

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ЗАОЧНОЇ ТА  
ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ОСВІТИ  
КАФЕДРА ТВАРИННИЦТВА І КОРМОВИРОБНИЦТВА**

Допускається до захисту

«       » \_\_\_\_\_ 2021 року

Зав. кафедри \_\_\_\_\_  
(підпис)

доктор вет. наук, с.н.с.  
наук. ступ., вч. зв.

Н. З. Огородник  
(ініц. і прізвище)

## **КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

на присвоєння рівня вищої освіти

магістр

на тему: «Урожайність й поживна цінність сіна з різних сортів  
люцерни»

Виконав студент групи Аг-21 маг.  
Спеціальність 201 «Агрономія»  
Демчук Юрій Васильович

Керівник: В.В. Бальковський

Рецензент: В.С. Борисюк

Дубляни – 2021 р.

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ЗАОЧНОЇ ТА**  
**ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ОСВІТИ**  
**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**  
**Демчуку Юрію Васильовичу**  
(прізвище, ім'я, по батькові)

**1. Тема роботи: «Урожайність й поживна цінність сіна з різних сортів люцерни»**

**Керівник роботи Бальковський Володимир Васильович, к.с.-г.н., доцент**  
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом ЛНАУ № 212/к-с від «19» липня 2021 р.

**2. Строк подання студентом роботи** до «06» листопада 2021 р.

**3. Вихідні дані до роботи**

*1. Літературні джерела;*

*2. Варіанти дослідю: сіно люцерни сорту Зоряна було контролем, а дослідом – люцерни сорту Галаксі Макс;*

*3. Ґрунти - сірі лісові;*

*4. Природно-кліматична зона: Західний Лісостеп.*

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

Вступ.

1. Огляд літератури.

2. Умови і методика проведення досліджень.

3. Результати досліджень.

4. Охорона праці та захист населення.

5. Охорона природного середовища.

Висновки.

Пропозиції виробництву.

Бібліографічний список.

Додатки.

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

1. Ілюстративні таблиці за результатами досліджень – 17 шт.

2. Світлин – 4 шт.

**6. Консультанти розділів роботи:**

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата		Відмітка про виконання
		завдання видав	завдання прийняв	
З охорони праці і захисту населення	Ковальчук Ю.О., доцент кафедри управління та безпеки виробництва в АПК	20.07.21	09.11.21	
З охорони природного середовища	Хірівський П.Р., завідувач кафедри екології	20.07.21	10.11.21	

7. Дата видачі завдання «20» липня 2021 р.

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва етапів дипломної роботи	Строк виконання (роботи)	Відмітка про виконання
1.	Полеві дослідження стосовно впливу різних сортів люцерни на врожайність і поживну цінність їх сіна.	2020-2021	
2.	Написання розділу 1. Огляд літератури.	21.07.2021-23.08.2021	
3.	Написання розділу 2. Умови і методика проведення досліджень.	24.08.2021-04.09.2021	
4.	Написання розділу 3. Результати досліджень.	05.09.2021-01.10.2021	
5.	Написання розділу 4. Охорона праці та захист населення.	02.10.2021-11.10.2021	
6.	Написання розділу 5. Охорона природного середовища.	12.10.2021-22.10.2021	
7.	Формування висновків, пропозицій виробництву, бібліографічного списку, додатків.	23.10.2021-05.11.2021	

Студент \_\_\_\_\_ Демчук Ю. В.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи \_\_\_\_\_

Бальковський В. В.

**ЗМІСТ**

<b>ВСТУП</b> .....	5
<b>Розділ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ</b> .....	10
1.1 Біологічні властивості люцерни.....	10
1.2 Поширення і використання люцерни.....	13
1.3 Агротехніка вирощування люцерни.....	18
<b>Розділ 2 УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ</b> .....	28
2.1 Характеристика господарства.....	28
2.2 Аналіз ґрунтів.....	29
2.3 Температурний режим та кількість опадів під час проведення досліджень.....	30
2.4 Схема і методи досліджень.....	33
2.5 Технологія заготівлі люцернового сіна.....	33
2.6 Особливості досліджуваних сортів люцерни.....	34
<b>Розділ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ</b> .....	37
3.1 Динаміка росту та розвитку сортів люцерни залежно від укусу.....	37
3.2 Формування елементів урожайності сіна сортів люцерни залежно від укусу.....	40
3.3 Хімічний склад сіна сортів люцерни.....	42
3.4 Поживна цінність сіна сортів люцерни.....	44
3.5 Економічна і енергетична ефективність вирощування сортів люцерни на сіно.....	47
<b>Розділ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ</b> .....	51
4.1 Організація охорони праці у господарстві.....	51
4.2 Гігієна праці і техніка безпеки та пожежної безпеки при вирощуванні люцерни на сіно.....	52
4.3 Надзвичайні ситуації та захист населення.....	53
<b>Розділ 5 ОХОРОНА ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА</b> .....	55
5.1 Охорона земельних ресурсів.....	55
5.2 Охорона водних ресурсів.....	56
5.3 Охорона атмосферного повітря.....	57

5.4 Охорона флори і фауни.....	58
<b>ВИСНОВКИ.....</b>	<b>60</b>
<b>ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....</b>	<b>61</b>
<b>БІБЛОГРАФІЧНИЙ СПИСОК.....</b>	<b>62</b>
<b>ДОДАТКИ.....</b>	<b>73</b>
Додаток А Технологічна карта вирощування люцернового сіна.....	73
Додаток Б Світлини сортів люцерни.....	78
Додаток В Статистичне опрацювання урожайності листостеблової маси сортів люцерни.....	79
Додаток Г Статистичне опрацювання урожайності сіна сортів люцерни....	80

## ВСТУП

**Актуальність теми.** На жаль, на сьогоднішній час площі під посівами люцерни не задовольняють потреби виробництва. Це передусім зумовлено недостатнім рівнем поінформованості аграріїв стосовно високої господарської цінності люцерни й неналежна обізнаність щодо технологій отримання високих та стабільних її врожаїв за низької собівартості виробництва [5, 59, 65, 70].

Значення люцерни пов'язане із комплексом показників, перш за все, це її висока продуктивність упродовж чотирьох-шести років, невелика вимогливість до умов вирощування, значна повноцінність та пластичність рослин [33]. Люцерну посівну можна впевнено віднести до найбільш врожайних багаторічних культур [24, 66]. За інтенсивних технологій вирощування, культура забезпечує скошування 500-600 ц/га зеленої маси і збирання 30-40 ц/га перетравного протеїну, до того ж на тлі низького рівня собівартості отримання великої кількості кормових одиниць і білку [14, 32].

Люцерна посівна дозволяє заготувати високопоживне сіно, цінні зелений й пасовищний корми, що багаті на мінеральні та органічні речовини, зокрема протеїн і вітаміни [3, 39, 95, 68]. В сухій масі рослин міститься близько 17-18 % протеїну, з якого 13-14 % – це білок, 2,5-3,0 % – жир, 24-28 % – клітковина і 35-37 % – БЕР [26, 41, 45, 85]. 100 кг сіна з люцерни багаті на перетравний білок, вміст якого у ньому становить 11,5-12,5 кг і 56-63 кормових одиниць [50, 80, 76].

Строки ефективного використання люцернових посівів загалом складають більше 10 років [52, 74]. При цьому весною і після скошування вона добре відростає, а це забезпечує як найменше два-три, за зрошування від п'яти та більше укосів [7, 92].

**Метою** досліджень було з'ясування господарсько-біологічних характеристик сіна, виготовленого з сортів люцерни Зоряна і Галаксі Макс.

**Для досягнення поставленої мети вирішували наступні завдання:**

- ширше дослідити можливість використання люцернового сіна у годівлі тварин, з огляду на біологічні особливості сортів цієї рослини;
- проаналізувати формування урожаю люцерни сортів Зоряна і Галаксі Макс;
- виявити особливості вирощування досліджуваних сортів люцерни для отримання сіна.

*Об'єкт досліджень* – люцернове сіно сортів Зоряна і Галаксі Макс.

*Предметом досліджень* були біологічні і агротехнічні властивості люцерни сортів Зоряна та Галаксі Макс та застосування люцернового сіна на кормові цілі.

**Методики досліджень.** З метою розв'язання поставлених завдань застосовувався комплекс наукових методів досліджень: пошуково-бібліографічне ознайомлення з науковою вітчизняною і зарубіжною літературою для теоретичного обґрунтування господарсько-біологічних якостей люцерни; системно-структурний аналіз отриманих результатів досліджень.

**Наукова новизна роботи.** Проведено узагальнення наукової інформації щодо використання у культурі землеробства люцерни посівної та здійснено аналіз впровадження у виробництво сіна, виготовленого з сортів Зоряна і Галаксі Макс.

**Практичне значення результатів магістерської.** Проведені дослідження свідчать, що люцерна посівна сорту Галаксі Макс має велику перспективу для впровадження в господарствах України, адже характеризується високоякісним сіном і забезпечує високий урожай листостеблової маси.

**Публікації.** Окремі положення роботи увійшли до матеріалів доповіді, опублікованої на Міжнародному науковому форумі, що відбувся упродовж 5-7 жовтня 2021 р. на базі Львівського національного аграрного університету (м. Дубляни).

**Апробацію результати** пройшли у ТзОВ СП «Славіом», Рівненської області, Дубенського району та під час виступів на звітній студентській конференції.

**Структура та обсяг дипломної роботи.** Обсяг роботи складає 80 повних сторінок машинописного тексту, причому до текстової частини входить 17 таблиць та 4 рисунки. У структуру дипломної входять: вступ, обов'язкові 5 основних розділів, 9 висновків, 4 додатки та 1 пропозиції виробництву. Список літератури містить 97 бібліографічних джерел, 2 з яких іноземною мовою.



**Урожайність й поживна цінність сіна з різних сортів люцерни. Демчук Юрій Васильович.** – Кваліфікаційна робота. Кафедра тваринництва і кормовиробництва. – Дубляни, Львівський НАУ, 2021 р.

**80 с. текстової частини, 17 табл., 4 рис., 97 джерел**

Дослідження проведено упродовж 2021 року на двох сортах люцерни у Товаристві з обмеженою відповідальністю сільськогосподарському підприємстві (ТЗОВ СП) «Славіом», Рівненської області, Дубенського району.

За об'єкт досліджень слугували обсяги урожайності і поживна цінність сіна, виготовленого з сортів люцерни Зоряна і Галаксі Макс а за предмет – формування урожайності, хімічний склад і поживність їх сіна.

Контрольним сортом слугувала люцерна Зоряна, запропонована до вирощування Інститутом землеробства південного регіону УААН у 2010 році, а в якості дослідного використовували внесений у 2016 році до Реєстру французький сорт Галаксі Макс компанії Маїсадур.

У дипломній роботі досліджено та проаналізовано вирощування сортів люцерни на сіно за умов Лісостепу України і впливу кліматичних та метеорологічних чинників 2021 року.

Дослідження показали, що сірі лісові ґрунти та кліматичні умови Лісостепу України, зокрема показники температури і режиму вологозабезпечення сприяють вирощуванню сортів люцерни Зоряна та Галаксі Макс на сіно. Із отриманих даних видно, що сумарна за два укоси продуктивність листостеблової маси у люцерни Галаксі Макс на 12,7 %, а збір сіна – на 16,3 % були більшими, порівняно із показниками у сорту люцерни Зоряна.

Собівартість вирощування люцернового сіна у сорту Галаксі Макс на на 7,7 % була меншою, порівняно з контролем, а чистий прибуток та

рентабельність навпаки перевищували сорт Зоряна, відповідно на 26,5 та 17,9 %. Окрім вищої економічної ефективності сорт Галаксі Макс забезпечував вищу енергетичну ефективність вирощування на сіно, адже у нього енергетичний коефіцієнт відносно сорту Зоряна був на 17,4 % більшим.

## Розділ 1

### ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

#### 1.1 Біологічні властивості люцерни

Люцерна посівна або офіційна назва синя *Medicago sativa* L. має чотиригранні стебла, голі чи опушені [60, 70]. Їхня верхня частина є сильно розгалуженою [15]. Зазвичай рослини люцерни виростають до 80 см висотою, можуть бути розлого кущистими, прямостоячими чи стелитись [32, 49].

У люцерни листочки трійчасті, для середнього листка характерний довший черешок [65]. Пластинки лисків мають різноманітну форму від еліпсоїдної до оберненояйцевидної чи подовжено-еліптичної [9]. На верхній частині розташовані зазубрення, з нижнього боку листки часто бувають опушеними, при цьому листки середнього ярусу є більш типовими [73].

Корнева система люцерни розвивається із зародкового корінця насіння й є дуже добре розвиненою, а тому глибоко проникає у шари ґрунту [24]. У синьої (посівної) люцерни коренева система потужна, стрижнева, центральний основний корінь має характерні бокові розгалуження, що на 10 м проникають в глибину [26]. Проте більшості дикорослих видів властива стрижнево-мичкувата коренева система. При цьому центральний корінь виділяється лише на початку вегетації, далі поступово розвиваються великі за товщиною повноцінні корені [49].

Потужна, глибоко проникаюча коренева система у люцерни покращує структурний склад ґрунту, що підвищує проникність для вологи та повітря, а також сприяє нагромадженню гумусу [52]. Деякі екотипи люцерни здатні формувати цілі кореневищні чи корневідвідні системи [67]. Зокрема сибірські види жовтої люцерни слугували матеріалом, який використано для створення канадських сортів Рамблер і Різозма, яким властиві потужні корневідвідні якості [53, 60, 72].

На корінцях та у пожнивних рештках люцерни завдяки явищу симбіозу бульбочкові азотфіксуючі бактерії здатні накопичувати азот із атмосфери [43].

Найдрібніші корінці, що виходять із бічних коренів люцерни містять бульбочкові бактерії [34, 63]. Ці бактерії харчуються плазмою рослинних клітин та синтезують азотисті речовини використовуючи азот із повітря [57]. Таким чином, вони ефективно поповнюють потребу люцерни у цьому елементі та самостійно забезпечують свою активність.

Суцвіття люцерни – це кисть, утворена на верхній частині стебла й бічних стеблах, що видозмінюється від головчастої до подовжено-циліндричної форми, довжиною 1,5-8,0 см [9]. Суцвіття складається із стержня, який розвивається із пазухи листків і містить від 12 до 26 квіток. Кисті рослин люцерни, як і квіти цвітуть починаючи знизу догори [65]. Квіти двостатеві, метеликового типу, вони посаджені на короткі квітконіжки. Віночок квіток люцерни у різних видів може бути схожим за кольором чи суттєво відрізнятись [73]. Він має усі відтінки синього, фіолетового, бузкового та жовтого забарвлення, буває строкатого чи білого кольору [67].

Плід люцерни нагадує багатонасіннісвих біб, що має коричневе чи буре забарвлення [52]. Для різних видів люцерни властиві боби різної форми. Це можуть бути боби серпоподібні дрібні чи закручені спіралью у один або у декілька оборотів – 2-5 [66]. Насіння у люцерни за величиною є дрібним, незграбним, фасолеподібним, овальним, ниркоподібним, овально-ниркоподібним [4]. Забарвлення насінин варіює від світло-бурого, жовтого і до буро-коричневого забарвлення [26]. Маса 1000 насінин люцерни складає 1,8-2,5 г [15]. Частина насінин характеризується погано проникною твердою насінневою оболонкою.

Люцерну відносять до ентомофільного типу факультативних перехресників [10]. Своєрідна будова квітів є перешкодою для самозапилення та запилення вітром. Віночку люцерни, подібно до інших бобових, властиві п'ять пелюсток [52]. Два нижні пелюстки квіток зростаються докупи у нижній частині, утворюючи так-званий човник, а дві бічні пелюстки нагадують весла, водночас верхня – вітрило [9].

Всередині закритою човники люцерни розміщується колонка квітки [83]. Вона складається із дев'яти зрощених між собою підставами тичинкових ниток, які з незрощеними верхніми краями створюють жолобок. У жолобку міститься маточка квітки, між краями жолобка щілина квітки закривається десятима вільними тичинками [60]. Закрита квітка люцерни, яка готова до запилення, має у напруженому стані колонку в човнику, що замковим апаратом квітки міцно втримується від викидання [66]. Також у процесі задіяні рогоподібні відростки пелюсткових весел, що розміщуються коло основи колонки і входять у поглиблення.

Люцерні характерний вибуховий механізм запилення [49]. Поодинокі дикі бджоли, що збирають нектар розміщуються на човнику квіток і впираються головою у парус, водночас просувають голівку й хоботок всередину трубочки віночка, що дозволяє порушити міцність замкового апарату квітки люцерни [9]. Пильовики та рильце квітки під час викидання колонки (тріппінге) із силою ударяються об щелепу бджоли, в її груди чи у підставу горлової виїмки, у якій містяться грудки пилку з різних квіток [32]. При цьому рильце запиленої квітки вкрите плівкою чи пеллікулою, під нею міститься секрет, який складається в основному із ліпідних глобулів та протеїнів, розчинених у рідкій фазі [49]. За розкривання квітки й за удару рильця об вітрило, його поверхню порушується, вона стає липкою і пилок, який переноситься дикими бджолами із інших квіток прилипає до нього [67].

Культурні медоносні бджоли із люцерни збирають нектар іншим способом, не крізь зів віночка, а через щілину, що знаходиться збоку квітки, серед весла та вітрила [52]. За цих польових умов відкриваються лише одиничні квітки близько 1-3 % [65]. При цьому колонка квітки сильно вдаряється об горлову виїмку бджоли і зацімлює її хоботок, через це медоносні бджоли досить неохоче сідають на насінники люцерни чи надають перевагу збиранню нектару із вже відкритих квіток [67].

Якщо квітка люцерни не розкрита запилення практично не відбувається, лише на 1 %. Зав'язь цієї культури містить від 6 до 18 зародкових насінневих

бруньок, але кількість зрілих насінин в середині боба не перевищує 2-5, інколи 7-9 шт [5]. Невелика кількість в бобах люцерни насінин зумовлена посиленням відмиранням зародкових мішків до початку запилення та після запліднення квітки [6]. Видимою причиною утворення низької кількості насіння у бобах також може бути незначна інтенсивність росту квітів та мале число пилкових трубок, що припадає на зав'язь [7, 15].

Цвітіння квіток у люцерни за сприятливих умов продовжується 3-4 тижні, кожна кисть може цвісти упродовж 10 днів [39]. У середньому в кисті розпускається близько п'яти квіток щоденно. Здатність маточки квітки люцерни до запліднення триває 3-5 днів [32]. Суха, сонячна, тепла погода суттєво сприяє розкриванню квіток, льоту бджіл й інших комах-запилювачів і проростанню пилку, кращими для цього годинами упродовж дня є період із 11 і до 15 години [62].

За зрошуваного землеробства, коли температура повітря підвищується до 38-40°C при сприятливому тургорі квіток люцерни може відбуватись масовий автотріппінг [28]. При цьому вітер підвищує поширення пилку, а це призводить до його потрапляння на інші квітки. Даній рослині властива генетично зумовлена система самонесумісності, внаслідок чого власний пилок не здатний проростати чи не відбувається запліднення. Проте у кожній популяції люцерни є самофертильні форми [10, 61].

## **1.2 Поширення і використання люцерни**

Люцерна посівна належить до сімейства бобових (*Medicago sativa*) [65]. Латинська назва *Medicago* похідна з грецької, що перекладається як «корм з Мідії» [73]. Можливо цей регіон є батьківщиною, з якої рослина була завезена у Грецію [68, 96]. Із природного ареалу поширення, що розташований на території Південно-Західній Азії люцерна перекочувала до багатьох країн, очевидно з завойовниками. До Греції ще у 480 році до н.е. її привезла армія персів, що використовувала люцерну в якості корму для коней [14]. У 8 столітті вона з'явилась в Іспанії з сарацинами, далі іспанці завезли посівну люцерну до

Мексика і Південної Америки [60]. У 19 столітті вона потрапила до Техасу і в Каліфорнію.

На сьогодні посівну люцерну уже вирощують усюди в світі, особливо для неї підходять зрошувані території, що розташовані у посушливих й напівпосушливих регіонах США та Аргентини [62]. Люцерна є основною кормовою культурою заходу США [39]. Ця рослина займає на півночі центральної частини США провідне місце у «кукурудзяному поясі» [95].

Люцерна як кормова культура відома майже з 6-7 століття [9]. Найрізноманітніший генетичний матеріал перебуває у трьох найдавніших центрах її походження: Середньоазійському, передньоазійському та Європейсько-Сибірському. Ці центри охоплюють Персію, Центральну Азію, Кавказ і Закавказзя, себто регіони, які територіально наближені чи безпосередньо відносяться до регіонів колишнього СНД [52].

Водночас вторинними стосовно появи люцерни є Середземноморський та Північноамериканський генетичні центри [65]. Проте вони брали велику участь у еволюції, селекції й подальшому поширенні по всьому світі культурних форм люцерни [24]. При цьому велике розманіття однорічних видів люцерни є в Австралії, там утворився вторинний генетичний центр двох її підродів [60]. В Росії люцерна займає величезні площі – приблизно 4 млн. га, у нечорноземній зоні країни знаходиться майже 600 тис. га її посівних площ [67].

Люцерна є чудовою медоносною рослиною. За сприятливих умов медоносність люцерни сягає: 300 кг/га посівів у областях зрошеного землеробства, на неполивних територіях – 25-30 кг/га [47]. Люцерновий нектар безбарвний і містить майже 50 % цукру [83]. Люцерновий мед рідкий прозорий чи золотисто-жовтого кольору, але одразу після відкачування стає густим і кристалізується [85].

Ще із давнини посівна люцерна була і залишається найкращим кормом для сільськогосподарської худоби [17]. На сьогодні вона також основна бобова рослина, що входить до кормового конвеєра [75]. У системі польового травосіяння це одна з найцінніших трав. Великий вміст кальцію і фосфору й

інших мінеральних речовин робить люцернові корми бажанішими за конюшинний, еспарцетовий і корм, отриманий з вики [40, 64].

Це високопоживна сіножатна та пасовищна культура. Проте сільськогосподарську худобу можна випасати на монопосівах люцерни лише у другій половині дня [87]. Зранку, з рососою рослини можуть викликати у тварин здуття і захворювання на тимпанію.

Загалом люцерну використовують для випасання, на зелений корм, сінаж, силос, як сіно і переробляють на трав'яне борошно [5]. Деякі види люцерни вирощуються в якості декоративних та лікарських рослин, адже фітоконцентрати, які у ній містяться використовуються при виготовленні косметичних засобів [45].

Структурний склад молодих рослин люцерни суттєво відрізняється до цвітіння та після нього [48]. У молодих стеблах цієї рослини міститься більше протеїну, а у стеблах люцерни після цвітіння – більше цукристих речовин та целюлози [40]. За вирощування люцерни вихід протеїну із зібраної її зеленої маси складає 20 % [8]. Водночас у люцерновому сіні, яке збирають в фазі бутонізації, вміст протеїну досягає 10 %, а за висушування листя його кількість збільшується до 20 % [26].

За якістю протеїн люцерни суттєво не поступається протеїну курячих яєць [80]. Поряд з цим у люцерні міститься багато мінеральних елементів, зокрема фосфору й кальцію [2]. Встановлено, що у 100 кг люцернового сіна вміст кормових одиниць становить близько 60 кг, а перетравного протеїну – в середньому 11 кг [39]. У аналогічній кількості зеленої маси синьої люцерни міститься 21,7 кормових одиниць та майже 13,7 кг перетравного протеїну [50].

Кормова цінність люцернового корму зумовлена не лише кількістю у ньому протеїну, але й збалансованістю і його амінокислотним складом [66, 84]. Зокрема посівна люцерна вміщує майже усі відомі амінокислоти, передусім, самі найважливіші: лізин, метіонін та триптофан [32]. Зауважено, що люцернова зелена маса та сіно у три рази містять більшу кількість лізину та у сім раз більше триптофану, порівняно із зерном кукурудзи [17]. Протеїни, що



містяться в люцерні, легко розчиняються в нейтральних солях і воді, внаслідок цього краще перетравлюються в організмі тварин [45].

Корми з люцерни добре споживаються всіма видами тварин, відповідно вони широко застосовуються в раціонах годівлі [39]. Зауважено, що ця культура особливо необхідна для підвищення роздоювання у тварин, оскільки поїдання її зеленої маси значно підвищує надої у цей фізіологічний період і збільшує біохімічні параметри молока [45, 97].

На сьогодні великого поширення набуває приготування з зеленої маси протеїново-вітамінної пасти і люцернового борошняного концентрату [14, 87]. У них вміст протеїну складає майже 50-55 % на тлі великої кількості каротину й багатьох цінних поживних речовин [26, 85]. Протеїново-вітамінний люцерновий концентрат добавляють до раціонів в якості високопротеїнового вітамінізованого компоненту [5, 80]. Цей метод збільшення вмісту протеїну у раціонах є менше енергоємним, ніж виготовлення трав'яного борошна [76].

Вирощування люцерни для народного господарства має виключну агротехнічну та меліоративну роль [47]. Оскільки у люцерни глибоко досягаючі корені, це дозволяє отримати поживні речовини, що акумулюються у земних покладах, також вона є сильним азотфіксатором [27, 63]. Кореневій системі рослини властивий вміст азоту – 2,5-4,2 % у перерахунку на суху речовину [57].

Зважаючи на умови вирощування, гектар посіву люцерни здатний до фіксації близько 200-250 кг азоту чи й більше [70]. Тому відмирання й розкладання кореневої маси збагачує ґрунт азотом до 150-200 кг/га, а іноді забезпечує майже 300 кг/га [27, 93]. При цьому коренева система цієї культури в ґрунті акумулює таку ж кількість азоту, фосфору і калію, а також й інших елементів, яке прирівнюється до внесення майже 45-60 т/га гною [57, 85]. Це робить люцерну кращим попередником для переважаючої більшості культур [86].

Люцерна володіє властивістю інгібувати хвороботворні мікроорганізми у ґрунті [24]. За дії багаторічних трав і зокрема люцерни у ґрунті щезає патогенна мікрофлора й з'являється корисна мікрофлора [16].

Тавким чином, цінність люцерни полягає у тому, що рослини формують свою врожайність і якість завдяки здатності до азотфіксації, що відповідно економить внесення дорогих, які до того ж є шкідливими для зовнішнього середовища азотних добрив [13, 43, 63]. Отже, люцерну можна віднести до обов'язкових елементів в біологізації кормовиробництва, крім цього вона відіграє надзвичайну роль як компонент ресурсощадних, зокрема зберігаючи енергію технологій [15, 66].

В люцерні є декілька видів протеїнів, хлорофіл, вміст вітаміну С в ній вдвічі перевищує кількість вітаміну у петрушці та у чотири рази, порівняно із лимонами [40]. До того ж люцерна багата на вітаміни групи В та жиророзчинні – D, E і K, а також на провітамін вітаміну А, що ефективно перешкоджає розвитку курячої сліпоти [45]. Наявність в ній вітаміну К дозволяє боротись із хворобами, що супроводжуються кровотечами [73]. Із водорозчинних вітамінів насіння люцерни містить окрім вітаміну С і вітаміни В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub> та В<sub>12</sub> [4, 85]. Причому концентрація водорозчинних вітамінів у складі люцерни збільшується упродовж дозрівання стручків [68].

Люцерну корисно додавати в раціон тварин для профілактики недокрів'я, при захворюваннях печінки, селезінки, нирок, очей, за фізичної слабкості та великої втоми, під час вагітності і у родовий період [45]. Споживання тваринами люцерни збільшує еластичність артерій, що попереджує виникнення атеросклерозу, зменшує вміст у крові холестерину й тригліцеридів, також вона сприяє нормалізації обміну вуглеводів [32]. Дослідження вчених показують, що люцерна здатна зв'язувати у кишківнику канцерогени і пришвидшує їхнє виведення з організму [39].

З насіння люцерни пророщують молоді паростки, які стимулюють ріст та фізичний розвиток, адже окрім вищезазначених вітамінів, містять солі кальцію, калію, натрію, магнію, хлору, фосфору, кремнію, заліза, міді, цинку й інших елементів [6, 85]. Також у ній є вапняні сполуки, що беруть участь у побудові кісткової тканини в організмі, тому додавання люцерни до раціону тварин корисне для профілактики рахіту й остеопорозу [25].

Варена люцерна проявляє легкий проносний ефект, а сира призводить до посилення у шлунково-кишковому каналі газоутворення [32]. Відповідно надмірне споживання тваринами зеленої маси люцерни шкідливо впливає на шлунок, адже викликає бродіння і нездужання [75].

Люцерна володіє протизапальними властивостями, допомагає у разі циститу, артриту, ревматичних запалень, набряків і м'язових судом, при паралічі, сприяє загоєнню ран та виразок, тому корисна для лікування в організмі виразкової хвороби дванадцятипалої кишки та шлунка [39].

### **1.3 Агротехніка вирощування люцерни**

Люцерна вважається однією із найбільш затребуваних фуражних культур, адже є природним джерелом азоту та клітковини [17]. Для неї властиві найкращі структурні показники і високий ступінь розщеплення [40]. Проте існують й недоліки у вирощуванні люцерни, адже після неї спостерігається підвищене висихання ґрунту а також є велика ймовірність до поширення мишовидних гризунів [29, 54].

Високі врожаї цієї культури передбачають застосування інтенсивних технологій її вирощування, що відповідають обов'язковим елементам догляду, які послідовно виконуються і сприяють формуванню оптимальних умов для реалізації у посівів біологічного потенціалу [12, 55, 59].

Висока продуктивність люцерни вдало поєднується із тривалістю її використання [81]. Дана культура характеризується інтенсивним відростанням, тому упродовж вегетаційного періоду можна зібрати 3-4 урожаї і більше, а випасають на посівах худобу близько 4-7 разів [14, 31, 53]. Таким чином, за літо можна зібрати велику кількість поживної зеленої маси. Продуктивність зеленої маси люцерни складає від 400 до 600 ц/га, а сіна можна заготувати від 50 до 120 ц/га й більше [17, 79].

Для вирощування цієї культури підходять різні ґрунти, адже вона є середньовибагливою до різноманітних їх типів [33]. Добре росте люцерна на родючих, відмінно дренованих ґрунтах [28]. Найкраще вона почувається на

чорноземах, а також на каштанових, сірих та бурих лісових ґрунтах, що відзначаються достатньою насиченістю фосфором, карбонатами і вмістом гумусу [11, 27]. Досить добрі для неї дерново-карбонатні й дерново-підзолисті ґрунти, що складаються з карбонатних материнських шарів [24]. Не потрібно розміщувати люцерну на не родючих чи еродованих землях.

Малопридатними для неї є торфовища, непокращені солончаки та солонці, щільні болотні ґрунти, які мають досить високе залягання ґрунтових вод [28, 88]. Проте ця культура витримує слабке засолення, тому слабо засолені ґрунти в цілому сприяють її росту, а кислі – перешкоджають, адже реакція ґрунтового розчину для неї перебуває у межах рН 6,2-7,4, тобто вона має бути нейтральною чи слабо лужною [11].

Допустимий рівень для неї ґрунтових вод не перевищує 1,5 м [68, Ж 93]. Загалом це посухостійка культура і разом з цим вона вологолюбна, адже для її активного росту необхідно велику кількість води, що дуже економно витрачається [13]. Водночас погано на люцерну впливають весняні паводки [48]. Оптимальною для формування люцерною зеленої маси є вологість у ґрунті на рівні 70-90 % [28, 74]. Надто велике зволоження та високе – до 1,5 м залягання ґрунтових вод призводить до погіршення стану рослин та спричиняє загнивання коренів і веде до зрідження посівів [54, 78].

Якщо для вирощування цієї культури у кормових цілях підходять різні ґрунтово-кліматичні умови України, то для отримання насіння краще використовувати зону Степу і Лісостепу [4, 19, 55, 89].

Люцерна у цілому є зимостійкою культурою, при цьому її сходи здатні витримувати заморозки до 4-7°C [93]. Загалом стійкість до холоду у люцерни є високою, якщо сніговий покрив відсутній їй не страшні морози до -25°C [55]. витримає морози у -25°C. Але якщо сніговий покрив є значним, то культура може перенести морози до -40-45°C 38°C [48]. Проте зауважено, що надмірне скошування молодих рослин, сильне витопування тваринами пасовищ, нерегулярне зрізання травостою восени суттєво зменшують у люцерни зимостійкість [24, 77].

А мінімальною для її проростання є температура у 1-2°C [69]. Встановлено, що відновлення люцерною весняної вегетації й припинення осінньої відбувається після переходу середньої добової температури за позначку 5°C [65]. При цьому максимального урожаю ця культура досягає за температури 25°C.

Люцерну висівають у кормових, польових та ґрунтозахисних сівозмінах, зазвичай із півтора й дворічним використанням, але вона здатна успішно розвиватись на одному місці понад 10 років [52]. У природі ця рослина самостійно росте по осипах, зустрічається на сухих луках, степах, поширена по трав'янистих схилах, на пасовищах, у чагарниках, по узліссях, на галечниках, у долині рік, у якості бур'яну її зауважують у посівах інших культур та польових смугах біля них [16]. Сіють культуру на запільних клинових ділянках, що у сівозміні використовуються упродовж 4-5 років [87].

Для люцерни добрими попередниками є ранні ярі та озимі зернові й просапні овочеві культури, зокрема кормові коренеплоди [49]. Рекомендується не сіяти люцерну після вирощування на зерно кукурудзи чи після соняшнику [30]. Адже кореневі рештки даних культур не дозволяють провести якісний передпосівний обробіток ґрунту та перешкоджають повноцінному догляду за посівами [55]. У зв'язку із поліпшенням після неї агрофізичних, агрохімічних й біологічних характеристик ґрунту для інших культур у сівозміні, таких, як колосові сама люцерна, загалом як і усі бобові трави, виступає кращим, дуже цінним попередником, передусім, це актуально для вирощування озимої пшениці [15, 33, 88].

Агротехнології вирощування люцерни показали, що фосфорні й калійні добрива під неї ефективніше вносити під час оранки, для цього використовують підвищені кількості – P90-120K90-120 [2, 75]. Покривна культура частково засвоїть добрива, а післядія буде ефективно працювати на люцерну упродовж усіх наступних років [37, 51]. Доцільно щороку підживлювати люцерну фосфором та калієм за норми P30-60K30-60 [42]. Фахівці радять під люцерну вносити P60-90K60-120 фосфорно-калійних добрив [59, 94].

Щодо азотних добрив, як вже згадувалось, рослини самі добре накопичують великі обсяги біологічного азоту, відповідно здебільшого азотні добрива використовувати під люцерну не слід, адже це пригнічує роботу бульбочкових бактерій [15, 27, 63]. У початковий період росту люцерни, коли на коренях бактерії слабо розвинуті і не забезпечують рослини атмосферним азотом, дозволено внесення в ґрунт азоту за норми 20-30 кг/га [20, 43]. Це дає змогу прискорити розвиток мікрофлори та суттєво допомагає дозріванню доброго урожаю травостою [57].

Встановлено, що сукупне використання бішофіту і азоту проявляє позитивний вплив на тлі застосування фосфорно-калійних добрив на урожайність люцерни, а також на кормову й екологічну якість, виготовленого з неї сіна, адже вміст протеїну у ньому при цьому підвищувався на 2,7-4 %, водночас кількість нітратів перебувала у межах норми [21, 23, 50].

Крім макроелементів, з мікроелементів під люцерну на бідних ґрунтах свою високу ефективність проявляють мікродобрива із бором, молібденом, міддю та марганцем [2, 75]. Бор у люцерни підвищує насінневу продуктивність, цей мікроелемент включається у обмін вуглеводів [21]. Молібден покращує захоплення й засвоєння азоту з повітря та сприяє використанню наявного у ґрунті фосфору [13].

Зауважено, що люцерна посівна демонструє високі та стійкі урожаї насіння і зеленої маси тільки в посівах, які є чистими від бур'янів, а також на ґрунтах, що багаті на поживні речовини й відмінно забезпечені вологою [4, 81, 89].

Весняну підготовку ґрунту розпочинають з обов'язкового елемента – закриття вологи у міру його дозрівання [36]. Навесні ціль обробітку ґрунту також полягає у розпушуванні й вирівнюванні поля. Насіння у люцерни є дрібними, відповідно ґрунт перед його посівом має бути ретельно розроблений [18]. Вирівняти поверхню поля стараються для того, щоб рівномірніше й на нормальну глибину можна було б загорнути її насіння та отримати сходи, при

цьому добре зарекомендували себе комбіновані агрегати РВК-3,6, ЛК-4 чи Європак [65].

Під вирощування люцерни правильний обробіток ґрунту, крім розпушування й вирівнювання і сприяння накопиченню вологи, повинен забезпечувати очищення поля від бур'янів [69]. Під неї основний обробіток ґрунту передбачає на глибину 26-30 см лушення стерні та зяблеву оранку. Починають із пожнивного обробітку ґрунту глибиною у 5-7 см [34]. Для цього користуються дисковими засобами, у яких кут встановлення різальних частин агрегата забезпечує добре зрізання бур'янів та дозволяє ретельно розпушувати верхній шар ґрунту [76].

Якщо на полях є навіть невелика кількість кореневищних бур'янів, зокрема пирію краще в обробітку використовувати лемішні луцильники, адже вони забезпечують ретельніше підрізання [22]. Досягнути ще оптимальнішої ефективності у боротьбі з багаторічними бур'янами дозволяє лушення ґрунту глибиною 10-12 см [3]. Проте, якщо спостерігається значне засмічення території кореневищними бур'янами цю операцію слід повторити через 10-15 днів, далі уже проводять зяблеву оранку [16].

Час і глибина проведення зяблевої оранки при цьому мають суттєве значення з метою боротьби із бур'янами, а також впливають на накопичення в ґрунті вологи й поживних речовин [3]. Згідно практики аграріїв встановлено, що найкращий ефект має зяблева оранка поля через місяць після пожнивного лушення [90]. Якщо раніше провести оранку кількість вологи накопичиться більше та запаси в ґрунті поживних речовин зростуть, порівняно з їхнім вмістом на полях із пізнішою оранкою [47].

Висівання люцерни у суміші з пізніми культурами, у тому числі кукурудзи на зелений корм потягує проведення двох культивацій [34, 82]. При цьому першу культивацію необхідно проводити під час підготовки під ранні зернові, тоді як другу – напередодні посіву люцерни та пізніх покривних культур [24, 41].

Зауважено, що люцерна відноситься до світлолюбних культур [68]. Цей чинник має найбільший вплив на інтенсивність її росту й розвитку, особливо вона чутлива до світла під час появи сходів та до періоду початку стеблуння [73, 91]. Також висока потреба люцерни у світлі під час її цвітіння. З огляду на це люцерну потрібно сіяти лише під покрив тих культур, що будуть менше затінювати трави [40].

Добре сіяти люцерну і без покриву й під покрив, тому в Україні є поширеними її чисті посіви і сумішки культури зі злаковими [1, 38, 92]. При посіві з покривною культурою користуються зернотрав'яними сівалками [8]. Сіють обидві культури разом раною весною рядковим способом [31]. Покривними культурами для люцерни можуть бути ярий ячмінь та однорічні трави на зелену масу [35, 41, 56].

Виробничі перевірки, проведені в різних зонах України свідчать, що вирощування чистих посівів люцерни на 10-15 % менше урожайні, порівняно з їхніми сумішками [24, 51, 64]. Вища продуктивність травосумішок люцерни, що включають два чи три компоненти, пов'язана з біологічними характеристиками і кормовою цінністю кожного з них [38, 50].

За сприятливих для перезимівлі культур років, коли літо досить вологе вища урожайність спостерігається у конюшини, а за несприятливих років у травосумішок, що складаються з люцерни чи еспарцету [41, 67]. При цьому співвідношення у травосумішках компонентів переважно визначається ґрунтово-кліматичними умовами [64]. Відповідно перевагу слід надавати не чистим посівам люцерни, а її сумішкам із довгостроковим використанням травостою [8, 37, 76].

За даними вчених травосумішки люцерни і злакових трав більше стійкі до випасання тваринами та витоштування [1, 35]. Вони виявляються безпечнішими в плані появи у жуйних тварин тимпанії. Ці травосумішки забезпечують тварин збалансованішими за усіма поживними сполуками кормами, а це важливо для використання їх у зеленому конвеєрі, що особливо відчутно навесні та на початку літа [38, 56].



Травосумішки з люцерною стійкіше переносять погодні аномалії, вони більш значно протистоять обур'янюванню, ніж чисті посіви [18, 72, 75]. Якщо люцерна випадає з травостою, тоді її місце заміщують стійкі та більш довговічні злакові культури [35, 46]. До того ж злакові трави, які сіють разом з люцерною, відразу частково використовують азот, зафіксований на корінні бульбочковими бактеріями [1, 40, 43]. Тому ці рослини містять більше протеїну, ніж отримані в чистих посівах [50]. Травосумішки нівелюють біологічні особливості і недоліки різних рослин, тобто сповільний ріст одного виду рослин заміщається розвитком другого виду, що забезпечує упродовж багатьох років вирощування стійких урожаїв трав [31, 56].

Уперше посів люцерни рекомендується проводити весною, але у роки, коли не спостерігається посухи, допускається її й літній підсів [8]. Для цього норма висіву визначається характеристикою підготовки місця посіву. Найкраще обирати для посіву насіння люцерни норму 10-13 кг/га та 5-8 кг/га береться інших трав [19, 46]. Однак дослідження німецьких вчених показали, що слід припиняти сумісне вирощування люцерни із іншими культурами й сіяти її як монотрави [56]. При цьому рекомендованою кількістю висіву люцерни є 15-18 кг/га [59]. Зазвичай норма до 10-13 кг/га використовується за якісної підготовки ґрунту та насіння, а за упущень її доцільно збільшити до 15-18 кг/га [69]. Проте практикують і норму висіву 20-25 кг/га насіння, що є гарантією високого урожаю [22, 71]. З кормовою метою люцерну рекомендовано сіяти за норми 16-18 кг/га, що становить 8-9 млн. схожих насінин на гектар [37, 90]. Для посіву люцерни використовують звичайний рядковий метод [36].

Перед посівом насіння люцерни необхідно обробити фундазолом, а у той же день, коли сіють у затемненому місці – ризоторфіном [25]. Завдяки цьому заходу відбувається інокуляція насіння та збільшується урожайність культури на 20-30 % [6, 70]. А твердість її насіння вимагає перед посівом скарифікації, тобто травмування твердої оболонки [77].

Без покриву люцерну можна сіяти весною і літом [56]. Оптимально її сіяти навесні чи на початку літа, перевірено, що робити цього не слід пізніше

другої декади серпня [69]. Кращими у Лісостепу та у Поліській зоні строками є 20 червня і 15-20 липня, а от в Степу літня сівба продовжується аж до 10-15 серпня [12, 19]. Як зазначалось, основною при цьому вимогою є вологість ґрунту.

Після сівби насіння люцерни поле відразу ж коткують. Прикочування як перед- так і післяпосівне роблять кільчасто-шпоровими котками, це добре ущільнює ґрунт та не призводить до розпорошення [31]. Загортання насіння люцерни встановлюють на глибину 1,0-3,0 см [78]. При цьому глибина загортання для насіння люцерни перебуває у залежності від механічного складу ґрунту [82]. Якщо це важкі ґрунти насіння люцерни загортають мілкіше – лише на 1-2 см, а на середньосуглинкових ґрунтах – загортають глибше на 2-3 см [34]. За будь-яких умов дружні сходи насіння дасть лише потрапивши до вологого ґрунту [13]. Але, коли глибина загортання насіння люцерни буде занадто велика паростки можуть загинути ще до їх появи, а коли це мілке загортання рослини погано вкореняться через значне висихання шару землі над ними [58].

Дотримання наукових агротехнологій вирощування люцерни, із використанням якісного передпосівного обробітку та врахуванням стану ґрунту, оптимальні періоди для строків сівби і їх способи: у вологу землю, кондиційним насінням з великою енергією росту, відповідна глибина загортання, післяпосівне коткування та застосування гербіцидів й створення у післясходовий період умов для її доброго розвитку є передумовою для зменшення норм висіву на 25-30 % [18, 34, 46, 77].

На перший рік вирощування люцерни перший укіс необхідно проводити не раніше, ніж у фазі цвітіння, адже на подальшу урожайності цієї культури суттєво впливає довжина й ступінь розвитку її коріння [32, 59, 92]. Встановлено, що висока продуктивність люцерни залежить від її здатності поглинати вологу із глибоких шарів ґрунту, для цього довжина коріння повинна становити не менше, ніж 6 см [47, 58]. Відповідно перший укіс культури варто

проводити якомога пізніше, адже потреба люцерна у волозі складає 700 мм [12].

Для отримання більшої кількості вітамінного корму, зокрема трав'яної січки, брикетів, гранул, протеїново-вітамінного концентрату, люцерну краще косити у фазі бутонізації, а для приготування силосу та сінажу – це роблять до початку масового цвітіння [5, 65, 84]. Зауважено, що підвищенню продуктивного використання люцерни сприяє її скошування у різні строки, при цьому поля необхідно розбити на чотири-п'ять рівномірних за величиною ділянок [53]. Першу ділянку косять не пізніше за фазу початку бутонізації люцерни, а останню скошують у час масового цвітіння [69].

Також перший укіс люцерни не слід здійснювати занадто низько. Виявлено, що найкраще при цьому залишати висоту травостою не менше 12 см, коли рослини перебувають у фазі бутонізації [33]. Коли провести низький укіс зеленої маси, що складає менше, ніж 12 см, виникає ризик ушкодження у люцерни бутонів [70]. Інтервал між скошуваннями люцерни на зелену масу складає близько 35-40 днів [71].

На другому та третьому році вирощування люцерна добре переносить витолочування [77]. При цьому як і після випасання й скошування вона добре відростає. Висота травостою люцерни за першого укусу має становити від 50 до 70 см, за другого – від 35 до 45 см, а за третього – 45-55 см [53, 79, 92].

Для успішної зимівлі й забезпечення доброї продуктивності травостою люцерни упродовж наступних років велике значення має час її скошування восени [30]. Зауважено, що перерва між останніми двома укусами люцерни має становити близько 50 днів, це дозволяє рослинам добре перенести зиму [33]. Оптимально встановити час для останнього укусу дуже важко. Проте це слід проводити якомога пізніше, адже завдяки цьому рослини мають змогу відпочити і успішно відновити вегетацію весною [37]. Проте краще його завершити за місяць до орієнтовного настання морозів, щоб рослини встигли хоча б трохи відновитись [30].

За різними зонами рекомендовані строки останнього скошування люцерни також дещо відрізняються. Так, для Полісся і Лісостепу її скошують не пізніше, ніж у третій декаді серпня, а у Степовій зоні – до 20 вересня чи до закінчення періоду вегетації, якраз після перших заморозків [12]. Висота останнього укосу має бути не нижчою за 10 см, адже залишки травостою затримують сніг і це ефективно захищає його від вимерзання та сприяє нагромадженню в шарі ґрунту вологи [53, 81].

## Розділ 2

### УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 2.1 Характеристика господарства

Товариство з обмеженою відповідальністю (ТзОВ) сільськогосподарське підприємство (СП) «Славіом» знаходиться у Рівненській області, Дубенському районі. Офісні приміщення сільськогосподарського підприємства «Славіом» перебувають по вулиці Кременецькій, 120 у місті Радивиліві, а виробничі потужності у селі Зарічне.

Керівником ТзОВ СП є Павлюк Марія Дмитрівна. Функціонує і зареєстроване підприємство з 18 червня 2006 р., його засновником були теперішній директор Павлюк Марія Дмитрівна та Желізняк Оксана Вікторівна.

Основним напрямом ТзОВ СП «Славіом» у рослинництві є вирощування зернових і бобових культур, зокрема зерна сої, культивування на зелені корми сортів люцерни посівної, одержання насіння олійних культур, зокрема озимого ріпаку і соняшнику

Господарство займається утриманням дійного стада великої рогатої худоби, розведення свиней й виробництвом м'яса птиці. Економічна складова ТзОВ СП «Славіом» забезпечується за рахунок торгівлі зерном і насінням технічних сільськогосподарських культур. Частина зернових кормів використовується для потреб власних тваринницьких ферм у раціонах тварин і птиці. Господарство також реалізовує молоко, м'ясо й м'ясну продукцію у торгівельній мережі спеціалізованих магазинів.

Ще однією суміжною сферою діяльності ТзОВ СП «Славіом» є конярство і прісноводне рибальство та торгівля рибою. Оскільки господарство переробляє власне зерно на борошно, є пекарні із виготовлення хлібобулочних, борошняних й кондитерських виробів. Створена сітка торгівельних об'єктів, де ведеться продаж напоями, продуктами харчування.

Маючи досить добре розвинений машинно-транспортний парк, ТзОВ СП «Славіом» окрім використання для власних потреб, займається наданням у

оренду сільськогосподарських машин і устаткування та вантажних автомобілів іншим господарствам.

## 2.2 Аналіз ґрунтів

На території ТзОВ СП «Славіом», Рівненської області, Дубенського району під посівами люцерни переважно перебували сірі лісові ґрунти, хоча найбільші площі займають дернові ґрунти. Залежності від гранулометричного складу вміст гумусу у сірих лісових ґрунтах в коливався в межах від 1,50 % – у верхніх шарах і до 1,77 % – в більш нижчих шарах ґрунту (табл. 2.1).

Таблиця 2.1 — Характеристика сірих лісових ґрунтів

Горизонти, см	Вміст гумусу, %	Гідролітична кислотність, мг-екв./100 г	pH сольове	Вміст обмінного кальцію, мг-екв./100 г	Вміст обмінного магнію, мг-екв./100 г
0-15	1,50	0,60	5,4	4,46	0,99
15-30	1,62	1,38	5,5	3,19	1,10
30-45	1,77	1,57	5,8	2,95	1,36

Гідролітична кислотність в цих ґрунтів у верхньому шарі становить близько 0,60 мг-екв./100 г, у 15-30 см шарі – 1,38, а у нижньому досліджуваному горизонті – 1,57 мг-екв./100 г. За кислотністю сірі лісові ґрунти переважно слабокислі чи близькі до нейтральних значень pH. У верхніх шарах pH становить 5,4, з поглибленням воно змінюється до 5,8, тому такі ґрунти для нормального росту люцерни потрібно вапнувати, щоб їх кислотність максимально наблизити до нейтральних значень.

Сірі лісові ґрунти містять у собі велику кількість рухомих форм фосфору та мають середній вміст обмінного калію. Так, вміст фосфору у цих ґрунтах становить 137-159 мг/кг, а середньозважені показники калію складають відповідно 103-112 мг/кг. Дещо краще сірі лісові ґрунти забезпечені обмінним кальцієм та магнієм. Вміст обмінного кальцію у верхньому шарі цього ґрунту

становить 4,46 мг-екв./100 г, з поглибленням – зменшується до 2,95 мг-екв./100 г. Щодо магнію у сірих лісових ґрунтах коливання складають відповідно 0,99-1,36 мг-екв./100 г.

Для вирощування люцерни сірі лісові ґрунти цілком підходять, але для отримання великих об'ємів сіна вони все ж потребують вапнування і застосування відповідного удобрення.

### 2.3 Температурний режим та кількість опадів під час проведення досліджень

У цій лісостеповій зоні на розподіл атмосферних опадів істотний вплив має рельєф території, що характеризується деякою розчленованістю місцевості. Підвищені ділянки відрізняються кращою зволоженістю внаслідок більшої кількості опадів. У загальному гідро-кліматичні умови господарства характеризуються відповідно до географічного розташування даної території, якій властива тривала і порівняно тепла зима (рис. 2.1).

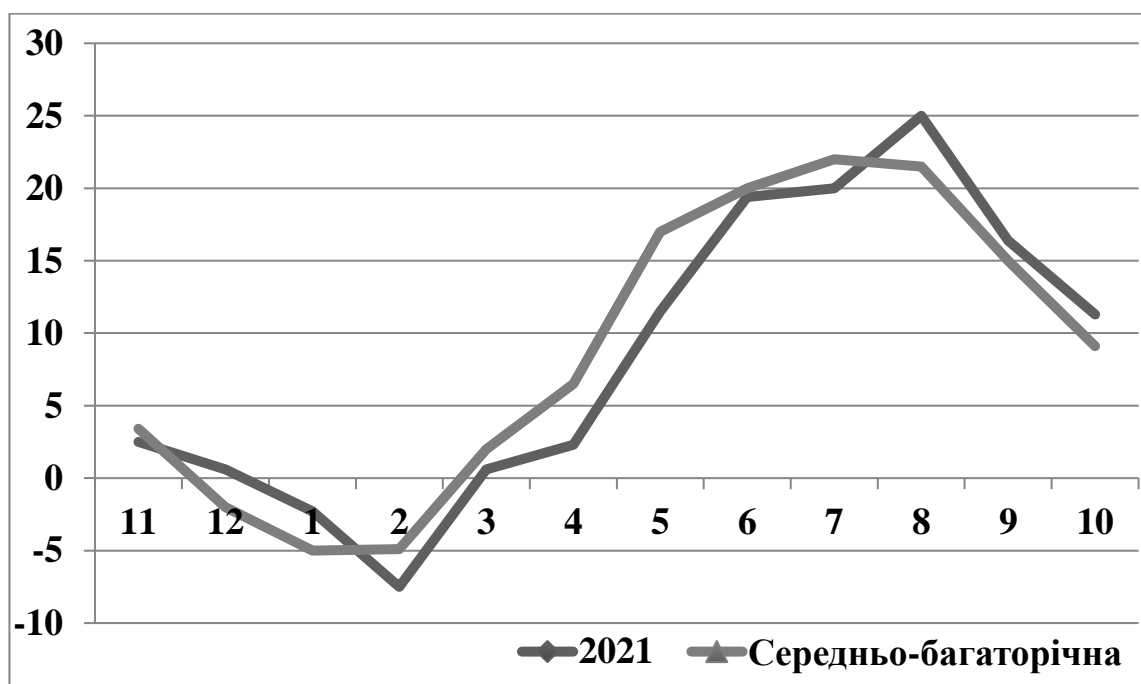


Рис. 2.1 — Середньомісячні температурні у 2021 році

Ця пора року є найбільш мінливою й непередбачуваною, адже настає пізніше календарних дат. Характерною особливістю зимового сезону 2021 року була мінімальна сонячна активність і висока хмарність. Відмічалось подвійне

переважання розсіяної радіації над прямою. У грудні-січні на території досліджень радіаційний баланс був від'ємним, а у лютому – позитивний.

У січні спостерігалась найменша кількість (10-15) днів з відлигою, в лютому їх частота появи знову збільшилася. Відлиги найчастіше фіксуються у січні, загалом у зимовий сезон кількість днів з відлигою складає 50-60. Під час відлиг максимальна температура повітря становить 10-12°C. Відповідно за рік найнижчі значення температури повітря переважно спостерігаються у лютому, у 2021 році абсолютний мінімум становив -26-28°C.

Починаючи із березня поступово збільшується сума опадів, облогові дощі перетворюються на зливові (рис. 2.2).

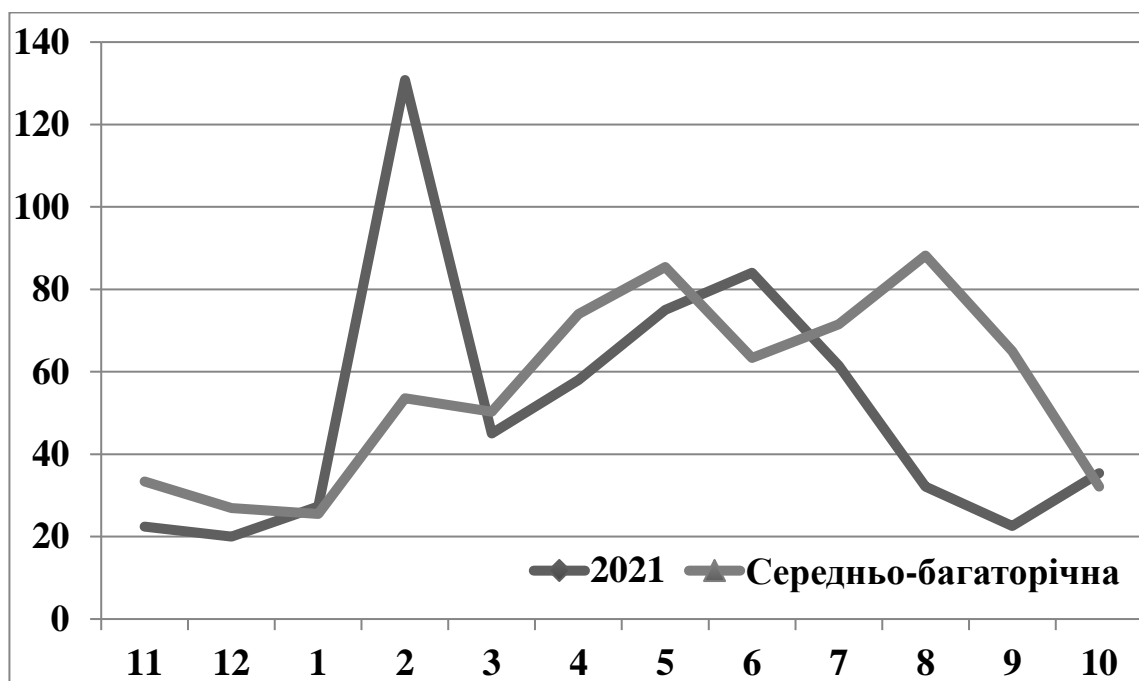


Рис. 2.2 — Середньомісячні опади у 2021 році

Спочатку весняного сезону температурні показники вирівнюються й швидко зростають, відбувається трансформація баричного поля, внаслідок чого з'являються різних напрямків вітри. Переважна більшість досліджуваної території зазнає північних чи східних повітряних мас. У березні швидкість вітру за місяць відповідає зимовим показникам, а з квітня атмосферні потоки послаблюються до 2-5 м/с.



У перший місяць весни утримується ще зимовий розподіл середньодобової температури, але вже з додатними позначками. З другої половини березня стрімко зростає температура й на 3-5°C перевищує лютневі показники. У квітні починається значне підвищення температури повітря, її відносна вологість знижується до 63-70 %.

Літній сезон на даній території обмежений стійким підвищенням середньодобової температури повітря та її переходом через позначку 15°C й зниженням восени. Вітри у літні місяці менш інтенсивні, порівняно з іншими сезонами. Причому в липні і серпні його середня швидкість ще зменшується на 2-3 м/с. У ці місяці відносна вологість знижується, що спричиняє на всій досліджуваній території посушливу погоду. Повторюваність посушливих періодів у цей час призводить до висихання ґрунту, запас у ньому доступної рослинам вологи сягає найнижчої межі.

Середня температура восени знижується на 4-8°C уже в першу і другу декаду вересня, це досить тривалий сезон. Максимальна температура повітря у листопаді залишається плюсовою. Зростає хмарність, поступово наближається зимовий розподіл температури, який встановлюється в третій декаді листопада. Ранні заморозки спостерігаються уже в другій декаді вересня. Завершення періоду вегетації культур настає у першій-другій декадах листопада.

Загалом теплий період 2021 року характеризувався помірними температурами, які чергувались тривалими спекотними днями й інтенсивними дощами, грозами з градом, що сприяло вегетації люцерни й дозволило заготувати з листостеблової маси сіно. Закінчення осені відбулось в першій декаді грудня, тому кінець періоду вегетації люцерни настав у першій-другій декадах листопада.

## **2.4 Схема і методи досліджень**

Дослідження на сортах люцерни проводили упродовж 2021 року, для цього за контроль слугував сорт Зоряна, а за дослід – сорт Галаксі Макс. Облікова площа ділянки, де вирощували сорти люцерни для досліджень на їх кормову продуктивність складала 25 м<sup>2</sup>, досліді повторювали чотириразово [44].

Сорти люцерни упродовж досліджень оцінювали за такими показниками: урожайністю скошеної зеленої маси і відповідно обсягами заготовленого сіна, облисяністю рослин, їх стійкістю до ураження хворобами і шкідниками, до вилягання і погодних чинників. У сухій речовині люцернового сіна розраховували кількість поживних речовин за вмістом у ньому протеїну і його виходом, вмістом сирих і перетравних клітковини, жиру, БЕР (безазотистих екстрактивних речовин), а також золи. За хімічним складом сіна із сортів люцерни визначали кількість в ньому вівсяних й енергетичних кормових одиниць, відповідно із цього їх вихід з га посіву.

Математичне обчислення результатів досліджень здійснювали у Excel та Statistica.

Економічну і енергетичну ефективність технологій вирощування сортів люцерни розраховували керуючись технологічною картою і методичними вказівками.

## **2.5 Технологія заготівлі люцернового сіна**

В основному обробітку поля проводилось луцення стерні і зяблева оранка, а передпосівна підготовка здійснювалась шляхом боронування і культивування поля, з метою створення дрібногрудкуватого покриву, щоб покращити заробку й забезпечити контакт насіння люцерни із ґрунтом. Посів насіння люцерни проводили у другій половині квітня, на глибину 2 см. Норма висіву насіння люцерни становила близько 18 кг/га, за маси тисячі насінин 2 г. Після посіву додатково здійснювали прикотковування поля. Орієнтовно сходи становили 9 млн. рослин/га.

До посіву люцерни поле підготовляли з осені, при цьому проводили його удобрення у перерахунку на діючу речовину фосфору 30 кг/га і калію 30 кг/га. Насіння обробляли високоякісним сухим інокулянтном бульбочкових бактерій штаму *Sinorhizobium meliloti* РізоФікс®Люцерна, що містив  $2 \times 10^9$ /г живих клітин (2 млрд. КУО/г), для підвищення здатності бактерій вже на перших етапах розвитку до азотфіксації. У день висіву на 500 кг насіння наносили 4 кг сухого інокулянту і використовували 1 л Біопротектора або на кожні 25 кг насіння брали по одному 200 грамовому пакеті. Оскільки злакові бур'яни були відсутні у фазі 1-2 справжніх листків посіви люцерни обробляли Базаграном (2 л/га).

Перший укіс здійснювали на початку цвітіння, за висоти зрізу 8-10 см, а другий та третій – в фазі бутонізації, за висоти зрізу 7-8 см. Дані посіви люцерни заплановано експлуатувати ще впродовж 4 років і щороку ранньою весною буде проводитись їх підживлення добривами, за норми 30 кг/га фосфору та 30 кг/га калію.

## **2.6 Особливості досліджуваних сортів люцерни**

Сорт люцерни Зоряна у наших дослідженнях слугував за контроль, його отримано у результаті численних насичуючих схрещувань багатопластинчатих форм, із подальшим відбором рослин, що мали ознаки поліфілії. Сорт заявлений Інститутом землеробства південного регіону УААН і занесений у Держреєстр сортів, поширених на території нашої держави в 2010 році.

Цей сорт відноситься до високорослих, середньостиглих, зимостійких, високопластичних сортів, що добре відростають після скошування. Сорт Зоряна сінокісного типу, він характеризується стійкістю до грибів роду *Fusarium oxysporum* і вирізняється підвищеною здатністю до фіксації Нітрогену. Весняна і осіння розетки у нього прямостоячі, кущ високорослий, облистяність середня, центральний листок середній чи довгий. Віночок світлого чи темно-бузкового забарвлення. Насіння жовте, нирковидне, середня маса 1000 насінин – від 1,95 до 2,1 г. Боби середньої крупності, коричневі, мають 1,5-3,5 завитки.

Сорту Зоряна властива підвищена нітрогенфіксуюча здатність, поліфілія, 10-15 % його рослин мають багатопластинчастість (4-7 листків) (рис. 2.1). Коренева система у цієї люцерни дуже потужна, вона стержнево-розгалужена з вираженим головним коренем, тому нітрогенфіксуюча активність рослин порядку 2344 нмоль/год., тоді як в стандарту –1544 нмоль/год.

Урожайність зеленої маси люцерни Зоряна 463-680 ц/га, сухої речовини – 103-147 ц/га, а насіння – 3,9-5,9 ц/га, що, відповідно на 13, 17 і на 19 %, перевищує стандартний сорт Надежда. Зелена маса сорту Зоряна в листках містить 114,33 мг/кг каротину, у стеблах – 11,25 мг/кг, а протеїну – 20,25 %.

За дослідний сорт слугувала люцерна середньоспілого тетраплоїдного сорту Галаксі Макс. Сорт належить до синтетиків, країною його створення є Франція, а заявником компанія Маїсадур. Рік реєстрації сорту в українському Реєстрі – 2016. Напрям використання Галаксі Макс сінокісний.

Через 2 тижні після осіннього рівнодення рослини сягають середньої висоти, а весною – низько-середні. Частіше зустрічаються рослини з дуже темними синьо-фіолетовими квітами. Найдовше стебло у Галаксі Макс, разом з голівкою, за повного цвітіння рослини не перевищує середні розміри. Рослини цього сорту, які перебувають в стадії формування бутонів після 1-, 2- чи 3-го укошу середньої висоти.

Максимальної врожайності сорт досягає завдяки поєднанню двох елітних сортів, адже при його створенні використали 55 % сорту Галаксі і 45 % сорту Тімбале. Продуктивність сухої речовини у цієї люцерни зазвичай становить 41,4 ц/га, що на 5,6 ц/га більше за середній стандарт Вега 87, отриманий в 2017 році в травостої 2-го року вегетації. Середня врожайність сухої речовини складає 83,0 ц/га, що на 3,3 ц/га вище за стандарт, а максимальна – 154,8 ц/га, яка на 3,6 ц/га більше, ніж стандарт Вікторія, отриманий в 2016 році у травостої 2-го року життя.

Середній вміст протеїну в сухій речовині 12,1 %, збір білку становить 10,2 ц/га. Протеїн у сорту Галаксі Макс має високу перетравність, тому його відносять до високоякісних кормів.

Люцерна Галаксі Макс належить до багаторічних сортів, які можна використовувати більше 4 років, він витримує кислотність ґрунту  $pH > 5,6$ . Переважно його посів здійснюють в березні-квітні і липні-серпні на глибину 1-1,5 см. Найкраще використовувати зелену масу для отримання сінажу чи сіна.

Сорт Галаксі Макс стійкий до антракнозу, вертицильозу, нематодів, вилягання.

## Розділ 3

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 3.1 Динаміка росту та розвитку сортів люцерни залежно від укоосу

Ріст та розвиток травостоїв люцерни залежить від умов їх вирощування та якісних показників самих сортів. Проте, аналіз результатів фенологічних спостережень не показав суттєвих відмінностей у проходженні початкових фаз розвитку залежно від сортів люцерни (табл. 3.1).

Таблиця 3.1 — Фенологічні дослідження за сортами люцерни залежно від укоосу

Сорт	Періоди				
	сівба	сходи	бутонізація	I укіс (початок цвітіння)	II укіс (бутонізація)
Зоряна	27.04	03.05	23.06	26.06	09.08
Галаксі Макс	27.04	04.05	26.06	29.06	11.08

У контрольному варіанті посів культури здійснювали 27 квітня, а появу сходів реєстрували на 7 день. Посів насіння сорту Галаксі Макс також проводили у вказаний календарний період, але період сходів спостерігався на день пізніше за контрольний сорт.

Встановлено, що швидше період бутонізації наставав у рослин контрольного варіанту. В середньому інтенсивність росту люцерни сорту Галаксі Макс і настання у нього періоду бутонізації перевищували рослини контролю на три дні, тому перший укіс у сорту Зоряна проводили швидше.

Загалом в середньому на 10 день після появи сходів у дослідного сорту з пазухи сім'ядольних листків виходив перший прапорцевий листок і на 16 день – трійчастий листок, а на 30 день утворювались четвертий-п'ятий трійчасті листки. Слід відмітити, що в залежності від укосів й далі упродовж

вегетаційного періоду зберігались певні закономірності у розвитку даних сортів, насамперед за їх лінійним приростом.

Другий укіс у сорту Зоряна проводили в кінці першої декади серпня, а в сорту Галаксі Макс укіс відбувався на два дні пізніше – на початку другої декади серпня. Це свідчить, що другий укіс в обох сортів люцерни відбувається швидше, адже достатня кількість тепла та вологи сприяє кращим умовам вегетації і вона досягає генеративної фази у коротші строки, ніж у першому укосі.

Дослідження показали, що спочатку вегетації люцерни у першому укосі швидкість росту рослин порівняно низька, відповідно приріст стебла у сорту Зоряна у фазі гілкування складав 37,3 см, а в сорту Галаксі Макс на 10,7 % був більшим (табл. 3.2).

Таблиця 3.2 — Дослідження висоти сортів люцерни за фазами вегетації залежно від укосу

Сорт	Фаза вегетації	Висота рослин, см
I укіс		
Зоряна	гілкування	37,3
	укісної стиглості	53,2
Галаксі Макс	гілкування	41,3
	укісної стиглості	56,8
II укіс		
Зоряна	гілкування	32,7
	укісної стиглості	48,4
Галаксі Макс	гілкування	36,1
	укісної стиглості	50,5

Проте з підвищенням середньодобової температури, зростанням світлового дня, під впливом опадів інтенсивність росту рослин значно збільшилась. Так, швидкість росту люцерни сорту Зоряна у фазі укісної

стиглості підвищилась і становила 53,2 см на добу, а в сорту люцерни Галаксі Макс збільшилися до 56,8 см, що з контрольним варіантом було більше на 6,8 %.

У наступному другому укосі відмічали тенденцію до прискорення росту рослин люцерни, як у контрольного варіанту, так і в дослідного сорту. Але, розвиток рослин по фазах розвитку у другому укосі проходив трохи інакше, порівняно з першим укосом. Тривалість міжукісних періодів, тобто настання укісної стиглості у люцерни скорочувалась, адже рослини розвивались швидше.

Для формування врожаю у першому укосі сорти люцерни були у фазі цвітіння (Додаток Б, рис. Б1, Б2), а у наступному їх укісна стиглість настала у фазі бутонізації. Це зумовлено метеорологічними умовами: зростанням тривалості дня і підвищенням середньодобової температури. При цьому один і той же період органогенезу – гілкування у сортів люцерни в другому укосі характеризувався меншою висотою рослин за рахунок зменшення добового приросту.

У другому укосі у сорту Зоряна в цій фазі спостерігалось зниження на 12,3 % росту рослин, ніж у першому укосі. У фазі гілкування сорт Галаксі Макс сформував у другому укосі висоту 36,1 , що на 12,6 % було менше, ніж у першому укосі, але на 10,4 % більше, порівняно з приростом рослин сорту Зоряна.

Висота рослин люцерни сорту Галаксі Макс в фазі укісної стиглості (бутонізації) у другому укосі була меншою на 11,1 %, ніж в першому і на 4,3 % більшою, порівняно з сортом Зоряна.

У цілому за вегетаційний період сорти люцерни сформувала два укоси. Аналіз висоти листостеблової маси показує, що рослини обох сортів люцерни в першому укосі у фазі гілкування і укісної стиглості були вищими, ніж у другому укосі. За цими даними по укосах чітко видно вплив на посіви люцерни тих чи інших чинників. У всіх фазах досліджень нами зауважено те, що сорт



люцерни Галаксі Макс сформував вищий травостій, порівняно з сортом люцерни Зоряна.

### 3.2 Формування елементів урожайності сіна сортів люцерни залежно від укошу

Як правило, весняний період розвитку люцерни від формування сходів і до початку цвітіння є найтривалішим, тому у першому укосі рослини накопичують листостеблову масу найбільше. У контрольному варіанті маса стебел становила 0,88 кг/м<sup>2</sup>, листя – 0,39 кг/м<sup>2</sup>, цілої рослини – 1,27 кг/м<sup>2</sup> (табл. 3.3).

Таблиця 3.3 — Дослідження листостеблової маси сортів люцерни залежно від укошу

Сорт	Маса, кг/м <sup>2</sup>		
	стебел	листя	всієї рослини
I укіс			
Зоряна	0,88	0,39	1,27
Галаксі Макс	0,97	0,56	1,53
II укіс			
Зоряна	0,60	0,23	0,83
Галаксі Макс	0,81	0,44	1,25

У період формування першого укошу максимальне накопичення вегетативних частин спостерігалось все ж у сорту Галаксі Макс і за величиною біомаси стебел на 10,2 %, листя – на 43,6 % і всієї рослини – 20,5 % було більшим, порівняно з сортом Зоряна.

При збиранні у період бутонізації сорту Галаксі Макс, тобто в другому укосі тенденції збереглись відносно контролю, але накопичення листостеблової маси, порівняно з попередніми укосом, було значно меншим. Відповідно формування приросту стебел у сорту Галаксі Макс на 16,5 %, листя – на 21,4 %,

а цілої рослини – на 18,3 % було меншим, порівняно із першим укосом. Це пояснюється тим, що період формування другого укосу був суттєво коротшим для максимального приросту вегетативної маси рослин.

На формування врожаю люцерни впливає багато чинників, серед яких забезпеченість елементами живлення та достатня кількість у ґрунті продуктивної вологи. У наших дослідках встановлено, що формування вегетативної маси люцерною істотно залежить від укосу (табл. 3.4).

Таблиця 3.4 — Урожайність вегетативної маси сортів люцерни залежно від укосу

Сорт	Укіс	Урожайність, ц/га		Приріст до контролю	
		по укосах	за два укоси	ц/га	%
Зоряна	I	217,35	338,47	-	-
	II	121,07			
Галаксі Макс	I	242,03	381,27	42,8	12,7
	II	139,24			
НІР 05, ц/га			5,41	-	-

Дані врожайності вегетативної маси показують, що вона у сорту Зоряна в другому укосі на 44,3 % була меншою, порівняно із першим укосом. Вищу врожайність листостеблової маси люцерна сорту Галаксі Макс також мала в першому укосі, порівняно із другим різниця становила 42,5 %.

Як бачимо, рівень врожаю вегетативної маси за два укоси у сорту Галаксі Макс становив 381,27 ц/га і на 12,7 % або на 42,8 ц/га був більшим, порівняно із сортом Зоряна. НІР 05 складав 5,41 ц/га (Додаток В, табл. В1).

При вирощуванні сорту люцерни Зоряна урожайність сіна у першому укосі склала 58,69 ц/га, у другому – зменшилась до 36,41 ц/га, тобто більше, ніж на 61,2 % (табл. 3.5). Найвищий рівень збору люцернового сіна у сорту Галаксі Макс також відмічений у першому укосі, різниця з другим укосом склала 30,9 %. За цих умов урожайність сінокошу становила 62,72 ц/га, що порівняно із

продуктивністю сорту Зоряна було на 6,9 % більше. Досліджуваний показник сорту Галаксі Макс у другому укосі також перевищував контрольний варіант.

Таблиця 3.5 — Урожайність сіна сортів люцерни залежно від укосу

Сорт	Укіс	Урожайність, ц/га		Приріст до контролю	
		по укосах	за два укоси	ц/га	%
Зоряна	I	58,69	95,10	-	-
	II	36,41			
Галаксі Макс	I	62,72	110,60	15,5	16,3
	II	47,88			
НІР 05, ц/га			7,25	-	-

За два укоси люцерна сорту Зоряна забезпечила збір сіна на рівні 95,10 ц/га. Загальна урожайність сіна у сорту Галаксі Макс в 2021 році становила 110,60 ц/га, таким чином його приріст до контролю на 16,3 % або на 15,5 ц/га був більшим, порівняно з сортом Зоряна. НІР 05 складав 7,25 ц/га (Додаток Г, табл. Г1).

На динаміку приросту надземної частини люцерни впливає низка природних та антропогенних чинників. Найбільшу масу окремих вегетативних частин мали сорти люцерни в першому укосі, який був тривалішим за другий укіс, що сприяло максимальному урожаю надземної біомаси рослин. Краще накопичення люцерною листостеблової маси сприяло збиранню більшої кількості сіна у першому укосі, причому обсяги його заготівлі у сорту Галаксі Макс були значно вищими, порівняно із сортом Зоряна.

### 3.3 Хімічний склад сіна сортів люцерни

Як видно люцерна є найбільш універсальною культурою, яка відзначається високою урожайністю листостеблової маси і відповідно сіна, багатоукісністю та довговічністю. При вивченні хімічного складу сіна, отриманого від різних сортів люцерни особливе значення надавали вмісту сухої речовини і концентрації в ній протеїну і клітковини.

Дослідження показали, що вищий середній показник за два укуси вмісту сухої речовини був у люцерни сорту Галаксі Макс – 84,26 %, а в сорту Зоряна – 83,37 % (табл. 3.6). Вміст сирого протеїну в сухій речовині сіна люцерни сорту Галаксі Макс на 11,0 % був більшим, порівняно з сортом Зоряна.

Таблиця 3.6 — Хімічний склад сіна сортів люцерни середній за два укуси

Сорт	Суша речовина	Сирий протеїн	Сира клітковина	Сирий жир	Сира зола	БЕР
Зоряна	83,37	17,40	24,25	1,68	9,28	30,76
Галаксі Макс	84,26	19,32	22,60	1,74	9,35	31,25

Дані аналізу сіна люцерни обох сортів вказують на різницю між вмістом у ньому сирого протеїну та кількістю сирої клітковини, тобто при збільшенні протеїну вміст клітковини зменшується. Найбільше клітковини спостерігалось у сіні люцерни сорту Зоряна (24,25 %), інший досліджуваний сорт мав відповідно 22,60 % клітковини, на 6,8 % менше за контрольний варіант.

За вмістом сирого жиру в сухій речовині в сіні люцерни міжсорткової різниці практично не відмічалось, хоч сорт Галаксі Макс дещо переважав (на 3,6 %) за цим показником сорт Зоряна. Проте найменша міжсорткова різниця спостерігалась у сіні люцерни за вмістом сирої золи. Її відсоток у сухій речовині люцернового сіна сорту Галаксі Макс був вищим і складав 9,35 %, менший показник був у сорту Зоряна (9,28 %). В середньому вміст БЕР в сухій речовині сіна сорту Галаксі Макс був дещо більшим (на 1,6 %), ніж у сорту Зоряна.

Аналізуючи отримані дані можна стверджувати, що за хімічним складом сіно люцерни різних сортів має найбільші відмінності у вмісті сирого протеїну і клітковини, а також сухої речовини, причому сорт Галаксі Макс за цими показниками більше підходить для використання на корм тваринам.

### 3.4 Поживна цінність сіна сортів люцерни

Вміст поживних речовин у люцерні залежить від типу ґрунту, кліматичних умов, технології вирощування, системи використання. Важливим чинником впливу на поживну цінність люцерни є її сорт. Як показав аналіз поживності люцернове сіно сорту Зоряна характеризується вищим, порівняно із листостебловою масою, вмістом кормових одиниць одному кг, що складав 0,51 кг (табл. 3.7). При цьому за поїдання такого сіна відкладання жиру після зниження клітковини становило 76,88 г.

Таблиця 3.7 — Поживність люцернового сіна сорту Зоряна середня за два укоси

Показник	Протеїн	Клітковина	Жир	БЕР
Вміст, %	17,40	24,25	1,68	30,76
Вміст в кг корму, г	174,0	242,5	16,8	307,6
Коефіцієнт перетравності, %	76	42	42	68
Вміст перетравних поживних речовин, г	132,24	101,85	7,06	209,17
Константи жировідкладання	0,235	0,248	0,474	0,248
Очікуване жировідкладання, г	31,08	25,26	3,35	51,87
Очікуване відкладання жиру з кг корму, г	111,56			
Знижувальна дія клітковини	34,68			
Фактичне відкладання жиру, г	76,88			
Вміст кормових одиниць у кг корму, кг	0,51			

Середня за два укоси поживність люцернового сіна у сорту Галаксі Макс була ще більшою (табл. 3.8). Порівняно із контрольним варіантом, фактичне відкладання жиру при поїданні люцернового сіна, заготовленого з листостеблової маси сорту Галаксі Макс на 6,8 %, а вміст кормових одиниць – на 5,9 % були вищими. Такий високий показник жировідкладання пояснюється тим, що основна частина органічної речовини люцернового сіна перебуває в легкодоступній для засвоєння тваринами формі, проте, клітковина є більше лігніфікованою і низької перетравності. Відповідно люцернове сіно сорту Галаксі Макс, що містить менше клітковини має вищу перетравність, воно

краще поїдається, швидше проходить крізь травний канал і перетравні поживні речовини ефективніше використовуються, порівняно із сіном сорту Зоряна.

Таблиця 3.8 — Поживність люцернового сіна сорту Галаксі Макс середня за два укуси

Показник	Протеїн	Клітковина	Жир	БЕР
Вміст, %	19,32	22,60	1,74	31,25
Вміст в кг корму, г	193,2	226,0	17,4	312,5
Коефіцієнт перетравності, %	76	42	42	68
Вміст перетравних поживних речовин, г	146,83	94,92	7,31	212,50
Константи жировідкладання	0,235	0,248	0,474	0,248
Очікуване жировідкладання, г	34,50	23,54	3,46	52,70
Очікуване відкладання жиру з кг корму, г	114,20			
Знижувальна дія клітковини	32,32			
Фактичне відкладання жиру, г	81,88			
Вміст кормових одиниць у кг корму, кг	0,54			

Люцерна належить до групи об'ємистих кормів, що в ранні фази вегетації характеризуються високою поживністю сухої речовини, великим вмістом вітамінів, перетравного протеїну та інших поживних речовин, але її скошена листостеблова маса непридатна для тривалого зберігання [34]. Через 4-6 год. в купах вона зігрівається і втрачає енергію, каротин, протеїн, інші поживні речовини та нагромаджує продукти розпаду білка, токсичні сполуки життєдіяльності мікроорганізмів, що негативно впливають на тварин, тому скошену листостеблову масу потрібно висушувати для отримання сіна.

Подібну залежність встановлено щодо енергетичної поживності люцернового сіна (табл. 3.9). При вирощуванні люцерни сорту Зоряна вміст обмінної енергії у одному кг сіна складав 2720,61 ккал, а енергетичних кормових одиниць – 1,09 ккал.

Таблиця 3.9 — Енергетична поживність люцернового сіна сорту Зоряна середня за два укуси

Показник	Протеїн	Клітковина	Жир	БЕР
Вміст перетравних поживних речовин, г	174,0	242,5	16,8	307,6
Енергетичний еквівалент	4,3	2,9	7,8	3,7
Вміст обмінної енергії, ккал	748,20	703,25	131,04	1138,12
Вміст обмінної енергії у кг корму, ккал	2720,61			
Кількість ЕКО у кг корму, ккал	1,09			

Більш сприятливим впливом на формування показників енергетичної поживності сіна характеризувалась люцерна сорту Галаксі Макс (табл. 3.10). Це пов'язано із вищим рівнем обмінної енергії при споживанні його сіна, який на 2,2 % був більшим порівняно з контрольним варіантом. Кількість енергетичних кормових одиниць в люцерновому сіні сорту Галаксі Макс на 1,8 % більша, порівняно з сортом Зоряна. Слід зауважити, що це пов'язано з вищою забезпеченістю однієї енергетичної кормової одиниці перетравним протеїном.

Таблиця 3.10 — Енергетична поживність люцернового сіна сорту Галаксі Макс середня за два укуси

Показник	Протеїн	Клітковина	Жир	БЕР
Вміст перетравних поживних речовин, г	193,2	226,0	17,4	312,5
Енергетичний еквівалент	4,3	2,9	7,8	3,7
Вміст обмінної енергії, ккал	830,76	655,40	135,72	1156,25
Вміст обмінної енергії у кг корму, ккал	2778,13			
Кількість ЕКО у кг корму, ккал	1,11			

Згідно отриманих даних формування найвищих показників кормової продуктивності спостерігається на посівах люцерни сорту Галаксі Макс (табл. 3.11). Так, порівняно з контрольним варіантом, цей сорт забезпечує більший вихід кормових і кормо-протеїнових одиниць, відповідно на 11,22 та 22,08 ц/га.

Таблиця 3.11 — Зоотехнічна оцінка сіна сортів люцерни

Сорт	Урожайність за два укоси, 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
Зоряна	95,10	48,50	-	12,58	-	80,86	-
Галаксі Макс	110,60	59,72	11,22	16,24	3,66	102,94	22,08

Подібну залежність від вищої урожайності люцернового сіна встановлено і щодо виходу перетравного протеїну, який у сорту Галаксі Макс становив 16,24 ц/га, що на 3,66 ц/га було більше, порівняно із сортом Зоряна.

### **3.5 Економічна і енергетична ефективність вирощування сортів люцерни на сіно**

Виявити економічну ефективність люцерни тільки за величиною урожаю не завжди можливо, адже повною мірою не враховуються матеріальні затрати на виробництво продукції. У зв'язку з тим, що в Україні існує дефіцит люцерни виробництво її сіна забезпечує значний обсяг чистого прибутку та рентабельність. Проведення економічних розрахунків здійснювалось з огляду на те, що за останні 3-5 років вартість цього важливого кормового продукту підвищилася і ціна на люцернове сіно в тюках зросла до 2,5 тис. грн/га (Додаток Б, рис. Б1).

Аналізом одержаних даних виявлено, що у сорту Галаксі Макс одержано на 16,3 % більший рівень вартості валової продукції, порівняно з сортом Зоряна, з одного га посівної площі (табл. 3.12). Виходячи з більшої урожайності сіна виробничі витрати у сорту Галаксі Макс були максимальними, проте, собівартість одного ц сіна, порівняно з контрольним варіантом, зменшилась на 7,7 %.



Навпаки, показник умовного чистого прибутку від використання і реалізації люцернового сіна сорту Галаксі Макс на 26,5 % більший, порівняно із сортом Зоряна. Найвищий рівень рентабельності спостерігався при вирощуванні сіна люцерни сорту Галаксі Макс, порівняно із контрольним варіантом, різниця складала 17,9 %.

Таблиця 3.12 — Економічна ефективність вирощування сортів люцерни для отримання сіна

Показники	Сорт	
	Зоряна	Галаксі Макс
Урожайність, ц/га	95,10	110,60
Вартість продукції, одержаної з га, грн	23775,0	27650,0
Виробничі витрати на одержання продукції з га, грн.	12625,81	13548,34
Собівартість ц, грн.	132,76	122,49
Умовний чистий прибуток з га, грн.	11149,19	14101,66
Рівень рентабельності, %	88,30	104,08

При цьому виявили, що вміст сухої речовини, отриманої в польовому досліді з одного га посіву сорту Галаксі Макс, порівняно з сортом Зоряна, був більшим на 17,5 % (табл. 3.13). Відомо, що вміст енергії в одному кг люцернового сіна в перерахунку на суху речовину перебуває на рівні 5,46 МДж.

Аналізуючи прийняту технологію вирощування люцернового сіна можна підсумувати, що вона досить енергоємна за рахунок обробок ґрунту, застосування мінеральних добрив, збирання врожаю. Розрахунок питомої ваги усієї сукупної енергії за статтями витрат при вирощуванні люцерни на сіно показав, що вказаний показник становить 9431,05 МДж (Додаток А, табл. А. 1). Облік витрат енергії затраченої на вирощування люцерни на сіно дозволяє виявити різниці цього показника залежно від досліджуваних сортів. Так, прихід енергії з врожаєм сіна був максимальним при використанні сорту Галаксі Макс, найвища енергоємність врожаю пов'язана з підвищенням витрат на збирання сіна.

Таблиця 3.13 — Енергетична ефективність вирощування сортів люцерни для отримання сіна

Показник	Сорт	
	Зоряна	Галаксі Макс
Урожайність, ц/га	95,10	110,60
Вміст сухої речовини, %	83,37	84,26
Вміст сухої речовини, кг/га	7928,49	9319,16
Вміст енергії в кг, МДж	5,46	5,46
Енергоємність технології, МДж	9431,05	9431,05
Енергоємність врожаю, МДж	43289,55	50882,61
Коефіцієнт енергетичної ефективності	4,6	5,4

Водночас, порівняно з контрольним сортом, внаслідок зростання продуктивності рослин у сорту Галаксі Макс прихід енергії з урожаєм збільшився. Причому показник енергетичної ефективності був вищим у сорту Галаксі Макс, адже коефіцієнт енергетичної ефективності вирощування цієї люцерни на сіно складав 5,4, порівняно із сортом Зоряна, різниця становила 17,4 %.

## ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі досліджено та проаналізовано вирощування сортів люцерни на сіно за умов Лісостепу України і впливу кліматичних та метеорологічних чинників 2021 року.

1. Встановлено, що агрокліматичні умови ТзОВ СП «Славіом», Рівненської області, Дубенського району за показниками ґрунтів, вологозабезпеченістю, температурним та світловим режимами сприяють реалізації продуктивного потенціалу люцерни сортів Зоряна і Галаксі Макс.

2. Дослідження листостеблової маси люцерни свідчить, що сорт Галаксі Макс у першому укосі, порівняно із сортом Зоряна, відрізняється накопиченням більшої біомаси стебел, листя та всієї рослини.

3. Урожайність листостеблової маси люцерни залежала від індивідуальної продуктивності сортів і сумарна її величина у двох укосах у сорту Галаксі Макс на 12,7 % була більшою, порівняно із сортом Зоряна.

4. У 2021 році збір сіна за два укоси у люцерни сорту Галаксі Макс на 16,3 % перевищував сорт Зоряна, причому у першому укосі обсяги його заготовлі на 30,9 % були більшими, порівняно із другим укосом.

5. Аналіз сіна свідчить, що за вмістом в сухій речовині сирого протеїну, жиру і БЕР сорт Галаксі Макс відповідно на 11,0, 3,6 та на 1,6 % перевищував сорт Зоряна, у сіні якого виявлено на 6,8 % більший вміст клітковини.

6. За одержаними результатами вміст кормових одиниць у люцерновому сіні сорту Галаксі Макс виявився на 5,9 %, а енергетичних кормових одиниць – на 1,8 % більшим, порівняно з контролем.

7. У порівнянні з контролем сорт Галаксі Макс забезпечує більший вихід кормових і кормо-протеїнових одиниць та перетравного протеїну, що в кінцевому результаті виражається у підвищенні на 1,32 ц приростів маси і на 9,35 ц надою тварин.

8. При вирощуванні люцерни сорту Галаксі Макс на сіно собівартість його виробництва, порівняно з контрольним варіантом, була меншою на 7,7 %, а показник умовного чистого прибутку і рівень рентабельності відповідно на 26,5 та 17,9 % більшими.

9. За однакової енергоємності технології обох сортів люцерни вміст сухої речовини з посівів сорту Галаксі Макс був на 17,5 % більшим, а коефіцієнт енергетичної ефективності на 17,4 % – вищим, ніж у сорту Зоряна.

### **ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ**

Із одержаних даних видно, що для ТзОВ СП «Славіом», Рівненської області, Дубенського району з метою одержання сіна найбільш економічно вигідно вирощувати люцерну сорту Галаксі Макс. Вказаний сорт рекомендується до впровадження у виробництво, адже характеризується вищим формуванням елементів продуктивності та урожайності сіна і більшою енергетичною ефективністю.

