

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ  
КАФЕДРА ТВАРИННИЦТВА І КОРМОВИРОБНИЦТВА**

Допускається до захисту

«    » \_\_\_\_\_ 2024 р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_

(підпис)

доктор вет. наук, професор **Н. З. Огородник**

наук. ступ., вч. зв.

(ініц. і прізвище)

## **КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

на присвоєння рівня вищої освіти

**магістр**

на тему: **«Урожайність і поживна цінність листостеблової маси**

**сортів люцерни посівної»**

Виконав студент групи Аг-61

Спеціальність 201 «Агрономія»

**Максімов Олег Олександрович**

Керівник: **Н.З. Огородник**

Рецензент: **П.Д. Завірюха**

Дубляни 2024

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ  
КАФЕДРА ТВАРИННИЦТВА І КОРМОВИРОБНИЦТВА**

Рівень вищої освіти магістр  
Спеціальність 201 «Агрономія»  
(шифр і назва)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
Завідувач кафедри  
тваринництва і кормовиробництва  
(назва кафедри)

(підпис)  
Огородник Н.З.  
(Прізвище та ініціали)

**ЗАВДАННЯ**  
на кваліфікаційну роботу студенту  
**Максімову Олегу Олександровичу**  
(прізвище, ім'я, по батькові)

**1. Тема роботи:** «Урожайність і поживна цінність листостеблової маси сортів люцерни посівної».

**Керівник роботи** Огородник Наталія Зіновіївна, докт.вет.н., професор  
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом ЛНУП № 30/к-с від «17» лютого 2023 р.

**2. Строк подання студентом роботи** до «22» грудня 2023 р.

**3. Вихідні дані до роботи**

1. Літературні джерела;

2. Варіанти досліду: сорти люцерни посівної Раміна (контроль) і Крено (дослідний);

3. Ґрунти – сірий лісовий ґрунт;

4. Природно-кліматична зона: Лісостеп України.

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

Вступ.

1. Огляд літератури.

2. Умови та методика проведення досліджень.

3. Результати досліджень.

4. Охорона праці і захист населення.

5. Охорона навколишнього природного середовища.

Висновки.

Пропозиції виробництву.

Бібліографічний список.

Додатки.



## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b> .....	5
<b>Розділ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ</b> .....	10
1.1 Особливості люцерни посівної.....	10
1.2 Різновиди люцерни та їх морфологічна будова.....	14
1.3 Агротехнологія вирощування люцерни посівної.....	17
1.4 Кормові якості люцерни посівної.....	24
<b>Розділ 2 УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ</b> .....	27
2.1 Характеристика господарства.....	27
2.2 Характеристика ґрунту.....	28
2.3 Характеристика гідротермічних умов.....	29
2.4 Схема і методика досліджень вирощування сортів люцерни посівної...	34
2.5 Характеристика сортів люцерни посівної.....	36
<b>Розділ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ</b> .....	39
3.1 Дослідження висоти стеблостою у сортів люцерни.....	39
3.2 Урожайність листостеблової маси сортів люцерни.....	41
3.3 Хімічний склад листостеблової маси сортів люцерни.....	43
3.4 Поживна цінність листостеблової маси сортів люцерни.....	44
3.5 Енергетична ефективність вирощування листостеблової маси сортів люцерни.....	47
3.6 Економічна ефективність вирощування листостеблової маси сортів люцерни.....	48
<b>Розділ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ І ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ</b> .....	50
4.1 Основні аспекти організації охорони праці.....	50
4.2 Техніка безпеки, пожежна безпека і гігієна праці.....	51
4.3 Надзвичайні ситуації на виробництві та захист від них.....	53
<b>Розділ 5 ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА</b> .....	56
5.1 Стан земельних ресурсів.....	56
5.2 Стан водних ресурсів.....	57

5.3 Стан атмосферного повітря.....	58
5.4 Завдання для покращення стану довкілля.....	59
<b>ВИСНОВКИ. ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....</b>	<b>61</b>
<b>БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК.....</b>	<b>63</b>
<b>ДОДАТКИ.....</b>	<b>73</b>
Додаток А Технологічна карта вирощування люцерни.....	74
Додаток Б Світлини досліджуваних сортів люцерни.....	79
Додаток В Статистичне опрацювання урожайності листостеблової маси сортів люцерни у 2022 р.....	81
Додаток Г Статистичне опрацювання урожайності листостеблової маси сортів люцерни у 2023 р.....	82
Додаток Д Копії виступів та публікації з результатами досліджень.....	83
Додаток Е Копія грамоти.....	90

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Люцерна посівна належить до відомих кормових культур, які здавна вирощуються для тварин [24]. Ця високоврожайна й стійка до метеорологічних змін культура є найдешевшим кормом та джерелом протеїну з цінним амінокислотним складом [19, 77]. Посівні площі під люцерною в Україні займають близько 50 % у структури усіх багаторічних трав [37].

Окрім цінного для тварин протеїну, якого є високий вміст у листках, квітках та бутонах люцерни посівної, листостеблова маса цієї культури багата на вітаміни, ксантофіл, мінеральні елементи, безазотисті екстрактивні речовини, які представлені переважно простими цукрами та великою кількістю крохмалю [6, 63, 76].

Актуальність для України люцерни посівної зумовлена і її агротехнічними властивостями щодо покращення родючості земель, а також вона є холодостійкою культурою, здатною проростати за температури 5-6°C [25, 35]. Причому її сходи витримують заморозки до -5-6 °C, а сформований стеблостій і до -25°C [30, 88].

За 14-20 діб після появи люцерна посівна здатна інтенсивно нарощувати масу, при цьому за два місяці коренева система рослин проростає у глиб ґрунту на 1,0 м [17]. Люцерна посівна за сприятливого поєднання температурного і світлового режиму, за вдосталі вологості та поживних речовин швидко проходить усі фази від гілкування, бутонізації і до цвітіння та дозволяє отримати багато соковитого зеленого корму [3, 87]. А після скошування стеблостій так само швидко відновлюється і дає змогу ще багато разів отримати повноцінні урожаї листостеблової маси [56, 68, 71].

У зв'язку із цілою низкою корисних властивостей люцерна посівна повинна всебічно досліджуватись на предмет вивчення нових сортів і їх придатності до вирощування на певних територіях.

**Мета досліджень** ґрунтувалась на вивченні особливостей формування продуктивності листостеблової маси у різних сортів люцерни посівної.

**Завданнями кваліфікаційної роботи було:**

- вивчення особливостей формування листостеблової маси сортів люцерни;
- дослідження хімічного складу стеблостою сортів люцерни;
- з’ясування поживної цінності листостеблової маси сортів люцерни;
- визначення енергетичної ефективності отримання листостеблової маси сортів люцерни;
- розрахунок економічної ефективності вирощування сортів люцерни.

*Об’єкт досліджень:* листостеблова маса сортів люцерни посівної.

*Предмет дослідження:* сорти люцерни Раміна і Крено, продуктивність та хімічний склад листостеблової маси сортів люцерни.

**Методи досліджень:** фенологічний аналіз періодів розвитку люцерни посівної, хімічні методики досліджень, математичні розрахунки, статистичний облік урожайності.

**Наукова новизна отриманих результатів** полягає у дослідженні нових сортів люцерни посівної – Раміна і Крено, які представлені у Реєстрі сортів рослин лише у 2021 р. З’ясуванні особливостей формування ними елементів урожайності, визначенні вмісту сухої речовини й поживних речовин у складі листостеблової маси різних її сортів і проведенні порівняльного аналізу для з’ясування пріотитетності вирощування за умов сірого лісового середньосуглинкового ґрунту кращого сорту люцерни.

**Практичне значення отриманих результатів.** Завдяки проведеним дослідженням було запропоновано за умов сірого лісового середньосуглинкового ґрунту вирощувати сорт люцерни Крено як більш урожайний і економічно ефективніший сорт, з вищою поживністю листостеблової маси.

**Публікації.** Матеріали магістерської кваліфікаційної роботи було надруковано у збірнику тез доповідей Міжнародного студентського наукового форуму, публікація «Поживність листостеблової маси люцерни залежно від укосу», 2023 р. (ЛНУП).

**Апробація результатів досліджень** проходила на звітних студентських наукових конференціях за результатами досліджень у 2021 р., доповідь: «Урожайність і поживна цінність зеленої маси люцерни залежно від сорту», про що свідчить отримана грамота за активну участь та у 2023 р. доповідь: «Особливості формування продуктивності листостеблової маси сортами люцерни посівної.

**Структура та обсяг кваліфікаційної роботи.** Магістерська кваліфікаційна робота викладена на 90 сторінках комп'ютерного тексту, вона містить основну частину: вступ, огляд літератури, матеріали і методи досліджень, власні дослідження, розділи, присвячені аналізу у господарстві стану охорони праці та заходів з охорони навколишнього середовища, висновки і пропозиції виробництву. Робота також має 6 додатків, бібліографічний список з 88 літературних джерел, причому 6 джерел – іноземною мовою, 17 таблиць та 4 світлини.



**Урожайність і поживна цінність листостеблової маси сортів люцерни посівної. Максимов Олег Олександрович.** – Кваліфікаційна робота. Кафедра тваринництва і кормовиробництва. – Дубляни, Львівський НУП, 2023 р.

**90 с. текстової частини, 17 табл., 4 світл., 88 джерел**

Дослідження проведено на базі Фермерського господарства «АГРО-ПОВІТ» Хмельницької області у 2022-2023 рр. на двох сортах люцерни посівної Раміна і Крено. Перший сорт слугував контролем він запропонований до впровадження Інститутом кормів та сільського господарства Поділля НААН, а другий сорт Крено був дослідним, це польський сорт компанії ДЛФ СІДС.

Об'єктом досліджень була їх листостеблова маса, яку вивчали на предмет продуктивності та поживності, для чого аналізували її хімічний склад. І як показали лабораторні дослідження стеблостій люцерни сорту Крено містить більше сухої речовини, сирих протеїну, жиру, золи, а також безазотистих екстрактивних речовин, а сорту Раміна – сирої клітковини.

У 2022 р. сорт Крено дав змогу за три укуси з га посівів зібрати на 12,3 % більше листостеблової маси, ніж сорт люцерни Раміна. У 2023 р., порівняно із 2022 р., урожайність стеблостою у сорту Раміна знизилась на 3,9 %, а у сорту Крено – на 5,1 %. Проте упродовж цього року продуктивність листостеблової маси у сорту Крено на 11,1% була більшою, ніж у сорту Раміна і за два роки вирощування дозволила отримати на 13,4 % більше урожаю.

Позаяк це спричинено здатністю іноземного сорту формувати стеблостій з вищою висотою рослин уже починаючи з фази гілкування і далі у фазах збирання урожаю – бутонізації та цвітіння, але у вітчизняного сорту люцерни на наступний рік вирощування висота рослин зменшувалась менш помітно, ніж у сорту Крено.

Листостеблова маса сорту Крено на 5,3 % збільшує відкладання жиру в тілі тварин і на 5,5 % більше забезпечує їх кормовими одиницями, ніж люцерни

Раміна. За виходом кормових одиниць вона на 17,9 % переважає сорт Раміна, що ефективно підвищує продуктивні якості тварин.

Енергетична ефективність вирощування для отримання листостеблової маси люцерни сорту Крено на 14,8 % перевищує сорт Раміна. Економічна ефективність вирощування сорту Крено також була вищою завдяки на 5,8 % нижчій собівартості листостеблової маси та на 20,9 % більшому чистому прибутку від її реалізації і на 14,5 % вищій рентабельності вирощування.

## Розділ 1

### ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

#### 1.1 Особливості люцерни посівної

Реформування польового кормовиробництва є першочерговою проблемою інтенсифікації агропромислового комплексу України, оскільки отримання великої кількості дешевих кормів надзвичайно важливе для господарств, які займаються тваринництвом, особливо утриманням й розведенням великої рогатої худоби [24, 62].

У наш час обсяги посівів кормових культур суттєво зменшились. На сьогодні вони скоротились у 15 разів, порівняно із тими площами, які були ще 30 років тому [78]. Зараз багаторічні бобові трави на зелений корм чи призначені для отримання грубих кормів становлять 886 тис. га посівів, урожайність їх зеленої маси складає в середньому близько 185,0 ц/га [1, 3]. Для виведення тваринництва на якісно новий рівень необхідно підвищити виробництво високопротеїнових кормів, збільшити урожайність кормових культур, у тому числі слід акцентувати увагу на вирощуванні люцерни посівної та на створенні нових її сортів [21, 66].

Люцерна посівна ціниться як кормова культура для тварин [41]. Пріоритетність у вирощуванні цієї культури зумовлена, передусім, не лише у здатності люцерни сприяти інтенсифікації кормовиробництва, а й в її використанні для виготовлення високопротеїнових кормів, зокрема грубих: сіно, трав'яне борошно і гранули та зелених прив'ялених таких, як сінаж [19]. Ці корми у структурі собівартості сільськогосподарської тваринницької продукції становлять від 40 до 70% [35].

Науковцями виявлено, що урожайність люцерни посівної залежить від таких агротехнологічних заходів як норма та спосіб посіву, строків скошування її листостеблової маси та мінерального підживлення культури [17, 36]. За повідомленнями болгарських науковців з кормовою ціллю люцерну посівну слід сіяти рядковим методом, залишаючи міжряддя шириною 10,0-12,5 см [31].

Також рекомендується дотримуватись норми посіву люцерни 10,0-12,0 кг насіння на га, що дозволить отримати на перший рік вирощування на м<sup>2</sup> близько 400-500 рослин, а на другий і на третій рік вирощування – на рівні 250-300 рослин [11].

Суперечлива інформація стосується впливу норм посіву люцерни посівної на продуктивність її листостеблової маси. У той же рік, коли сіють цю культуру її урожайність найвища 73-75 рослин або 575 стебел на м<sup>2</sup>, на перший, другий і третій роки вона зменшується і відповідно складає 50-52, 40-37 та 36-33 рослини, або 495, 435 і 427 стебел на м<sup>2</sup> [12, 25]. За даними низки науковців підвищення норми посіву люцерни посівної частково впливає на продуктивність листостеблової маси [10, 24]. Норма посіву люцерни посівної у 18,0 кг/га, порівняно із застосуванням 10,0 кг/га більше впливала на урожайність культури у рік посіву і на перший рік скошування [25].

Люцерна посівна дуже потребує підживлення легкодоступними формами фосфорних сполук на початку вегетації та у перші 20-25 діб від проростання насіння і до формування 6-7 трійчастих листочків [12]. Забезпечення її у дані етапи розвитку фосфорними і калійними добривами дозволяє сформувати необхідні передумови для інтенсивного росту, утворення найбільш урожайного стеблостою і довшого використання культури [37, 56, 72].

Науковці стверджують, що добре впливають на цю культуру калійні добрива, їх слід щорічно заробляти у ґрунт перед посівом люцерни у кількості не менше 3,0 ц/га та необхідно регулярно застосовувати у формі підживлень по 3,0-4,0 ц/га [2, 56].

Канадськими науковцями встановлено, що застосування мінеральних добрив під люцерну посівну у провінції Саскачеван позитивно впливає на урожайність її листостеблової маси та сприяє довшому використанню стеблостою [8]. При цьому виявлено, що найбільше мають потребу у обмінному калії саме ті рослини, які призначені для збирання насіння, порівняно із рослинами, що у подальшому будуть використовуватись для отримання зеленої маси [3, 7].

Помічено, що продуктивність і тривалість використання стеблостою, а також якість зеленого корму, отриманого з люцерни посівної, значно залежать від періоду вегетації рослин, у який проводять скошування листостеблової маси, при цьому зауважено, що пізній або надраннє збирання спричиняє зменшення продуктивності культури [18, 25].

За багатоукісного використання люцерни посівної більші обсяги отримання з одиниці площі сухої речовини можна спостерігати у період початку цвітіння рослин, тоді як більшу кількість надходження протеїну забезпечує період бутонізації [6, 29]. Чисельність укосів зеленої маси люцерни безпосередньо залежить від сумарної кількості дощових днів [18, 88]. Більший вихід із площі перетравного протеїну зумовлений правильним розподілом укосів за періодами бутонізації-початку цвітіння, тоді як вихід сухої речовини і кормових одиниць – організацією скошування культури чітко у період цвітіння рослин [21, 36, 54].

Численні дослідження показали, що за дво- і триукісного збирання максимальний вихід кормових одиниць й перетравного протеїну з листостеблової маси у різних сортів люцерни можна досягнути дотримуючись відповідного способу посіву та збирання у певні періоди стеблостою [38, 43, 55]. Зауважено, що кількість поживних речовин у люцерни сортів Надія і Радуга суттєво мінімізується за двоукісного збирання листостеблової маси, а за триукісного її скошування у період початку цвітіння навпаки зростає [6, 49]. А у сортів люцерни Вінничанка і Ярославна можна отримати максимальний вихід перетравного протеїну з площі посівів, коли перший укіс проводять у період цвітіння, наступний на початку цвітіння і завершальний у період бутонізації рослин [11].

Виявлено, що урожайність люцерни посівної залежить від року використання рослин [25]. Вищу продуктивність листостеблової маси культура демонструє у перший рік використання, урожайність сягає 330,0 ц/га, на другий і третій роки використання збір стеблостою поступово знижується і становить відповідно 270,0 та 130,0 ц/га [22, 27, 56]. Зауважено, що за збирання

листочестеблової маси люцерни на початку цвітіння отримують найбільший вихід сухої речовини – у межах 67,5 ц/га, а перетравного протеїну і обмінної енергії порядку 8,5 ц/га та 65,5 ГДж/га [6, 29, 48].

Листочестеблова маса люцерни посівної є цінним сидеральним добривом, а також джерелом високих додаткових прибутків у господарствах [14]. Урожайність люцерни багато в чому зумовлена інтенсивними агротехнологіями її вирощування і дотриманням усіх обов'язкових прийомів під час посіву, у процесі догляду та збирання стеблостою [40].

Рослини люцерни посівної здатні акумулювати в ґрунті багато біологічного азоту, що є суттєвою перевагою для економії азотних добрив, тому під неї можна застосовувати азот лише на початку росту [16, 23, 76]. Згідно оцінки експертів, раз інвестувавши у вирощування люцерни посівної можна досягнути високої рентабельності виробництва і паралельно відновити урожайність збіднених ґрунтів [35, 73].

За аналітичними розрахунками вирощувати люцерну посівну слід відразу на великих територіях, починаючи з 1,5 тис. га, це гарантує більш прибутковий бізнес [3]. На прикладі вирощування сорту люцерни Серафима було зауважено, що за рік вона дає понад 100 тис. т поживної листочестеблової маси [11, 54]. Яка після висушування перетворюється на 25 тис. т люцернового сіна [43, 61]. З цього обсягу сіна можна отримати тюки, які спресувавши по 20,0 кг зручно зберігати і використовувати у господарствах для годівлі худоби, а також відправляти на експорт [69].

Ця культура здавна широко використовується на корм худобі [19]. Оскільки чинником, що першою чергою стримує розвиток колективних й фермерських господарств є дефіцит кормового протеїну, відповідно розширення площ, відведених під бобові культури і зокрема під посів люцерни посівної не лише вирішить цю проблему, але й сприятиме підвищенню продуктивності тварин, допоможе істотно поліпшити стан довкілля та забезпечить вищу фінансову спроможність господарств [15, 87].

## 1.2 Різновиди люцерни та їх морфологічна будова

Люцерна це бобова польова культура з родини Fabaceae, вона є цінною багаторічною кормовою травою, дуже поширеною на планеті [24]. Загалом існує понад сотня різвидів люцерни (*Medicago* L.), але виробниче значення є лише у чотирьох її видів: синьої люцерни посівної (*M. sativa* L.), жовтої люцерни серповидної (*M. falcata* L.), голувої люцерни (*M. coerulea* L.) і середньої гібридної люцерни (*M. media* Hoes.) [13, 58].

Синя люцерна посівна в системі кормовиробництва є основною із бобових культур цього виду, оскільки її сіно, скошене у період бутонізації має близько 10 % протеїну, а у висушених листочках його вміст сягає 20 % [47]. Люцерна посівна – це малогілчаста рослина, що росте у вигляді куща і має соковитий стеблостій [9]. Квіти у люцерни посівної бузкового або фіолетового забарвлення, метеликоподібні [11]. У квітка характеризується притиснутою човником тичинковою колонкою, внутрішні вирізи колонки утворюють виступи крил [76].

Особливістю квіток люцерни посівної є глибоке розміщення нектароносних залоз – між тичинками та плідниками, для бджіл і інших запилюючих комах це вагома перешкода для отримання нектару [9]. Запилення квітів люцерни посівної можливе лише раз за правильного відвідання їх бджолами, оскільки за 1-2 години після розкривання пелюстки згортаються, втрачають свіжість та змінюють колір [24]. Квіти люцерни, що не розкрились обсіпаються, без утворення зав'язі [31].

Нектар у люцерни посівної містить 30-50 % цукру, він немає забарвлення. Зауважено, що кількість у нектарі цукру зростає в червні після першого укусу люцерни посівної та у липні після другого укусу, у цей час бджоли дуже інтенсивно здатні збирати нектар та запилювати квіти [19]. Із люцерни посівної мед має бурштине забарвлення, він досить густий і швидко кристалізується.

Жовта люцерна серповидна є більше стійким до посухи, зимостійким видом, що також має високу кормову поживність [13]. На відміну від люцерни посівної вона гірше пристосована до укусів, оскільки, повільніше росте після

скошування. Люцерна серповидна також багаторічна рослина, але з огляду на нижчу урожайність листостеблової маси вона не має великого поширення [30]. Стебло у серповидної люцерни сягає 60 см, її квіти світло-жовтого чи темно-жовтого забарвлення, вони зібрані у вкорочені кисті [47]. Відмінністю жовтої люцерни серповидної від посівної є те, що будова квітів у неї дозволяє краще здійснити запилення [77].

Незважаючи на її меншу продуктивність у сільському господарстві поряд із посівною люцерною охоче використовують й серповидну люцерну [58].

Загалом суцвіття у всіх видів люцерни – це китиця, яка складається із 20-30 квітів. Кожна з квіток при основі квітконіжки характеризується наявністю двох ниткоподібних приквітників [24]. Суцвіття може бути головчастої чи видовжено-циліндричної форми, завдовжки 2-8 см [76]. Щоб забезпечити добре запилення посівів люцерни рекомендується використовувати великі, сильні бджолосім'ї.

Плід люцерни – це багатонасінневий біб, який відрізняється у різних видів за формою та поверхнею [10]. Відповідно залежно від виду люцерни боби є прямими, серповидними, зігнутими та скрученими у 1,5-5,5 обертів. Всередині кожного боба міститься 1-10 насінин [10].

Насіння у люцерни може бути жовтого, бурого, світло-бурого чи коричневого забарвлення, за формою воно ниркоподібне чи овальне, досить дрібне, маса 1000 насінин становить лише 1-2 г [2].

Стебло люцерни містить 10-20 вузлів, із кожного вузла виходять гілки першого й наступних порядків [31]. У жовтої серповидної люцерни стебло тонше та більше розгалужене, а у посівної люцерни воно грубше, з чотирма гранями. Заввишки стебло сягає 120-160 см [47]. Стебла утворюють кущ, що відрізняється у різних видів люцерни прямостоячою, напівпрямостоячою, лежачою, напівлежачою чи розкидистою формою, на це також суттєво впливає густота розміщення рослин [73].



Листки у люцерни складні, трійчасті, у переважній кількості видів вони видовжено-еліптичні чи оберненояйцеподібні, зустрічаються овальні, ромбічні, а також видовжено-клиноподібні [30].

Коренева система люцерни може бути м'ясиста, стрижнева чи розгалужена, вона досить глибоко проникає у землю на 2-3 м, інколи на 10 м та більше [24]. Для серповидної і для мінливої люцерни властивий корінь, що сильно розростається завдяки численным боковим розгалуженням, він утворює стрижнево-мичкувату систему [13, 58, 83].

Те, що коренева система люцерни заглиблюється на кілька метрів у землю дозволяє їй добувати вологу у посушливі періоди, а також добре рости у регіонах, де спостерігається її дефіцит, але застосування поливу подвоює урожайність культури [27, 33].

Дослідженнями встановлено, що розташування у люцерни на різних рівнях 0-30-40-50 см орного шару ґрунту кореневої системи має вагомні переваги, особливо це важливо за крапельного зрошення культури, оскільки істотно зменшує негативний вплив гідротермічних чинників [34, 67, 74]. За крапельного зрошення переважна кількість коренів 93 % розміщується у 30-см шарі ґрунту [25].

На одному га за крапельного зрошення у перший рік формування стеблостою люцерни виявлялось до 23,0 ц повітряно-сухої кореневої системи [16]. Також було зауважено, що здатність культури до нарощування кореневої системи за умов крапельного зрошення вдвічі збільшує азотфіксацію люцерни, на одному га її інтенсивність сягала 144,0 кг [22].

Окрім зрошування добре впливає на нагромадження люцерною сухої маси коренів застосування рослинам регуляторів росту [33, 67, 76]. Так, встановлено, що обробка регуляторами росту може збільшити ріст кореневої системи люцерни на 20-30 %, що на один га посівів становить близько 25,0 ц [14].

### 1.3 Агротехнологія вирощування люцерни посівної

Поширення на території України вирощування люцерни посівної, перш за все, зумовлено з опадами сумарної кількості, яких не вистачає для отримання високих врожаїв злакових колосових трав та досить для вирощування бобових культур [80]. Зазвичай природно-кліматичні показники, які гарантують високу продуктивність люцерни повинні складати 550 мм опадів, а температура повітря упродовж 210 діб вегетаційного періоду – 8,5°C, при цьому кислотність у легких ґрунтів має становити 5,8, у середніх – рН 6,4, у важких – рН 7 і більше [3].

Люцерна посівна є холодостійкою культурою і за відсутності снігового покриву вона здатна витримати заморозки до 20-25°C [30]. За наявності снігу її стійкість збільшується і вона не ушкоджується навіть за заморозків до 40°C [53]. Мінімальна температура для проростання насіння люцерни складає 1-2°C. Для отримання максимальної кількості урожаю потрібно температурний режим у межах 25°C [81].

Люцерна посівна добре культивується на різних ґрунтах, але торфoviща та кислі ґрунти для неї несприятливі [21]. Ця культура потребує реакції ґрунтового розчину від 6,5 до 7,5 [64]. Вирощуванню люцерни більше сприяють ґрунтово-кліматичні показники південного сходу, особливо їй підходять умови Дніпровської та Запорізької областей [40].

Більш ефективний посів люцерни спостерігається після озимих культур, зокрема кукурудзи, картоплі і різних коренеплодів [15]. Кращими попередниками для неї окрім кукурудзи і злакових трав є соняшник [63]. Натомість після вирощування цього сидерату найкраще ростуть зернові культури і бавовна, а також овочеві: капуста, помідори, редька та редиска [47]. Слід запам'ятати, що люцерна у корінні містить отруйні речовини, які потрапляють у ґрунт, відповідно після неї сіяти ще раз люцерну не можна.

За вирощування люцерни слід звертати увагу на ретельну підготовку ґрунту до її посіву, оскільки успішний посів залежить, перш за все, від якості передпосівного обробітку ґрунту [31]. Недостатній обробіток ґрунту погано

позначається на якості культури і призводить до зменшення її сходів [51]. Крім цього, уважність при підготовці площі до посіву і під час його проведення впливає на отримання наступних 9-12 урожаїв культури, оскільки за 3 роки її використання цілком реально здійснювати по 3-4 укоси щорічно [27].

Для посіву люцерни посівної важливе ідеально рівне поле, при цьому необхідно добре вирівнювати площу, подрібнити земляні грудки, а перед самим посівом люцерни потрібно здійснювати попереднє ущільнення [25]. Після цього відразу приступають до посіву люцерни, поки поверхня ґрунту не покрилась кіркою [40, 44].

Перед посівом оранку поля проводять на глибину 25-35 см, завдяки цьому насіння бур'янів переходить у глибші шари ґрунту і не має змоги проростати [4]. До того ж оранкою пробивається підплужна підшва, якщо цього не зробити під час посухи коренева система люцерни розростається у боки, а не вглиб і часто не отримує вологи з нижніх шарів, відповідно рослини можуть загинути [21].

Ще однією проблемою у цей період є надто велика ущільненість ґрунту. Слід пам'ятати, що новітня техніка може дуже утрамбувати поверхню, тому на територію посіву люцерни не досускають важких машин [42]. Також з метою запобігання пошкодженню посівів люцерни необхідно використовувати легкі чи малі трактори, у яких в колесах тиском не перевищує 1,0 бара [51].

Для отримання гарантованого результату, оболонку у насіння люцерни слід зволожити та просушити на сонці [28]. Але, коли насіння має високу схожість зайвий раз його не потрібно зволожувати, оскільки кількості ґрунтової вологи для проростання може бути достатньо [7, 44]. Так само надмірна вологість у період посіву культури викликає проблеми у проростанні люцерни [33].

Норма внесення насіння люцерни посівної визначається варіантом посіву, якщо вибирають вирощування культури у чистому вигляді, то кількість насіння становить 20,0-25,0 кг/га, а коли сіють під покривну культуру – використовують 10,0-12,0 кг/га [27, 32, 48]. Якщо використовують посів

люцерни під покривну культуру зазвичай беруть насіння однорічної зернової чи зернобобової рослини, тоді застосовують таку ж як у другому варіанті норму посіву для травосуміші [29, 57].

Сіють насіння люцерни посівної щільніше для того, щоб рослини не випадали [41]. Рекомендується, щоб на одному м<sup>2</sup> кількість рослин не була меншою за 300-350 шт., це якраз відповідає нормі посіву 20,0-25,0 кг/га насіння [28, 50]. Густоту сходів перевіряють за 2-3 тижні після посіву насіння [12].

Не допустимо заради економії коштів зменшувати норму посіву люцерни, оскільки збільшення ширини міжрядь призводить до сильного забур'янення території поля, при цьому зростають втрати ґрунтової вологи [4]. Зауважено, що найкращий урожай люцерни посівної отримують за її посіву 25,0-30,0 кг/га насіння [27, 49].

Серед способів посіву люцерни посівної слід віддавати перевагу тому, який найбільше відповідає технічним можливостям конкретного господарства. Частіше її сіють вибираючи звичайний рядковий спосіб, для якого потрібно мати трав'яні сівалки [41]. При цьому ширину між рядами роблять зважаючи на ступінь родючості певного ґрунту. Так, для чорноземів краще сіяти насіння люцерни із 10 см шириною міжрядь, менш родючі землі вимагають розширення міжрядь до 15-20 см [45]. У невеликих господарствах люцерну сіють вручну, за допомогою розкидного способу, у цьому випадку, щоб покращити посів її насіння змішують з піском у співвідношенні 1 до 5 [28].

Сіяти люцерну посівну рекомендується у два сліди, діагонально до поля, глибина загортання повинна перебувати на рівні не вище 1 см, зазвичай вона має бути у межах 1-2 см [21]. Щоб правильно визначити глибину посіву рекомендується визначити середню величину насіння культури, збільшити її у три рази і на цю глибину вкладати насіння [41]. Але для насіння люцерни посівної глибина загортання, перш за все, залежить від типу ґрунту та його стану. Так, на легких і сухих ґрунтах вона становить 2,5-3 см, на середніх достатньо 2 см, а для важких та вологих її зменшують до 1-1,5 см [44].

Посів люцерни восени проводять після оранки поля на глибину 25-30 см, якщо його здійснюють весною, то насіння вносять відразу після боронування поля з використанням катка [40]. Після посіву люцерни обов'язково здійснюють прикотковування поля, як і передпосівний обробіток його проводять за допомогою кільчасто-шпорових чи зубчастих котків, зубці котки краще занурюють насіння у ґрунт [8]. Більший контакт насіння люцерни з ґрунтом забезпечує дружніші сходи [2].

Звичайно на виснажених землях краще сіяти люцерну посівну спочатку весни і при цьому користуватись посівами упродовж двох років поспіль [6]. Рекомендується посів люцерни здійснювати у період з кінця березня і до кінця липня [53]. На початку березня культуру не бажано сіяти, оскільки температура ще не стабільна, для розвитку бур'янів вона може бути достатньою, а для проростання і росту люцерни її коливання не сприяють нормальному розвитку сходів [4]. Посів люцерни у серпні не дасть змоги рослинам добре розвинути до зимового періоду [40].

Німецькі науковці вважають, що перший раз люцерну слід сіяти весною, оскільки у травні і червні часто спостерігається посуха [85]. Відповідно найкращим часом для цього є середина весни – квітень місяць, у який ще зберігаються запаси вологи, накопичені зимою, до того ж у культурі є великий період вегетації за який рослини можуть добре розвинути [53].

Загалом період посіву люцерни посівної визначається температурою навколишнього середовища, тому її можна висівати після встановлення тепла, хоча вона може прорости навіть у випадку температури  $+1^{\circ}\text{C}$  [26]. Від температури повітря залежить тривалість періоду появи сходів люцерни, зазвичай коливання становлять 5-20 діб, коли тепліше цей строк зменшується, а за нижчої температури подовжується [62].

Підсівати люцерну посівну літом є ризикованою справою, оскільки сходи переважно розвиваються нерівномірно [41]. Найбільш продуктивними компонентами сумісних із люцерною посівів є злакові трави, серед них можна

перевагу віддати використанню стоколоса [19]. Ще одним варіантом посіву люцерни є використання ґрунтопокривних культур [26, 29].

Під час посіву вносять мінеральні добрива, азотні у кількості 50,0 кг/га, але більше рослини вимагають збалансованої кількості фосфору, калію, магнію, марганцю, молібдену та бору [8]. Удобрюють люцерну посівну як мінеральними, так і органічними добривами, під неї корисно внести рідкий гній [28].

Фосфор для люцерни потрібний для інтенсивнішого росту кореневої системи і покращення стійкості посівів взимку [46]. Його під люцерну застосовують у кількості 80,0-90,0 кг/га посіву [37]. Але найбільше для цієї культури потрібно калію він стимулює ріст листостеблової маси рослин, збільшує стійкість до посухи [73]. За дефіциту калію на листках з'являються білі плямки, а у випадку нестачі магнію спостерігається пожовтіння листків. Сірка стимулює накопичення у листостебловій масі протеїну [56].

Калійні добрива застосовують не пізніше, ніж за 3 тижні до посіву люцерни, це необхідно для попередження ушкодження сходів [36]. Разом із використанням макроелементів під люцерну вносять мікроелементи, особливо вона потребує молібдену і бору, ці елементи сприяють розвитку бульбашкових бактерій, які фіксують азот [28, 79].

Краще підживлені рослини люцерни посівної дадуть вищий урожай, але для цього слід пам'ятати, що після першого укусу є дві доби, за які необхідно встигнути провести удобрення посівів [32, 52].

Якщо з фосфором і іншими елементами все зрозуміло, вони необхідні люцерні, то з азотом не все однозначно. Вносити азотні добрива під люцерну посівну рекомендовано у разі, коли рослини недостатньо зміцніли для перезимівлі [39, 46, 60].

У випадку використання люцерново-злакової травосуміші, у якій частка злаків переважає 30 %, на кожні 10 % урожаю злакових культур весною додатково застосовують 10,0 кг/га азоту [22]. Тому більш актуальними є змішані посіви люцерни з іншими кормовими травами, у яких вона складає 70-

80 %, а частка злакових культур не перевищує 20-30 %, таким чином, люцерна посівна забезпечує інші трави азотом і в цьому разі від азотних добрив можна відмовитись [16, 57, 82].

Азот люцерна здатна нагромаджувати у своїх бульбочках, тому він їй може знадобитись лише під час посіву, у цей час дозволяється вносити «стартові» азотні добрива [16, 59, 60]. Як і інші бобові культури люцерна посівна, яку використовують у якості сидерату здатна перенести у ґрунт нагромаджений у її рослинах азот [22, 39]. При цьому він знаходиться у всіх частинах люцерни, не лише у корінні, але й у листі і стеблах, тому після її дозрівання усю рослину використовують у вигляді зеленого добрива [23, 82].

Середня урожайність листостеблової маси люцерни посівної становить 450,0-750,0 ц/га, а сіна 80,0-150,0 ц/га, якщо застосовують зрошуванні може зрости до 300,0 ц/га [12, 52, 77]. Урожайність насіння у люцерни складає 5,0-9,0 ц/га, його збирають на другий рік вирощування рослин [5].

Перший укіс для збирання листостеблової маси люцерни проводять у період цвітіння, це пов'язано з тим, що до цього часу рослина має розвинуту кореневу систему, яка перед укосом має довжину понад 60 см [31]. Найкраще перший укіс робити на 60-70 добу з початку весняної вегетації, коли на полі цвіте 5 % рослин [45]. Але раз у кожний рік вирощування її витримують до періоду повного цвітіння [71]. За даними нуковців встановлено, що кращим для укосу періодом є фаза бутонізації, під час якої не більше 10 % рослин цвіте, у цьому разі можна отримати багато листостеблової маси люцерни посівної, у ній є досить енергії і протеїну [43].

Відростає люцерна між укосами упродовж 30-40 діб, інтервал між укосами має складати близько 50 діб, так за сезон їх можна зробити 6-7, але щоб отримати повноцінні укоси за сезон роблять 3, за зрошування більше – 5-6, для випасання культура використовується до 7 циклів [5, 62].

Останній укіс люцерни у сезоні проводять пізно, десь на початку жовтня, на силос її косять біля обіду, а ввечері листостеблову масу транспортують до силосного бункера [66]. Скошену масу залишають для перегнивання,

використовують для годівлі тварин чи компостують, у будь-якому разі люцерна на 30 добу відросте [71].

Косять люцерну посівну на висоті 12 см, вище скошування призводить до появи на полях мишей, а нижчий укіс ушкоджує пагони рослин [5]. У разі страхового укусу висота зрізання стебла складає 15 см, так рослинам легше зімкнуться і затінити бур'яни [70]. До зими люцерна посівна має відрости на висоту до 15 см, якщо цього не відбудеться посіви ушкоджуватимуться хворобами і вилягатимуть [65]. Після першого укусу з профілактичною метою потрібно обприскувати рослини [4].

Косять переважно підсохлу листостеблову масу, це менше забруднює корм, при цьому косарки обладнують вальцевими гумовими плющилками, що прискорює процес прив'ялювання, зменшує втрати і дозволяє швидше зібрати [45, 68]. Прив'ялену масу обережно заготовляють, оскільки під впливом вітру, збирання і вологості втрати листя можуть складати до 20 %, що становить до 23 % втрат сирого протеїну [22].

Якщо у період бутонізації 70 % маси скошеної люцерни складає листя, то за урожайності культури в першому укосі близько 50,0 ц/га сухої речовини втрати становлять 7,0 ц листової маси, що складає 1,0 ц перетравного протеїну, а це майже 8,3 ц молока [30, 36, 78]. Тому краще, коли технологія збирання люцерни включає застосування прес-підбирача.

Люцерну посівну для поліпшення родючості ділянки культивують кілька років підряд, на дуже виснажених не менше 2 років [19]. Це по-перше ефективніше у фінансовому плані, а по-друге за 2 роки потужна коренева система пронизує землю на глибину до 5 метрів, що створює капілярні ходи, крізь які в десятки разів краще проникає волога й повітря [25, 44]. Ця рослина досить невибаглива у догляді, добре переносить холод і посуху. При цьому люцерна посівна може ефективно залужнити ґрунт і є чудовим для тварин кормом чи сидеральним добривом для господарств [20].

Люцерна посівна має також і ряд недоліків, оскільки це досить відома сидеральна культура, вона має високу вартість і для обробки поля потребує



великих витрат коштів [66]. При цьому у перший місяць після посіву вона дуже примхлива, для неї потрібно багато вологи та тепла, без цього тільки частина насіння може зійти [44, 74]. Люцерну посівну на закислених ґрунтах не слід вирощувати, бо без застосування вапна високої урожайності листостеблової маси отримати неможливо [20].

#### **1.4 Кормові якості люцерни посівної**

Люцерна посівна не випадково вважається «королевою» серед кормових культур [81]. Таке визнання є заслуженим, оскільки вона слугує цінним кормом для тваринництва. З огляду на відмінні якості, кількість поживних речовин і сприятливий впливу на здоров'я й продуктивність тварин вона є найкращим компонентом у раціонах дійного стада [54]. Цінність люцерни у якості кормової культури пов'язана перш за все з інтенсивним її ростом після збирання урожаю, упродовж сезону можна проводити 3-4 укоси, а ціле літо отримувати поживний корм [37].

У період перед цвітінням листостеблова маса люцерни посівної використовується в годівлі молочної худоби, свиней та молодняку ВРХ [1]. Для птиці переважно підходить листостеблова маса люцерни та приготовлене з неї трав'яне борошно [75].

З-поміж кормових культур люцерна посівна є дешевим кормом, але цінним джерелом протеїну, оскільки її амінокислотний склад різноманітний і містить усі незамінні кислоти [54]. Листя люцерни містить каротин, вітаміни, ксантофіл, макро- і мікроелементи, безазотисті екстрактивні речовини (цукри): глюкозу, сахарозу, фруктозу, а також крохмаль – майже 10-12 % [32].

Зелений корм, отриманий з люцерни посівної більше використовується у годівлі худоби, оскільки енергії, яка перебуває в його складі витрачається повільно, відповідно рослини можна використовувати упродовж тривалого періоду часу [19].

Силосувати люцерну посівну не легко, оскільки вона має високий вміст протеїну, але низький вміст вуглеводів, відповідно відноситься до культур, які

самостійно важко підлягають силосуванню [25]. З метою силосування цю культуру доцільно поєднувати із злаковими травами [81]. Чисті посіви люцерни можливо силосувати, але для цього слід чітко дотримуватись вмісту вологи на рівні 60 % і враховувати найбільш сприятливий період для збору листостеблової маси [38]. Для отримання люцернового силосу без масляної кислоти, її масу слід прив'ялювати до зменшення вологи до 40% [81].

Німецькі агротехнології передбачають силосування люцернової маси у рукавах [85]. Для отримання якісного силосу у рукавах листостеблову масу необхідно добре ущільнювати, а також слід додатково вносити протигрибкові препарати [80].

Отримання люцернового сіна вважається дещо ризикованою справою, оскільки значною залежить від погодних умов під час збирання [35]. У процесі заготівлі спостерігаються великі втрати листкової частини рослин, а також втрачаються поживні речовини під час автолізу [69]. Відповідно слід ретельно обдумати технологію заготівлі і висушування листостеблової маси люцерни та застосовувати сільськогосподарську техніку лише на мінімальних швидкостях [19].

Виходом може бути штучне сушіння люцерни, таким чином, можна максимально зберегти якість і поживність корму, лідерами у цій технології заготівлі люцерни у Європейському Союзі є Іспанія, Франція та Італія [69, 86].

Люцерна покращує структуру раціонів та збільшує поїдання кормів [77]. Дослідженнями встановлено, що тварини добре поїдають люцерну у будь-якій формі чи у вигляді свіжоскошеної листостеблової маси чи у вигляді приготовленого силосу [32]. Люцернове сіно вони охочіше їдять, ніж інший грубий корм. Більше споживання кормів з люцерни зумовлене швидшим їх проходженням через передшлунки і кращими смаковими характеристиками.

Відомо, що в раціоні жуйних тварин обов'язково мають бути присутні грубі корми, при цьому вміст сирової клітковини має бути не менше 18 %, до того ж слід чітко дотримуватись структури раціону [69]. Грубі стебла люцерни посівної навіть за подрібнення не порушують діяльності передшлунків.

Люцернове сіно сприяє виділенню слини і покращує перистальтику кишківника [25]. При цьому кормовий комок у рубці залишається доступним для симбіотичних мікроорганізмів, що забезпечує умови для їх подальшого розмноження [80, 84]. Достатнє поступання слини за згодовування кормів з люцерни знижує кислотність рубця, рН нормалізується, а перетравлення і засвоєння кормів підвищується [75]. Це позитивно впливає на вміст жиру у складі молока. Споживання люцернового корму збільшує кількість рубцевих мікроорганізмів, що сприяє синтезу мікробного протеїну відповідно підвищує надої і спричиняє зростання вміст протеїну у молоці [69].

Оскільки люцерна посівна з одного га поля дозволяє отримати вдвічі більше чистого протеїну і має у 3-4 рази меншу собівартість одного кг протеїну, порівняно з посівами сої, її перевага для тварин є очевидною [30]. До того ж якість люцернового протеїну є вищою, ніж соєвого, відповідно люцерну можна вважати кращим джерелом рослинного протеїну.

## Розділ 2

### УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 2.1 Характеристика господарства

Фермерське господарство «АГРО-ПОВІТ» розташоване у Хмельницькій області, селі Голосків. Основна садиба господарства розташована по вулиці Молодіжній у будинку № 2. Агрофірма існує вже майже 21 рік, оскільки вона зареєстрована 28 березня 2003 року. Керівником цієї компанії є Приказюк Ігор Вікторович.

Основним видом діяльності ФГ у рослинницькому напрямку є вирощування зернових культур, зокрема пшениці, ячменю та кукурудзи на зерно, бобових культур – таких як: квасоля і горох, вирощування насіння олійних культур: сої, ріпаку, соняшнику та польових культур. Допоміжна діяльність господарства в рослинництві полягає у реалізації зібраного урожаю, оптовій торгівлі зерном, насінням й кормами для тварин, у неспеціалізованих магазинах відбувається роздрібна торгівля продуктами харчування і напоями.

У тваринництві до першочергових завдань ФГ «АГРО-ПОВІТ» належить розведення великої рогатої худоби молочних порід та свиней. Окрім цього компанія займається наданням у оренду вантажного автомобільного транспорту і легкових автотранспортних засобів, сільськогосподарських машин та устаткування.

Розмір статутного капіталу ФГ «АГРО-ПОВІТ» на сьогодні складає понад 280000,00 грн.

У 2020 році ФГ «АГРО-ПОВІТ» потрапило до каталогу озимих культур, оскільки у 2018-2019 рр. на його полях вирощувалось насіння озимого ріпаку гібриду Ейнштейн від провідної селекційної компанії Європи – Deutsche Saatveredelung AG. У товарних посівах було отримано досить високий урожай цієї культури 48,0 ц/га. У 2020 році компанія була внесена до іншого каталогу озимих культур з новим гібридом озимого ріпаку Темптейшн, який продемонстрував урожайність 44,3 ц/га. Також у 2016 році господарство стало

переможцем конкурсу «Піонер Максимум», оскільки зайняло 2 місце за урожайністю соняшнику гібриду P63LL06 (41,0 ц/га) від відомої компанії Pioneer.

## 2.2 Характеристика ґрунту

Найпоширенішим серед ґрунтового покриву господарства був сірий лісовий ґрунт, він переважав і на дослідних полях. За механічним складом він в основному відносився до середньосуглинкового, хоча частина орних земель господарства за складом належала до легкосуглинкових ґрунтів. За вмістом гумусу різні горизонти відзначались наступними показниками, у 0-20-см шарі гумусу було близько 1,84%, а в 20-40-см шарі – 1,63 % (табл. 2.1).

Реакція ґрунтового розчину у сірого лісового ґрунту наближалась до нейтральної, адже рН коливалось від 5,8 до 6,5. Вміст обмінного кальцію і магнію у 0-20-см шарі був середній, відповідно 7,05 і 1,22 мг-екв./100 г ґрунту. У 20-40-см шарі їх вміст складав в середньому 5,96 та 1,04 мг-екв./100 г. Оцінка сірого лісового ґрунту показала, що гідролітична кислотність у ньому коливається від 1,37 до 1,59 мг-екв./100 г.

Таблиця 2.1 — Характеристика сірого лісового ґрунту

Горизонт см	Вміст гумусу, %	Вміст	Вміст	Гідро- літична кислот- ність	Вміст	Вміст	Вміст
		обмінного кальцію	обмінного магнію		лужно- гідролі- зованого азоту	рухомого фосфору	обмінного калію
		мг-екв./100 г			мг/100 г		
0-20	1,84	7,05	1,22	1,59	7,5	15,4	8,5
20-40	1,63	5,96	1,04	1,37	6,8	12,2	6,9

Вміст у сірому лісовому ґрунті господарства рухомих форм фосфору – підвищений, в середньому у 0-20-см шарі міститься 15,4 мг/100 г ґрунту, а

обмінного калію – середній, відповідно – 8,5 мг/100 г ґрунту. У 20-40-см шарі вміст рухомих форм фосфору складає 12,2 мг/100 г, а кількість обмінного калію, відповідно становила 6,9 мг/100 г. Орний шар цього ґрунту характеризувався 7,5 мг/100 г лужногідролізованого азоту, у 20-40-см шарі його кількість складала 6,8 мг на 100 г ґрунту.

Загалом сірий лісовий середньосуглинковий ґрунт сприятливий для вирощування сортів люцерни посівної, адже її рослини здатні самостійно накопичувати азот у ґрунті, завдяки чому значно покращуються його біологічні характеристики й не потребується додаткове внесення азотних добрив.

### **2.3 Характеристика гідротермічних умов**

Клімат регіону досліджень належить до помірно-континентального. Середньобагаторічні температури повітря сягають  $+8,3^{\circ}\text{C}$ . Середньобагаторічна температура у найтеплішому місяці становить  $+17,9^{\circ}\text{C}$ , у найхолоднішому місяці складає  $-7,4^{\circ}\text{C}$ . Остаточно заморозки припиняються до 25 травня, а перші починаються з 10 вересня.

Зима у регіоні зазвичай м'яка. З другої декади листопада, а зараз частіше і з другої декади грудня відбувається початок зими, коли середньодобові температури наближаються до  $0^{\circ}\text{C}$ . Спостереження за погодою показують, що взимку переважає потепління (табл. 2.2). У грудні середня температура повітря може не досягати мінусових значень або складає до  $-2^{\circ}\text{C}$ , у січні сягає до  $-6^{\circ}\text{C}$ , а для лютого становить від  $-4,5^{\circ}\text{C}$  до  $-8^{\circ}\text{C}$ . При цьому попри високі температури для зимового сезону характерні відлиги, які дуже різняться за тривалістю. Сніговий покрив може бути відсутній взагалі чи є дуже нестійким, середньою товщиною не більше 25 см. Через це багаторічна глибина замерзання ґрунту складає аж 3562 см, у більш морозні роки сягає 6992 см.

Таблиця 2.1 – Середня температура

Рік	Місяці, °С												Середня річна, °С
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Середньо-багаторічна	-5,6	-7,4	2,2	7,7	14,0	16,8	17,9	17,0	12,5	7,4	4,9	-1,8	7,1
2022	-2,8	-4,4	1,9	5,4	13,6	15,2	17,3	16,1	13,4	8,8	5,4	-1,6	7,3
2023	-0,4	-5,6	3,4	6,5	12,7	16,0	18,7	17,5	12,1	8,4	-	-	-
Різниця з середньобагаторічною													
2022	2,8	3,0	-0,3	-2,3	-0,4	-1,6	-0,6	-0,9	0,9	1,4	0,5	0,2	-
2023	5,2	1,8	1,2	-1,2	-1,3	-0,8	0,8	0,5	-0,4	1,0	-	-	-

Тривалість періоду вегетації рослин, що має середньодобову температуру від  $+5^{\circ}\text{C}$  складає 120-124 доби, від  $+10^{\circ}\text{C}$  – 103-117 діб і від  $+15^{\circ}\text{C}$  – 75-116 діб. Встановлення середньодобових температур вище  $+5^{\circ}\text{C}$  відбувається спочатку, вище  $+10^{\circ}\text{C}$  – у кінці квітня місяця.

Початок розвитку рослин починається за появи стійкої середньодобової температури  $+10^{\circ}\text{C}$ , але для люцерни посівної це не суттєво. Перехід температури повітря вище  $+15^{\circ}\text{C}$  відбувається з першої декади травня, а зниження – уже з початку вересня. У червні погода комфортно тепла, у липні буває спека, а в серпні жарка, що часто перемежується з прохолодними днями. Згідно спостережень середня температура у травні становить  $12-14^{\circ}\text{C}$ , у червні –  $15-17^{\circ}\text{C}$ , у липні –  $17-19^{\circ}\text{C}$ , а в серпні –  $16-18^{\circ}\text{C}$  (максимально вона піднімається до  $36^{\circ}\text{C}$ ).

Найбільше на ріст кормових трав впливає світловий день. Встановлено, що тривалість дня зростає у квітні, поступово додається по 30-45 хв., до червня його продовжуваність стає максимальною і упродовж місяця тримається на відносно сталому рівні. У липні поступово світловий день починає скорочуватись і восени вже зменшується суттєво. Це слід пам'ятати, оскільки сільськогосподарські культури мають залежність від біологічних ритмів і від тривалості світлового дня, особливо такі, як люцерна, що часто перебувають у сумісних посівах.

При вибиранні сортів люцерни звертають увагу на суму температур властиву для зони вирощування, що залежить від рельєфу території. Середньобагаторічні показники свідчать, що сумарно температура вище  $+5^{\circ}\text{C}$  становить близько  $2845^{\circ}\text{C}$ , понад  $+10^{\circ}\text{C}$  –  $2576^{\circ}\text{C}$ , а ефективних температур вище  $+5^{\circ}\text{C}$  –  $1732^{\circ}\text{C}$  і більше  $+10^{\circ}\text{C}$  –  $1018^{\circ}\text{C}$ .

Аналіз гідрометеорологічної ситуації показав, що у 2022 і 2023 рр. погодні умови були мінливими. Якщо 2022 рік не досягав середньобагаторічних температур, переважно спостерігалось їх зниження і різке коливання, то у 2023 році вони були більш стабільними, хоча



інтенсивність зволоження була відмінною ознакою для обох років спостереження і тривалі посухи переходили у тривалі дощі.

Гідрометеорологічні показники 2022-2023 рр. влітку для листостеблової маси люцерни посівної і формування її продуктивності були добрими, а в осінньо-зимово-весняний період менш сприятливими. Посів відбувався у березні 2022 року, коли погода була сухою і сонячною, хоча місяць загалом відрізнявся дощовими днями, що призвело до появи дружних сходів. Літо також було досить дощовим (табл. 2.3). Восени, у жовтні, випало достатньо опадів, що перевищувало середньобогаторічні показники на 13 мм. Загалом погодні умови листопада 2022 р. сприяли формуванню зимостійкості сортів люцерни посівної. У зимовий період, у грудні 2022 р. і в січні та лютому 2023 р. не спостерігалось справжньої календарної зими зі стійкими морозами. Увесь грудень та січень були теплими, майже без снігу, в деякі дні сніговий покрив з'являвся, але швидко наставала відлига.

За температурним максимумом у 2023 р. найхолоднішим зимовим місяцем був лютий. Зниження температури повітря у цей час в середньому становило  $-5,6^{\circ}\text{C}$ , у окремі дні сягало  $-15^{\circ}\text{C}$ . Це не дуже добре, бо поверхня поля за без снігового покриву сильно охолоджувалась і промерзала. Через відлиги, у грудні та випадання опадів й похолодання на поверхні ґрунту з'являлась льодова кірка, але тривала відлига у січні 2023 р. і тепла погода упродовж місяця, яка в окремі дні сягала  $+10^{\circ}\text{C}$  швидко розтопила її залишки, тому цей місяць був досить теплий, тому середньобогаторічна температура відрізнялась аж на  $5,2^{\circ}\text{C}$ . У березні зростання температури після зимового періоду відбувалось дуже повільно, умови для поновлення весняної вегетації люцерни посівної були не сприятливими, переважала дощова погода.

У 2022 р. в середньому річна сума опадів становила 753 мм, у тому числі в зимовий період випало – 106 мм, весною – 211 мм, в літній сезон – 265 мм і осінній – 171 мм. Розподіл опадів по місяцях був нерівномірний і дуже відрізнявся від середньобогаторічних, особливо в травні і червні, коли різниця сягала 37 і 28 мм. Загалом рівень зволоження посівів люцерни був високим.

Таблиця 2.3 – Середня кількість опадів

Рік	Місяці, мм												Річна, мм
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Середньо-багаторічна	35	32	40	52	75	70	68	80	62	56	43	38	651
2022	32	28	49	50	112	108	74	83	52	69	50	46	753
2023	23	30	52	47	86	75	80	63	60	52	–	–	–
Різниця з середньобаторічною													
2022	–3	–4	9	2	37	28	6	3	–10	13	7	8	–
2023	–12	–2	12	–5	11	5	12	–17	–2	–4	–	–	–

Активніше вегетація люцерни посівної у 2023 р. проходила у березні і квітні, коли досить потепліло, середньобагаторічні показники тепла у цей період були схожими, а за кількістю опадів березень їх перевищував на 12 мм. Загалом ще у травні і липні 2023 р. спостерігалось суттєве перевищення рівня зволоження, порівняно з середньобагаторічним на 11-12 мм, хоча у серпні різниці були зворотнього характеру на 17 мм.

Розвиток сортів люцерни повіної упродовж 2022-2023 рр. визначався умовами зими і мав різний стан посівів, але під час вегетаційного періоду стадії онтогенезу проходили рівномірніше і дозволили отримати високу врожайність листостеблової маси.

#### **2.4 Схема і методика досліджень вирощування сортів люцерни посівної**

Полеві дослідження виконувались у 2022-2023 рр. у межах дослідного поля, згідно загальноприйнятої методики вивчення польових кормових культур, сіножатей і пасовищ. Повторюваність досліду була триразова. Площа облікової ділянки 100 м<sup>2</sup>.

Зразки ґрунту відбирали для агрохімічного аналізу, визначення активної кислотності за ISO10390-2001, дослідження вмісту лужногідролізованого азоту за ДСТУ 4729:2007, визначення вмісту сполук фосфору і калію за ДСТУ 4115-2002, обмінного кальцію та магнію за ДСТУ 4114-2002.

Аналіз мінливості погодних умов проводили у 2022-2023 рр. за допомогою метеорологічних даних цієї території, їх порівнювали з середньобагаторічними показниками.

Контролем був сорт люцерни Раміна, а дослідним – сорт Крено. Випробовували дані сорти люцерни у чистих одновидових посівах. Стеблостій скошували у фазі бутонізації і залежно від укусу раз у фазі цвітіння. Фенологічні спостереження за рослинами здійснювали в обох варіантах досліду шляхом вимірювання висоти у 20 рослин під час вказаних фенофаз розвитку.

Відбирали зразки рослин діагонально у двох несуміжних повтореннях перед кожним укосом, при цьому вираховували середню висоту стеблостою рослин.

Облік урожайності листостеблової маси сортів люцерни проводили суцільним скошуванням, одночасно зважували зразки і визначали вміст у них сухої маси та використовували їх для проведення хімічних аналізів. У лабораторії сорти люцерни посівної аналізували на вміст сирих: золи, протеїну, клітковини, жиру та визначали вміст безазотистих екстрактивних речовин і.

Енергетичну ефективність технології вирощування сортів люцерни посівної розраховували за сукупними енергетичними витратами, енергетичною цінністю листостеблової маси і коефіцієнтом енергетичної ефективності. Економічну ефективність визначали керуючись даними технологічної карти щодо вирощування люцерни посівної.

Статистичну обробку отриманих даних проводили за стандартними методиками польових досліджень.

Агротехнічні прийоми з вирощування люцерни включали: основний обробіток ґрунту, зокрема луцення стерні на глибину 5-6 см для ретельного подрібнення рослинних решток від попередника і заробки насіння бур'янів у ґрунт (Додаток А, табл. А1). Восени вносили мінеральні добрива Р43, рівномірно розподіляючи їх по поверхні поля. Після цього проводили зяблеву оранку на глибину 20-22 см. При цьому проходила заробка в ґрунт насіння бур'янів і внесених мінеральних добрив.

Навесні за вмісту понад 15 % твердого насіння люцерни проводили його скарифікацію. Для попередження ураження бактеріальними захворюваннями, плісіневими грибами і корневими гнилями насіння люцерни протруювали 50 % Фундазолом, у кількості 2,5 кг/т. А в день перед самим посівом насіння обробляли Ризоторфіном. Норма біопрепарату на 1 га становила 300 г.

Передпосівний обробіток включав культивацію на глибину 4-5 см з одночасним внесенням мінеральних добрив Р10. Метою цього було створення передпосівного ложа на глибині заробки насіння. Далі проводили коткування

для часткового вирівнювання поля і забезпечення кращого капілярного підняття вологи до насінневого ложа. Посів сортів люцерни здійснювали в кінці березня безпокровним суцільним рядковим способом, за норми 10-12 кг насіння на га. Глибина заробки насіння становила 3-4 см. Далі посіви люцерни коткували кільчасто-шпоровими котками, що сприяло більшому контакту насіння з ґрунтом і появі дружних сходів.

У процесі вирощування посіви для боротьби зі шкідниками обробляли інсектицидами. У травні за висоти рослин 15-20 см проводили скошування бур'янів, що переважали в рості люцерну. Висота зрізу встановлювалась так, щоб не пошкодити точки росту рослин люцерни. У червні проводили 1 укіс люцерни, на висоті 6-8 см над рівнем ґрунту. Скошування листостеблової маси здійснювали у ранішній час (фаза бутонізації) з розподілом її по валках, далі скошену масу ворушили і підбирали. Рівномірне підвялювання маси проводили для зменшення втрат поживних речовин. через день після скошування листостеблову масу вивозили з поля. Другий укіс проводили на початку серпня в фазі цвітіння, третій – в середині вересня аналогічно першому укусу.

Догляд за посівами люцерни 2-го року полягав у березневому боронуванні поля впоперек посіву. Це сприяло омоложенню старого стеблостою. Перший укіс проводили в травні, другий – в липні в фазі цвітіння і третій – у серпні в фазі бутонізації.

## **2.5 Характеристика сортів люцерни посівної**

Контролем була люцерна посівна сорту Раміна, створена в Україні в Інституті кормів та сільського господарства Поділля НААН методом перехресного запилення. Напрямок використання цієї люцерни кормовий, сорт високопротеїновий. Рекомендується для вирощування у Лісостепу і на Поліссі, а також у Степу. Він має високу зимостійкість і посухостійкість, стійкий до вилягання і хвороб: іржі, бурої плямистості та борошнистої роси.

Сорт люцерни посівної Раміна внесений до Державного реєстру сортів у 2021 році, заявлений 01.11.2017 р. Тривалість вегетаційного періоду у сорту залежно від зони вирощування коливається від 65 до 125 діб (табл. 2.4). Середня урожайність насіння у сорту люцерни Раміна в Степу складає 8,0 ц/га, в Лісостеповій зоні – 17,0 ц/га і на Поліссі – 16,0 ц/га.

Таблиця 2.4 — Характеристика люцерни посівної сорту Раміна

Показник	Значення		
	Степ	Лісостеп	Полісся
Урожайність сухої речовини, ц/га	52,4	73,6	116,9
Тривалість вегетаційного періоду, діб	65	125	105
Залистяність рослин, %	39,8	60,1	44
Вміст сирого протеїну, %	22,4	24,8	22,4

Спостереження показали, що середня урожайність сухої речовини у сорту Раміна в Степу становить 52,4 ц/га, в Лісостепу – 73,6 ц/га і на Поліссі – близько 117,0 ц/га. Залистяність рослин сорту висока, у Лісостепу (60,1 %), що майже вдвічі більша, ніж у Степу (39,8 %), на Поліссі ця люцерна також демонструє добрі показники на рівні 44 %. За вмістом сирого протеїну сорт показав найвищий його вміст в Лісостеповій зоні 24,8 % і дещо нижчий в Степу і на Поліссі – 22,4 %.

Дослідною була люцерна посівна сорту Крено. Вона відноситься до сортів-синтетиків, створена у Польщі. Використовується на кормові цілі, оскільки також за якістю високопротеїнова. Рекомендована зона Лісостеп і Полісся. Сорт Крено холодостійкий, стійкий до посухи, вилягання, до шкідників і хвороб, таких як іржа, борошниста роса та бура плямистість.

Сорт люцерни Крено внесений у Державний реєстр України також в 2021 році. Заявником і власником сорту є компанія ДЛФ СІДС. Тривалість періоду вегетації у цієї люцерни 65 діб (в Степу), 127 діб (в Лісостепу), 105 діб (на Поліссі). У сорту люцерни посівної Крено середня урожайність насіння у

Степовій зоні становить 10,0 ц/га, в Лісостеповій вона складає – 18,0 ц/га, а на Поліссі – 21,0 ц/га. Середня урожайність сухої речовини у сорту Крено в Степу складає 42,3 ц/га, в Лісостепу – 79,8 ц/га, на Поліссі – 116,2 ц/га (табл. 2.5).

Таблиця 2.5 — Характеристика люцерни посівної сорту Крено

Показник	Значення		
	Степ	Лісостеп	Полісся
Урожайність сухої речовини, ц/га	42,3	79,8	116,2
Тривалість вегетаційного періоду, діб	65	127	105
Залистяність рослин, %	45	58,9	43,8
Вміст сирого протеїну, %	21,3	25,8	21,8

Залистяність рослин сорту у Лісостепу становила майже 59 % в Лісостепу, у Степу вища, ніж на Поліссі, відповідно 45 і 43,8 %. Вміст сирого протеїну в люцерни посівної Крено переважав у Лісостепу 25,8 %, істотно нижчі показники були на Поліссі та в Степу, рослини змогли нагромадити відповідно 21,8 і 21,3 % протеїну.

### Розділ 3

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 3.1 Дослідження висоти стеблостою у сортів люцерни

Фенологічні спостереження за фазами розвитку сортів люцерни посівної показали, у різних укосах висота рослин відрізнялась (табл. 3.1). У 2022 р., коли було посіяно люцерну посівну у фазі гілкування більшу висоту мали рослини обох сортів у першому укосі (Додаток Б, рис. Б1, Б3). Але нижчий показник був у сорту Раміна – 50,4 см, тоді як сорт Крено характеризувався на 9,7 % більшою висотою стеблостою (55,3 см). У фазі бутонізації тенденції збереглися і сорт Крено переважав на 16,0 %, оскільки його висота становила 75,2 см, а в сорту Раміна – лише 64,8 см.

Таблиця 3.1 — Висота стеблостою сортів люцерни у 2022-2023 рр.

Сорти	Досліджувані періоди					
	I укіс		II укіс		III укіс	
	Гілкування	Бутонізація	Гілкування	Бутонізація	Гілкування	Бутонізація
2022 р.						
Раміна	50,4	64,8	48,0	60,2	37,5	52,6
Крено	55,3	75,2	51,6	72,4	44,6	60,8
2023 р.						
Раміна	34,6	50,5	31,2	47,0	28,8	45,7
Крено	39,8	60,4	34,2	55,6	31,3	49,5

У другому укосі інтенсивність росту сортів люцерни дещо зменшилась і у рослин Раміни в фазі гілкування висота складала 48,0 см, а в сорту Крено – на 7,5 % більше, тобто була 51,6 см. У фазі бутонізації висота люцерни сорту Раміна становила 60,2 см, а сорту Крено – 72,4 см. Це означає, що різниця між сортами у цій фазі у Крено була найвищою за весь період досліджень, оскільки складала 20,3 %. Але на відміну від першого укосу згідно технології



вирощування у другому укосі рослини сортів люцерни далі продовжували рости до фази цвітіння, коли проводили збирання листостеблової маси. У третьому укосі вищими також були рослини сорту Крено, у фазі гілкування і бутонізації їх висота становила відповідно 44,6 та 60,8 см, а в сорту Раміна – 37,5 і 52,6 см, що на 18,9 та 15,6 % було менше.

У 2023 р. картина кардинально не відрізнялась і сорти люцерни сформували відносно добрий стеблостій, мабуть цьому допомогли відносно сприятливі гідротермічні умови та оновлення після зимового періоду шляхом ранньовесняного боронування, що призвело до швидшого відновлення рослин і відповідно зміщення строків проведення укосів. У першому укосі в фазі гілкування сорт Раміна сформував стеблостій висотою 34,6 см, а люцерна Крено – 39,8 см, тобто на 15,0 % вищий. У період бутонізації для сорту Раміна висота рослин досягла показника 50,5 см, у сорту Крено вона становила 60,4 см, тому різниця складала 19,6 % (Додаток Б, рис. Б2, Б4).

У другому укосі люцерна сорту Раміна у фазі гілкування показала висоту стеблостою на рівні 31,2 см, сорту Кено – 34,2 см, що на 9,6 % було більше. До фази бутонізації сорту Кено вдалось наростити інтенсивність ростових процесів і він продемонстрував стеблостій висотою 55,6 см, а сорт Раміна – 47,0 см, тобто на 18,3 % нижчий.

Починаючи з третього укосу суттєво зменшилась висота рослин у обох сортів люцерни і у фазі гілкування у Раміні вона становила 28,8 см, а у Крено – відповідно 31,3 см, що лише на 8,7 % було більше. У фазі бутонізації стеблостій сорту Раміна складав 45,7 см, сорту Крено – 49,5 см, тобто різниця між сортами знизилась до 8,3 %. Ці дані свідчать, що потенціал іноземного сорту люцерни з кожним укосом знижується більш суттєво, а в вітчизняного сорту зменшення висоти рослин є не таким помітним, воно проходить більш плавно, очевидно у зв'язку із його вищою адаптацією до умов вирощування.

Незважаючи на отримані результати було вирішено посіви даних сортів люцерни вирощувати й на третій рік, але провести їх підживлення, оскільки продуктивність стеблостою є ще досить високою, особливо у сорту Кено.

### 3.2 Урожайність листостеблової маси сортів люцерни

Найвищу продуктивність люцерна посівна може показати у фазі цвітіння, але за поживністю для тварин більше цінується листостеблова маса у період її бутонізації. У 2022 р. урожайність люцерни посівної була високою (табл. 3.2). Сорт Раміна у першому укосі сформував 193,3 ц/га стеблостою, а сорт Крено – 210,5 ц/га. Різниця між сортами урожайності листостеблової маси у першому укосі склала 8,9 %. У другому укосі урожай маси в люцерни посівної сорту Раміна становив 201,6 ц/га, а в сорту Крено на 11,6 % був більший і складав 225,4 ц/га. У третьому укосі продуктивність посівів знизилась у сорту Раміна вона склала 165,4 ц/га, а в сорту Крено – 193,1 ц/га, що на 16,7 % було більше.

Таблиця 3.2 — Урожайність листостеблової маси сортів люцерни у 2022-2023 рр.

Сорти	Укіс	Урожайність стеблостою у трьох укосах, ц/га			Приріст до контролю ц/га
		2022 р.	2023 р.	середня	
Раміна	I	193,3	177,4	185,3	–
	II	201,6	196,5	199,0	–
	III	165,4	165,1	165,2	–
	Загальне	560,3	539,0	549,6	–
Крено	I	210,5	192,8	201,6	16,3
	II	225,4	224,3	224,8	25,8
	III	193,1	181,6	187,3	22,1
	Загальне	629,0	598,7	613,8	64,2
НІР 05, ц/га		10,3	11,7	–	–

Загалом за 2022 р. було зібрано 560,3 ц/га листостеблової маси сорту Раміна і 629,0 ц/га – маси сорту Крено, тобто на 12,3 % більше. НІР 05 між сортами складав 10,3 ц/га (Додаток В, табл. В1). Це свідчить, що люцерна посівна сорту Крено є більш потенційно спроможніша за сорт Раміна у здатності формувати продуктивні посіви.

У 2023 р. після омолодження посіви люцерни Раміна у першому укосі показали продуктивність на рівні 177,4 ц/га, а посіви сорту Крено – на 8,7 % більшу, бо мали урожайність 192,8 ц/га. Під час другого укосу у сорту Раміна було зібрано 196,5 ц/га листостеблової маси, а в сорту Крено 224,3 ц/га, що на 14,1 % більше. У третьому укосі сорт Раміна сформував менш урожайні посіви продуктивністю 165,1 ц/га, а в сорту Крено вони були на 9,9 % більші і склали 181,6 ц/га.

Загальна продуктивність посівів люцерни сорту Раміна у 2023 р. становила 539,0 ц/га, це на 3,9 % було менше за 2022 р. і на 11,1 % менше, ніж у сорту Крено (Додаток Г, табл. Г1). Загалом же у 2023 р. урожайність листостеблової маси у сорту Крено склала 598,7 ц/га, що на 5,1 % менше, ніж у 2022 р. Показник НІР 05 статистичної різниці між сортами перебував на рівні 11,7 ц/га.

Аналіз середньої продуктивності сортів люцерни за два роки показав, що у першому укосі сорт Раміна сформував 185,3 ц/га листостеблової маси, а сорт Крено – на 16,3 ц/га або на 8,8 % більшу її кількість. У другому укосі продуктивність посівів за два роки вирощування була найбільшою, оскільки сорти люцерни скошували пізніше – у фазі цвітіння. Так, у сорту Раміна її сумарна кількість становила 199,0 ц/га, а в сорту Крено – відповідно 224,8 ц/га, різниця складала 25,8 ц/га або 12,9 %. У третьому укосі урожайність листостеблової маси у сорту Раміна була 165,2 ц/га, а в люцерни сорту Крено – 187,3 ц/га, що є доволі добрим результатом. За рахунок більш продуктивного 2022 р. дворічна різниця між сортами склала 22,1 ц/га або 13,4 %, тому сорт люцерни Крено краще вирощувати для отримання листостеблової маси.

### 3.3 Хімічний склад листостеблової маси сортів люцерни

Проведені у 2022-2023 рр. аналізи хімічного складу люцерни посівної показали, що вміст сухої речовини у обох досліджуваних сортів був більший у першому і третьому укосі, очевидно це пов'язано з тим, що їх листостеблову масу збирали у фазі бутонізації. У цей період на рослинах є більший відсоток листя відповідно у сухій речовині переважає кількість сирого протеїну. У другому укосі, незалежно від року збирання рослин люцерни, вміст сухої речовини був меншим, оскільки скошування проводили у фазі цвітіння, коли облистяність стеблостою знижувалась. При цьому встановлено, що середній вміст сухої речовини у сорту Раміна складав 24,58 %, а у сорту Крено становив 25,26 %, тобто на 2,8 % був більшим (табл. 3.3).

Таблиця 3.3 — Хімічний склад листостеблової маси сортів люцерни у 2022-2023 рр.

Сорти	Поживні речовини, %					
	Суха речовина	Сирий протеїн	Сира клітковина	Сирий жир	БЕР	Сира зола
Раміна	24,58	4,85	6,97	0,62	9,45	2,69
Крено	25,26	5,21	6,48	0,73	10,12	2,72

Кількість сирого протеїну у складі сухої речовини листостеблової маси сорту Раміна перебувала у межах 4,85 %. Сорт Крено виявився більш багатим на сирий протеїн, оскільки його вміст складав 5,21 %, що на 7,4 % було більше, ніж у сорту люцерни Раміна. Очевидно це пов'язано з більшою на дві доби тривалістю вегетаційного періоду у сорту Крено, за цей час його рослини продовжують синтезувати і накопичувати у листостебловій масі протеїн.

Середній вміст у сухій речовині сирі клітковини був більшим у сорту Раміна – 6,97 %, у сорту Крено він становив 6,48 %, що на 7,6 % було менше. Вміст сирого жиру у листостебловій масі люцерни Раміна складав 0,62 %, але у сорту Крено він на 17,7 % був більшим, оскільки становив 0,73 %. За кількістю

безазотистих екстрактивних речовин вищий показник також був у сорту Крено, їх середній вміст у всіх трьох укосах отриманих упродовж 2022-2023 рр. складав 10,12 %, що на 7,1 % переважало вміст у листостебловій масі люцерни сорту Раміна. Найменші відмінності лише на 1,1 % зауважено щодо кількості сирової золи у складі сухої речовини рослин досліджуваних сортів люцерни. У сорту Крено вміст золи становив 2,72 %, а у листостебловій масі сорту Раміна – 2,69 %, що вказує на стабільну кількість мінеральних речовин у обох сортів люцерни упродовж періодів досліджень.

### 3.4 Поживна цінність листостеблової маси сортів люцерни

Використовуючи показники вмісту окремих органічних речовин у складі сухої речовини листостеблової маси люцерни можна розрахувати поживність для тварин стеблостою, отриманого від різних сортів у 2022-2023 рр. За середнього вмісту сирового протеїну 48,5 г у рослинах сорту Раміна можна отримати 36,37 г перетравного протеїну (табл. 3.4).

Таблиця 3.4 — Поживність листостеблової маси люцерни сорту Раміна у 2022-2023 рр.

Показник	Протеїн	Клітковина	Жир	БЕР
Вміст, %	4,85	6,97	0,62	9,45
Вміст в кг корму, г	48,5	69,7	6,2	94,5
Коефіцієнт перетравності, %	75	47	47	66
Вміст перетравних поживних речовин, г	36,37	32,76	2,91	62,37
Константи жировідкладання	0,235	0,248	0,474	0,248
Очікуване жировідкладання, г	8,55	8,12	1,38	15,47
Очікуване відкладання жиру з кг корму, г	33,52			
Знижувальна дія клітковини	7,2			
Фактичне відкладання жиру, г	26,32			
Вміст кормових одиниць у кг корму, кг	0,18			

Згідно таблиці 69,7 г сирової клітковини у складі стеблостою цього сорту перетворюються на 32,76 г перетравної клітковини. Вдвічі менша кількість перетравної клітковини пов'язана зі складнощами при розщепленні цієї важкої для травних ензимів поживної речовини. Кількість перетравного жиру у сорту Раміна становила 2,91 г, а безазотистих екстрактивних речовин – 62,37 г. Загалом це могло забезпечити отримання 33,52 г жиру, але після віднімання поправки на клітковину фактичне відкладання жиру від листостеблової маси сорту Раміна склало 26,32 г, а вміст кормових одиниць становив 0,18 кг.

Дані таблиці 3.5 свідчать, що кількість перетравних поживних речовин у складі листостеблової маси сорту Крено була більшою, окрім клітковини, за цим показником на 7,6 % у нього її було менше, ніж у сорту Раміна, що однозначно є позитивним аспектом. За кількістю перетравних протеїну, жиру і безазотистих екстрактивних речовин, аналогічно як і цих же сирих поживних речовин люцерна сорту Крено переважала сорт Раміна відповідно на 7,4, 17,7 та 7,1 %.

Таблиця 3.5 — Поживність листостеблової маси люцерни сорту Крено у 2022-2023 рр.

Показник	Протеїн	Клітковина	Жир	БЕР
Вміст, %	5,21	6,48	0,73	10,12
Вміст в кг корму, г	52,1	64,8	7,3	101,2
Коефіцієнт перетравності, %	75	47	47	66
Вміст перетравних поживних речовин, г	39,07	30,46	3,43	66,79
Константи жировідкладання	0,235	0,248	0,474	0,248
Очікуване жировідкладання, г	9,18	7,55	1,62	16,56
Очікуване відкладання жиру з кг корму, г	34,91			
Знижувальна дія клітковини	7,2			
Фактичне відкладання жиру, г	27,71			
Вміст кормових одиниць у кг корму, кг	0,19			

Завдяки більшій кількості перетравних речовин листостеблова маса сорту Крено дозволяє отримати 0,19 кг кормових одиниць, тобто на 5,5 % більше, ніж у сорту Раміна. При цьому фактичне відкладання жиру у стеблостою сорту Крено було на рівні 27,71 г, що на 5,3 % було більшим за сорт Раміна.

У 2022-2023 рр. середня урожайність листостеблової маси сорту люцерни Раміна дала змогу отримати 98,9 ц/га кормових одиниць (табл. 3.6). У сорту Крено вихід кормових одиниць складав 116,6 ц/га, що на 17,7 ц/га або на 17,9 % було більше, ніж у сорту Раміна. Вихід перетравного протеїну у сорту Раміна становив 19,9 ц/га, а в сорту Крено – 23,9 ц/га, що на 4,0 ц/га або на 20,1 % було більше. Вихід кормо-протеїнових одиниць у сорту Раміна становив 139,0 ц/га, а в сорту Крено відповідно – 165,8 ц/га, що на 26,8 ц/га або на 19,2 % було більше, ніж у люцерни посівної Раміна.

Таблиця 3.6 — Зоотехнічна оцінка листостеблової маси сортів люцерни у 2022-2023 рр.

Сорти	Середня урожайність листостеблової маси у 2022-2023 рр., ц/га	Вихід з га					
		кормових одиниць		перетравного протеїну		кормо-протеїнових одиниць	
		всього, ц/га	різниця, ц	всього, ц/га	різниця, ц	всього, ц/га	різниця, ц
Раміна	549,6	98,9	–	19,9	–	139,0	–
Крено	613,8	116,6	17,7	23,9	4,0	165,8	26,8

Різниця з виходом кормових одиниць у 2022-2023 рр. між сортами люцерни посівної у 17,7 ц/га дозволила розрахувати скільки ж отримає продукції господарство від посіву сорту Крено. Якщо тварини на синтез м'язів використовують 8,5 ц кормових одиниць ця прибавка дозволить додатково отримати 2,08 ц м'яса (табл. 3.7).

Таблиця 3.7 — Продуктивність тварин за споживання листостеблової маси сорту Крено у 2022-2023 рр.

Різниця виходу кормових одиниць з га посівів стеблостою сортів люцерни, ц	Види продуктивності, ц	
	м'ясна	молочна
17,7	2,08	14,75

А використання 1,2 ц кормових одиниць на синтез молока за різниці у 17,7 ц при споживанні листостеблової маси сорту Крено збільшує на 14,75 ц молочну продуктивність тварин.

### 3.5 Енергетична ефективність вирощування листостеблової маси сортів люцерни

Урожайність 549,6 ц/га листостеблової маси у сорту Раміна дозволила отримати 13509,2 кг/га сухої речовини, а вища продуктивність сорту Крено забезпечила більшу її кількість, оскільки вміст сухої речовини у нього був на рівні 15504,6 кг/га (табл. 3.8). Енергоємність технології у обох сортів люцерни посівної складала 18945,2 МДж.

Таблиця 3.8 — Енергетична ефективність вирощування листостеблової маси сортів люцерни у 2022-2023 рр.

Показник	Сорти	
	Раміна	Крено
Урожайність, ц/га	549,6	613,8
Вміст сухої речовини, %	24,58	25,26
Вміст сухої речовини, кг/га	13509,2	15504,6
Енергоємність технології, МДж	18945,2	18945,2
Енергоємність врожаю, МДж	60251,0	69150,5
Коефіцієнт енергетичної ефективності	3,18	3,65



Енергоємність врожаю у сорту Раміна становила 60251,0 МДж, а в сорту Крено – 69150,5 МДж. Коефіцієнт енергетичної ефективності збирання у 2022-2023 рр. листостеблової маси у люцерни Раміна перевищував середні показники, оскільки був на рівні 3,18, а це значить, що вирощування цього сорту є ефективним. Але у сорту Крено коефіцієнт енергетичної ефективності був ще більшим – 3,65, ніж у сорту Раміна, тому отримання його листостеблової маси є на 14,8 % ефективніше.

### **3.6 Економічна ефективність вирощування листостеблової маси сортів люцерни**

Врахувавши усі затрати на придбання насіння, паливно-мастильних матеріалів, інокулянтів, добрив, засобів для обробки посівів у процесі росту рослин і оплату праці працівників встановили, що виробничі затрати на вирощування люцерни посівної сорту Раміна складають 24932,5 грн./га, а сорту Крено – 26327,4 грн./га (табл. 3.9).

Таблиця 3.9 — Економічна ефективність вирощування листостеблової маси сортів люцерни у 2022-2023 рр.

Показники	Сорти	
	Раміна	Крено
Урожайність, ц/га	549,6	613,8
Виробничі затрати, грн./га	24932,5	26327,4
Вартість продукції, грн./га	41220	46035
Собівартість, грн./ц	45,4	42,9
Чистий прибуток, грн./га	16287,5	19707,6
Рівень рентабельності, %	65,3	74,8

При розрахунку вартості продукції листостеблової маси сортів люцерни закладали ціни, актуальні на даний час, оскільки вони динамічно змінюються і з огляду на високу потребу земель у поліпшенні фізико-механічного стану та

підвищенні родючості ґрунтів вартість даної культури значно зросла. До того ж листостеблова маса люцерни посівної високо цінується як поживний корм для тварин, багатий на сирий і перетравний протеїн. Враховуючи це встановили, що вартість листостеблової маси у сорту Раміна складала 41220 грн./га, а в сорту Крено була на 11,7 % більшою і становила 46035 грн./га.

Собівартість вирощування люцерни сорту Раміна становила 45,4 грн./ц, що на 5,8 % було більше, ніж в сорту Крено, оскільки вирощування його стеблостою мало собівартість 42,9 грн./ц. Загалом чистий прибуток від вирощування сорту Раміна склав 16287,5 грн./га, але у сорту Крено він був на 20,9 % більшим, оскільки становив 19707,6 грн./га. Рентабельність вирощування люцерни посівної сорту Крено для отримання листостеблової маси також вища на 14,5 % за вирощування сорту Раміна.

## Розділ 4

# ОХОРОНА ПРАЦІ І ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ

### 4.1 Основні аспекти організації охорони праці

Згідно Закону України «Про охорону праці» в організаціях, незалежно від форм власності та видів їх діяльності, для здійснення громадського контролю за додержанням законодавства про охорону праці створюється інститут уповноважених трудових колективів з питань охорони праці. Завдання, повноваження та компетенція уповноважених трудових колективів з питань охорони праці регламентуються Типовим положенням про діяльність уповноважених найманими працівниками осіб з питань охорони праці, затвердженому наказом Держпраці №56 від 21.03.2007 р.

На підставі Типового положення та з урахуванням специфіки виробництва опрацьовується Положення про роботу уповноважених трудових колективів з питань охорони праці за участю представників власника або уповноваженого ним органу, представників трудових колективів та профспілок, яке у подальшому затверджується загальними зборами (конференцією) трудового колективу.

Уповноважені трудових колективів з питань охорони праці обираються з числа досвідчених та ініціативних працівників на загальних зборах (конференції) трудового колективу цеху, дільниці, бригади тощо. Їх чисельність визначається залежно від конкретних умов виробництва та необхідності забезпечення безперервного громадського контролю за станом безпеки та умов праці в кожному виробничому підрозділі.

Навчання з питань охорони праці уповноважені трудових колективів проходять за рахунок власника та відповідно до програми, розробленої службою охорони праці і погодженої з представниками трудового колективу та профспілок та затвердженої керівництвом. Забезпечення уповноважених трудових колективів з питань охорони праці правилами, інструкціями та

іншими нормативними документами і довідковими матеріалами з питань охорони праці також здійснюється за рахунок власника.

Методичне керівництво роботою уповноважених з питань охорони праці здійснює служба охорони праці та органи самоврядування трудових колективів. Уповноважені з питань охорони праці можуть бути одночасно і представниками профспілки з цих питань. Уповноважені трудових колективів з питань охорони праці не рідше одного разу на рік звітують про свою роботу на загальних зборах (конференції) трудового колективу, яким вони були обрані.

#### **4.2 Техніка безпеки, пожежна безпека і гігієна праці**

Основними завданнями системи управління охороною праці є:

- запобігання виробничим травмам, професійним захворюванням, пожежам та аваріям;
- дотримання вимог колективного договору, законодавства і нормативно-правових актів з охорони праці;
- виховання самосвідомості працівників з питань безпеки праці з метою їх ставлення до них, як до головних своїх обов'язків;
- залучення працівників до планування, організації, мотивації, контролю та оцінки ефективності заходів з охорони праці;
- визначення і розподіл обов'язків, прав і відповідальності за стан охорони праці між всіма керівниками різних ланок господарства;
- забезпечення необхідної компетенції відповідальних осіб, спеціалістів та всіх працівників в питаннях, що пов'язані з виконанням покладених на них обов'язків, розумінням своїх прав, обов'язків і відповідальності;
- раціональне розподілення фінансових, матеріальних та людських ресурсів для забезпечення ефективного функціонування;
- забезпечення працівникам соціальних гарантій в сфері охорони праці у колективному договорі;

- постійне підвищення ефективності функціонування системи управління охороною праці.

Згідно зі ст. 17 закону «Про охорону праці» та ст. 169 КЗпПУ працівники під час прийняття на роботу і протягом трудової діяльності на важких роботах, роботах зі шкідливим; чи небезпечними умовами праці або таких, де є потреба у професійному доборі, повинні проходити попередній і періодичний медичні огляди. Перелік професій, працівники яких підлягають медичному огляду, затверджено Постановою Кабінету Міністрів України від 23.05.2001 р. № 559, а термін і порядок його проведення – наказом МОЗ від 31.03.1994 р. № 45 за погодженням з Держнаглядом охорони праці, Мінпраці, Міністерством соціального захисту України і Федерацією профспілок України.

Якщо працівник вважає, що погіршення стану його здоров'я пов'язане з умовами праці, то на його прохання або за ініціативою роботодавця може проводитися позачерговий медичний огляд. Працівники, які ухиляються від проходження обов'язкового медичного огляду, можуть бути притягнені до дисциплінарної відповідальності і відсторонені від роботи без збереження заробітної плати.

Посівні агрегати, трактори і сільськогосподарські машини допускаються до роботи якщо вони забезпечені засобами для гасіння пожежі, основним є вогнегасник вуглекислотний і відповідають вимогам та заводській інструкції.

Перед початком роботи агроном зобов'язаний оглянути поле, вказати напрямок руху агрегату, відмітити віхами круті схили чи обриви, виділити місце для заправки агрегату, організувати механізовану заправку агрегатів. При груповій роботі посівних агрегатів – визначити старшого на агрегаті.

Всі працівники забезпечуються спецодягом, відповідно до «Типових галузевих норм безкоштовної видачі спецодягу, спецвзуття і запобіжних пристосувань». Для захисту органів дихання видаються респіратори марки РУ-60М з патронами А, для захисту очей – окуляри марки ПО-1, ПО-2.

На відстані 100 м обладнується пересувний вагончик, який забезпечується питною водою та водою для миття рук, милом, рушником, медичною аптечкою. Всі працівники забезпечуються безкоштовним харчуванням на період виконання робіт. Для працівників, які працюють з пестицидами в раціон харчування обов'язково включається молоко і масло.

Для підвищення рівня роботи з охорони праці необхідно впроваджувати наступні організаційні заходи, що сприяють високому рівню проведення робіт і застереженню травмуванню механізаторів та осіб, які обслуговують посівні і збиральні агрегати:

- не допускати до роботи працівників, що не пройшли медогляд, навчання та інструктажі з охорони праці;
- організовувати двозмінні режими праці серед механізаторів;
- не допускати до роботи техніку, що не пройшла технічний огляд;
- належним чином обладнувати місця для короткочасного відпочинку та харчування працюючих;
- під час проведення посівних і збиральних робіт в місцях роботи агрегатів організовувати чергування пересувних ремонтних машин;
- розробляти маршрути руху техніки;
- вести талон безпеки для механізаторів;
- розглянути чинник доплати до заробітної плати механізаторам, які не допускали порушень з охорони праці.

### **4.3 Надзвичайні ситуації на виробництві та захист від них**

Згідно Закону «Про охорону праці» працівник – це особа, яка працює на підприємстві, в організації, установі та виконує обов'язки або функції згідно з трудовим договором (контрактом). Гарантії його прав на охорону праці починаються вже з моменту обговорення та укладання трудової угоди, оскільки згідно ст. 5 Закону умови трудового договору не можуть містити положень, що суперечать законам та іншим НПАОП.

Під час укладання трудового договору роботодавець повинен інформувати працівника під розписку про умови праці та про наявність на його робочому місці небезпечних і шкідливих виробничих чинників, які ще не усунуто, можливі наслідки їх впливу на здоров'я та про права працівника на пільги і компенсації за роботу в таких умовах.

Під час прийому працівника на роботу відбувається обов'язкове страхування його роботодавцем від нещасних випадків і професійних захворювань. Вище було зазначено, що для такого страхування не потрібно згоди або заяви працівника. У разі ушкодження здоров'я чи в разі моральної шкоди, заподіяної працівникові, він має право на відшкодування шкоди.

Працівники зайняті на роботах з важкими та шкідливими умовами праці безкоштовно забезпечуються лікувально-профілактичним харчуванням.

Ця категорія працівників також має право на:

- оплачувані перерви санітарно-оздоровчого призначення;
- скорочення тривалості робочого часу;
- додаткову оплачувану відпустку;
- пільгову пенсію;
- оплату праці у підвищеному розмірі та на інші пільги та компенсації, що надаються в передбаченому законодавством порядку.

Роботодавець може за свої кошти додатково встановлювати за колективним договором працівникам пільги і компенсації не передбачені чинним законодавством. Протягом дії трудового договору роботодавець повинен своєчасно інформувати працівника про зміни у виробничих умовах та в розмірах пільг і компенсацій, включаючи й ті, що надаються їм додатково.

Фінансування профілактичних заходів з охорони праці, виконання програм поліпшення стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, інших державних програм, спрямованих на запобігання нещасним випадкам та професійним захворюванням, передбачається у бюджеті. Додатковим джерелом фінансування заходів, спрямованих на запобігання нещасним випадкам,

усунення загрози здоров'ю працівників, викликані умовами праці, є Фонд соціального страхування від нещасного випадку на виробництві (ФССНВ). Фінансування заходів з охорони праці системою страхування є ефективним методом економічного впливу на стан безпеки, гігієни праці та виробничого середовища.



## Розділ 5

# ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

### 5.1 Стан земельних ресурсів

Сьогоднішня екологічна ситуація на території господарства зумовлена як проблемами, які виникли десятки років тому, так і сучасними. Значною мірою погіршення стану довкілля спричинене через відсутність системи каналізації у селах ОТГ, через методи нераціонального ведення сільського господарства та негативний вплив підприємств певних галузей промисловості; через викиди автотранспорту, порушення, забруднення та виснаження земель, шкідливими природними процесами: карстоутворення, підтоплення території. Також основною проблемою, яка на сьогодні склалась є накопичення твердих побутових відходів, та як результат – виникнення несанкціонованих сміттєзвалищ.

У господарстві також зустрічаються випадки забруднення ґрунтів пестицидами. Так як в господарстві недостатня кількість органічних добрив, тому застосовується велика кількість мінеральних добрив, що негативно впливає на ґрунт і сприяє нагромадженню великої кількості нітратів у водних джерелах.

Щоб зменшити негативний вплив мінеральних добрив на ґрунт необхідно застосувати науково-обґрунтоване планування врожаїв, що передбачає врахування балансу поживних речовин в ґрунті, та потреби в них сільськогосподарських культур.

До забруднювачів ґрунту відносяться паливно-мастильні матеріали, які з водою розтікаються по поверхні землі, після чого попадають у підґрунтові води, а згодом у потічки, озера і утворюють на їх поверхні плівку, яка негативно впливає на живі організми і водорості.

Стічні води тваринницьких ферм з надмірним вмістом гною також можна віднести до забруднювачів ґрунту. Ефективним методом утилізації цих

відходів є приготування різних компостів, використання їх як енергетичного матеріалу для виготовлення рідкого палива (горючих газів, біогумусу). Крім цього, рідкі тваринницькі відходи можуть застосовуватися для безпосереднього удобрення. Мають також місце механічні забруднення камінням, висока забур'яненість ґрунтів.

Все це призводить до деградації ґрунтів, утруднює їх обробіток, знижує родючість, виводить частину землі із сільськогосподарського виробництва, зменшує площу орних земель.

## **5.2 Стан водних ресурсів**

У річках й інших водоймах відбувається природний процес самоочищення води, проте він протікає повільно. Доки сільськогосподарсько-побутові скидання були незначними, річки самі справлялись з ними. У наше індустріальне століття у зв'язку з різким збільшенням відходів водойми вже не справляються з таким значним забрудненням. Виникла необхідність знешкоджувати, очищати стічні води й утилізувати їх.

Очищення стічних вод – це обробка з метою руйнування або видалення з них шкідливих речовин. Звільнення стічних вод від забруднення – складний процес, у ньому, як і в будь-якому іншому виробництві, є сировина (стічні води) та готова продукція (очищена вода).

Методи очищення стічних вод можна розділити на механічні, хімічні, фізико-хімічні й біологічні, коли ж вони застосовуються разом, то метод очищення і знешкодження стічних вод називається комбінованим. Застосування того або іншого методу у кожному конкретному випадку визначається характером забруднення і ступенем шкідливості домішок.

Суть механічного методу полягає в тому, що із стічних вод шляхом відстоювання і фільтрації видаляються механічні домішки. Грубодисперсні частинки залежно від розмірів уловлюються ґратами, ситами, пісковловлювачами, септиками, гнойовловлювачами різних конструкцій, а

поверхневі забруднення – нафтопастками, бензомасловловлювачами, відстійниками. Механічне очищення дозволяє виділяти з побутових стічних вод до 60-75% нерозчинних домішок, а з сільськогосподарських – до 95%, багато з яких як цінні домішки далі використовуються у виробництві.

Хімічний метод полягає в тому, що в стічні води додають різні хімічні реагенти, які вступають в реакцію із забруднювачами й облягають їх у вигляді нерозчинних осадів. Хімічним очищенням досягається зменшення нерозчинних домішок до 95% і розчинних – до 25%.

При фізико-хімічному методі обробки із стічних вод видаляються тонко дисперсні і розчинені неорганічні домішки і руйнуються органічні та речовини, які погано окиснюються. Найчастіше з фізико-хімічних методів застосовується коагуляція, окиснення, сорбція, екстракція. Широке застосування знаходить також електроліз. Він полягає в руйнуванні органічних речовин у стічних водах і видаленні металів, кислот й інших неорганічних речовин.

Забруднені стічні води очищаються також за допомогою ультразвуку, озону, іонообмінних смол і високого тиску, добре зарекомендувало себе очищення шляхом хлорування.

Серед методів очищення стічних вод велику роль відіграє біологічний метод, заснований на використанні закономірностей біохімічного і фізіологічного самоочищення річок й інших водоймищ. Є декілька типів біологічних пристроїв по очищенню стічних вод: біофільтри, біологічні ставки й аеротенки.

### **5.3 Стан атмосферного повітря**

Згідно з інформацією Головного управління статистики у області впродовж 2022 р. в атмосферне повітря від стаціонарних джерел забруднення надійшло 106,7 тис. т забруднюючих речовин, що на 2,2 % менше порівняно з 2021 р. Крім цього, підприємства області у 2022 р. викинули 3854,6 тис. т діоксиду вуглецю (на 0,8% менше, ніж у 2021 р.).

У розрахунку на один квадратний кілометр території області у середньому викинуто 4,9 т забруднюючих речовин (в Україні – 4,4 т), у розрахунку на одного мешканця – 42,3 кг (загалом в Україні – 59,3 кг). Із загальної кількості забруднюючих речовин викиди речовин, що належать до парникових газів, зокрема метану становили 48,5 тис. т (45,5% від загального обсягу), оксиду вуглецю – 5,3 тис. т (5,0%), викиди діоксиду та інших сполук сірки – 34,8 тис. т (32,6%), сполук азоту – 7,2 тис. т (6,7%), речовин у вигляді твердих суспендованих частинок – 8,4 тис. т (7,9%).

Найбільше у 2022 р. викинуто в атмосферу забруднюючих речовин стаціонарними джерелами підприємств. Основними забруднювачами повітря області у 2022 р. були підприємства з постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря (43,0% від загального обсягу викидів в області), добувної промисловості та розроблення кар'єрів (40,8%), транспорту, складського господарства, поштової та кур'єрської діяльності (6,2%), переробної промисловості (4,2%).

В загальному об'ємі викидів у повітря в межах регіону значна кількість припадає на пересувні джерела забруднення: автотранспорт, техніка сільськогосподарського призначення.

#### **5.4 Завдання для покращення стану довкілля**

Стан довкілля району зумовлюється впливом промислових підприємств, впливом об'єктів муніципальної інфраструктури населених пунктів та методами ведення сільського та лісового господарства. Серед екологічних проблем району, які підлягають вирішенню в перспективі, слід виділити:

- забруднення поверхневих вод внаслідок скидання неочищених або недостатньо очищених стоків, що пов'язано з відсутністю очисних споруд, фізичним і зносом водопровідно-каналізаційних систем,
- недостатнім фінансуванням їх утримання, ремонту і реконструкції;

- недостатні обсяги утилізації відходів, відсутність належним чином обладнаних полігонів для захоронення відходів і, як наслідок, забруднення територій (земель, лісів, водоохоронних зон водних об'єктів) промисловими, сільськогосподарськими та побутовими відходами;

- виснажливе використання біоресурсів та зменшення біорізноманіття, оскільки мала площа територій віднесена до природно-заповідного фонду, що в свою чергу не забезпечує достатньої охорони та збереження цінних природних комплексів та видів, які належать до вразливих, рідкісних чи зникаючих;

- забруднення повітряного середовища та земель внаслідок нераціональної сільськогосподарської діяльності.

## ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі проведено дослідження листостеблової маси сортів люцерни посівної, вирощеної у 2022-2023 рр. у ФГ «АГРО-ПОВІТ».

1. Дослідження показали високу ефективність вирощування за умов сірого лісового ґрунту стеблостою люцерни сортів Раміна і Крено.

2. Гідротермічні умови, що спостерігались у 2022-2023 рр. сприяли кращому росту листостеблової маси люцерни посівної сорту Крено, ніж сорту Раміна.

3. У першому укосі у фазі гілкування більшою висотою стеблостою характеризувався сорт Крено, у 2022 р. він на 9,7 %, а в 2023 р. – на 15,0 % переважав сорт Раміна. У вказаній фазі вегетації в 2022 р. у другому укосі стеблостій люцерни сорту Крено на 7,5 % був вищим, а в 2023 р. – на 9,6 %, ніж у сорту Раміна. При цьому в третьому укосі у 2022 та 2023 рр. сорт Крено показав на 18,9 і на 8,7 % вищий стеблостій, ніж сорт Раміна.

4. Для фази бутонізації міжсортів різниці за висотою стеблостою виглядали наступним чином: у першому укосі 2022 р. сорт Крено переважав Раміну на 16,0 %, у 2023 р. – на 19,6%, у другому укосі 2022 р. – на 20,3 %, у 2023 р. – на 18,3 %, а в третьому укосі 2022 р. – на 15,6 % та у 2023 р. відповідно – на 8,3 %.

5. У 2022 р. урожайність листостеблової маси люцерни сорту Крено у першому укосі на 8,9 %, у другому – на 11,6 %, а в третьому – на 16,7 % була більшою, ніж в сорту Раміна. У 2023 р. продуктивність сорту Крено в першому укосі на 8,7 %, в другому – на 14,1 % і у третьому – на 9,9 % була більшою за продуктивність посівів люцерни сорту Раміна. Загалом упродовж 2022-2023 рр. вирощування сорту Крено дозволило на 13,4 % більше зібрати листостеблової маси, ніж сорту Раміна.

6. Сорт люцерни Крено у 2022-2023 рр. переважав сорт Раміна за вмістом сухої речовини на 2,8 %, за сирим протеїном – на 7,4 %, за сирим

жиром – на 17,7 %, за сирою золюю – на 1,1 % і за безазотистими екстрактивними речовинами – на 7,1 %. А у сорту люцерни Раміна у листостебловій масі виявлено на 7,6 % більший вміст сирі клітковини.

7. Вирощування сорту Крено для отримання листостеблової маси сприяє на 5,3 % більшому відкладанню жиру і на 5,5 % вищому забезпеченню тварин кормовими одиницями, ніж сорту Раміна.

8. За виходом кормових одиниць сорт Крено на 17,9 % переважав сорт Раміна, а за виходом перетравного протеїну і кормо-протеїнових одиниць – на 20,1 % та на 19,2 %. Завдяки чому від тварин на 2,08 і на 14,75 ц можна отримати більше м'яса і молока.

9. Коефіцієнт енергетичної ефективності у люцерни посівної сорту Крено на 14,8 % був більшим, ніж у сорту Раміна.

10. Собівартість вирощування сорту Раміна для отримання листостеблової маси на 5,8 % була більшою, ніж сорту Крено. Але чистий прибуток від реалізації стеблостою сорту Крено на 20,9 %, а рентабельність його вирощування на 14,5 % були вищими за ці показники у сорту Раміна.

### **ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ**

За умов сірого лісового ґрунту більш продуктивні посіви формує сорт люцерни посівної Крено. Його вирощування дозволяє зібрати кращу за хімічним складом та поживнішу листостеблову масу, ніж вирощування люцерни сорту Раміна і має вищу енергетичну та економічну ефективність.