів і здатне прорости після потепління.

У літній період вегетації при температурі 14-15°C ріст рослин сповільнюється, а при 10°C вони не ростуть.

У фазах сходи-викидання волотей оптимальна температура для росту і розвитку – 20-23°C. До появи генеративних органів підвищення температури до 25-30°C не шкодить кукурудзі. У фазі цвітіння підвищення температури понад 25°C негативно впливає на запліднення рослин. Максимальна температура, при якій припиняється ріст кукурудзи становить 45-47°C.

Сума активних температур за яких досягають ранньостиглі гібриди становить 2100-2200 °C, середньоранні і середньостиглі – 2400-2600 °C і пізньостиглі – 2800-3200°C.

Кукурудза – досить посухостійка культура за рахунок сильно розвиненої кореневої системи, яка з ґрунту вбирає багато вологи. На формування одиниці сухої речовини вона витрачає води в два рази менше, ніж пшениця. Транспіраційний коефіцієнт 250. Проте високі врожаї зеленої маси і зерна, спричинюють більшу потребу у воді, ніж у зернових культур. За вегетаційний період кукурудза потребує 450-600 мм опадів. Один мм опадів дає можливість одержати 20 кг зерна на 1 га. Кукурудза менш вимоглива до вологи у першій половині вегетації. Найбільше вологи для рослин потрібно за 10 днів до викидання волотей, коли йде інтенсивний ріст стебла [21, 35].

Багато води кукурудза використовує під час наливання зерна. Вона ефективно використовує опади у другій половині літа. Кукурудза погано переносить перезволоження ґрунту, різко зменшуючи врожайність. Через нестачу кисню у перезволоженому ґрунті сповільнюється надходження фосфору в корені, що погіршує білковий обмін.

Кукурудзу вирощують на всіх ґрунтах, придатних для інших польових культур. Проте вона найкраще росте і розвивається на ґрунтах з глибоким гумусовим шаром, які добре затримують вологу, але не заболочуються, містять достатню кількість легкозасвоєваних поживних речовин і мають нейтральну

або слабкокислої реакції ґрунтового розчину (рН 5,5–7). Дуже добре кукурудза росте в заплавах. Погано росте кукурудза на ґрунтах, які заболочуються. При нестачі кисню в ґрунті у рослин припиняється ріст кореневої системи, порушуються процеси засвоєння води і поживних речовин [18].

Кукурудза вимоглива до вмісту в ґрунті поживних речовин. При формуванні врожаю зерна 50-60 ц/га або 500-600 ц/га зеленої маси вона виносить з ґрунту до 150-180 кг/га азоту, 50-60 – фосфору, 150-180 кг/га калію та багато інших поживних речовин. Тому для вирощування високих врожаїв застосування добрив – один з основних агротехнічних заходів. На дерново-підзолистих і сірих лісових ґрунтах, опідзолених та вилугуваних чорноземах найбільш ефективні для кукурудзи азотні, на звичайних чорноземах – фосфорні, на торфових та легких супіщаних заплавах – калійні добрива.

Кукурудза – світлолюбна рослина короткого дня. Погано переносить затінення. У надмірно загущених посівах розвиток рослин затримується, зернова продуктивність зменшується.

Рослини швидше вегетують при 8-9 годинному світловому дні. При тривалості дня 12-14 год. зтягаються строки дозрівання кукурудзи. Вона потребує більше сонячної енергії, ніж інші зернові.

## **1.2 Вплив передпосівного обробітку на властивості ґрунту і продуктивність кукурудзи**

Передпосівний обробіток ґрунту перед посівом кукурудзи є важливим етапом в сільському господарстві, оскільки він впливає на родючість ґрунту, а отже на умови для росту та розвитку рослин. Основні завдання, які має виконувати передпосівний обробіток включають:

*Руйнування стерні та попередня підготовка ґрунту.* Це може передбачати використання обробітку решітчастим або дисковим боронуванням для розрівнювання поверхні ґрунту і створення оптимальних умов для вологоутримання.

*Видалення залишків попередніх культур.* Залишки попередніх рослин можуть стати джерелом хвороб і шкідників, тому їх рекомендується загорнути перед посівом кукурудзи.

*Підготовка ґрунту до внесення добрив.* Перед посівом кукурудзи важливо визначити потреби ґрунту у добривах і внести їх в необхідних кількостях. Обробіток може допомогти рівномірному розподілу добрив та покращенню їх доступності для кореневої системи рослин.

*Створення оптимального насінневого ложа.* Глибина посіву та структура ґрунту впливають на розвиток кореневої системи кукурудзи. Правильно виконаний передпосівний обробіток може сприяти створенню оптимального середовища для росту рослин.

*Боротьба з бур'янами.* Обробіток може допомогти зменшити численність бур'янів і створити конкурентне середовище для кукурудзи.

Важливо враховувати конкретні умови і особливості кожного поля при виборі методу передпосівного обробітку ґрунту. Також, рекомендується враховувати принципи збереження ґрунту, щоб уникнути його ерозії та деградації.

Можливість мінімізації основного обробітку ґрунту під кукурудзу в Україні базується на теоретичних положеннях щодо факторів родючості та вимогливості рослин до умов ґрунтового середовища (гранулометричний склад, щільність будови, структура, вологість). Науковцями встановлено, якщо рівноважна щільність яких на час посіву не перевищує оптимальних для цієї культури параметрів (переважно це 1,00–1,30 г/см<sup>3</sup>), необхідність в інтенсивному обробітку знижується. Найкращими для проведення мілкового та поверхневого обробітків є ґрунти в яких агрономічно цінних агрегатів понад 60%, а вміст пилу становить менше 10% [14, 15].

Поверхневий і нульовий обробіток ґрунту під кукурудзу з використанням різнотипових знарядь і сівалок прямої сівби краще застосовувати на ґрунтах із високим (понад 40%) вмістом водотривких агрегатів. Під час застосування мінімального обробітку ґрунту на середньо- та важкосуглинистих чорноземах

урожайність кукурудзи знижувалась на 15–20%. Ефективність технологій поверхневого обробітку під кукурудзу зростає у разі застосування захисту посівів від шкочочинних організмів, яка передбачає поєднання агротехнічних заходів із внесенням пестицидів.

Весняний обробіток ґрунту під кукурудзу необхідно розпочинати за фізичної стиглості ґрунту, яка на легких за гранскладом ґрунтах настає за вологості 40–70% від найменшої вологоємності, а на важких – 50–65%. Для середньо суглинкових ґрунтів оптимальна вологість становить 15–18% [51].

Якщо ґрунт достатньо невіривняний, необхідно одночасно з підготовкою його під кукурудзу провести першу культивацію на глибину 10–12 см, а другу – після масового проростання бур'янів, перед самою його сівбою культиваторами, обладнаними стрілочастими лапами, на глибину 6–8 см.

Запізнення із проведенням передпосівної культивації за відсутності опадів затримує сівбу кукурудзи і, як наслідок, знижує її урожайність. Надмірно глибокий обробіток ґрунту навесні, збільшує шпаруватість посилює непродуктивні втрати вологи, особливо в умовах сильних вітрів у весняний період. Дуже важливо, щоб глибина передпосівної культивації в усіх випадках повинна відповідати глибині посіву зерна і становити приблизно 4–6 см. Якщо глибина сівби є меншою призводить до потрапляння зерна кукурудзи в напівсухому прошарку ґрунту і зрідженості сходів. За посушливих умов глибину сівби потрібно збільшувати [2,9].

Отже, можна зробити висновок, що основний обробіток ґрунту під кукурудзу на рівнинних землях краще проводити оранку на глибину 25–27 см, а у системі ґрунтозахисного землеробства – обробіток ґрунту без перевертання ґрунту на цю ж глибину, які забезпечують упередження ерозійних процесів, додаткове накопичення продуктивної вологи, підвищують ефективність органічних та мінеральних добрив.

Неправильне застосування сільськогосподарських агрегатів може призвести до надмірного ущільнення ґрунту. На ґрунтах важкого гранулометричного складу ущільнення відбувається переважно в зоні плужної

підшви. Це призводить до негативних наслідків: рослини відчують нестачу кисню, знижується активність мікроорганізмів, створюються механічні перешкоди для розвитку кореневої системи, погіршується розклад органічної речовини, знижується доступність поживних речовин [28, 37].

Для недопущення надмірного ущільнення ґрунтів необхідно використовувати наступні агрозаходи: застосовувати агротехніку, яка не призводить до ущільнення ґрунту, проводити глибоке розпушування, про обробітку враховувати вологість ґрунту, використовувати агрозаходи, які сприяють надходженню органічної речовини у ґрунт.

Підготовка насінневого ложа є частиною завершальної підготовки до посіву, а тому виконується зазвичай після обробітку ґрунту. Глибина передпосівного обробітку ґрунту залежить від вимог конкретної культури. Культурні рослини з насінням меншого розміру та з незначною енергією проростання (наприклад, ріпак, буряки цукрові) потребують здебільшого неглибокого обробітку ґрунту, з дрібногрудчуватою структурою для підготовки необхідного насінневого ложа. Для зернових і кукурудзи, які мають крупніше насіння і вищу енергію проростання, глибина передпосівного обробітку повинна бути більшою [16, 41, 42].

При сівбі кукурудзи по мульчі глибина має бути меншою, а ґрунт при цьому не перевертається. У цьому випадку рослинна мульча (покровні культури, солома) залишається на поверхні ґрунту до і після сівби. Завдяки мульчі зменшується прояв ерозійних процесів, створюється агрономічно цінна, водостійка структура ґрунту, підвищується його водопроникність, збільшується кількість ґрунтових безхребетних [51].

Недоліками сівби кукурудзи по мульчі є нерівномірна поверхня поля, довготривале прогрівання ґрунту під мульчою, важко підготувати насінневе ложе, неоднорідний розподіл поживних решток після попередньої культури.

За останні 20-30 років в Україні сформувались зональні диференційовані системи обробітку ґрунту, які базуються на використанні традиційного полицевого і безполицевого способів його обробітку. Залежно від ґрунтово-

кліматичних умов регіону і вирощуваних культур технології обробітку розрізняються за глибиною, кількістю операцій і набором знарядь. В усіх зонах у системі основного обробітку ґрунту під просапні культури і на полях, де вноситься гній, зберігається значна частка глибокого полицевого обробітку. Певні особливості є в способах обробітку ерозійно-небезпечних, перезвожених земель та під культури, які потребують спеціальних видів підготовки ґрунту (плантажна, гребенева тощо) [29, 35].

Результати численних досліджень показали, що зазначені системи обробітку ґрунту мають як позитивні, так і негативні сторони. Створений внаслідок обробітку орний шар сприяє оптимальному розвитку кореневої системи та ефективному використанню нею поживних речовин і вологи, забезпечує глибоке загортання органічних добрив, обумовлює високий коефіцієнт їх гуміфікації, за умови дотримання технології сприяє очищенню полів від бур'янів. Суттєвими недоліками цих систем є: знеструктурення та ерозія ґрунту, підвищені втрати органічної речовини через надмірну аерацію верхнього шару. В умовах постійного зростання маси сільськогосподарської техніки негативний вплив оранки і наступних операцій з обробітку посилюється у зв'язку зі зниженням протиерозійної стійкості ґрунтів. Застосування таких систем призводить також до значних витрат пально-мастильних матеріалів.

Одним із сучасних напрямів землеробства є застосування мінімальних та нульових технологій передпосівного обробітку ґрунту. При цьому поліпшуються водно-тепловий баланс ґрунту, його агрохімічні та біологічні властивості, послаблюється вплив погодних аномалій; знижується собівартість та зростає рентабельність виробництва, що зменшує вплив сезонних коливань цін та збільшує прибуток, результати роботи стають менш залежними від помилок та поломок через скорочення кількості технологічних операцій.

Переваги мінімальних та нульових технологій землеробства найбільш відчутні важкосуглинкових ґрунтах при вирощуванні пшениці, ячменю, ріпаку, сої, соняшнику, дещо менше – при культивуванні кукурудзи. І все ж, мінімальні та



нульові технології не є панацеєю від усіх негараздів, не можуть повністю та повсюди замінити традиційні технології з використанням оранки [11].

На підставі існуючих теоретичних основ мінімізованого обробітку ґрунту розроблені і рекомендовані такі напрями енергоощадного обробітку:

- скорочення числа і зменшення глибини основних, передпосівних і міжрядних обробітків;
- поєднання декількох технологічних операцій і заходів у єдиному технологічному процесі;
- зменшення оброблюваної площі шляхом впровадження смугового передпосівного обробітку ґрунту при вирощуванні просапних культур;
- пряма сівба в необроблений ґрунт.

Основне завдання передпосівного обробітку – створення оптимальних умов для проростання насіння та розвитку сільськогосподарських культур, знищення бур'янів і збереження вологи в ґрунті.

З першою можливістю виходу в поле проводять закриття вологи. На піщаних, важких перезволожених дерново-підзолистих ґрунтах для першого весняного обробітку використовують дискові борони і луцильники без полиць в агрегаті із зубовими боронами. На супіщаних дерново-карбонатних, темно-сірих, ясно-сірих ґрунтах та опідзолених чорноземах проводять глибоку культивуацію (12-14 см) без борін. За такого розпушення ґрунт швидше прогрівається і просушується.

Агрегат при закритті вологи повинен рухатись під кутом до напрямку оранки. Із запізненням проведення ранньовесняного обробітку, особливо на легких ґрунтах, при настанні сухої й теплої погоди за один день втрачається понад 60 тонн води з одного гектара. На полях, забур'янених пирієм, слід уникати весняного обробітку дисковими знаряддями [34, 39].

Наступні заходи передпосівного обробітку ґрунту здійснюють диференційовано, в залежності від біологічних особливостей сільськогосподарських культур, ступеня окультуреності ґрунту та погодних умов.

Під кукурудзу, рекомендують проводити дві культивації з боронуванням на глибину 8-10 см та передпосівну – на глибину загортання насіння (5-6 см). Під пізні ярі, крім передпосівної культивації, проводять ще одну-дві додаткові культивації при появі сходів бур'янів. Для її проведення доцільно використовувати культиватори із стрільчатими робочими органами, які розпушують ґрунт на однакову глибину і повністю підрізають бур'яни [48].

Передпосівне боронування застосовують при напівпаровому обробітку ґрунту, оскільки під час глибокої культивації на поверхню виносяться нові порції насіння бур'янів і осінній обробіток зябу не досягає своєї мети. В тих випадках, коли не можна досягти розрівнювання посівного шару боронами, проводять дискування на глибину 4-5 см.

Регулювання глибини посіву, температури посівного шару ґрунту, його вологості досягається перед- і післяпосівним прикотковуванням. Ущільнення поверхневого шару помітно зменшує розміри вертикальної вібрації сошників сівалок, дозволяє оптимізувати глибину та рівномірність загортання насіння по вертикальному профілю і, таким чином, сприяє формуванню рівномірного стеблостою зернових колосових і кукурудзи [50].

На ґрунтах, схильних до запливання й ущільнення, доцільно застосувати двофазовий обробіток. Перша фаза такого обробітку включає осіннє лущення дисковими знаряддями на глибину 8-10 см, а основний безполицевий обробіток переноситься на період після сівби до появи сходів вівса та в перші дні появи сходів кукурудзи і картоплі на глибину 13-15 см культиватором-плоскорізом КПШ-5. Таким чином, основний обробіток під ярі культури є не початковою, як у загальноприйнятій системі обробітку, а завершальною операцією, що забезпечує впродовж вегетації докорінне поліпшення ґрунтових умов росту та розвитку кореневої системи рослин. Такий спосіб обробітку зменшує забур'яненість посівів у 6-8 разів, підвищує урожай кукурудзи на 10-15%.

Одним із шляхів зменшення трудових і енергетичних витрат та збереження родючості ґрунту є нульовий обробіток, при якому культури вирощуються по принципу посів-збирання. Найбільш поширена така система

обробітку ґрунту в Англії, США, особливо на схилових землях і використовується, в основному, при сівбі зернових культур, сої і кукурудзи. При цьому трудові і енергетичні затрати зменшуються на 50-60%. До нульової системи обробітку ґрунту придатні структурні ґрунти з високим вмістом гумусу [53].

При впровадженні нульового обробітку ґрунту необхідно застосовувати ефективні гербіциди, фосфорно-калійні добрива вносити під попередник, норми висіву культур і дози азотних добрив збільшувати на 15-20%, мати спеціальні сівалки. Враховуючи відсутність спеціальних комбінованих агрегатів для прямої сівби, нульовий обробіток ґрунту в умовах виробництва можна застосовувати поки що на невеликих площах для експериментальних досліджень [54].

Передпосівний обробіток ґрунту спрямований на провокацію сходів бур'янів і виснаження кореневої системи багаторічних їх видів у весняний період, створення ущільненого посівного ложе та вологозатримуючого дрібногрудочкуватого поверхневого шару ґрунту. На полях ранніх ярих культур провокаційними заходами, які сприяють проростанню насіння бур'янів у верхньому шарі ґрунту і частково знищують сходи зимуючих їх видів, є боронування, шлейфування, коткування, культивуації. Проте за умови холодної весни ефект провокації сходів не високий. Значно більші протибур'янові можливості має передпосівний обробіток на полях пізніх ярих культур.

Заслуговує уваги питання необхідності ранньовесняного розпушування ґрунту для зменшення випаровування вологи. Спостереженнями встановлено, що на оструктурених чорноземах, а також піщаних і глинисто-піщаних ґрунтах можна не закривати вологи, оскільки втрата її з таких ґрунтів на випаровування припиняється природним руйнуванням капілярного механізму руху води у верхньому шарі на початку його висихання.

Якщо ґрунт важкий, послідовність заходів ранньовесняного розпушування передбачає боронування важкими чи середніми боронами з наступним шлейфуванням і боронуванням легкими боронами. На легких ґрунтах або на гребенистому зябі, навпаки, спочатку проводять шлейфування, а

потім боронують. Доцільні комбіновані агрегати, які здійснюють вказані заходи за один прохід. Заходи передпосівного обробітку виконують уперек основного або під кутом  $10\text{--}45^{\circ}$  до нього. Глибину передпосівного обробітку диференціюють залежно від гранулометричного складу ґрунтів і в вологості: на важких і вологих – більша, на легких і сухих – менша. Перед сівбою кукурудзи обробіток ґрунту проводять на глибину загортання насіння, на незапливаючих, важких ґрунтах – глибше, з наступним коткуванням.

У дослідженнях Cook R. L. [45] урожайність зерна на ділянках без обробітку ґрунту була еквівалентною врожайності за звичайної оранки. За прямого обробітку ґрунту зростав вміст органічної речовини, ефективно контролюються ерозійні процеси, порівняно з ділянками де застосовували оранку. Характеристики водоутримуючої здатності та вологовіддачі поверхневого горизонту ґрунту суттєво відрізнялися у двох способах обробітку ґрунту. Зниження температури поверхні ґрунту та сприятливий режим зволоження на ділянках без обробітку стимулювали біологічну активність та діяльність дощових черв'яків. У той час за удобрення вплив обробітку не проявляється, зрошення мало негативний ефект через, ймовірно, значні втрати від вимивання.

У своїх дослідженнях FURTAK K. [46], порівнював активність і функціональне біорізноманіття в ґрунті за двох різних способів обробітку: традиційним (глибина обробітку 25 см) та поверхневим (до 10 см). Біологічну активність ґрунту визначали шляхом вимірювання активності дегідрогеназ, оцінювали вміст мікробної біомаси вуглецю (МВС) та азоту (МБН). Результати показали, що технологія вирощування має більший вплив на біологічну активність ґрунту, ніж вид рослин. Негативну кореляцію між урожайністю та біологічними параметрами активності в ґрунті не встановлено.

Довготривалий 40-річний дослід традиційного обробітку ґрунту під кукурудзу порівняно з необробленою ділянкою показав, значне зниження органічних С і N, обмінної ємності та обмінних основ, а також активності ферментів. Довгострокове вирощування кукурудзи, не спричинило жодного негативного впливу на рН, структуру та електропровідність ґрунту.

Обробіток є вирішальними фактором поліпшення стану ґрунту і відіграє важливу роль у покращенні умов росту, розвитку кукурудзи та формування урожаю зерна. Ущільнений шар ґрунту обмежує ріст коріння рослин та зменшує обсяг ґрунту, з якого коренева система могла би забезпечувати культуру поживними речовинами та вологою. В агроекологічних умовах центральної Сербії найвищих урожаїв кукурудзи досягали за умови використання традиційної системи обробітку ґрунту, яка передбачала зяблеву оранку на глибину 20–25 см та одноразову весняну культивуацію на 10–12 см Videnović Ž. [54].

Результати багаторічного експерименту впродовж 2005–2016 рр., свідчать, що за помірних погодних умов урожайність зерна кукурудзи при традиційному, мінімальному і нульовому обробітку ґрунту становила, відповідно 10,0, 8,3 і 7,0 т/га. Водночас у посушливі роки зернова продуктивність культури у разі мінімального обробітку ґрунту була вищою, ніж при традиційному. Проведені дослідження інших авторів також підкреслюють позитивний вплив різних систем обробітку ґрунту на урожай і показники якості зерна кукурудзи [47].

Отже, вивчення можливості мінімізації передпосівного обробітку ґрунту під кукурудзу на зерно в умовах західного Лісостепу України є актуальним і дасть можливість підібрати оптимальний варіант.

## РОЗДІЛ 2

### УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 2.1 Місце проведення та метеорологічні умови за період проведення досліджень

Вивчення впливу елементів технології вирощування кукурудзи на зерно проводили на базі сільськогосподарського приватного підприємства ПП «\*\*\*\*\*» ділянці №3. Розташоване господарство в с. Вовничі Дубенського району Рівненської області і відноситься до Бокіймівської територіальної громади. Віддаль до обласного центру – м. Рівне – 80 км, до районного центру – м. Дубно – 40 км. Сполучення – асфальтована шосейна дорога.

ПП «\*\*\*\*\*» було засноване в 1999 році та спеціалізується на вирощуванні зернових культур, технічних, бобових та насінні олійних культур. Зокрема вирощують пшеницю, кукурудзу, сою, цукровий буряк та ріпак озимий. Регіони діяльності: Рівненська, Волинська, Тернопільська області. Засновник і генеральний директор компанії «\*\*\*\*\*» –Сергій Костючко.

На базі компанії також діють молочний комплекс, м'ясопереробний цех, допоміжні цехи з переробки зерна, деревообробні майстерні.

Станом на 2023 рік у землекористуванні приватного підприємства на ділянці №3 знаходиться 3900 гектарів орних земель. У структурі посівних площ переважає кукурудза на зерно – 2000 га, цукровий буряк – 1000 га, озима пшениця – 900 га. Культури вирощують за інтенсивною технологією. Урожайність пшениці становить 68 ц/га, кукурудзи – 107 ц/га, цукрових буряків – 650 ц/га.

Насінництво господарства представлене такими сортами і гібридами: пшениця озима – Реформ, Патрас, кукурудза – ДКС 3609, П9071, цукровий буряк – Штрубе.

За агрокліматичним районуванням територія господарства знаходиться в достатньо вологій, помірно-теплій агрокліматичній зоні. Клімат помірно-континентальний атлантичного типу, з помірно-теплим літом без посух і м'якими зимами.

Упродовж року над територією панують повітряні маси помірних широт. Середня швидкість вітру становить 3,7 м/с. Величина сумарної сонячної радіації досягає 93-97 ккал/см<sup>2</sup>, її розподіл по сезонах наступний: зима – 8 ккал/см<sup>2</sup>, весна – 31-33 ккал/см<sup>2</sup>, літо – 42-43 ккал/см<sup>2</sup>, осінь – 17-18 ккал/см<sup>2</sup>. Втрати сонячної, радіації, що виражаються через альbedo, становлять 32%. Радіаційний баланс у цілому за рік додатний і становить 44 ккал/см<sup>2</sup>. Тільки чотири місяці (листопад – лютий) мають від'ємні значення радіаційного балансу [1].

Середня багаторічна температура повітря становить 8,7°C. Найхолоднішим місяцем зими є січень, середня місячна температура якого сягає -3,8 °C. Перші заморозки в повітрі спостерігаються на початку жовтня, останні – в кінці квітня. Температура липня коливається в межах +18,9 – 20,2°C.

Сума активних температур (за період з середньодобовою температурою повітря вище 10°C) складає 2380-2500°C. Тривалість безморозного періоду – 140- 160 днів.

Гідротермічний коефіцієнт становить 1,4-1,6. Вегетаційний період триває 213-215 днів. Річна сума опадів на території досліджень становить 733 мм. Характерним є континентальний тип випадання опадів з максимумом у літні місяці та мінімумом взимку. Кількість опадів за літній період у три рази перевищує їхню кількість за зимовий. Так, за теплий період (з квітня по жовтень) випадає 487 мм опадів, тоді як за холодний період (з листопада по березень) – лише 144 мм. Влітку на території бувають зливи, особливо рясні дощі, інтенсивність яких досягає 0,1-0,3 мм/хв. Найбільше число дуже сильних дощів припадає на літні місяці, найменше на зиму [1].

У зимовий період на території господарства встановлюється нестійкий

сніговий покрив, тривалість якого коливається від кількох днів до 3 місяців (у середньому від третьої декади листопада до другої декади березня). Середня висота снігового покриву звичайно не більша 20 см.

За період проведення досліджень середньорічна температура повітря перевищувала середню багаторічну у 2022 році на 0,5 °С, а у 2023 на 0,9 °С і становила відповідно 9,3 та 9,9 °С (рис. 2.1.). Особливо спекотними були червень і серпень, коли температура у середньому за місяць становила 18,1-21,4°С. Зростання температури повітря, а отже і суми активних температур позитивно впливає на фотосинтезуючу активність кукурудзи. За умови достатнього зволоження підвищення температури повітря дає можливість висівати гібриди кукурудзи з вищим ФАО, а отже отримувати зріст урожайності зерна.

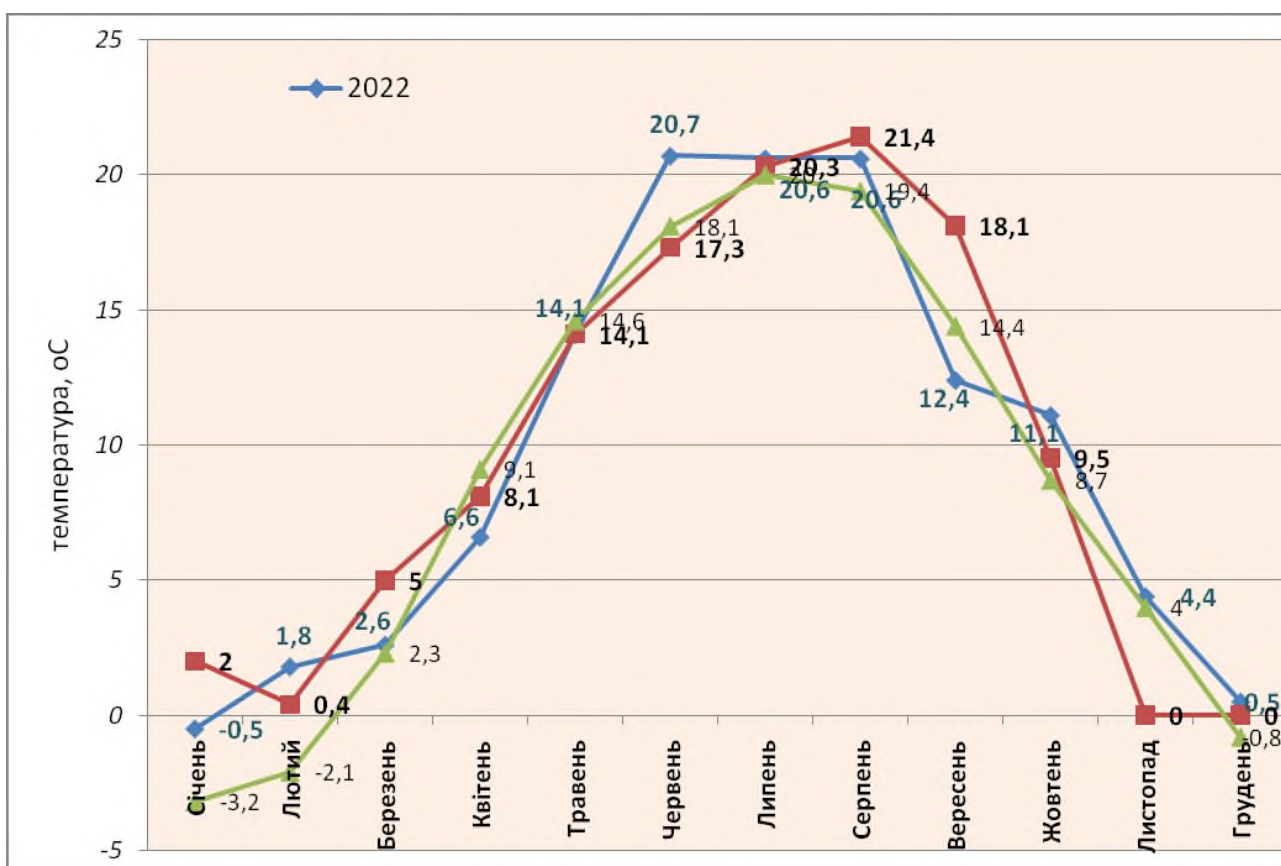


Рисунок 2.1 – Середньомісячна температура повітря, (°C) у роки дослідження, за даними метеомайданчика господарства



Упродовж 2022 року сума опадів становила 762 мм, що на 29 мм більше ніж згідно середньо багаторічних даних (таблиця 2.1). Зокрема, найбільш дощовим був вересень за який випало 146 мм опадів, тоді як за багаторічної норми випадає 69 мм. Спостерігалась нестача вологи на перших етапах онтогенезу кукурудзи коли упродовж квітня і травня випало лише 27-35 мм опадів. Однак уже в липні і серпні, критичні періоди випала достатня кількість опадів, які позитивно вплинули на формування урожаю кукурудзи на зерно.

У 2023 році річна сума опадів становила 864 мм, що на 130 мм більше від середніх даних. Спостерігався певний дефіцит вологи у липні-вересні, коли недостатня кількість опадів негативно вплинула на кількість доступної вологи в ґрунті.

Таблиця 2.1

**Сума опадів, (мм) у роки дослідження, за даними метеомайданчика господарства**

Місяць	Роки дослідження		Середня багаторічна
	2022	2023	
Січень	68,5	56,1	45
Лютий	26,4	45,0	43
Березень	19,4	69,1	51
Квітень	91,8	92,0	52
Травень	27,2	22,7	72
Червень	35,1	115,4	81
Липень	96,1	143,4	102
Серпень	81,2	84,8	71
Вересень	145,7	76,7	69
Жовтень	39,2	48,9	49
Листопад	45,8	67,2	48
Грудень	85,9	44,3	50
<b>За рік</b>	<b>762,3</b>	<b>864,1</b>	<b>733,0</b>

Таким чином, 2022 та 2023 роки характеризувались як теплі (з підвищеними значеннями відносно багаторічних даних температурного

режиму) та достатньо зволожений за опадами з нерівномірним розподілом їх в часі. У загальному це сприяло доброму росту і розвитку кукурудзи на зерно.

## **2.2 Агрохімічна характеристика ґрунту дослідної ділянки**

У районі дослідження найбільш поширеними є чорноземи опідзолені та сірі опідзолені ґрунти. Зустрічаються дерново-підзолисті, лучно-болотяні ґрунти, ефективне використання яких вимагає розумної меліорації.

Чорноземи та сірі опідзолені ґрунти зустрічаються на підвищених ділянках рельєфу. Вони є найбільш родючими і найняті в основному під рілля. Незважаючи на досить високу природну родючість, ці ґрунти потребують удобрення [32].

Чорноземно-лучні ґрунти поширені на найбільш знижених ділянках рельєфу. Вони утворилися під трав'яною рослинністю в умовах неглибокого залягання підґрунтових вод. Мають добру структуру і високу родючість. Вміст гумусу – 5-6%.

Дерново-підзолисті ґрунти характеризуються найменшою родючістю. Це здебільшого ґрунти, що утворилися на пісках, глинисто-піщаних породах. Наявність у ґрунтовій породі піску обумовлює велику водопроникність цих ґрунтів і рослинам, незважаючи на велику кількість опадів у місцях, де підґрунтові води залягають на глибині понад 2,5 м, не вистачає вологи. Якщо ж підґрунтові води залягають на незначній глибині, не більше 1 м, то рослини отримують надмірну вологу. Ці ґрунти мають незначну кількість гумусу (0,2-0,5%), тому вони бідні на азот, а вміст фосфатів також недостатній.

Даючи господарську оцінку основним ґрунтам необхідно зазначити, що вони родючі і придатні для вирощування багатьох сільськогосподарських культур (пшениця, ячмінь, цукрові буряки, льон, кукурудза, овочеві культури). Для того, щоб отримати високі сталі врожаї, необхідно провести цілу низку заходів, пов'язаних з піднесенням культури землеробства, а саме: вапнування ґрунтів, яке знижує їх кислотність. Серед комплексних заходів вирішальне

значення має удобрення достатньою кількістю органічних і мінеральних добрив [30, 32].

Дослідження проводили на чорноземі опідзоленому легкосуглинковому на лесоподібних суглинках, морфологічна особливість яких така:

- |                                    |   |
|------------------------------------|---|
| He+Hr <sub>1</sub> op<br>0 – 34 см | – змішаний горизонт, орний, темно-сіро-бурого кольору (10YR 4/2 по шкалі Мансела), однорідний, вологий, легкосуглинковий, грудкувато-брилувато-зернистої структури, ущільнений, тонкопористий-тріщинуватий, присипка, корінці рослин, червоточини, копроліти, кротовини, перехід ясний по глибині оранки і за кольором; |
| Hr <sub>1</sub><br>34 – 50 см      | – перехідний гумусовий горизонт, темно-сірого кольору (10YR 4/3), неоднорідний, вологий, середньо суглинковий, грудкувато-зернистої структури, щільний, присипка, корінці рослин, ходи черв'яків, копроліти, перехід поступовий за кольором;  |
| Phi<br>50 – 69 см                  | – лесоподібний суглинок, гумусований, колір строкатий: бурий з сірими плямами, донизу помітне побуріння (10YR 5/4 – жовто-коричневий), вологий, середньосуглинковий, грудкувато-горіхуватої структури, щільний, корінці рослин, ходи черв'яків, помітні слабкі плями оглеєння, перехід поступовий;                      |
| P(h)ikgl<br>69 – 137<br>см         | – лесоподібний суглинок, слабо гумусований, палевого кольору (10YR7/4), неоднорідний, вологий, середньосуглинковий, безструктурний, ущільнений, вохристі плями (діаметром 2 – 3 см), ходи черв'яків, карбонати представлені у вигляді конкрецій (журавчиків), дрібні плями сегрегації, перехід поступовий;              |
| Pkgl<br>137 – 150<br>см            | – карбонатний лесоподібний суглинок, палевого кольору, вологий, легкосуглинковий, безструктурний, карбонати.  |

Вміст гумусу у ґрунті дослідної ділянки становить 3,4%, кислотність 6,0 одиниці. За вмістом рухомих форм азоту ґрунт дослідної ділянки відноситься до середньо забезпечених. У верхньому (0-20см) шарі лужногідролізованого

азоту за Корнфільдом складає 115 мг на 1кг ґрунту. За рухомим фосфором і обмінним калієм цей ґрунт середньозабезпечений.

### 2.3 Методика проведення досліджень

Полевий дослід був закладений на базі господарства «\*\*\*\*\*» упродовж 2022-2023 року на чорноземі опідзоленому. Вивчали вплив передпосівних обробітків ґрунту у трохкратній повторності з послідовним розміщенням варіантів. Площа однієї ділянки становила 500 м<sup>2</sup>, облікова площа – 368 м<sup>2</sup>. Кукурудзу на зерно вирощували у сівозміні з таким чергуванням культур: пшениця озима-буряки цукрові-кукурудза на зерно-гірциця біла.

У своїх дослідженнях ми вивчали чотири варіанти передпосівного обробітку ґрунту: ранньовесняний обробіток; передпосівна культивуація; ранньовесняний обробіток + передпосівна культивуація; ранньовесняний обробіток + культивуація + передпосівна культивуація. Для проведення відповідних обробітків використовували такі агрегати: БЗП-24 – пружинна борона, FARMET КОМПАКТМАТ – комбінований агрегат.

Схема дослідіу наведена у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

#### Загальна схема розміщення варіантів у досліді

Варіант дослідіу	Зміст варіанту
1	ранньовесняний обробіток
2	передпосівна культивуація
3	ранньовесняний обробіток + передпосівна культивуація
4	ранньовесняний обробіток + культивуація + передпосівна культивуація

Облік врожаю проводили поділяючно. Дані врожаю у дослідіу опрацьовували дисперсійно в пакеті “STATISTICA” [11,40].

Забур'яненість посівів піддослідних культур – кількісним методом при повних сходах і перед збиранням урожаю.

Польову вологість ґрунту в шарах 0-10, 10-20, 20-30 см визначали термостатно-ваговим методом у динаміці протягом вегетації культур. Показники щільності ґрунту на глибині 0-10, 10-20 та 20-30 см визначали методом Н.А. Качинського [7].

#### **2.4. Агротехніка вирощування кукурудзи на зерно на дослідній ділянці**

Для досліджень використовували гібрид кукурудзи П9071 (Brevant). Гібрид середньоранній, що характеризується гарним стартовим розвитком, високою стійкістю до вилягання, високою стійкістю до хвороб. Придатний до ранніх термінів посіву, пластичний, придатний до монокультури, використовується на зерно та силос. Він рекомендований для вирощування в усіх кліматичних зонах, але найкращий результат показує у зонах Лісостеп та Полісся. ФАО – 280, тип зерна – зубоподібний, потенціал урожайності зерна 10,8-13,6 т/га.

Посохостійкість та вологовідача – хороша, рекомендована щільність на період збирання за несприятливих умовах 60-65 тис. рослин/га, а за сприятливих – 65-70 тис рослин/га. Гібрид підходить для ранніх та оптимальних термінів сівби, толерантність до сажки та гельмінтоспорозу 9 балів.

Система обробітку ґрунту була адаптована до попередника цукрові буряки. Відразу після збирання попередника провели дворазове дискування на глибину 6-8 см, а в подальшому оранку на 25-27 см. Передпосівний обробіток ґрунту проводили відповідно до схеми досліду.

Калійні добрива (хлористий калій – 1,5 ц/га) і сульфат амонію у нормі 1 ц/га внесли під основний обробіток ґрунту, а під передпосівну культивуацію – 2 ц/га карбаміду. Одночасно із сівбою вносили 90 кг/га амофосу. У фазі

розвитку кукурудзи ВВСН 15-16 вносили КАС – 150 л/га. Сумарна норма добрив, які внесли на ділянці становить  $N_{155}P_{72}K_{24}$ .



**Рисунок 2.2 – Загальний стан кукурудзи на дослідній ділянці**

Сівбу проводили пунктирним способом з шириною міжрядь 70 см на глибину 4-6 см. Норма висіву одна посівна одиниця – 80 тис. насінин/га. Сіяли кукурудзу 11 квітня – 2022 року та 20 квітня 2023 року. Перед збирання врожаю в усіх варіантах досліді густота кукурудзи залишилась однаковою 73-75 тисяч рослин на гектар.

Захист від бур'янів передбачав застосування ґрунтового гербіциду ацетохлор 1,5 л/га та селективного Майстер Пауер – 1,3 л/га

У фазі ВВСН 16 проти шведської та гессенської мухи, личинок лучного метелика використовували інсектицид Нокаут Екстра за норми витрати 0,08 л/га. У бакову суміш додавали мікроелементи з високим вмістом цинку Соло Цинк. У фазі викидання волоті проти шкідників застосували Наповал – 0,2 л/га та добрива Босфоліар 1 л/га.

Кукурудзу збирали у період повної стиглості за вологості 21% прямим комбайнуванням.

## РОЗДІЛ 3

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

#### **3.1 Вплив мінімізації передпосівного обробітку ґрунту на вміст польової вологи**

Усі життєві процеси, які відбуваються в живих організмах, зв'язані з присутністю у них води. Основною особливістю живих організмів є те, що найважливіші їх складові частини, їх протоплазма, ядро тощо являють собою колоїдні системи. Фізичні властивості колоїдів найтісніше зв'язані з вмістом у них води. До того ж хімічні реакції в них відбуваються або в розчинах або ж на основі взаємодії розчинних речовин з колоїдами рослин. І в тому і в іншому випадку обов'язковою умовою для цих процесів є вода. Проте не всяка кількість води має однакове фізіологічне значення для рослин. На 130 день вегетації потреба різко зменшується. (рис. 3.1).

Для кукурудзи критичний період потреби у волозі є викидання волоті-цвітіння. Нестача вологи у цей час за даними Corn production handbook може спричинити втрату до 8% за один день водного стресу.

Обробіток ґрунту, у тому числі передпосівний має важливе значення в регулюванні акумуляції і втрати продуктивної вологи в ґрунті. Знищення капілярів при ранньовесняному обробітку сприяє обмеженню втрат вологи і навпаки, інтенсивний обробіток може спричинити пересушування шарів ґрунту в яких розміщення основна маса кореневої системи рослин.

У наших дослідженнях різні варіанти передпосівного обробітку ґрунту зумовили неоднакове нагромадження та збереження вологи в ньому.

Так, під посівом кукурудзи (табл. 3.1) на період повних сходів максимальні запаси польової вологи у 0-30см шарі ґрунту були за традиційного передпосівного обробітку та на варіанті із застосуванням лише передпосівної культивування агрегатом FARMET Kompaktomat й становили 21,0 %. На варіантах,

де застосовували ранньовесняне боронування та дворазову культивуацію через пересихання верхнього шару ґрунту польової вологи було 20,8-20,9%. Аналізуючи вміст вологи пошарово бачимо, що найбільше її було в шарі ґрунту 20-30 см. Інтенсивний передпосівний обробіток спричинив зниження вологи у шарі 0-10 см.

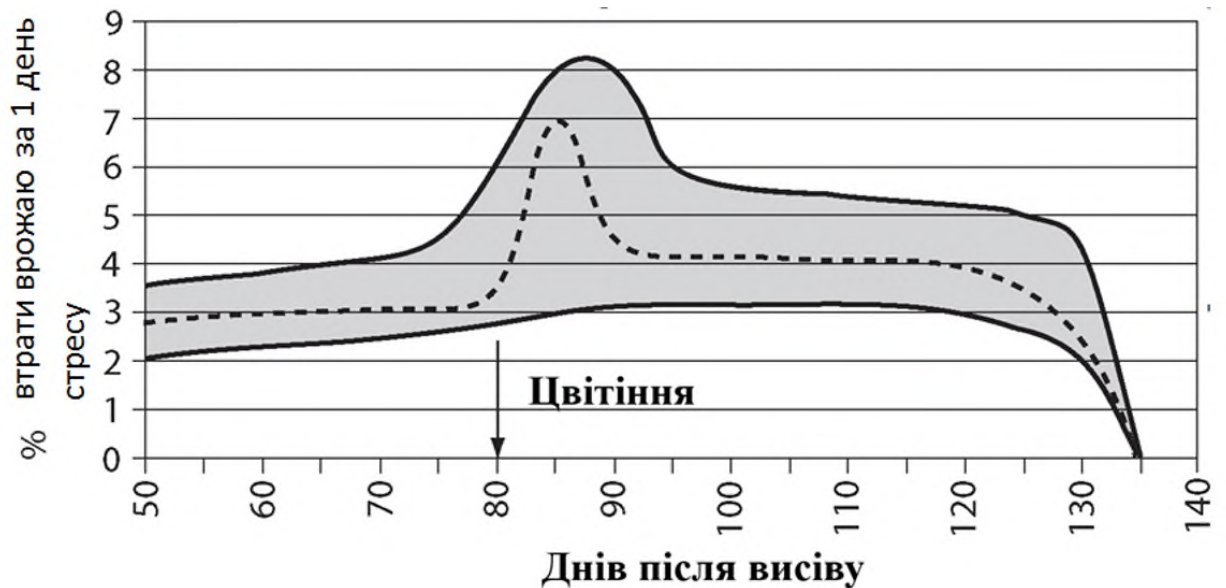


Рисунок 3.1 – Діапазон можливих втрат врожаю та середні втрати врожаю від водного стресу в кукурудзи (Corn production handbook)

Таблиця 3.1

**Вплив передпосівного обробітку ґрунту на вміст польової вологи на час повних сходів, %**

Варіанти дослідів	Шар ґрунту, см			
	0-10	10-20	20-30	0-30
Ранньовесняний обробіток	19,2	19,8	20,7	<b>19,9</b>
Передпосівна культивуація	20,5	20,9	21,5	<b>21,0</b>
Ранньовесняний обробіток + передпосівна культивуація	19,8	21,0	21,7	<b>20,8</b>
Ранньовесняний обробіток + культивуація + передпосівна культивуація	19,5	21,1	22,0	<b>20,9</b>



На час збирання урожаю зерна (таблиця 3.2) вміст польової вологи ґрунті дослідної ділянки в 0-30 см шарі становила 16,8-17,1%. Незначна перевага була за варіантами аналогічна як і у фазі повних сходів кукурудзи . Із глибиною вміст вологи зростав і становив в шарі ґрунту 20-30 см 17,3-18%.

Низький вміст вологи в орному шарі на варіантах ранньовесняного боронування та боронування з культивацією пояснюється більшим ущільненням ґрунту, що утруднювало проникнення її в нижні шари і обумовлювало випаровування з поверхні ґрунту, а також більшою забур'яненістю посівів на цих ділянках.

Таблиця 3.2

**Вплив передпосівного обробітку ґрунту на вміст польової вологи перед збиранням урожаю, %**

Варіанти дослідів	Шар ґрунту, см			
	0-10	10-20	20-30	0-30
Ранньовесняний обробіток	16,2	17,0	17,3	<b>16,8</b>
Передпосівна культивація	16,7	17,1	17,5	<b>17,1</b>
Ранньовесняний обробіток + передпосівна культивація	16,2	17,1	17,7	<b>17,0</b>
Ранньовесняний обробіток + культивація + передпосівна культивація	15,9	17,2	18,0	<b>17,0</b>

Дослідженням встановлено, що у середньому за вегетації кукурудзи (табл. 3.3) на зерно не встановлено різкого впливу способів передпосівного обробітку ґрунту на польову вологість. Спостерігається тенденція до зменшення вологості верхнього шару ґрунту за інтенсивних його варіантів, а також позитивний вплив застосування лише передпосівного обробітку на

глибину посіву культури. В 0-30 см шарі чорнозему опідзоленого було 19,0% вологи, що на 0,1-0,6% більше ніж у інших варіантах.

Таблиця 3.3

**Вплив передпосівного обробітку ґрунту на вміст польової вологи  
в середньому за вегетацію, %**

Варіанти дослідів	Шар ґрунту, см			
	0-10	10-20	20-30	0-30
Ранньовесняний обробіток	17,7	18,4	19,0	<b>18,4</b>
Передпосівна культивування	18,6	19,0	19,5	<b>19,0</b>
Ранньовесняний обробіток + передпосівна культивування	18,0	19,1	19,7	<b>18,9</b>
Ранньовесняний обробіток + культивування + передпосівна культивування	17,7	19,2	20,0	<b>18,9</b>

Із викладеного можна зробити висновок, що варіанти передпосівного обробітку ґрунту в умовах Дубенського району Рівненської області мали неістотний вплив на польову вологість ґрунту. Перевагу мали варіанти, які краще розпушують, але не розпилюють ґрунт.

**3.2. Вплив способів передпосівного обробітку ґрунту на фізичні властивості чорнозему опідзоленого**

Дослідженнями багатьох авторів встановлено, що за надмірного ущільнення ґрунтів погіршується споживання рослинами елементів живлення. Це зумовлено несприятливими показниками аерації і фізико-механічних

властивостей переущільнених ґрунтів, що призводить до погіршення біологічного режиму, а також змін у морфології коренів і у коренепроникності ґрунту, загальній масі коренів, площі їхнього контакту з ґрунтом [23,25].

За даними харківських науковців близько 40% сільськогосподарських угідь України переущільнено (з них близько 30% має щільність складення вище верхнього оптимального рівня, тобто близьку до критичної), недобір урожаю на переущільнених ґрунтах достатньо великий і в подальшому за відсутності антидеградаційних заходів ці втрати тільки зростатимуть [23].

Основним засобом зменшення надмірної щільності орного шару ґрунту у виробничих умовах є його періодичне розпушування. Упродовж вегетації культур розпушений ґрунт найчастіше ущільнюється, а ущільнений завдяки розвитку кореневої системи саморозпушується і переходить в рівноважну, притаманну йому щільність. Якщо вона відповідає оптимальній, то мілкий або поверхневий обробітки ґрунту суттєво не знижують, а навіть підвищують урожайність сільськогосподарських культур [38].

Для визначення впливу шляхів мінімізації передпосівного обробітку на фізичні властивості чорнозему опідзоленого в умовах південно-західної частини Рівненської області робочою програмою було передбачено вивчення зміни щільності будови у фазі повних сходів рослин кукурудзи та перед збиранням урожаю пошарово в 0-10, 10-20 та 20-30 см.

Аналіз отриманих нами даних (табл. 3,4-3,5) показує, що на час повних сходів кукурудзи щільність ґрунту залежала від кількості та способів передпосівного обробітку ґрунту. Так, на контролі де застосовували лише ранньовесняне закриття вологи пружинною бороною мали максимальний показник щільності будови 1,31-1,39 г/см<sup>3</sup>. А на варіанті де застосовували кілька операцій показник щільності будови становив 1,27-1,36 г/см<sup>3</sup>. На нашу думку це пояснюється незначною глибиною обробітку. Заміна кількох ґрунтообробних операцій на проведення передпосівного обробітку

комбінованим агрегатом неістотно збільшила щільність ґрунту, винятком є лише верхній шар ґрунту.

Таблиця 3.4

**Вплив мінімізації передпосівного обробітку на щільність будови ґрунту під час повних сходів кукурудзи на зерно, г/см<sup>3</sup>**

Варіант передпосівного обробітку	Шар ґрунту, см			
	0-10	10-20	20-30	0-30
Ранньовесняний обробіток	1,31	1,36	1,39	<b>1,35</b>
Передпосівна культивуація	1,29	1,34	1,37	<b>1,34</b>
Ранньовесняний обробіток + передпосівна культивуація	1,27	1,32	1,36	<b>1,31</b>
Ранньовесняний обробіток + культивуація + передпосівна культивуація	1,27	1,31	1,36	<b>1,31</b>

На час збирання кукурудзи щільність будови погіршується порівняно з результатами на початку вегетації рослин на 0,16-0,18 г/см<sup>3</sup> і становить 1,41-1,44 г/см<sup>3</sup>. Це пояснюється як природними (дія гравітації, опадів), так і штучними (проходження сільськогосподарських машин) ущільненнями. У всіх шарах ґрунту перевага була на варіанті традиційного обробітку та проведення передпосівної культивуації «FARMET КОМПАКТОМАТ».

Як показали дослідження найвища щільність будови була у верхньому 0-10 см шарі ґрунту із глибиною погіршувалась. Максимально раціональним в умовах дослідження є використання після цукрових буряків ранньовесняного

боронування пружинною бороною з однією передпосівною культивацією в подальшому.

Таблиця 3.5

**Вплив мінімізації передпосівного обробітку на щільність будови ґрунту перед збиранням урожаю кукурудзи на зерно, г/см<sup>3</sup>**

Варіант передпосівного обробітку	Шар ґрунту, см			
	0-10	10-20	20-30	0-30
Ранньовесняний обробіток	1,40	1,43	1,49	<b>1,44</b>
Передпосівна культивація	1,38	1,43	1,47	<b>1,43</b>
Ранньовесняний обробіток + передпосівна культивація	1,36	1,40	1,46	<b>1,41</b>
Ранньовесняний обробіток + культивація + передпосівна культивація	1,37	1,41	1,45	<b>1,41</b>

Таким чином, в умовах західного Лісостепу на чорноземах опідзолених ґрунтах мінімізація передпосівного обробітку ґрунту з проведенням лише передпосівної культивації не сприяє істотному погіршенню фізичних показників ґрунту, зокрема щільності будови.

**3.3 Зміна забур'яненості посівів кукурудзи на зерно залежно від мінімізації передпосівного обробітку ґрунту**

Негативний вплив бур'янів добре відомий. Рівень зниження врожаю залежить від факторів, пов'язаних із бур'янами, таких як домінуючі види та

щільність бур'янів. При визначенні порогів забур'яненості враховуються як бур'яни, так і посіви, де слід розглянути варіанти захисту.

Проте, повне знищення бур'янів, хоч і можливо, може бути надто дорогим, завдати неприйнятної шкоди навколишньому середовищу та позбавити агровиробника деяких екологічних послуг – реальних переваг – від небажаних рослин на фермі. Поріг бур'янів – це кількість бур'янів, яка потрібна, перш ніж виробник визнає їх необхідними для боротьби. При розробці порогових значень кількість і час операцій боротьби з бур'янами необхідно збалансувати з мінімізацією пошкодження культур, пошкодження ґрунту та витрат. Хороші врожаї залежать від відносного часу появи сходів культури та бур'янів, часу, необхідного для того, щоб культура досягла достатньої висоти над бур'янами, і того, наскільки швидко поверхня ґрунту закривається вегетативною масою культури [22].

Поріг забур'яненості є однією з двох основних категорій – конкурентної чи економічної. Конкурентний поріг – це рівень, за якого бур'яни негативно впливають на врожайність. Вони визначаються густиною забур'яненості, тривалістю втручання та зменшенням урожаю. Культури не однакові за своєю здатністю конкурувати з бур'янами, а бур'яни відрізняються за своєю здатністю конкурувати з культурою. Часто, якщо присутні більше ніж один вид бур'янів, конкурентний вплив не є достатнім. Зі збільшенням густоти бур'янів бур'яни конкурують із культурою та між собою, що ускладнює прогнозування втрати врожаю.

Культури можуть існувати з бур'янами до певної міри, але настає критичний період, коли з бур'янами потрібно боротися, щоб уникнути втрати врожаю. Критичні періоди залежать від культури.

Економічні пороги оцінити важче, оскільки вони повинні враховувати дану культуру, угруповання бур'янів, вартість управління, ціну товару та суму потенційної втрати врожаю.

Висока потенційна забур'яненість полів зони дослідження є характерною для більшості сільськогосподарських угідь. Цьому сприяє велика кількість опадів та біологічні особливості бур'янів. Величезна засміченість ґрунту

(більше мільярда насінин на 1 гектарі ріллі) показана в дослідженнях багатьох вчених, зокрема Іванюка В.Я. [12]

У своїх дослідженнях (табл. 3.6) значного впливу передпосівного обробітку ґрунту на забур'яненість кукурудзи ми не відзначили. Використання гербіцидів ґрунтової дії ацетохлор – 1,5 л/га та селективної – Майстер Пауер 1,3 л/га нівілювали вплив мінімізації обробітків на забур'яненість. Однозначно можна сказати, що більша кратність обробітків сприяє зменшенню забур'янення посівів кукурудзи.

Оскільки через погодні умови та видову стійкість бур'янів не вдалося досягти необхідної ефективності від гербіцидів ґрунтової дії на час повних сходів кукурудзи кількість бур'янів становила 137-165 шт/м<sup>2</sup>. У варіанті, де проводили ранньовесняного боронування забур'яненість була найвищою – 165 шт/м<sup>2</sup>. За додаткового проведення передпосівної культивуації бур'янів було менше на 15,2%, а за використання передпосівної культивуації – 147 шт/м<sup>2</sup>, що майже на 10% меншу ніж на контрольній ділянці.

Перед збиранням кукурудзи на зерно під впливом гербіциду, конкурентноздатності культури, міжрядних обробітків забур'яненість посівів кукурудзи знано знизилась і становила 17-29 шт/м<sup>2</sup>. Аналогічно, як при обліку кількості бур'янів у фазі повних сходів, найбільший вплив на зменшення забур'яненості мав інтенсивний передпосівний обробіток ґрунту (закриття вологи+дві культивуації) та варіант із застосуванням передпосівної культивуації комбінованим агрегатом.

На чорноземі опідзоленому дослідної ділянки в посівах кукурудзи переважали такі бур'яни: лобода біла (*Chenopodium album* L.), гірчак шорсткий (*Polygonum scabrum* Moench.), плоскуха звичайна (куряче просо) (*Echinochloa crus-galli* L), щириця біла (*Amarantus albus* L.), щириця звичайна (*Amarantus retroflexus* L.)

Отже, в умовах достатнього зволоження після бур'яків цукрових на чорноземі опідзоленому спостерігали вплив варіантів передпосівного обробітку ґрунту на кількість бур'янів. За одноразового обробітку щільність бур'янів становила 27-29 шт/м<sup>2</sup>, а за інтенсивніших 17-19 шт/м<sup>2</sup>.

**Вплив мінімізації передпосівного обробітку  
на забур'яненість кукурудзи на зерно**

Варіант передпосівного обробітку ґрунту	Повні сходи		Перед збиранням врожаю	
	шт/м <sup>2</sup>	%	шт/м <sup>2</sup>	%
Ранньовесняний обробіток	165	100,0	29	100,0
Передпосівна культивуація	147	89,1	27	93,1
Ранньовесняний обробіток + передпосівна культивуація	140	84,8	18	62,1
Ранньовесняний обробіток + культивуація + передпосівна культивуація	137	83,0	17	58,6

### **3.4 Продуктивність кукурудзи на зерно залежно від передпосівного обробітку ґрунту**

Значна частина доходу від реалізації зерна кукурудзи зумовлена, насамперед, високою продуктивністю кукурудзи, посівні площі якої за останні п'ять років зросли, а валовий збір за останні роки досягла 35 млн. тонн, що позитивно вплинуло на економічну ефективність і конкурентоспроможність продукції на внутрішньому та зовнішньому ринках. Підвищення продуктивності кукурудзи на зерно зумовлено активним використанням сучасних гібридів інтенсивного типу, які мають високу життєздатність та адаптивність до умов вирощування.

Дослідження за ростом і розвитком рослин при вивченні варіантів передпосівного обробітку показало (табл. 3.7), що наростання зеленої маси у фазі 8-10 листків істотно не відрізнялось між способами обробітку, за винятком варіанту де застосовували лише ранньовесняне боронування. Маса рослин кукурудзи в середньому становила 55-67 г зеленої маси. В подальшому темпи



наростання зеленої маси були істотно вищі завдяки збільшенню обробітків ґрунту. Так, у фазі формування зерна маса рослин де використовували лише боронування була меншою на 16-26 г, або на 6-10%. Спостереження за динамікою наростання біомаси рослин кукурудзи вказує на доцільність зменшення кількості агрозаходів в системі передпосівного обробітку.

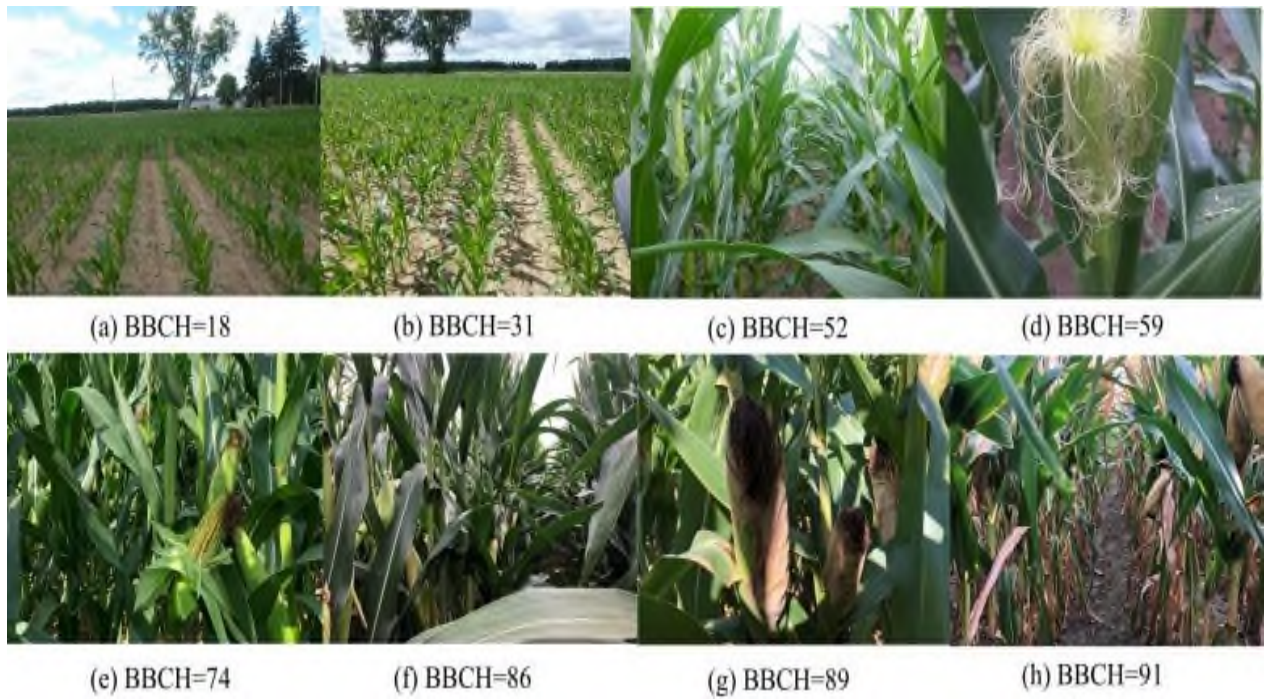
Таблиця 3.7

**Динаміка наростання біомаси рослин кукурудзи залежно від мінімізації передпосівного обробітку ґрунту, г/рослину**

Варіант передпосівного обробітку	Фаза росту і розвитку рослини			
	8-10 листків	викидання волоті	формування зерна	молочна стиглість
Ранньовесняний обробіток	55	135	257	291
Передпосівна культивуація	62	143	263	310
Ранньовесняний обробіток + передпосівна культивуація	67	154	281	312
Ранньовесняний обробіток + культивуація + передпосівна культивуація	66	155	283	316

Урожайність – у першу чергу зумовлена діяльністю різних органів рослин, які складають морфологічну і фізіологічну їх структуру. Кожний орган (корінь, стебло, листок, біб) формується на певному етапі онтогенезу. На їх діяльність вирішальне значення має оптимізація усіх складових технології вирощування. Урожайність визначається спадковими властивостями культури та умовами, за яких відбувалися процеси росту й розвитку рослин.

Облік урожаю кукурудзи на зерно показав (табл. 3.8), що погодні умови у 2022 році були сприятливіші ніж у 2023 році. У перший рік дослідження максимальний урожай зерна кукурудзи 10,2 т/га отримано на четвертому варіанті, де застосували найбільшу кількість операцій – ранньовесняне боронуванні і дві культивуації. Вилучення однієї культивуації не призводить до достовірного зниження врожаю. Відмовлення від проведення передпосівних культивуацій зумовлює зниження продуктивності кукурудзи на 0,39 т/га і є достовірним.



**Рисунок 3.2 – Розвиток рослин кукурудзи у різних фазах її розвитку**



**Рисунок 3.3 – Варіант з передпосівним обробітком ґрунту комбінованим агрегатом Farmat**

У середньому за роки дослідження на дослідних ділянках отримали 9,44-9,77 т/га зерна кукурудзи. Результати показують, що доцільно замінити проведення двох передпосівних культивацій на одну, різниця у врожайності становить лише 0,03 т/га і є неістотною. Проте, відмовлення від передпосівних культивацій після полицевого основного обробітку не є виправдано. Урожайність кукурудзи знижується на 3,5%.

Таблиця 3.8

**Урожай кукурудзи на зерно залежно  
від способів передпосівного обробітку ґрунту, т/га**

Варіант передпосівного обробітку	Рік дослідження			± до контролю, т/га	± до контролю, %
	2022	2023	2022-2023		
Ранньовесняний обробіток (контроль)	9,63	9,25	9,44	–	–
Передпосівна культивація	9,87	9,33	9,60	0,16	1,69
Ранньовесняний обробіток + передпосівна культивація	10,0	9,41	9,74	0,30	3,18
Ранньовесняний обробіток + культивація + передпосівна культивація	10,2	9,44	9,77	0,33	3,50

НІР<sub>05</sub>, т/га                      0,18                      0,14

У таблиці 3.9 наведено варіювання біометричних показників кукурудзи залежно від варіанту передпосівного обробітку. Зокрема, довжина качана гібриду П9071 становила 18,0-18,3 см, маса зерна з одного качана 180-186 г, маса 1000 зерен 376-394 г. Завдяки цим показникам підтверджується доцільність проведення однієї передпосівної культивації при вирощуванні кукурудзи. Найгірші біометричні показники були після застосування лише ранньовесняного боронування.

**Варіювання біометричних показників кукурудзи залежно від мінімізації  
передпосівного обробітку ґрунту**

№	Варіант передпосівного обробітку	Довжина качана, см	Маса зерна з 1 качана, г	Маса тисячу зерен M <sub>1000</sub>	Вихід зерна, %
1	Ранньовесняний обробіток	18,0	180	376	84,5
2	Передпосівна культивуація	18,1	184	382	84,3
3	Ранньовесняний обробіток + передпосівна культивуація	18,3	186	390	85,2
4	Ранньовесняний обробіток + культивуація + передпосівна культивуація	18,3	186	394	85,8

Отже, в умовах Дубенського району Рівненської області на чорноземах опідзолених мінімізація передпосівного обробітку під кукурудзу на зерно шляхом застосування однієї передпосівної культивуації комбінованим агрегатом не спричиняє достовірне зниження урожайності порівняно з традиційною системою передпосівного обробітку, який передбачає використання ранньовесняного боронування, культивуації та передпосівної культивуації.

### 3.5 Економічна ефективність вирощування кукурудзи на зерно

У сучасних умовах ведення сільського господарства важливою вимогою до елементів технології, які розробляються та впроваджуються в виробництво, є зниження собівартості одиниці продукції, зменшення енергетичних витрат, і як результат – підвищення прибутку.

Сучасні технології вирощування кукурудзи та інших сільськогосподарських культур повинні розроблятися на принципах заощадження грошових, матеріальних та енергетичних ресурсів. Окрім цього вони повинні бути конкурентоспроможними на ринку технологій.

У своїх розрахунках ми використали основні показники економічної ефективності: собівартість одиниці продукції, рівень рентабельності, загальна вартість продукції та інші.

Зокрема, вартість валової продукції з одного гектара розраховували шляхом добутку урожайності кукурудзи і ціною одиниці продукції. Собівартості однієї тони зерна по варіантах дослідів визначали шляхом ділення суми виробничих затрат на врожайність кукурудзи. Умовно чистий прибуток з 1 га визначали як різницю між вартістю валової продукції і сумою виробничих затрат на 1 га. Для оцінки економічної ефективності брали вартість однієї тони кукурудзи, яка станом на осінь 2023 року становила 5500 грн.

Виходячи з вище наведених показників економічної ефективності, значення показників варіантів дослідів від застосування різних варіантів передпосівного обробітку ґрунту наведені у таблиці 3.10.

Результати наших розрахунків показали, що затрати при проведенні ранньовесняної культивуації становлять 280 грн/га (1,0%), застосування в передпосівному обробітку ранньовесняного боронування та культивуації – 440 грн/га (1,6%), а використання лише боронування – 160 грн/га (0,6%). Тому, за майже однакової урожайності кукурудзи на зерно при застосуванні традиційного і мінімізованого (закриття вологи + передпосівна культивуація) найкращі економічні показники були за використання останнього варіанту. Вартість валової продукції становить 53570 грн, затрати на вирощування –

27800 грн/га, собівартість 1 т зерна становила 2854 грн, умовно чистий прибуток – 25770 грн/га, а рівень рентабельності майже 48,1%. Застосування лише ранньовесняного боронування всі економічні показники крім затрат на вирощування має гірші. Так, умовно чистий прибуток становив майже 24560 грн/га, а рівень рентабельності – 47,3%.

Таблиця 3.10

**Економічна ефективність вирощування  
кукурудзи на зерно**

Варіант досліджу	Урожай т/га	Вартість валової продукції грн./га	Витрати грн./га		Собівартість 1 т зерна, грн.	Умовно чистий прибуток грн./га	Рівень рентабельності, %
			всього	в т.ч. на передпосівний обробіток			
Ранньовесняний обробіток	9,44	51920	27360	160	2898	24560	47,3
Передпосівна культивуація	9,60	52800	27640	280	2879	25160	47,7
Ранньовесняний обробіток + передпосівна культивуація	9,74	53570	27800	440	2854	25770	48,1
Ранньовесняний обробіток + культивуація + передпосівна культивуація	9,77	53735	28000	640	2866	25735	47,9

*Вартість 1 т зерна кукурудзи станом на 2023 рік становить 5500.*

Отже, в умовах дослідження найвищі показники економічної ефективності спостерігаються при застосуванні в передпосівному обробітку ґрунту під сівбу кукурудзи на зерно ранньовесняного закриття вологи і застосування передпосівної культивуації комбінованим агрегатом.

### 3.6 Енергетична ефективність вирощування кукурудзи на зерно

Енергетичний аналіз – це визначення співвідношення кількості енергії, акумульованої в урожаї культури в процесі фотосинтезу та витрат енергії, які вкладаються на виробництво продукції. Такі розрахунки допомагають оптимізувати обробіток ґрунту, системи удобрення, захисту рослин, використання в технологічному процесі цілої низки агротехнічних заходів. Наукове обґрунтування технологічного процесу вирощування культур допоможе оптимізувати потік енергії за рахунок агротехнічних заходів з метою цілеспрямованого формування високопродуктивних агроценозів.

Для аналізу енергетичної ефективності нами були використані такі показники: вихід валової енергії з 1 га, та коефіцієнт енергетичної ефективності ( $K_{ee}$ ). Коефіцієнт енергетичної ефективності розраховували як відношення енергії отриманої з врожаєм зерна і побічної продукції до енергії, яка витрачена на його вирощування.

Відповідно до літературних даних 1 кг сухої маси зерна кукурудзи становить 18 МДж, побічної продукції – 16,9 МДж, що відповідає 18000 і 16900 МДж в одній тоні.

Проведені нами розрахунки показали, що з енергетичного погляду найраціональнішим є використання лише передпосівної культивуації комбінованим агрегатом (табл. 3.11). У цьому варіанті енергоємність врожаю становить 170,3 ГДж енергії, затрати на вирощування кукурудзи за цією технологією становлять 25,9 ГДж, відповідно  $K_{ee}$  становить 6,57 одиниці.

Найнижчою ефективністю характеризується варіант де застосовували інтенсивний передпосівний обробіток. Незначний приріст урожаю кукурудзи не здатний покрити енергетичні затрати на його проведення. Коефіцієнт енергетичної ефективності за такого варіанту є найменшим – 6,39.

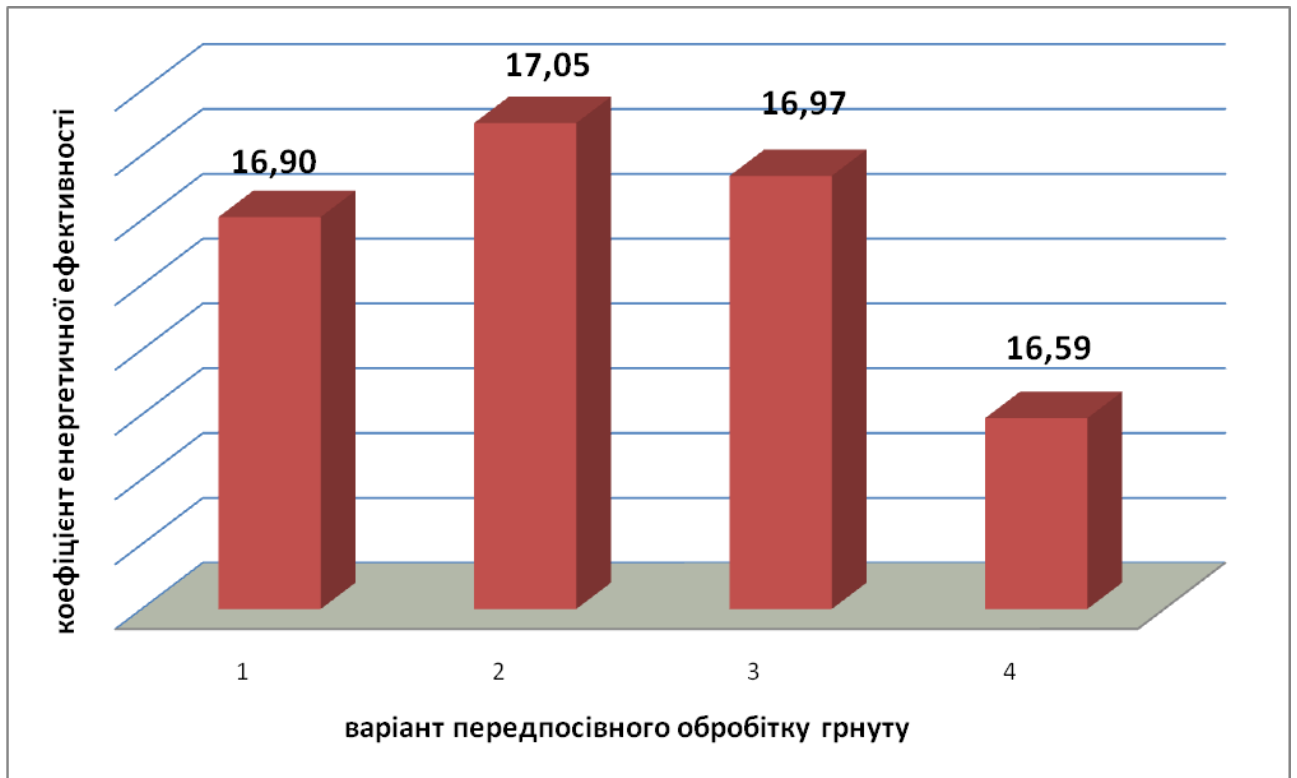
Таблиця 3.11

**Енергетична оцінка вирощування кукурудзи на зерно в умовах Рівненської області, у середньому за 2022-2023 рр.**

Варіант передпосівного обробітку	Урожайність зерна (суха речовина), т/га	Енерговитрати на 1 га посіву, МДж	Енерговитрати на передпосівний обробіток, МДж	Енергоємність урожаю зерна, Мдж/га	Енергоємність урожаю (стебла+качани), Мдж/га	К <sub>е</sub> е по зерну
Ранньовесняний обробіток	9,3	25708	510	167400	267189	6,51
Передпосівна культивуація	9,46	25928	730	170280	271786	6,57
Ранньовесняний обробіток + передпосівна культивуація	9,6	26438	1240	172800	275808	6,54
Ранньовесняний обробіток + культивуація + передпосівна культивуація	9,63	27118	1920	173340	276670	6,39



Сумарне нагромадження енергії кукурудзою перевищує у понад 16 раз витрати на її вирощування (рис. 3.4). Зокрема, при проведені передпосівної культивуації коефіцієнт енергетичної ефективності становить 17,05, що на 1,54 одиниці більше ніж після застосування дворазової культивуації.



**Рисунок 3.4 – Вплив способів обробітку ґрунту на коефіцієнт енергетичної ефективності (енергія зерна + побічна продукція) за вирощування кукурудзи на зерно**

Таким чином, в умовах дослідження мінімізація передпосівного обробітку під кукурудзу на зернові цілі сприяє зростанню коефіцієнту енергетичної ефективності. Максимальні показники енергетичної ефективності були після застосування передпосівної культивуації.

## РОЗДІЛ 4

### ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

#### 4.1 Стан ґрунтів та використання земель

Нераціональне використання земельних ресурсів призводить до того, що ґрунти втрачають свої властивості, вивітрюються та вимиваються водами, і це, відповідно, призводить до погіршення якості земельних ресурсів України. Тому важливим стоїть питання раціонального використання земельних ресурсів та питання їх охорони.

Ґрунти утворюються під впливом клімату, живих організмів, складу і будови материнських гірських порід, рельєфу місцевості і віку території. Від клімату залежить кількість опадів, що впливає на розвиток рослинності, життєдіяльність мікроорганізмів, розчин різних сполук у ґрунті та їх переміщення. Температура впливає на перебіг хімічних і біохімічних реакцій.

Спеціалісти сільського господарства, а також інших галузей народного господарства повинні добре знати способи наукового обґрунтованого і ефективного використання всіх існуючих засобів в практиці землеробства, можливі джерела забруднення ними навколишнього середовища. Негативні екологічні наслідки такого забруднення, а також шляхи його попередження або зниження до рівня, який не є небезпечним для людей [44].

На сьогоднішній день в Україні охорона земельних ресурсів регламентується відповідними законодавчими актами.

Земля як природний ресурс постійно піддається природному та антропогенному впливу. Сучасні технології вирощування рослин ґрунтуються на використанні великої кількості мінеральних добрив та пестицидів і це не завжди сприяє захисту навколишнього природного середовища. Великої шкоди ґрунтам завдає ерозія, забруднення

промисловими відходами, які потрапляють в ґрунт в основному із стічними водами.

В технології вирощування кукурудзи є деякі небезпечні для ґрунту агрозаходи. Це, зокрема, інтенсивний основний обробіток ґрунту восени, який створює небезпеку виникнення водної ерозії ґрунту на схилі землях, внесення високих норм мінеральних, які призводять до надходження важких металів і вимиванню нітратів.

З метою запобігання ерозійним процесам потрібно застосовувати протиерозійну систему обробітку ґрунту, вона є найбільш екологічно безпечною для Західного регіону України.

При проведенні основного обробітку ґрунту використовуються важкі трактори, під час руху вони переущільнюють ґрунт, погіршують фізичні властивості ґрунту, водний режим, руйнується його структура, що призводить до зниження родючості ґрунту.

Порушення збалансованості окремих елементів агроландшафтів призвело до істотної деградації ґрунтового покриву. Тому потрібні негайні заходи щодо поліпшення сучасного стану агроландшафтів та запровадження нових ґрунтозахисних, економічно безпечних, менш енергоємних систем землеробства.

Для захисту ґрунтів необхідно вживати протиерозійні заходи, захищати ґрунт від забруднення агрохімікатами, важкими металами, попереджувати засолення ґрунтів; знизити промислові викиди в атмосферу. Потрібне знищення мінералізації ґрунтових вод, призупинення негативних процесів у ґрунті (біологічна активність).

Знизити використання мінеральних добрив можливо за рахунок сівби сидератів, внесення органічних добрив, вдосконалення системи обробітку ґрунту.

Серед комплексу найважливіших протиерозійних заходів потужним агротехнічним засобом підвищення протиерозійної стійкості ґрунту є використання органічних і мінеральних добрив. Рослини на удобреному

ґрунті розвивають більш міцну кореневу систему, покращують фізичні властивості ґрунту, що сприяє захисту ґрунту від ерозії. Правильний вибір форм, доз, строків і способів внесення і заробки добрив є важливим засобом попередження втрат поживних речовин при змиві і вилуговуванні з ґрунту.

## **4.2 Водні ресурси, їх стан та охорона**

Сільське господарство – одне з найбільших споживачів і одночасно забруднювачів природних вод, через використання міндобрив, пестицидів та інших хімікатів, створення тваринницьких комплексів.

Через необґрунтоване внесення мінеральних добрив, особливо азотних, в умовах господарства, де режим зволоження носить промивний характер, існує явище евтрофікації водойм. Це відбувається внаслідок нагромадження у воді біогенних речовин, що надходять з підґрунтовими водами. Це призводить до заростання водоймища, обміління, утворення на його місці болота.

При використанні мінеральних добрив та різних агрохімікатів з метою недопущення забруднення джерел водопостачання враховуються напрям та швидкість вітру, щоб не допустити попадання цих речовин у водойми. Крім того повинні бути встановлені захисні зони.

Враховуючи вищесказане, керівництво господарства разом з органами місцевої влади розробляють цілий ряд природоохоронних заходів захисту джерел водопостачання від забруднення і здійснення контролю за дотриманням встановлених вимог охорони довкілля.

В першу чергу в умовах господарства під час використання мінеральних добрив та пестицидів при вирощуванні сільськогосподарських культур і зокрема кукурудзи, враховується напрям та швидкість вітру з тим, щоб не допустити їх попадання у водні джерела. Для внесення підбираються такі препарати котрі вносять наземним способом з заробкою в ґрунт.

З метою запобігання забруднення водних джерел систематично здійснюється контроль за дотриманням встановлених вимог при підживленні

та обприскування рослин; раціонального використання місцевого стоку води завдяки агротехнічним заходам, зокрема спеціальним зяблевим обробітком впоперек схилу, ґрунтопоглибленню, щілинуванню і т.п; недопущення розміщення поблизу водоймищ літнього утримання худоби, заборона миття сільськогосподарської техніки. Систематичному неконтрольованому проникненню пестицидів в підґрунті води запобігає розміщення згідно санітарних норм складів отрутохімікатів.

### **4.3 Охорона атмосферного повітря**

Незбалансоване ведення сільського господарства суттєво порушує природну рівновагу та забруднює навколишнє середовище. Рівень сільськогосподарської освоєності територій України становить 72 %, а рівень розораності ґрунтів – 61 % (в окремих регіонах він коливається від 75 % до 90 %). Наслідки негативного впливу сільськогосподарської діяльності на навколишнє природне середовище наступні: забруднення ґрунтів, ґрунтових та поверхневих вод, а також і питної води залишками мінеральних добрив та засобів захисту рослин; забруднення атмосферного повітря метаном, сірководнем, аміаком); ризики для здоров'я людини у разі вживання в їжу продуктів харчування, отриманих з генетично модифікованих організмів.

Інтенсифікація сільськогосподарського виробництва, зокрема, застосування добрив, пестицидів, сучасної техніки поряд з поліпшенням умов розвитку рослин сприяють надходженню в атмосферу з висхідними потоками повітря багатьох газів і пилоподібних речовин.

Основними джерелами забруднення атмосферного повітря при вирощуванні кукурудзи є вихлопні гази транспорту, мінеральні добрива, отрутохімікати.

Рослини дуже тісно пов'язані з повітрям – вони поглинають з нього вуглекислий газ, виділяють кисень, змінюють склад повітря і самі змінюються під його впливом.

З метою зменшення виділення в атмосферу вуглекислого газу в господарстві «\*\*\*\*\*» застосовують мінімальний та нульовий обробіток ґрунту, що і сприяє зменшенню трансформації вуглекислого газу з органічної речовини ґрунту в атмосферу.

Збільшення в атмосфері таких забруднювачів як оксид сірки, азоту, озон сприяють погіршенню розвитку рослин. Механізм впливу забруднювачів може бути різним.

З метою запобігання забруднення навколишнього природного середовища важливе значення має дотримання культури землеробства, вдосконалення і запровадження нових технологій вирощування сільськогосподарських культур, використання добрив і отрутохімікатів у сівоzmін і під кожную культуру з врахуванням ґрунтового-кліматичних умов району, біологічних особливостей культур і сортів

#### **4.4 Стан охорони та примноження флори і фауни**

Тваринний і рослинний світ є джерелом одержання промислової і лікарської сировини, харчових продуктів та інших матеріальних цінностей, необхідних для задоволення потреб населення і народного господарства..

Використовуючи природу для своїх потреб людина змінює її і тим самим, у тій чи іншій мірі впливає на життєдіяльність рослин і тварин.

Прикладом є вирубка і викорчовування лісів, що призводить до зменшення деревних порід і кущів, до скорочення кількості рослин; вирубка лісів впливає на тваринне населення: змінюються умови існування лісових птахів і звірів, падає їх чисельність.

Людина в процесі виробничої діяльності змінює ландшафти. У результаті змінюються кліматичні умови, фізичний стан і хімізм атмосфери, стан водойм, ґрунтів, будова поверхні Землі. Все це призводить до змін рослинного і тваринного світу.

Одним з основних заходів для збільшення чисельності корисних комах, птахів і звірів є перехід до біологічних методів захисту рослин, з метою

зменшення використання хімічних засобів, які негативно впливають на стан навколишнього природного середовища і спричиняють загибель корисних комах і тварин.

Для покращення стану флори і фауни важливе значення має розширення природоохоронних знань, залучення населення до екологічної освіти. Людина повинна усвідомити яку важливу роль відіграють в її житті зникаючі та рідкісні рослини та тварини.

Широко застосовують в господарстві мікробіологічні препарати, які значно менше забруднюють навколишнє середовище, а також не знищують природних ворогів шкідників – птахів.

Зберегти корисні види можна шляхом застосування біологічних методів боротьби: розвішування феромонних пасток, ловчих поясів в садах, використання препаратів на природній основі (стробі, бітоксимбацилін та ін.). У випадку нагальної необхідності хімічного захисту його потрібно проводити в рекомендованих дозах та, обов'язково, з врахуванням економічного порогу шкодочинності.

Значно зменшують популяції шкідників їх природні вороги – птахи (шпаки, синиці). Привабити та зберегти їх на території господарства можна шляхом розвішування шпаківень, синичників, годівниць. Допомогти в реалізації цього заходу в змозі місцева школа.

## РОЗДІЛ 5

### ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ

#### 5.1. Аналіз стану охорони праці в ПП «\*\*\*\*\*» Дубенського району Рівненської області

Умови праці на робочому місці, безпека технологічних процесів, машин, механізмів, устаткування та інших засобів виробництва, стан засобів колективного та індивідуального захисту, що використовуються працівником, а також санітарно-побутові умови повинні відповідати вимогам нормативних актів про охорону праці.

Роботодавець повинен впроваджувати сучасні засоби техніки безпеки, що запобігають виробничому травматизму, і забезпечувати санітарно-гігієнічні умови, що запобігають виникненню професійних захворювань у працівників.

Роботодавець не вправі вимагати від працівника виконання роботи, що становить явну небезпеку для життя працівника, а також в умовах, що не відповідають законодавству про охорону праці. Працівник має право відмовитися від виконання дорученої роботи, якщо створилася виробнича ситуація, що становить небезпеку для життя чи здоров'я такого працівника або людей, які його оточують, і навколишнього середовища.

У разі неможливості повного усунення небезпечних і шкідливих для здоров'я умов праці роботодавець зобов'язаний повідомити про це центральний орган виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері охорони праці, який може надати тимчасову згоду на роботу в таких умовах.

На роботодавця покладається обов'язок проведення інструктажу (навчання) працівників з питань охорони праці, протипожежної безпеки.

Трудові колективи обговорюють і схвалюють комплексні плани поліпшення умов праці, охорони праці та проведення санітарно-оздоровчих заходів і контролюють виконання таких планів.

Прискорення науково-технічного прогресу в агропромисловому комплексі, інтенсифікація виробництва на основі нової, більш досконалої техніки, індустриальної технології, запровадження нових форм організації та



управління виробництвом висувають на перший план завдання удосконалення системи заходів з охорони праці на виробництві, створення безпечних умов праці, збереження та зміцнення здоров'я працівників сільського господарства.

Даний розділ роботи має мету проаналізувати існуючий стан охорони праці в ПП «\*\*\*\*\*» розробити заходи по покращенню умов і безпеки праці при вирощуванні кукурудзи на зерно.

У господарстві «\*\*\*\*\*» Дубенського району Рівненської області за організацію і стан охорони праці відповідає керівник відділення господарства. Головні спеціалісти відповідають за охорону праці та техніку безпеки окремо по галузях.

Практичну роботу з охорони праці і техніки безпеки виконують керівники дільниць, бригадири.

Основні завдання агронома по забезпеченню охорони та гігієни праці в рослинництві даного господарства такі: впроваджувати у виробництво більш безпечні умови праці; забезпечувати високу трудову і технологічну дисципліну працівників; розробляти і здійснювати організаційні і технічні заходи з техніки безпеки і по оздоровленню умов праці в рослинництві; зупиняти виконання тих робіт, які проводяться з порушенням технічних умов і правил техніки безпеки; проводити навчання всіх працюючих у галузі рослинництва; забезпечувати правила доставки, зберігання та безпечного застосування пестицидів та мінеральних добрив [19].

Щорічно в господарстві за напрямками діяльності розробляється розділ з "Охорони праці", який укладається у колективному договорі між керівником і працівниками.

Провідні спеціалісти господарства разом з інженером з техніки безпеки регулярно проводять інструктажі перед проведенням певного циклу польових робіт та слідкують за їх дотриманням.

Аналіз виробничого травматизму і професійних захворювань господарстві здійснюється на основі актів про нещасний випадок (форма Н - 1) професійні захворювання (звіти форми 7-ТВН).

Хоча техніці безпеки та охороні праці в господарстві приділяється велика увага, все ж мають місце певні порушення в технології вирощування окремих культур. Бажає бути кращим і фінансування на придбання спецодягу і спецхарчування.

## **5.2 Покращення гігієни праці, техніки безпеки і пожежної безпеки при вирощуванні кукурудзи на силос**

При вирощуванні кукурудзи на зерно слід дотримуватись правил з техніки безпеки.

Для працівників, які працюють з мінеральними добривами, як профілактичний захід проти їх шкідливої дії на організм є правильний підбір продуктів і режим харчування. Не можна розпочинати роботу з мінеральними добривами, коли людина голодна, оскільки в порожньому шлунку створюються умови для більш інтенсивного всмоктування хімічних речовин у кров. Працюючим рекомендується приймати їжу не менше трьох разів на добу. При цьому слід більше споживати напоїв. Приблизно добова норма рідини, включаючи супи, 6–7 склянок чаю або компоту, киселю, води чи молока, повинна становити не менше 2,5–3 л. Така кількість рідини прискорює видалення отруйних речовин з організму.

До роботи з мінеральними добривами допускають осіб не молодше 18 років, які пройшли навчання, інструктаж з техніки безпеки і медичний огляд. Вагітних жінок і тих, що годують немовлят, до роботи з мінеральними добривами не допускають.

Працівників на машинах для внесення добрив необхідно забезпечити засобами індивідуального захисту: пилонепроникним спецодягом і взуттям, герметичними окулярами закритого типу, а також протипиловими або універсальними респіраторами.

Більшу частину рідкої їжі треба споживати перед початком роботи і в обідню перерву. Не можна перед початком роботи споживати соління, оселедці, копчену рибу чи м'ясо, бо ці продукти можуть затримати рідину в

організмі, їжа працюючих має бути багата на білки (сир, не жирне м'ясо) і вітаміни.

Всі роботи, пов'язані з пестицидами виконують під керівництвом спеціаліста (агронома по захисту рослин). До роботи на машинах для внесення пестицидів допускають осіб, які пройшли спеціальне навчання, інструктаж з техніки безпеки на робочому місці, засвоїли безпечні методи праці, знають правила надання першої допомоги при отруєнні і пройшли медичний огляд. Не допускають до роботи підлітків молодших 18 років, вагітних жінок і тих, хто годує немовлят. Роботу необхідно виконувати в спецодязі та інших засобах індивідуального захисту.

Перед початком роботи з пестицидами всі працівники проходять інструктаж на робочому місці і забезпечуються спецодязом, взуттям, рукавицями, окулярами та респіраторами (протигазами) залежно від виду застосованих препаратів.

Усі особи, що працюють з пестицидами, в тому числі комірники, механізатори, бригадири і агрономії по захисту рослин, проходять періодичні медичні огляди – не рідше одного разу на дванадцять місяців. Для всіх, хто працює з пестицидами, встановлена тривалість робочого дня 4-6 год.

Категорично забороняється працювати на обприскуванні без засобів індивідуального захисту. Забороняється курити й приймати їжу під час внесення пестицидів, можна робити тільки в спеціально відведеному місці - не ближче 100 м від місця роботи. Перед цим необхідно вимити руки та обличчя водою з милом.

Важливе значення для безпечної роботи при обробці ґрунту має правильне комплектування й агрегування ґрунтообробної техніки. При навішуванні чи причіплюванні ґрунтообробних знарядь на трактор слід дотримуватись встановлених правил.

Перед початком роботи слід перевірити кріплення гідроциліндрів у гідрофікованих культиваторів, справність шлангів. Робочі органи машини очищають тільки спеціальними чистками. Держаки чистків повинні бути

гладкими. З'єднувати причіпне обладнання з трактором можна лише при повній зупинці трактора і виключеній передачі.

Робітники на ґрунтообробних машинах повинні працювати в рукавицях і захисних окулярах. Зубові борони слід очищати державкою з гачком.

До роботи на посівних машинах допускають осіб віком не молодше 18 років, до пройшли навчання та інструктаж на робочому місці з техніки безпеки, а також оволоділи практичними навиками безпечного виконання робіт. Працівників забезпечують спецодягом та іншими засобами індивідуального захисту. На місці роботи агрегатів не допускаються сторонні особи, які не мають відношення до технічного процесу.

Перед сівбою протруєного насіння всі працівники, які з ним працюватимуть, проходять інструктаж з техніки безпеки, агроном перевіряє в них наявність справних засобів індивідуального захисту. На мішках з протруєним насінням слід зробити написи: «Отруйно!» або «Протруєно!». Протруєне насіння видають тільки за письмовим дозволом керівника господарства і реєструють в журналі обліку.

Робота з паливно-мастильними матеріалами, пестицидами та мінеральними добривами небезпечна з огляду виникнення неконтрольованих займань та пожеж. Для запобігання пожежам в господарстві необхідно провести ряд організаційних заходів: подбати про правильне технологічне розміщення машин в гаражах, очистити останні від зайвого, обладнати щити з первинними засобами пожежегасіння, провести навчання працівників правилами пожежної безпеки.

Усі нафтопродукти повинні зберігатись на спеціальному складі в заземлених цистернах. Відстань між резервуарами має становити не менше як 5 м. На його території необхідно виключити користування відкритим вогнем. Заправка машин повинна проходити на спеціальному майданчику з дотриманням вимог пожежної безпеки.

На території господарства обладнані протипожежні щитки. Найбільша небезпека виникнення пожежі при вирощуванні кукурудзи настає під час

достигання врожаю, оскільки суха маса може швидко загорітися і вогонь по полю поширюється з великою швидкістю.

Усі трактори і самохідні машини, що працюватимуть на збиранні кукурудзи обладнують іскрогасниками, вогнегасниками і лопатою, брезентом, баком з водою місткістю 40-50 л, огороженнями випускних колекторів двигунів.

При проведенні збиральних робіт суворо забороняється курити у місцях спеціально до цього не відведених, а також користуватися відкритим вогнем.

### **5.3. Захист населення у надзвичайних ситуаціях**

У господарстві згідно з вимогами законодавства і нормативних актів з питань охорони праці є опрацьовані і затверджені адміністрацією:

- план попередження надзвичайних ситуацій, у якому розглядаються можливі аварії та інші надзвичайні ситуації техногенного і природного походження, прогнозуються наслідки, визначаються заходи щодо їх попередження, терміни виконання, а також сили і засоби, що залучаються до цих заходів;

- план ліквідації аварій, у якому перелічені всі можливі аварії та інші надзвичайні ситуації, визначені дії посадових осіб і працівників підприємства під час їх виникнення, обов'язки професійних аварійно-рятувальних формувань або працівників інших підприємств, установ і організацій, які залучаються до ліквідації надзвичайних ситуацій.

До аварій техногенного характеру відносяться аварії на транспорті, пожежі, вибухи, аварії з викидом сильнодіючих отруйних, радіоактивних, біологічно небезпечних та інших забруднюючих речовин, раптове руйнування споруд, обладнання та ін.

Власник або особа, яка керує виробництвом під час зміни, зобов'язані ввести в дію план ліквідації аварії, вжити, в першу чергу, заходів щодо рятування потерпілих і надання їм медичної допомоги, запобігання

подальшому поширенню аварії, встановлення меж небезпечної зони та обмеження доступу до неї людей.

З метою захисту населення, зменшення втрат та шкоди економіці в разі виникнення надзвичайних ситуацій має проводитися спеціальний комплекс заходів оповіщення та інформування, спостереження і контроль за довкіллям, продуктами харчування і водою, укриття в захисних спорудах, евакуаційні заходи, інженерний захист, медичний захист, біологічний захист, радіаційний і хімічний захист.

Надзвичайні ситуації природного характеру: небезпечні геологічні, метеорологічні, гідрологічні явища, деградація ґрунтів і надр, природні пожежі, зміна стану повітряного басейну, інфекційна захворюваність людей, сільськогосподарських тварин, масове ураження сільськогосподарських рослин хворобами і шкідниками, зміна стану водних ресурсів та біосфери [44].

Для ліквідації наслідків землетрусів залучається інженерна техніка - бульдозери, екскаватори, крани та ін. В першу чергу витягають людей із-під завалів, потім влаштовують проїзди у завалах, локалізують та усувають аварії на інженерних мережах, які загрожують життю людей, валять або зміцнюють конструкції будинків і споруд, обладнують пункти збору потерпших та медичні пункти, організовують водопостачання.

Під час повені рятувальні формування невеликим групам людей, що знаходяться у воді, скидають рятувальні круги, дошки, витягують їх на плавзасоби і евакуюють у безпечні зони. Людям, які знаходяться на крижині, подають мотузку, драбину і витягують у безпечне місце. Наближатися до людей, що знаходяться в ополонці, необхідно повзком з розкинутими ногами і руками та опираючись на дошки.

Для боротьби зі сніговими заметами та обледеніннями застосовують три способи – механічний, тепловий та за допомогою антиобліднювачів. Механічний спосіб передбачає збивання льоду та снігу із дротів жердинами, мотузками, за допомогою автодрезин. При тепловому способі

використовують перемінний та постійний струми. На дорогах лід сколюють або посипають піском та шлаком.

Щоб ліквідувати пожежу (лісову чи торф'яну) потрібно її зупинити, локалізувати, погасити і патрулювати.

Основними способами гасіння лісових пожеж є:

- нахльостування або закидання кромки пожежі землею;
- влаштування огорожуваних та мінералізованих смуг та каналів;
- гасіння пожежі водою або розчинами вогнегасних хімікатів;
- відпал (пуск зустрічного вогню).

Основним способом гасіння підземної торф'яної пожежі є обкопування палаючої території каналами (ровами). Окопують пожежу насамперед з боку підприємства або населеного пункту. Палаючий торф заливається водою у вигляді потужного струменя (під сильним тиском).

Зокрема, на території господарства є такі потенційно небезпечні об'єкти техногенного походження – високовольтна лінія передач та трансформаторна підстанція, склад мінеральних добрив і пестицидів, склад паливно-мастильних матеріалів, а також можливі аварії на автомагістралях, особливо, коли машини перевозять токсичні речовини, і природні небезпечні об'єкти – наявність торф'яного масиву, на якому влітку трапляються пожежі, наявність озера та його проливу.

Згідно з проведеним аналізом, можна зробити висновок, що охорона праці та цивільна оборона в господарстві здійснюється на задовільному рівні і відповідає вимогам Закону „Про охорону праці”.

Проте, слід більше уваги приділяти техніці безпеки при роботі з пестицидами і мінеральними добривами, використовувати нові і вдосконалені засоби індивідуального захисту праці. З цією метою рекомендуємо:

1. Систематично вести інструктаж по техніці безпеки і облік у спеціальних пунктах.

2. Щорічно обговорювати питання техніки безпеки на зборах трудового колективу, в структурних підрозділах.

3. Збільшити фінансування заходів на охорону праці: спецодяг, індивідуальні засоби захисту.

4. Виділити кошти на оновлення пожежного інвентарю, механізованих засобів пожежегасіння та поновити інструктивні матеріали.



## ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Проаналізувавши вплив мінімізації передпосівного обробітку чорнозему опідзоленого легкосуглинкового на його родючість і продуктивність кукурудзи на зерно, можна зробити такі висновки:

1. Упродовж вегетації кукурудзи не встановлено різкого впливу способів передпосівного обробітку ґрунту на польову вологість. Спостерігається тенденція до зменшення вологості верхнього шару ґрунту за інтенсивних його варіантів, а також позитивний вплив застосування лише передпосівного обробітку на глибину посіву культури.
2. Найменшу щільність будови при повних сходах і перед збиранням урожаю створює передпосівна культивуація комбінованим агрегатом.
3. На час збирання врожаю кукурудзи забур'яненість посівів становить 17-29 шт/м<sup>2</sup>. Найбільший вплив на зменшення забур'яненості має інтенсивний передпосівний обробіток ґрунту (закриття вологи+дві культивуації) та варіант із застосуванням передпосівної культивуації комбінованим агрегатом.
4. У середньому за роки дослідження на дослідних ділянках отримали 9,44-9,77 т/га зерна кукурудзи. Результати показують, що доцільно замінити проведення двох передпосівних культивуацій на одну, різниця у врожайності становить лише 0,03 т/га і є неістотною. Проте, відмова від передпосівних культивуацій після полицевого основного обробітку не є виправданою. Урожайність кукурудзи знижується на 3,5%.
5. Довжина качана гібриду П9071 становила 18,0-18,3 см, маса зерна з одного качана – 180-186 г, маса 1000 зерен – 376-394 г. Завдяки отриманим результатам біометричних показників підтверджується доцільність проведення однієї передпосівної культивуації при вирощуванні кукурудзи. Найгірші результати є після застосування лише ранньовесняного боронування.

6. Найкращі економічні показники були за використання мінімізованого варіанту обробітку (закриття вологи + передпосівна культивуація). Вартість валової продукції становить 53570 грн, затрати на вирощування 27800 грн/га, собівартість 1 т зерна становить 2854 грн, умовно чистий прибуток – 25770 грн/га, а рівень рентабельності – майже 48,1%.
7. З енергетичного погляду найраціональнішим є використання під кукурудзу лише передпосівної культивуації комбінованим агрегатом. У цьому варіанті енергоємність врожаю становить 170,3 ГДж енергії, затрати на вирощування – 25,9 ГДж, а Кеє – 6,57 одиниці.

### **ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ**

В умовах Дубенського району Рівненської області для отримання високих і стабільних врожаїв кукурудзи на зерно можна запропонувати для впровадження у виробництво мінімізувати передпосівний обробіток шляхом проведення однієї передпосівної культивуації комбінованим агрегатом. Використання лише ранньовесняного обробітку чорноземів опідзолених призводить до зниження врожаю зерна кукурудзи.

## БІБІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Аріон О. В., Купач Т. Г., Дем'яненко С. О. Географія ґрунтів з основами ґрунтознавства. Навчально-методичний посібник. Київ, 2017. 226 с.
2. Асанішвілі Н. М. Ефективність елементів технології вирощування кукурудзи в умовах північної частини Лісостепу. *Збірник наукових праць Національного наукового центру Інститут землеробства НААН*. 2013. №. 3-4. С. 68–74.
3. Бомба М. Я. Оптимізація обробітку сірих лісових ґрунтів і урожайність польових культур. *Актуальні проблеми медицини, біології, ветеринарії і сільського господарства*. Львів: Віче, 1996. С. 160-164.
4. Гордієнко В.П., Малієнко А. М., Грабак Н. Х. Прогресивні системи обробітку ґрунту. Сімферополь, 1998. 279 с.
5. Господаренко Г. Живлення та удобрення кукурудзи. *Агробізнес сьогодні*. 2015. URL: <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiiasohodni/item/547-zhyvlennia-ta-udobrennia-kukurudzy.html> (дата звернення: 12.06.2018р.).
6. Гудзь В. П., Примак І. Д, Будьоний Ю. В. Землеробство. К. : Урожай, 1996. 384 с.
7. Дослідна справа в агрономії : навч. посібник: у 2 кн. Кн. 1. Теоретичні аспекти дослідної справи / А. О. Рожков, В. К. Пузік, С. М. Каленська та ін.; за ред. А. О. Рожкова. Харків : Майдан, 2016, 316 с.
8. Енергозберігаючі агроєкосистеми. Оцінка та раціональне використання агроресурсного потенціалу України : Київ : ДІА, 2011. 576 с.
9. Єрмакова Л.М., Крестьянінов Є.В. Урожайність кукурудзи залежно від удобрення та гібриду на темно-сірих опідзолених ґрунтах. *Вісник ПДАА*. 2016. № 4. С. 63–65
10. Жемела Г. П.; Шевельов В. В. Вплив деяких агротехнічних заходів вирощування на забур'яненість та вологозабезпечення кукурудзи. *Вісн. Полтав. держ. с.-г. ін-ту*, 2000; N 2. С. 12-15
11. Загальне землеробство: Підручник / В.О. Єщенко, П.Г. Копитко, В.П. Опришко та ін.: За ред. В.О. Єщенка. К.: Вища освіта, 2004. 336 с

12. Іванюк В. Я. Вплив способів обробітку та удобрення пшениці озимої на запас продуктивної вологи і фізичні властивості сірого лісового ґрунту *Вісник ЛДАУ: Агронія*. 2004. № 8. С. 88-94.
13. Ільченко В. Ю. Пастухов В. І. Аналіз проектування екологічно-безпечної ресурсозберігаючої технології виробництва кукурудзи на зерно. *Вісн. Харків. держ. техн. ун-ту сіл. госп-ва*, 2000; Вип.1. С. 119-130
14. Камінський В. Ф., Асанішвілі Н. М. Економічна ефективність технологій вирощування кукурудзи різного рівня інтенсивності. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2020. Вип. 3. С. 27–34. DOI: 10.31521/2313092X/2020-3(107)-4
15. Камінський В. Ф., Асанішвілі Н. М. Формування якості зерна кукурудзи різних напрямів використання залежно від технології вирощування в Лісостепу. *Корми і кормовиробництво*, 2020. № 89. С. 74–84. DOI: 10.31073/kormovyrobnytstvo202089-07
16. Каричковський Д. Л. Ефективність різних систем до- і післяпосівного обробітку ґрунту при вирощуванні кукурудзи в умовах півдня правобережного Лісостепу України Автореф. дис...канд. с.-г. наук / Нац. аграр. ун-т Київ, 2000. 16 с
17. Котельников Д. Ефективність способів обробітку ґрунту та живлення посівів кукурудзи на півдні України : автореф. на здобуття вченого ступеня канд. с.-г. н за спеціальністю: 06.01.02. «Землеробство» Херсон, 2015. 23 с.
18. Кукурудза. Вирощування, збирання, консервування і використання : навч.-практ. посіб. / за заг. ред. Д.Шпаара. Київ : Альфа-стевія ЛТД . 2009. 396 с.
19. Лебідь Є. М., Циліорик О. І. Відтворення родючості чорноземів та продуктивність короткоротаційних сівозмін степу залежно від системи мульчувального обробітку ґрунту. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони*. 2014. № 6. С. 8–14.

20. Лень О.І., Тоцький В.М., Гангур В.В., Єремко Л.С. Вплив системи удобрення та основного обробітку ґрунту на продуктивність гібридів кукурудзи. *Вісник ПДАА*. 2021. №2. С.52–58.
21. Лихочвор В. В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. – 2-е видання, виправлене. Київ: Центр навчальної літератури, 2004. 808 с.
22. Малієнко А. М. Основні напрямки і наслідки досліджень з питань обробітку ґрунту в інституті землеробства. *Землеробство*. 1999. Вип.73. – С. 35-43
23. Медведєв В.В., Линдіна Т.С. Наукові передумови мінімалізації основного обробітку ґрунту і перспективи його впровадження в Україні. *Вісник аграрної науки*. 2001. №10. С. 5-8.
24. Методика суцільного ґрунтово-агрохімічного моніторингу сільськогосподарських угідь України. Київ, 1994. 162 с.
25. Механічний обробіток ґрунту в землеробстві / І.Д. Примак, В.Г. Рожко, В.П. Гудзь та ін.; За ред. І.Д. Примака. Біла Церква, 2002. 320 с.
26. Морозова В.І. Обґрунтування і розробка комплексних заходів боротьби з бур'янами в посівах кукурудзи в умовах Західного Полісся України: Автореф. дис. канд.с.-г. наук; Ін-т землеробства УААН. Київ, 1994. 18 с.
27. Надь Я. Кукурудза. Вінниця : вид. Корзун Д. Ю., 2012. 580 с.
28. Особливості обробітку ґрунту в системі інтенсивного землеробства / За ред. В.М. Крутя. К.: Урожай, 1986. 136 с.
29. Петриченко В.Ф., Лихочвор В.В. Рослинництво. Нові технології вирощування польових культур: підручник. 5-те, виправ., доповн. Львів: НВФ «Українські технології», 2020. 806 с.
30. Полупан М.І., Соловей В. Б., Величко В.А. Класифікація ґрунтів України / За ред. М.І. Полупана. К.: Аграрна наука, 2005. 300 с.
31. Поспелов С. В., Левченко Л. М., Чайка Т. О., Перепелиця А. А. Продуктивність культур у короткоротаційних сівозмінах залежно від обробітку ґрунту й удобрення в умовах лісостепу України, *Scientific Progress*

& Innovations: *Вісник Полтавської Державної Аграрної Академії* № 4 (2020)  
С. 23-34

32. Практикум із землеробства: Навч. посібник / М.С. Кравченко, О.М. Царенко, Ю.Г. Міщенко та ін.; За ред. М.С. Кравченка і З.М. Томашевського. К.: Мета, 2003. 320 с.;
33. Примак І.Д., Вахній С.П. Особливості механічного обробітку ґрунту в плодозмінній сівозміні центрального Лісостепу. *Збірник наукових праць ІЗ УААН*. К.: 1998. Вип.1. С. 100-110.
34. Слюсар І. Т., Богатир Л. В. Врожайність кукурудзи залежно від основного обробітку та удобрення на осушуваних органогенних ґрунтах Лісостепу. *Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва*. 2016. №. 88 (1). С. 93–100.
35. Сусідко П. І., Циков В. С. Кукурудза. Київ : Урожай, 1978. 296 с.
36. Танчик С.П. Ефективність основного обробітку ґрунту в боротьбі з бур'янами при вирощуванні кукурудзи. *Вісн. аграр. науки*, 1999; № 8. С. 17-20
37. Тесля Т. О. Вплив способів основного обробітку ґрунту на шкідливість стеблових гнилей кукурудзи. *Вісник Харківського національного аграрного університету ім. ВВ Докучаєва*. 2016. №. 1-2. С. 103–106.
38. Томашівський З.М., Бомба М.Я. та ін. Запровадження диференційованого обробітку ґрунту в зональних системах землеробства. Львів, 1991. ЛСГІ. 36 с.
39. Фурманець М. Фурманець Ю. Продуктивність кукурудзи залежно від систем обробітку ґрунту та удобрення /Міжнародна науково-практична онлайн конференція «Інновації в освіті, науці та виробництві» присвячену 100-річчю від дня заснування ВПС «Мукачівський фаховий коледж НУБІП України. 2021 С. 127-128
40. Царенко О.М., Злобін Ю.А., Скляр В.Г., Панченко С.М. Комп'ютерні методи в сільському господарстві та біології. Суми: Університетська книга, 2000. 203 с.

41. Цехмейструк М., Муфазаров Н., Манько К. Аспекти вирощування кукурудзи. *Агрономія сьогодні*. 2014. № 8 (279). С. 28–33. URL: <http://agrobusiness.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/436-aspekty-vyroshchuvanniakukurudzy.html>
42. Шевченко М.С. Потенціал ґрунтозахисних способів обробітку ґрунту при вирощуванні кукурудзи в Степу. *Землеробство України в XXI столітті*. Київ-Чабани, 2000. С. 41-42
43. Шевченко М.С. Оцінка можливостей мінімалізації обробітку ґрунту при вирощуванні кукурудзи в Степу. *Вісн. Полтав. держ. аграр. акад.*, 2002, № 1. С. 19-20
44. Шикуча М.К., Антоненко С.С. та ін. Ґрунтозахисна біологічна система землеробства в Україні. К.: Оранта, 2000. 390 с.
45. Cook R. L., Turk, L. M. and McColly, H. F., Tillage methods influence crop yields. *Soil Sci. Soc. Am. Proc.* 17, 410–414 (1953).
46. Furtak K., Gawryjolek K., Gajda A., Gałazka A. (2017): Effects of maize and winter wheat grown under different cultivation techniques on biological activity of soil. *Plant Soil Environ.*, 63: 449-454.
47. Gajda A. M., Czyż E. A., Dexter A. R. (2016): Effects of long-term use of different farming systems on some physical, chemical and microbiological parameters of soil quality. *International Agrophysics*, 30: 125-173
48. Gałazka A., Gawryjolek K., Grządziel J., Frac M., Księżak J. (2017a): Microbial community diversity and the interaction of soil under maize growth in different cultivation techniques. *Plant, Soil and Environment*, 63: 264–270.
49. Govaerts B., Mezzalama Mo., Unno Y., Sayre Ken D., Vanherck K., Dendooven Luc, Deckers Jozef (2007): Influence of tillage, residue management, and crop rotation on soil microbial biomass and catabolic diversity. *Applied Soil Ecology*, 37, 18-30
50. Joris H. A. W., Caires E. F., Bini A. R., Scharr D. A., Haliski A. Effects of soil acidity and water stress on corn and soybean performance under a no-till system. *Plant and soil*. 2013. T. 365. №. 1. P. 409–424.

51. KWS:           Методи   обробітку   ґрунту.   Режим   доступу:  
<https://www.kws.com/ua/uk/agroservis/sivba/obrobitok-gruntu/metody-obrobitku-gruntu/>
52. Mikanová O., Javůrek M., Šimon T., Friedlová M., Vach M. (2009): The effect of tillage systems on some microbial characteristics. *Soil and Tillage Research*, 105, 72-76 <https://doi.org/10.1016/j.still.2009.05.010>
53. Tabatabai M.A. (1982): Soil enzymes. In: Page A.L., Miller R.H., Keeney D.R. (eds.): *Methods of Soil Analysis. Part 2*. Madison, American Society of Agronomy and Soil Science Society of America.
54. Videnović, Ž., Simić, M., Srdić, J., & Dumanović, Z. (2011). Long term effects of different soil tillage systems on maize (*Zea mays* L.) yields. *Plant, Soil and Environment*, 57(4), 186–192
55. Weill A.N.; McKeyes E.; Mehuys G.R. Agronomic and economic feasibility of growing corn (*Zea mays* L.) with different levels of tillage and dairy manure in Quebec // *Soil Tillage Res*, 1989; T. 14. N 4. - p. 311-325



# Додатки





