

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

Допускається до захисту

«        » \_\_\_\_\_ 2022 року

Зав. кафедри \_\_\_\_\_

(підпис)

доктор вет. наук, с.н.с.

**Н. З. Огородник**

наук. ступ., вч. зв.

(ініц. і прізвище)

## **КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

на присвоєння рівня вищої освіти

\_\_\_\_\_ **магістр**

на тему: **«Формування урожайності і поживності люцернового сіна**

**залежно від сортових особливостей»**

Виконав студент групи Аг-61

Спеціальність 201 «Агрономія»

**Козловський Дмитро Сергійович**

Керівник: **Н.З. Огородник**

Рецензент: **І.А. Шувар**

Дубляни – 2022 р.

**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

Козловському Дмитру Сергійовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

**1. Тема роботи:** «Формування урожайності і поживності люцернового сіна залежно від сортових особливостей».

**Керівник роботи** Огородник Наталія Зіновіївна, д.вет.н., с.н.с.

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

**Затверджені наказом ЛНУП** № 331/кС від «21» вересня 2021 р.

**2. Строк подання студентом роботи** до «05» грудня 2022 р.

**3. Вихідні дані до роботи**

*1. Літературні джерела;*

*2. Варіанти досліду: люцернове сіно сорту Оксітан використовували в якості контрольного, а дослідним сортом був сорт Родена;*

*3. Ґрунти - типовий мало гумусний чорнозем;*

*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 навколишнього 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 – 18 шт.

2. Світлини – 4 шт.

**6. Консультанти розділів роботи:**

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата		Відмітка про виконання
		завдання видав	завдання прийняв	
З охорони праці та захисту населення	Ковальчук Ю.О., доцент кафедри управління та безпеки виробництва в АПК	23.09.21	09.12.22	
З охорони навколишнього природного середовища	Хірівський П.Р., завідувач кафедри екології	24.09.21	09.12.22	

7. Дата видачі завдання «22» вересня 2021 р.

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва етапів дипломної роботи	Строк виконання	Відмітка про виконання
1.	Полеві дослідження стосовно впливу різних сортів люцерни на урожайність і поживну цінність їх сіна.	2022	
2.	Написання розділу 1. Огляд літератури.	05.11.2021- 13.07.2022	
3.	Написання розділу 2. Умови і методика проведення досліджень.	14.07.2022- 09.08.2022	
4.	Написання розділу 3. Результати досліджень.	10.08.2022- 17.10.2022	
5.	Написання розділу 4. Охорона праці та захист населення.	18.10.2022- 01.11.2022	
6.	Написання розділу 5. Охорона навколишнього природного середовища.	02.11.2022- 14.11.2022	
7.	Формування висновків та пропозицій виробництву, бібліографічного списку, додатків.	15.11.2022- 03.12.2022	

Студент \_\_\_\_\_ Козловський Д.С.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи \_\_\_\_\_ Огородник Н. З.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b> .....	5
<b>Розділ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ</b> .....	10
1.1 Впровадження в культуру люцерни.....	10
1.2 Господарсько-біологічні особливості люцерни.....	13
1.3 Основні способи отримання високоякісного люцернового сіна.....	18
1.4 Агротехнології вирощування люцерни на сіно.....	21
<b>Розділ 2 УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ</b> .....	29
2.1 Аналіз ґрунтів господарства.....	29
2.2 Температура і кількість опадів за вирощування люцерни та заготівлі її сіна.....	31
2.3 Схема й методика досліджень.....	34
2.4 Заготівля люцернового сіна у господарстві.....	35
2.5 Характеристика досліджуваних сортів люцерни.....	36
<b>Розділ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ</b> .....	38
3.1 Етапи розвитку сортів люцерни.....	38
3.2 Обсяги заготівлі люцернового сіна залежно від сорту.....	41
3.3 Хімічний склад люцернового сіна залежно від сорту.....	44
3.4 Поживна цінність люцернового сіна залежно від сорту.....	45
3.5 Економічна і енергетична ефективність отримання люцернового сіна залежно від сорту .....	49
<b>Розділ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ</b> .....	52
4.1 Основи охорони праці у господарстві.....	52
4.2 Техніка безпеки й основи пожежної безпеки при заготівлі люцернового сіна.....	53
4.3 Небезпека виникнення надзвичайних ситуацій та їх попередження.....	54
<b>Розділ 5 ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА</b> .....	57

5.1 Основи охорони земель у господарстві.....	57
5.2 Основи охорони водних джерел у господарстві.....	58
5.3 Основи охорони природних угідь у господарстві.....	59
<b>ВИСНОВКИ.....</b>	<b>61</b>
<b>ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....</b>	<b>62</b>
<b>БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК.....</b>	<b>63</b>
<b>ДОДАТКИ.....</b>	<b>74</b>
Додаток А Технологічна карта вирощування люцернового сіна.....	75
Додаток Б Сорти люцерни.....	77
Додаток В Статистичне опрацювання обсягів люцернового травостою залежно від сорту.....	78
Додаток Г Статистичне опрацювання обсягів люцернового сіна залежно від сорту.....	79
Додаток Д Копії матеріалів з результатами досліджень.....	80

## ВСТУП

**Актуальність теми.** На сьогодні тваринництво в Україні перебуває в стані занепаду оскільки економіка галузі, для забезпечення високої продуктивності тварин, потребує потужної кормової бази [39, 52].

Відмінним кормом для тварин є люцерна, яка вдало поєднує кормову цінність із високою продуктивністю, адже швидко відростає і дає упродовж вегетаційного періоду 2-4 укоси [9, 11, 23, 26, 35]. Люцерна досить посухостійка культура, що для інтенсивного росту поглинає багато води, але витрачає її економно і не витримує затоплень [32, 33, 41, 45, 49, 65]. Допустимий для люцерни рівень залягання ґрунтових вод – не більше 150 см [12].

Її цінність не обмежується кормовими якостями, адже вона відіграє важливу біологічну роль, фіксуючи з повітря атмосферний азот [14, 38, 44]. Люцерна за оптимальної кислотності ґрунту (рН 7-8) завдяки бульбочкам забезпечує себе азотом і не залежить від внесення синтетичних азотних добрив, що суттєво економить матеріальні ресурси [6, 15, 18, 64].

За реформування аграрного виробництва у загальній структурі орних земель суттєво зросли площі під кукурудзою та соєю і скоротились під кормовими культурами, що спричиняє погіршення родючості ґрунту й зменшення якості кормів [13, 49].

В Україні цю культуру вирощують у відносно невеликих обсягах, що, передусім, зумовлено низькою обізнаністю аграріїв із технологіями її культивування і позитивними якостями [20]. Збільшення обсягів вирощування люцерни посівної у промислових масштабах зменшить антропогенне навантаження на агроєкосистему, сприятиме суттєвому оновленню ґрунтів для наступних культур у сівозміні й дозволить підвищити рентабельність аграрного виробництва.



**Метою** наших досліджень було вивчення особливостей сортів люцерни Оксітан і Родена та заготовленого із них сіна.

**Завдання кваліфікаційної роботи охоплювали:**

спостереження за формуванням урожаю травостою люцерни досліджуваних сортів;

встановлення обсягів заготівлі люцернового сіна залежно від сорту;

дослідження поживності люцернового сіна для тварин;

розрахунок економічної і енергетичної ефективності отримання з різних сортів люцерни сіна.

*Об'єкт досліджень* – травостій і сіно сортів люцерни.

*Предмет досліджень* – формування урожаю люцерни, хімічний склад, поживність та біологічні особливості її сортів, показники економічної і енергетичної ефективності.

**Методики досліджень.** Вирішенню поставлених завдань сприяли польові дослідження різних сортів люцерни посівної, опрацювання широкого кола літературних джерел, застосування лабораторних методик для визначення хімічних характеристик отриманого урожаю, статистичний аналіз обсягів заготівлі травостою і сіна досліджуваних сортів, їх економічне порівняння.

**Наукова новизна роботи.** Показано, що люцерна сорту Родена забезпечує більшу врожайність і поживність листостеблової маси, в результаті чого отримане з неї сіно є більш цінним для тварин в плані підвищення їх продуктивності.

**Практичне значення результатів.** Дослідження показали переваги вирощування люцерни сорту Родена для отримання якіснішого травостою, з якого можна заготувати поживніше люцернове сіно.

**Публікації.** Окремі матеріали роботи використано при підготовці тез «Основні принципи заготівлі високоякісного люцернового сіна», що були опубліковані і представлені 4-6 жовтня 2022 р. на Міжнародному науковому

форумі (м. Дубляни) і тез «Аналіз хімічного складу сіна заготовленого з травостою нових сортів люцерни посівної», поданих 4 листопада 2022 р. на III Міжнародну науково-теоретичну конференцію «The driving force of science and trends in its development» (м. Ковентр, Великобританія).

**Апробовано результати кваліфікаційної роботи** шляхом виступу на тему «Поживна цінність люцернового сіна» під час студентського звітування у 2022 р.

**Структура та обсяг роботи становить 86 повних сторінок тексту, який** включає 18 таблиць та 4 світлин. Вона складається зі вступної частини, п'яти основних розділів, що поділяються на окремі підрозділи, 5 додатків, 10 висновків і пропозиції виробництву. Список бібліографії містить 91 джерело, з якого 11 – це іноземна література.

**УДК 636.085.53:631.563.2:633.31**

Формування урожайності і поживності люцернового сіна залежно від сортових особливостей. **Козловський Дмитро Сергійович.** – Дипломна робота. Кафедра тваринництва і кормовиробництва. – Дубляни, Львівський НУП, 2022 р.

**86 с. текстової частини, 18 табл., 4 світлини, 91 джерело**

Упродовж 2022 р. проведено дослідження двох сортів люцерни. Контрольною була люцерна посівна сорту Оксітан, її оригіном є компанія Маїсадур Семанс. Занесена до реєстру сортів ця люцерна у 2019 р. Дослідною була люцерна посівна сорту Родена, її розробником є Інститут кормів та сільського господарства Поділля. Сорт Родена запропоновано для широкого використання, починаючи з 2020 р.

Вирощування обраних сортів люцерни посівної відбувалось у межах Лісостепової зони України, за дії, властивих для 2022 р. метеорологічних умов та відповідних ґрунтових чинників.

Аналіз росту і розвитку травостою сортів люцерни свідчить, що більшу висоту рослини формували у першому укосі, при цьому сорт Родена, порівняно з сортом Оксітан, характеризувався вищим травостоєм. За масою окремі частини стеблостою люцерни також відрізнялись більшими величинами у сорту Родена, причому маса стебел і листя в обох сортів у першому укосі переважала другий укіс.

Дослідження хімічного складу сіна сортів люцерни показало, що максимальним вмістом сухої речовини. Отримане у двох укосах сіно сорту Родена характеризувалось більшою кількістю в сухій речовині протеїну, жиру і БЕР відповідно на 1,6, 5,9 і 2,1 %. Проте за вмістом у сіні клітковини сорт Оксітан переважав.

Виявлено більший вміст кормових одиниць у люцерновому сіні сорту Родена. Порівняно з контрольним сортом, більший вихід кормових і кормо-протеїнових одиниць й перетравного протеїну можна отримати за вирощування сорту Родена. Сіно цього сорту є поживніше і його збір з одиниці площі більший, що дозволяє на 1,1 ц підвищити масу тіла і на 7,7 ц надої тварин, а це не лише економічно ефективніше для тваринництва, але позитивно позначається на урожайності культури.

## Розділ 1

### ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

#### 1.1 Впровадження в культуру люцерни

На сьогодні провідне місце серед багаторічних трав, що культивуються в Україні, посідає люцерна. Вона належить до низки найкращих кормових трав в світовому землеробстві та вважається однією з найдавніших культур польового травосіяння [9, 24]. У землеробство люцерна введена близько 6 тисяч років назад. Припускається, що її батьківщиною може бути Мідія [19]. Ця держава колись знаходилась на півночі сучасної Вірменії і частково з південного боку займала територію Персії [33]. Із Персії люцерна з військами Дарія у 4 столітті до нашої ери потрапила в Грецію й поширилась в Італії, а в 8 столітті завезена у Іспанію [67]. У Франції цю культуру почали вирощувати з 16 століття, з цього часу вона швидко поширилась в європейських державах і з'явилась в Росії [36]. Також з Європи люцерну завезли у Північну Америку [81]. Три тисячі років назад вона потрапила до Китаю зі Східного Туркестану і поступово була впроваджена в Японії.

Греки люцерну називали «medike», ймовірно, ця назва походить від Мідії. Римляни її іменували «Herba medica» (мідійська трава), звідси виникла латинська назва виду *Medicago* [43]. В Іспанію люцерну завезли маври іменуючи її арабською «альфальфа», що означало «кращий корм» [84, 85]. Іспанською ця культура звучить як «Userdas», французами вона була перефразована у сучасну її назву «люцерна» [67]. У США і Канаді люцерну називають «королевою кормових культур» або «дарунком природи» [78]. У Росії люцерна була відомою як червоний буркун, буркунець, степовий або лучний в'язіль [49].

Вважається, що в Україну люцерна посівна потрапила у 19 столітті з Франції [26]. Але є дані, які свідчать, що її насіння вирощували в селі Диканька Полтавської губернії ще з першої половини 18 століття.

Люцерна посівна, що має синій колір квіток, є гібридною популяцією, яка в Україні сформувалась після перезапилення з жовтою серповидною люцерною [6]. Місцеві форми жовтої люцерни утворились із дикорослих її форм, які в нашу країну, ймовірно, потрапили з Азії [19]. Вони широко поширені на рівнинах і передгір'ях Тянь-Шаню, Малої Азії, Закавказзя та Індії, а також ареал їх перебування знайдено і в Європі [33]. Тому первинними вогнищами впровадження в культуру дикорослої люцерни, окрім передньо- та середньоазіатського генетичних центрів, є китайсько-японський, індостанський і середземноморський [59].

Китайсько-японський генцентр вважається найдавнішим центром, де висівали стародавні ендемічні форми дикорослої люцерни і вирощували її сорти, які сильно відрізнялись за морфологічними ознаками й біологічними властивостями [36]. У середземноморському генетичному центрі культивували дикорослу посівну люцерну і ендемічні сорти культурної люцерни. В Індостанському генцентрі вводили в культуру дикорослу посівну люцерну і її стародавні ендемічні сорти [59]. У європейсько-сибірському центрі також проходило впровадження дикорослих видів цієї культури (жовтої, мінливої, серповидної і північної) та було створено її високоврожайні зимостійкі сорти [53].

Зазвичай для введення в культуру люцерну сіяли на обмежених ділянках, що часто межували з природними угіддями з дикорослими видами люцерни (серповидною і північною) [33]. Внаслідок цього люцерна посівна перезапилювалась з дикорослими видами, а в результаті тривалої акліматизації з гібридних форм формувались місцеві сорти, що суттєво відрізнялись біологічними характеристиками та господарсько-цінними властивостями [21, 53, 68].

Отже, посівна люцерна виникла шляхом введення в культуру дикорослої жовтої люцерни, якій належить важлива роль в формуванні місцевих та селекційних сортів [39]. Синя люцерна дуже поширена у південно-східних районах, адже добре пристосована до степових умов, що вдало використовується при селекції її сортів [41].

У Стародавній Греції люцерну на одному місці вирощували до 20 років, а на початку 20 століття в Мексиці існували поля, де її культивували упродовж 100 років без пересіювання, при цьому на рік, подібно до злакових трав, на луках вона стабільно давала по два укоси [36].

В Україні в Подільській, Полтавській, Київській, Таврійській і Єкатеринославській губерніях намірено почали культивувати люцерну з середини 19 століття [79]. У 1900 році на території України знаходилось близько 20,2 тис. га посівів люцерни [16]. Переважно її сіяли на добре угноєних присадибних ділянках і вивідних клинах, що упродовж років забезпечувало більш високі та сталі врожаї [59]. Це зумовлено вимогливістю даної культури до родючості ґрунту.

Обсяги посівів люцерни на присадибних ділянках у 1925 році склали 63,4 % загальної площі посівів, а в 1929 році – 54% [43]. У 1913 році 490,3 тис. га становила укісна площа під багаторічними травами, а в 1939 році – 534,5 тис. га площі займала лише люцерна [39]. Поступово почалось інтенсивне вирощування багаторічних трав і на 1953 рік укісна площа люцерни сягла 1047 тис. га [79]. Проте, надалі структура посівів зазнала кардинальних змін і укісна площ багаторічних трав скоротилась у 1956 році до 932,6 тис. га, а під люцерною – до 355,5 тис. га Ця негативна тенденція продовжується й до тепер, зменшення площ під люцерною в Україні багато в чому спостерігається і внаслідок скорочення поголів'я тварин [52].

На початку 20 століття із Америки в Україну привезли сорт Грім, потім цю люцерну було поліпшено на Полтавській дослідній станції [60]. Цей сорт в

Америці назвали чорною або козацькою люцерною, у 1912 році він був витіснений російськими сортами.



## 1.2 Господарсько-біологічні особливості люцерни

Хоча за останні 20 років в Україні території, відведені під люцерною значно скоротились, проте, у сучасному аграрному секторі вона досі не втратила свого біологічного і господарського призначення [25]. На сьогодні площі під люцерною в Україні займають близько 1,8 млн. га, що займає 48 % усієї структури багаторічних трав [16]. До розповсюдження даної культури спонукають виняткові біологічні і агротехнічні якості, а також великий вміст протеїну, що надає їй високих кормових властивостей [11, 26, 66].

Протеїн люцерни належить до конституційних, на противагу запасним протеїнам зернових культур [34]. В сухій речовині люцерни посівної міститься близько 20 % сирого протеїну, тоді як у тимофіївки – лише 8 % [10, 25]. Особливо багато протеїну міститься в листках, бутонах і квітах люцерни, у стеблі його найменше [19]. Один кг сухої речовини люцерни вміщує 90 г незамінних амінокислот, конюшина і еспарцет – 67-75 г, а злакові багаторічні трави – лише 46-50 г [27, 28, 47]. У листі цієї культури є багато ксантофілу, вітамінів, мікроелементів і екстрактивних речовин, зокрема фруктози, сахарози, глюкози та крохмалю, загалом близько 10-12 % [24].

В сінні люцерни з розрахунку на суху речовину міститься 2,7 % жиру, 30,2 % клітковини, 39,4 % біологічно активних речовин [6, 28]. У одному кг листостеблової маси люцерни у середньому є 0,22 к. од. і 410 г перетравного протеїну, у сінні – 0,43 к. од. та 103 г перетравного протеїну [26]. Відповідно введення люцерни до зеленого конвеєру і збільшення її посівних площ – необхідний елемент розвитку кормовиробництва [35, 49].

Використовують люцерну для отримання сіна, на зелений корм та з ціллю випасання худоби [52]. Вона найбільше цінується у свинарстві і молочному тваринницві [11]. Згодовуючи жуйним, особливо дійним коровам люцерну добре поєднувати зі злаковими кормами, для поповнення раціонів протеїном і енергією

[23, 52]. Самостійне згодовування люцерни інколи викликає захворювання у тварин, тому селекціонери розробляють її сорти, що не шкодять здоров'ю або висівають цю культуру в співвідношенні 1:1 із багаторічними злаковими травами [9, 10, 22, 53].

Люцерну вирощують майже у 80 країнах, на площі понад 35 млн. га, за відмінних кліматичних умов і на різних ґрунтах [51]. Особливістю цієї культури є нездатність до росту на територіях, розміщених вище 55 широти, це пов'язано із її приналежністю до рослин довгого дня, відповідно формування різних укосів відбувається за неоднакової довжини дня та сонячної активності [33].

Переважаючим чинником, що перешкоджає доведенню у структурі кормової групи до оптимальних розмірів посівних площ під люцерною, є недостатнє виробництво її посівного матеріалу [13]. Постійна нестача насіння пов'язана з низькою і нестабільною продуктивністю її насінневих посівів, внаслідок впливу на них у період цвітіння температури, тривалості сонячного освітлення та відносної вологості повітря [37].

Люцерні властиве співпадіння стадій формування суцвіть, цвітіння і бобоутворення [42]. Одним із основних лімітуючих екочинників насінневої продуктивності люцерни виступає запилення квітів. Рівень її запилення залежно від року складає від 18 % до 4,5 %, що пов'язано з особливостями будови квітів [36]. У люцерни тичинкова трубка перебуває в напруженому стані між човником у бік вітрила, тому для запилення потрібне повне розкриття квітів. Основну роль у люцерни в перехресному запиленні відіграють джмелі і дикі бджоли. Медоносні бджоли відвідують цю культуру лише задля нектару, вони встромлюють свій хоботок між човником та вітрилом при цьому випадково відкриваючи близько 1 % квіток. Але переважно квіти залишаються незапиленими, адже їх відкриття не відбувається.

Висока кормова цінність цієї культури поєднується з великою її продуктивністю. На зрошуванні і богарі люцерна показує значно вищі врожаї. Так, в Італії, Іспанії і Середньоазіатських країнах на зрошуваних ділянках з одного га виходить 150-300 ц люцернового сіна. А в Болгарії без зрошування вона дозволяє зібрати до 80-90 ц/га сіна [60]. В Лісостепу з 3-х укосів при богарних умовах заготовляють 80-90 ц/га сіна, а на ділянках зрошення – до 160 ц/га [18]. Практичний потенціал сіна у цієї рослини: в Степу становить 150-200 ц/га, а в Лісостепу – 100-150 ц/га [8, 71].

Щоб отримати високі врожаї листостеблової маси люцерни велику роль відіграє правильний підбір покривних культур [31]. Серед них необхідно виділити пшеницю, просо, ячмінь, вони значно зменшують засміченість посівів і знижують вплив посухи. Вирощування люцерни під покривом інших культур або в чистому вигляді на ґрунтах Приморського краю дозволяє з одного га зібрати до 40 т високопоживної кормової маси [1].

Люцерна достатньо примхлива до попередніх культур, але сприятлива для інших рослин. Кращими для неї попередниками є рослини, що залишають чистим від бур'янів поле та сильно не висушують ґрунт [42]. Тому люцерну необхідно розміщувати в сівозміні після озимих чи ярих зернових, а також на чистих від бур'янів полях після просапних або овочевих культур [16]. У місцевостях з посушливим кліматом цю культуру не рекомендується вирощувати після цукрових буряків, сорго, соняшнику і суданської трави [36]. Не бажано сіяти люцерну після бобових, адже вони мають спільних збудників захворювань, шкідників, з поміж яких найвідоміші бульбочковий довгоносик і зерноїд [39]. Також її посіви не варто розташовувати поблизу насаджень білої та жовтої акацій, адже на відстані менше 0,5 км вони сильно уражаються спільними хворобами та шкідниками [90]. На попереднє місце у польовій сівозміні люцерну можна повертати не раніше, ніж через п'ять-сім років [39].

Коренева система люцерни гарно розвинута, що сприяє її високій пластичності і продуктивності. Через два місяці розвитку коренева система люцерни досягає 90-100 см [19]. Ця культура добре росте на чорноземах, бурих, каштанових і темно-сірих лісових ґрунтах [33]. Менш придатними для її вирощування є неполіпшені солончаки й солонці, торф'яні, глинисті, кислі і заболочені ґрунти, які відзначаються високим рівнем залягання ґрунтових вод і зниженим ступенем аерації, адже це негативно впливає на ріст коренів [7, 12]. Необхідно пам'ятати, що в період активного росту люцерна не переносить підтоплення ґрунту [37]. Разом з тим на потреби люцерни для формування однієї тонни сіна складають 500-600 м<sup>3</sup> води [72]. Тому за врожайності люцернового сіна 12,0-14,0 т/га, сумарне водоспоживання рослинами другого року досягає 7500-8000 м<sup>3</sup>/га [37].

Визначальним чинником розвитку люцерни і одержання високого урожаю є її забезпечення поживними речовинами [17]. Для більшості культур доступність поживних речовин зумовлюється рН ґрунтового розчину максимальне значення якого знаходиться від 6,0 до 7,0 [40]. Але для вирощування люцерни кількість поживних речовин, що є доступними для неї поребують більш високого рН 6,3-7,5, адже це сприяє розвитку азотфіксуючих бактерій *Rhizobium* [5, 44, 91]. Завдяки ним ця бобова рослина за рік може засвоїти з атмосфери близько 200 кг/га азоту, тому нею можна замінити гній, використовуючи в якості зеленого добрива у технологіях з виробництва зерна [24, 40, 54, 64].

Оскільки ґрунти зі значеннями рН нижчими за 6,0, особливо, якщо вони зменшуються зі збільшенням глибини, є непридатними для вирощування люцерни, тому їх необхідно вапнувати [7, 12]. Вапнування ґрунтів перед сівбою люцерни зумовлює зростання активності мікрофлори до азотфіксації, інтенсифікує здатність ґрунту до нітрифікації, сприяє зменшенню втрат азоту у газоподібному стані [14, 54, 76]. При цьому нераціональне використання сечовини та амонійних

добрив підвищує втрати азоту із них на 20-36 % [38, 40, 64]. Вапнування ґрунтів також значно збільшує фосфатне живлення люцерни завдяки перетворенню у рухомі сполуки фосфатів заліза і алюмінію, підвищує поглинальні властивості її кореневої системи, перешкоджає антагонізму фосфору з алюмінієм [17].

Сумісне внесення вапна та фосфоритного борошна, фосфатного шлаку чи преципітату призводить до погіршення умов для фосфорного живлення люцерни [6, 77]. Відповідно вапно чи будь які фосфорні добрива необхідно застосовувати нарізно. Щоб дізнатись про доцільність застосування вапна визначають величину рН ґрунту і ступінь його насичення основами [76]. Переважно ґрунти із значенням рН меншим за 5,5 та ступенем їх насичення основами 75-80 % вапнування не проводять [17].

У зв'язку зі зростанням щороку цін на корми і скороченням чистого прибутку досить важливого значення набуває раціональне застосування добрив [51]. Добрі результати для одержання високих урожаїв листостеблової маси люцерни з поліпшеними якісними показниками дає її розміщення після удобрених попередників, але за певних умов необхідне безпосереднє використання добрив під цю культуру [9]. Загалом на формування одного центнера сіна люцерна використовує 2,60 кг азоту, 0,65 кг фосфору, 0,50 кг калію та 2,62 кг кальцію [15, 38, 82].

Для нормального росту їй найбільше необхідно фосфорних добрив, адже люцерна чутливо реагує на нестачу фосфору та калію [58]. Це пояснюється покращенням під впливом фосфору росту її надземної маси, розвитком кореневої системи, що забезпечує добру урожайність [24, 32]. Переважно застосовують 45-60 кг/га фосфору, але попередньо визначають його вміст в ґрунті [88]. Залежно від забезпечення калієм формується продуктивність посівів люцерни [35, 76]. Калій сприяє збільшенню кількості квітів і маси насіння, підвищує її стійкість до заморозків та попереджує захворювання [58].

Високі врожаї листостеблової маси люцерни дає внесення під зяблеву оранку 30-40 кг/га  $P_2O_5$  і 30-45 кг/га  $K_2O$ , під час сівби у рядки 8-10 кг/га  $P_2O_5$  і підживлення посівів цієї культури 30-40 кг/га вказаних мінеральних добрив з розрахунку на діючу речовину [15, 77].

Як відомо люцерна характеризується сильною азотфіксацією, проте, згідно досліджень обов'язковим заходом на початкових етапах її вегетації має бути застосування азотних добрив, адже кореневі бактерії у рослини ще слаборозвинуті [14]. На початку вегетації рекомендується вносити азотні добрива у кількості N15-20 [38, 75]. Незначна потреба люцерни в азоті зумовлена на 70-72 % задоволенням ним рослин за рахунок бульбочкових бактерій та на 28-30 % засвоєнням цього елемента з ґрунту і з мінеральних добрив [18, 40, 55]. Азотні добрива під люцерну необхідно вносити на сірих опідзолених і бідних дерново-підзолистих чи інших ґрунтах, а також якщо під попередники застосовували менше, ніж 30-40 кг/га фосфору та калію [17].

Важливе значення під час вирощування люцерни має її забезпечення мікроелементами, особливо підвищується врожайність культури за дії молібдену. За норми на гектар посівів люцерни затрачають близько 25-50 г молібдену [35]. При цьому молібденвмісні мінеральні добрива розчиняють у воді [58]. Переважно використовують наступні форми цього мікроелемента: 50 % молібденово-кислого амонію чи 36 % технічного молібдату амонію або натрію [15, 77].

### **1.3 Основні способи отримання високоякісного люцернового сіна**

Заготівля високоякісного люцернового сіна у природних умовах є викликом для справжніх професіоналів, адже цей процес супроводжується ризиками, пов'язаними з погодними явищами. Найвідповідальнішим моментом є своєчасне та правильне застосування техніки, для отримання високоякісного сіна з

мінімальною собівартістю та із великим вмістом (більше 18 %) протеїну, що становить основу структури раціону тварин [16, 34, 66].

Отримання високоякісного люцернового сіна у природних умовах надзвичайно важка справа, адже при сушінні та в процесі механічної обробки (ворушіння, формування і підбору валків) за порушення технології виникають значні втрати листостеблової маси рослин, які можуть сягати до 50 % [19]. У Європі виходом з такої ситуації є штучне досушування рослинної сировини, але для наших аграріїв актуальніша та доступніша технологія заготівлі люцернового сіна у природних умов, при якій рослинна сировина висушується і підлягає пресуванню в полі [41, 81]. Ця технологія для отримання високоякісного сіна є найскладнішою і вимагає неухильного дотримання технології, досвідченого персоналу і оптимального підбору задіяної в процесі заготівлі корму техніки [18].

Основною умовою отримання високоякісного люцернового сіна є технологія вирощування травостою люцерни, з якого в подальшому заготують сіно [33]. На сьогодні є декілька способів технології вирощування цієї культури на сіно. Традиційний спосіб – підпокривний, він найрозповсюдженіший. При цьому насіння люцерни сіють на одному масиві з основною культурою (переважно з ячменем), норму висіву якої зменшують на 20 % [1]. Покривна культура оберігає люцерну на початкових періодах розвитку від шкідливих чинників: бур'янів, надмірного сонця, шкідників [22, 31]. Перевагою даного способу є менші економічні затрати – отримання урожаю люцерни та основної культури, заготівля соломи для годівлі ВРХ [29]. Недоліком є конкуренція рослин за територію, поживні речовини і вологу, відповідно виснаження рослин люцерни у наступних укосах, надмірне ущільнення ґрунту після збирання зерна та соломи, поява сходів «падалиці» основної культури у місцях розташування валків [41]. За надмірно вологого серпня у вересні можливий збір сумнівної якості урожаю люцерново-ячмінного травостою у якому багато бур'янів [36]. Для годівлі тварин така маса

мало підходить, також вона сприяє розвитку колоній гризунів і утруднює весняні роботи на посівах [42].

Другий спосіб вирощування люцерни – ранньовесняний її посів без покривної культури. В даному випадку є можливість ефективно використати потенціал рослини, в сприятливих умовах в червні отримується повноцінний перший укіс на сінаж, далі в липні і в кінці серпня – два укоси на сіно чи сінаж [39]. Враховуючи особливості біологічного розвитку цієї культури за раннього посіву її сходи з'являються через 10 чи 14 днів разом зі сходами бур'янів, що стрімко ростимуть і пригнічують люцерну, яка упродовж двох або трьох тижнів ще розвиває свою кореневу систему та формує розетку [47]. Бур'яни витісняють ослаблені рослини, що призводить до загибелі посівів. У цьому випадку екстренно вносять гербіциди, що негативно впливає на якість листостеблової маси або проводять підкошування посівів, яке травмує колесами трактора і робочими органами косарки рослини [83]. Крім цього у даний період спостерігається масова поява ентомофагів, особливо довгоносиків.

Наступний спосіб – літній посів люцерни у липні. При цьому ґрунт до посіву готують після збирання ранніх зернових, для цього поле переорюють і відразу проводять посів люцерни. За сприятливих погодних умов отримують швидкі сходи, але і спостерігають інтенсивне формування вегетативної маси бур'янів та появу шкідників [2, 71]. Недоліком цього способу є наприкінці вересня незначний урожай люцерни, який не встигає висохнути на сіно [32].

Четвертий спосіб – озимий посів люцерни. Для нього площу підбирають за рік, де вирощують на сінаж озимі зернові в чистому вигляді чи сукупно з озимою викою [72]. Сінаж збирають спочатку другої декади травня, здійснюють на глибину 5-7 см луцення стерні, а через 2-3 тижні на глибину 25 см рихлення ґрунту [21, 86]. Далі поле доглядають за типом напівпару, проводять передпосівну



культивуацію на глибину посіву насіння та з середини серпня висівають люцерну [68].

Перевагою способу є отримання вже в червні сінажу з озимих культур, звільнення поля в травні від рослин, збереження у літній період достатньої вологи в ґрунті та отримання в третій декаді серпня сходів люцерни, навіть за відсутності опадів [47]. При цьому поля вирівняні, ґрунт оструктурений, вільний від бур'янів, у цей період неактивні ентомофаги та фітофаги [33]. Продуктивність посівів люцерни за цього способу зростає на 15 % [35]. Недоліком способу є засилля зимуючих форм бур'янів, властивих даній зоні вирощування для озимих зернових. Відповідно у другій декаді вересня визначають їх видовий склад і проводять обробку посівів гербіцидами, зважаючи на те, що продукти розпаду їх діючих речовин можуть потрапити в корм [89].

#### 1.4 Агротехнології вирощування люцерни на сіно

Система обробітку ґрунту визначається біологічними особливостями люцерни, зокрема у період сівби та упродовж початкового росту культури великою її потребою у волозі і також в міжфазний період, а саме під час сходів-утворення першого трійчастого листка, слабкою конкуренцією з іншими рослинами [23]. У зв'язку з цим, основною проблемою обробітку ґрунту під люцерну є усунення бур'янів, забезпечення та подальше збереження запасів продуктивної вологи для отримання дружніх сходів [37].

Люцерна відноситься до дрібнонасієних культур, тому потребує вирівняного поля, що характеризується дрібно-грудкуватою структурою, а на глибині загортання насіння – ущільненого насінневого ложа [13, 21]. Посіви люцерни переважно облаштовують біля лісів, обабіч балок, лісосмуг чи природних сінокісних угідь [16].

Розміщуючи люцерну опісля озимих зернових чи на зелений корм однорічних кормових культур обробіток ґрунту починають із луцення стерні на глибину 8-10 см та 10-12 см дисковими знаряддями [50]. Щоб отримати якісніший обробіток ґрунту здійснюють повторне дискування під кутом 45° відносно першого розпушування чи впоперек до поля попередника [21]. Якщо поля попередника дуже засмічені багаторічними бур'янами проводять виснаження їх кореневої системи шляхом інтенсивного обробітку із застосуванням КПЕ-3,8, КПШ-9 [3]. Глибина обробітку у першій культивуації становить 8-10 см, другу та третю виконують за появи бур'янів, проте, не більше, ніж за два тижні до зяблевої оранки [65].

До комплексу передпосівного обробітку ґрунту включають ранньовесняне боронування та культивуацію. Обробітком комбінованими знаряддями РВК-3,6, ЛК-4 і Європак досягають відмінного розпушення та вирівнювання ґрунту [68]. З

метою формування щільного насінневого ложа прикочують ґрунт кільчасто-шпоровими чи кільчасто-зубчастими катками до та після сівби люцерни [33].

У літніх посівах люцерни час для проведення агротехнічних заходів суттєво скорочується, відповідно поле після попередника дискують у два сліди і відразу здійснюють оранку на глибину 27-30 см [21]. Для культивуації на глибину 5-6 см на полях застосовують культиватори КПС-4 чи УСМК-5,4, ґрунт коткують до та після висівання люцерни.

Якщо люцерну сіють після озимих і ярих зернових у обробітку ґрунту послуговуються традиційним методом, застосовуючи оборотні плуги. Починають підготовку із луцення стерні дисковими знаряддями (ЛДГ-10, 15) на глибину 5-7 см. Вдруге дискують поле на другий-третій тиждень після проростання бур'янів і появи падалиці [3]. Залежно від вмісту рухомих форм фосфору та типу ґрунтів у основному обробітку застосовують фосфорні добрива, після чого проводять на глибину 27-30 см їх оранку плугами ПЛ-3-35, ПН-4-35 чи ПЯ-4-35 із передплужниками [50, 65].

Для посіву відбирають чисте від карантинних бур'янів насіння районованих сортів люцерни [4]. Якщо у партії 20 % є твердого насіння його за 10-14 днів до посіву чи перед ним необхідно скарифікувати на машинах СКС-1, СКС-2, СС-0,5 [21]. На кормові цілі люцерну сіють зерно-трав'яними сівалками в чистому вигляді, під покрив, без покриву чи у сумішах з іншими травами рядковим способом, залишаючи міжряддя величиною 15 см, а в посушливих умовах – і 30-45 см [1, 25, 31].

Важливою умовою є глибина загортання насіння люцерни, яка залежить від виду і механічного складу ґрунту. Потрібно за будь яких його характеристик обов'язково насіння сіяти у вологий шар ґрунту, це сприяє дружнім сходам. Поганий травостій зумовлений занадто глибокою сівбою, адже паростки гинуть ще до появи на поверхнею ґрунту, за мілкового посіву через швидке висихання

верхнього шару насіння погано вкорінюється [2]. На важких запливаючих ґрунтах її глибина не перевищує 1-2 см, на середньосуглинкових насіння загортають на 2-3 см, а на швидковисихаючих ґрунтах, чорноземах і каштанових – на 3-4 см [8, 12]. Надзвичайно важливим агроприйомом після сівби є обов'язкове прикочування, що підвищує контакт насіння люцерни з ґрунтом, це також запобігає зневодненню і висихання сходів [25].

Чинники, на які звертають увагу при визначенні термінів посіву люцерни – передусім, враховують температуру і опади, дату збору попередника, структуру посіву, запас вологи, забур'янення поля, сезон [37]. Найпоширеніші посіви люцерни навесні чи спочатку літа або не пізніше, ніж до другої декади серпня [50]. Оптимальною для розвитку сходів є норма 6-8 млн. насінин люцерни на один га у всіх зонах [57]. При висіванні люцерни на схилах та у кормових сівозмінах у сумішах зі стоколосом безостим, вівсяницею лучною, пирієм безкореневищним та іншими злаковими травами беруть лише 60-80 % від норми чистого посіву [1, 23, 25, 40]. Для запобігання надмірному куцінню злакових трав, що планують висівати разом з люцерною і витісненню на другому році користування її травостоєм у травосуміші їх насіння складає 30-40 % від повної норми [22].

Після появи сходів на 14-20 день спостерігається інтенсивний ріст вегетативної маси люцерни [19]. Вона розвивається за ярим типом, за доброго поєднання температури і зволоження, достатньої кількості поживних речовин, рослини швидко вступають у фазу гілкування, бутонізації, цвітіння, а далі плодоношення і досягання насіння [85]. Така здатність люцерни дає змогу за рік отримати повноцінний урожай листостеблової маси, а на півдні чи у південно-східних районах – насіння [4, 32].

Серед заходів із догляду за люцерною основним на другий і наступні роки використання її посівів є боронування, що покращує аерацію, посилює розвиток аеробних бактерій, підвищує волого-забезпечення та сприяє утворенню доступних

елементів живлення [37]. Проте, якщо спостерігається посуха боронування землі не здійснюють [21]. Інтенсифікує відростання люцерни після укусів і збільшує приріст зеленої маси підживлення перед боронуванням 5 л/га Фурору.

У системі догляду за люцерною найважливішим заходом є боротьба з бур'янами. Безконтрольне забур'янення знижує чи повністю знищує урожайність травостою люцерни, зменшує якість корму [32]. Серед дводольних бур'янів для люцерни небезпечні полин гіркий, ромашка непахуча, подорожник ланцетовидний, лобода біла, грицики звичайні, гірчак звичайний, осот рожевий і жовтий, молочай лозовий, щавель кінський, талабан польовий [3]. Серед однодольних бур'янів люцерна боїться мишію зеленого та сизого, плоскухи звичайної, пирію повзучого [50]. На безпокровних посівах люцерни у перший рік молодий травостій скошують до досягнення бур'янами висоти 20-25 см, якщо вони ще не сформували повноцінного насіння [36].

Ця культура чутлива до гербіцидів, відповідно доречно скоротити їх використання [87]. Ефективним для знищення бур'янів є внесення у передпосівній культивуації комбінації таких гербіцидів як Ептам 6Е (у кількості 4 кг/га) та Ленацил бета (за норми 0,8 кг/га) [73]. Ці гербіциди внаслідок швидкого випаровування відразу заробляють в ґрунт, ця суміш на початку розвитку люцерни знищує серед однорічних і дводольних злакових бур'янів до 90-97 %. На засмічених однорічними дводольними бур'янами посівах люцерни використовують 2 л/га Базаграну [89]. Однорічних злакових бур'янів можна позбутись, обприскуючи їх за висоти 10-15 см, препаратом Тарга Супер 1,0-1,75 л/га, а багаторічних, збільшивши його кількість до 2,0-2,5 л/га [73].

На люцерні знаходяться наступні шкідники: листовий і степовий люцерновий довгоносик, жовтий насіннеїд, лучний метелик, люцерновий комарик, люцерновий клоп, тонконіжка люцернова, люцерновий п'ядун, люцернова

попелиця [39]. Цих шкідників можна позбутись продуманими агротехнічними профілактичними заходами, поєднаними з інсектицидами.

Ефективними профілактичними заходами є вирощування стійких сортів люцерни, очищення посівного матеріалу, чергування в сівозміні культур, оптимальні способи і строки обробітку ґрунту та посіву, знищення поживних решток [16].

Інсектициди на люцерні перший раз застосовують на початку бутонізації за наявності 10-15 личинок чи дорослих форм люцернових клопів, 20-25 люцернових товстонижок, 15-20 жуків жовтого насіннеїда, 500 особин люцернової попелиці [19]. Повторно їх використовують у період масової бутонізації посівів люцерни на 10-12 день після першого оброблення, наступний раз – на етапі утворення зелених бобів [36]. У період цвітіння інсектициди на люцерні не застосовують, це загрожує масовою загибеллю медоносних бджіл [80].

Обприскувати люцерну рекомендується наступними інсектицидами: Актелліком 500 ЕС (50 % Піриміфосметил), Карате 050 ЕС (5 % Лямбда-цигалотрин), Діазиноном (60 % Діазинон), Децисом (2,5 % Дельтаметрин), Штефесін (25 г/л Дельтаметрин), Дурсбан 480 (48 % Хлорпірифос), Золоном (35 % Фозалон), Фастаком (10 % Альфа-циперметрин) [61].

Великі врожаї люцерни і високоякісний корм отримують профілактикою захворювань, зменшенням шкідливого впливу на посіви їх збудників [55]. Найбільшої шкоди травостоям люцерни завдають бактеріальне та фузаріозне в'янення, іржа, мозаїка, аскохітоз, бура і жовта плямистість, борошниста роса, пероноспороз [19]. Агротехнічними заходами, спрямованими на мінімізацію втрат врожаю люцерни є впровадження її нових сортів, стійких до хвороб, знищення з весни перезимуваних поживних решток підкошуванням стерні і боронуванням посівів [39]. Добрі результати дає старанне очищення насіння від щуплого, глибока зяблева оранка поля, правильний підбір культур у сівозміні, розміщення

люцернищ не ближче 600-800 м від кормових та старовікових посівів, перехід на літній посів насіння, що дещо запобігає ушкодженню травостою захворюваннями [33, 49]

Попереджує появу захворювань обробка посівного матеріалу люцерни 3 л/т Фурору [17]. При появі борошнистої роси чи іржі люцерну двічі обробляють з інтервалом 10-12 днів 5-6 кг/га колоїдної сірки. За ознак ураження пероноспорозом, бурою і жовтою плямистістю, іржею її обробляють 1 % бордоською рідиною [56]. Личинки фітономуса знищують застосуванням 2-3 кг/га Ентобактерину.

Для отримання високоякісного сіна оптимальним часом скошування люцерни є фаза бутонізації. У період бутонізації ця культура характеризується оптимальним співвідношенням у листостебловій масі протеїну, енергії і клітковини [60]. У цій фазі розвитку у сухій речовині вона накопичує 20-22 % протеїну [26, 66]. Проте надалі в люцерні його вміст зменшується і у період цвітіння міститься близько 14 % протеїну [34]. Запізнення із збиранням люцерни особливо знижує якість сіна, за рахунок зменшення в рослинах вмісту жиру, при цьому погіршується розвиток отави, а у наступному укосі отримується нижча врожайність сіна [18].

Таким чином, для отримання найбільш вітамінізованої маси перший раз люцерну скошують при появі суцвіть, а другий – допускається під час її цвітіння [48, 69]. Якщо два рази скошування проводять у фазі бутонізації запас каротину набагато вищий, ніж під час косовиці люцерни до формування бутонів [20, 74]. Для успішної перезимівлі та отримання упродовж наступних років високої продуктивності листостеблової маси має значення час останнього скошування [60]. Варто третій укіс завершити до кінця літа, адже пізніше скошування не дозволяє траві відновити необхідний для зимівлі мінімум поживних речовин і корисних елементів [56]. Ігнорування цих рекомендацій призводить до втрати 12-

19 % посівів або 1000-1400 тис. т [36, 74]. Щоб отримати силос і сінаж люцерну доцільно скошувати на початку масового цвітіння [69].

Підвищити продуктивну довговічність цієї культури дозволяє скошування у різні строки, при цьому поле необхідно розбити на чотири-п'ять ділянок [2]. На першій ділянці косовицю починають не пізніше початку бутонізації люцерни, а на останній – при масовому цвітінні [48].

Техніка, що заготовляє люцернове сіно має мати надійний привід косаркових дисків та добре налаштовану систему розвантаження косаркового бруса, що відповідає за копіювання поверхні поля і плавність проходження косарки без ушкодження дернини [80]. Необхідно звертати увагу на продуктивність косарки, адже терміни заготівлі люцернового сіна занадто короткі і становлять близько 7 днів по 10 год. Заготівля на 600 га сіна вимагає щоденного скошування 85-86 га поля (по 600 га/тиждень), що відповідає 8,5-8,6 га/год. [53]. Робоча ширина косарок, за швидкості руху трактора МТЗ у 10 км/год. має становити 8,5 м, тобто 8,5 га/год/10 км/год., тому оптимально повинні працювати три косарки і кожна із робочою шириною у 3 м [63]. Трактори західного виробництва нарощують швидкість 15 км/год., при цьому робоча ширина усіх косарок дає 5,7 м [56]. Для цього можна використовувати по одній фронтальній і навісній косарці із шириною по 3 м.

Для заготівлі люцернового сіна косарка оснащується виключно вальцевою плющилкою [6]. Обов'язковим етапом технології є застосування ворушилки, без неї неможливо рівномірно просушити листостеблову масу у короткі терміни [41]. Після скошування люцерни важливо відразу ж застосовувати ворушилку, для уникнення механічних ушкоджень рослинної маси і її рівномірного розподілу у полі, це також сприяє швидшому висиханню травостою до потрібної вологості [70]. Дуже важливо заготовляючи люцерну на сіно не проводити повторного ворушіння маси. Формування валків починають за оптимальної вологості люцерни



55-60 %, при цьому кількість сухої речовини у рослинах відповідно становить 40-45 % [69].

У цьому випадку втрати листостеблової маси мінімальні і необхідної вологи для доброго зберігання сіна маса досягає у валках [62]. Втрати рослинної сировини за вмісту вологи нижче 50-55 % зростають, а за її зниження до 40 % складають 50 % всієї маси [23]. Трактор з валкоутворювачем нарощує швидкість 8-10 км/год.

У природних умовах високої якості люцернове сіно набуває, коли скошену масу досушують у валках до 17-18 % вологи, при цьому кількість сухої речовини у ньому зростає до 82-83 % [69, 75]. За цих умов сіно дозволено підбират та тюкувати, найкраще для цього використовувати тюковий прес-підбирач. Тюковий прес мінімізує втрати люцерни і дозволяє заготувати до 70-80 т сіна/год., а рулонні преси значно поступаються йому за продуктивністю [62, 63].

Загалом люцерні властива висока врожайність. Продумана технологія її вирощування дозволяє отримати сіно врожайністю не менше 9-10 т/га, а якщо застосовувати зрошення – цілих 15-20 т/га [53]. Встановлено, що вирощування люцерни сорту Серафима дає врожайність зеленої маси на рівні 69 т/га, при цьому вихід сіна становить 17 т/га [57]. Із 1,5 тис. га посівної площі люцерни щорічно можна зібрати понад 100 тис. т зеленої маси [26]. Після її висушування заготівля сіна складає близько 25 тис. т на рік [68]. Рентабельність експортної реалізації такої люцерни становить більше 70-75 % [23, 51].

Під час сушіння люцерни на сіно за природних умов втрачається досить велика частка рослинної сировини. Уникнути надмірні втрати можливо за рахунок відповідного підбору техніки для заготівлі сіна і часу її застосування [2]. Вчасно зібране сіно додатково дозволяє отримати 50 кг протеїну/т рослинної маси, що відповідає надбавці 615-620 л молока/т сіна [34].

У загальному люцерна є вельми продуктивною культурою, що дозволяє заготовувати вдосталь сіна, до того ж за останні роки на Веселоподолянській дослідно-селекційній станції, Чернігівській і Полтавській сільськогосподарських дослідних станціях і в Українському інституті зрошуваного землеробства виведено вітчизняні, адаптовані до регіонів вирощування селекційні її сорти (Веселоподолянська 11, Чернігівська, Зайкевича та Полтавська, Херсонська 1) [4, 7, 14]. Але до Реєстру сортів щороку вносяться нові високоурожайні іноземні сорти, які затребувані в господарствах, проте, ще вимагають досліджень.

## Розділ 2

### УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 2.1 Аналіз ґрунтів господарства

За морфологічними ознаками ґрунт у господарстві відноситься до типових мало гумусних чорноземів, що сформувались за помірного клімату та у близькості з оптимальним рівнем зволоженням. Ґрунти перебувають на місці лесових карбонатних пухких порід, які збагачені мінеральними елементами, вони володіють добрими фізико-хімічними властивостями. Тут на слабо дренажованих вододілах поширена лучна, а на терасах – широколистяно-лісова рослинність. На глибині 80-120 см мало гумусні чорноземи зазвичай містять карбонати кальцію, а в окремих місцях рівень їх скипання залягає на глибині 150-160 см.

Механічний склад цих чорноземів нагадує важкі суглинки, у яких вміст грубого пилу складає 34-45 %, а мулуватих часток – 23-37 %. При цьому у профілі перерозподіл колоїдних частин є незначним. Якщо охарактеризувати цей підтип чорнозему за фізичними властивостями, то його можна віднести до групи ґрунтів, які є найбільше оптимальними для вирощування польових культур, зокрема люцерни посівної. Границя качання змінюється у широких межах 21-25 % і до 37-40 %. За вологості ґрунту більше 40 % він тече, тому межа рівня зволоження (пластичність), коли обробіток можливий є широкою й досягає 15 %.

Ґрунт на досліджуваному полі характеризувався наступними агрохімічними властивостями: у горизонті 0-20 см вміст гумусу становив 4,9 %, а у 20-40 см горизонті – зменшувався до 4,1 % (табл. 2.1). Якщо досліджувати шари цих чорноземів на глибині 150 см, то можна визначити, що вміст гумусу в них не перевищує 0,8 %.

Таблиця 2.1 — Вміст гумусу та агрохімічна характеристика типового мало гумусного чорнозему

Шар, см	Вміст гумусу, %	Гідро- літична кислот- ність, мг- екв./100 г	pH сольове	Вміст рухомого P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Вміст обмінного K <sub>2</sub> O	N легко гідро- лізований	Валові форми N, %	Валові форми P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , мг/100 г
0-20	4,9	3,5	5,7	149,6	206,3	158,4	0,2	110,4
21-40	4,1	1,9	5,5	142,4	121,2	87,3	0,1	96,5

Вивчення орного шару показало, що гідролітична кислотність вглиб зменшується з 3,5 до 1,9 мг-екв. на 100 г ґрунту, поглинальна ємкість є досить великою – 38,0 мг-екв. на 100 г ґрунту. При цьому реакція ґрунтового розчину характеризується слабкою кислотністю, адже сольове рН витяжки дорівнює 5,5-5,7.

Згідно проведених аналізів, ґрунти на досліджуваному полі дають добре забезпечення рослинам основними елементами живлення. У орному шарі даного чорнозему в кг ґрунту міститься 149,6 мг рухомих форм фосфору (за Чириковим), 206,3 мг обмінного калію (за Чириковим) і 158,4 мг легко гідролізованого азоту (за Корнфілдом). Валові форми азоту у 0-20 см горизонті складають 0,2 %, а фосфору – 110,4 мг/100 г. У горизонті 21-40 см вміст рухомих форм фосфору зменшується до 142,4 мг, обмінного калію – до 121,2 мг, а легко гідролізованого азоту – до 87,3 мг. При цьому валові форми азоту і фосфору у цьому шарі типового мало гумусного чорнозему становлять відповідно 0,2 % та 96,5 мг/100 г.

У цілому за своїм морфологічним і механічним складом та властивостями типовий мало гумусний чорнозем повністю придатний для усіх

сільськогосподарських культур, що поширені у зоні Лісостепу, зокрема для вирощування сортів люцерни посівної.

## 2.2 Температура і кількість опадів за вирощування люцерни та заготівлі її сіна

Клімат території помірно-континентальний з добрим зволоженням, теплою зимою і часто прохолодним літом. Випадання опадів упродовж календарного року проходить переважно за впливу циклонів, що надходять з північно-західних напрямків. В середньому річна сума атмосферних опадів становить 680 мм. Потрібно зазначити, що характер розподілу атмосферних опадів у різні пори року має певну континентальність, при цьому основна їх кількість випадає весною та влітку (32-40 % від річної норми), мінімальна – упродовж зимових місяців (19 %). У осінній період від середнього багаторічного показника випадає лише 23 % опадів. Максимальні кількості дощу спостерігаються у червні та липні, менше – у вересні. Упродовж грудня-січня сума опадів не перевищує 85 мм.

Відносна вологість повітря в місяцях серпні й січні коливається у межах 59-87 %. У період посухи може знижуватись до 26-28 % (у травні та серпні), а в вересні й жовтні – до 22-25 %. Переважно місяці упродовж року характеризуються достатнім зволоженням.

Погодні умови основний чинник для формування продуктивності польових культур та якості зібраного врожаю сіна. Даний аспект може бути визначальним критерієм, що зумовлює доцільність вирощування у регіоні окремих культур і впровадження їх різних сортів у виробництво, тому значну увагу нами було приділено аналізу умов, що склались під час проведення досліджень.

Встановлено, що упродовж досліджуваного періоду випало 594,4 мм опадів, що загалом відповідало середній багаторічній нормі, але рівномірність їх появи за сезонами була дещо порушеною. У осінньо-зимовий період спостерігалось близько 44 % усієї річної кількості, а у весняно-літній – 56 % (рис. 2.1). При цьому така кількість у весняно-літній період опадів була меншою за середню багаторічну

норму на 19,3 %, а у зимово-осінній сезон спостерігалось – навпаки перевищення звичних показників, особливо це стосувалось лютого місяця.

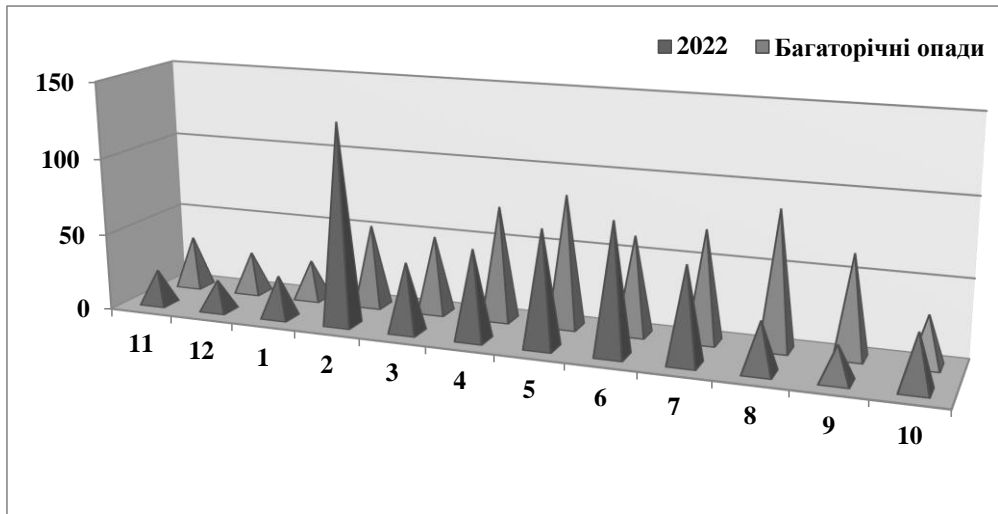


Рис. 2.1 — Місячні опади у 2022 р.

Середні температури на досліджуваній території коливаються від +7,5 до 9,5°C. Максимальна температура повітря становить 35-37°C, мінімальна досягає -28°C. Для самого теплого місяця року (серпня) середньодобова температура складає +30,5°C, а для найбільш холодного (лютого) – 7-10°C. Через позначку 0°C перехід температури повітря відбувається восени у другій декаді листопада, а весною – в другій декаді березня. Загідно багаторічних метеорологічних даних, на території району останні весняні заморозки переважно більшістю реєструються у кінці квітня, натомість настання перших заморозків спостерігається восени вже з третьої декади вересня чи у першій декаді жовтня. В середньому багаторічна тривалість періоду без морозів складає майже 180-190 днів.

Окрім представленої кількості опадів 2022 р. характеризувався наступними температурними величинами (рис. 2.2). Середні річні запаси тепла за вирощування люцерни дорівнювали 6,6°C, а це на 1,8°C було менше від багаторічної норми.

Особливо низькими температурами повітря відзначився лютий, так середня температура місяця становила  $-8,0^{\circ}\text{C}$ , тоді як середній багаторічний показник відповідав  $-3,7^{\circ}\text{C}$ .

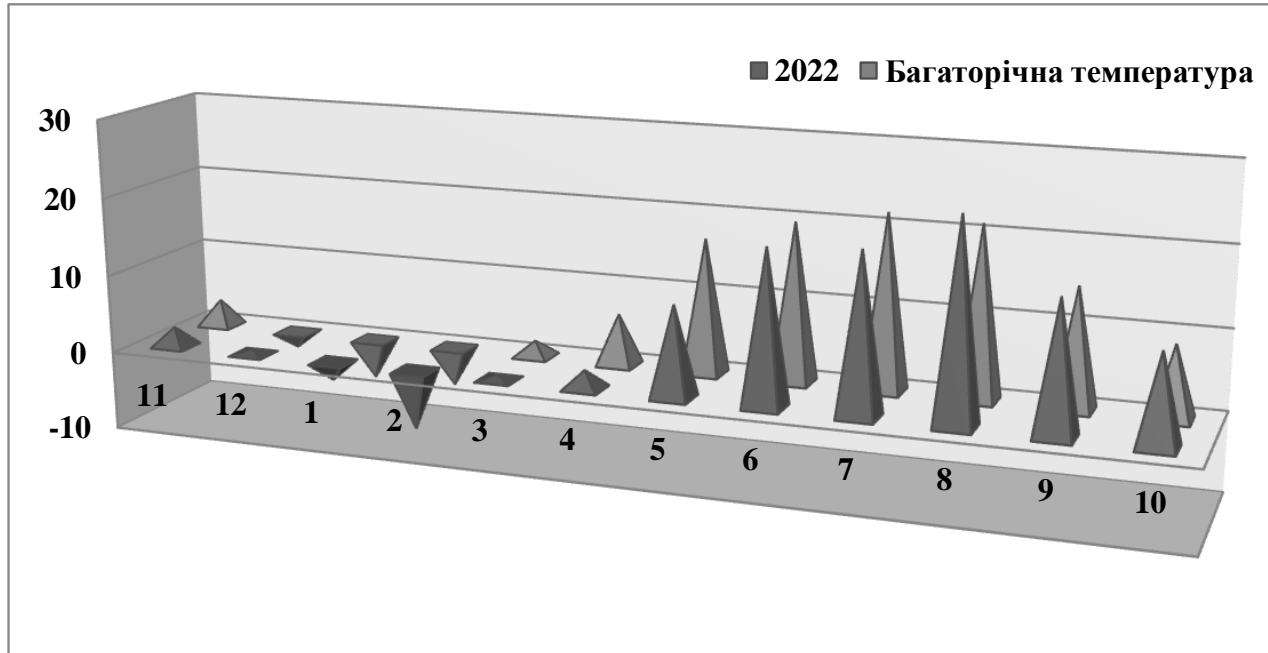


Рис. 2.2 — Місячні температурни у 2022 р.

Температурний режим весною був нижчим за середні багаторічні значення на  $2-5^{\circ}\text{C}$ . Середня температура повітря у два перші літні місяці перебувала на рівні норм, а у серпні вона перевищувала середній багаторічний показник майже на  $3-4^{\circ}\text{C}$ . У осінній сезон у 2022 р. суттєвих відхилень від норми не спостерігалось.

У цілому кліматичні умови були сприятливими для вирощування усіх культур помірною поясу, зокрема і люцерни посівної. Разом з цим у окремі місяці спостерігались менш сприятливі погодні чинники, а саме сильні вітри й грозові дощі, град, що хоча й не завдають значної шкоди її посівам, але є небажаними у період заготівлі сіна. Тому, зважаючи на зазначені особливості клімату регіону та можливі відхилення від багаторічних норм упродовж календарного року окремих гідротермічних показників необхідно старатись притримуватись рекомендованого комплексу агротехнічних заходів для відмінного збору її травостою.





### 2.3 Схема й методика досліджень

Сорти люцерни, взяті для досліджень вивчали упродовж 2022 р., для цього їх вирощували на площі облікової ділянки 30 м<sup>2</sup>, повторюваність була трьохразовою. Контролим сортом обрали люцерну Оксітан, дослідним – сорт Родена.

Гідрометеорологічні дані брали порівнюючи результати 2022 р. із попередніми роками. Фізико-механічні властивості типового мало гумусного чорнозему досліджували на глибині 0-40 см, аналіз вмісту азоту проводили за Корнфілдом, фосфору та калію за Чириковим, рН ґрунтового розчину визначали потенціометрично.

Висоту рослин люцерни вимірювали у фазі галуження й бутонізації, використовуючи дві вибірки масою по 3 кг з різних ділянок поля. Снопіві зразки травостою сортували на люцерну й різнотрав'я, включаючи бур'яни. Скошування листостеблової маси проводили з двох несуміжних ділянок й визначали кількість біомаси зелених рослин та сіна зважуванням зразків. У висушеному люцерновому сіні визначали вміст основних поживних речовин за хімічними методиками, його поживну цінність – за таблицями стандартів, а зоотехнічний аналіз посівів проводили розрахунковим способом.

Математичний аналіз отриманих результатів польових й лабораторних досліджень виконували шляхом дисперсійного, статистичного, кореляційного і регресійного методів [30].

Економічну ефективність технологій вирощування різних сортів люцерни розраховували за показниками технологічної карти і застосовуючи відповідні методичні вказівки. При цьому для розрахунків брали такі показники як вартість валової продукції з посівної площі, собівартість центнера люцернового сіна, чистий прибуток від реалізації і рівень рентабельності. Вартість люцернового сіна і застосованих агроресурсів проводили за фактичними цінами на вересень 2022 р.

Енергетичну ефективність застосованої технології вирощування сортів люцерни оцінювали шляхом визначення коефіцієнту енергетичної ефективності, що є відображенням енергетичної цінності люцернового сіна, при врахуванні усіх сукупних витрат енергії на його отримання.

#### **2.4 Заготівля люцернового сіна у господарстві**

Попередником люцерни була озима пшениця, основний обробіток включав лущення стерні на глибину 6-8 см та на глибину 20-22 см оранку на зяб. Удобрення ґрунту полягало у внесенні восени на полях по 30 кг/га фосфору і калію з розрахунку на основний елемент.

У передпосівній підготовці поля проводили такі операції як ранньовесняне боронування й передпосівну культивуацію на глибину 5-6 см, щоб забезпечити дрібногрудковий ґрунт і його добрий контакт з насіння люцерни. Насіння обробляли сухим інокулянтом *Sinorhizobium meliloti* РізоФікс®Люцерна, у г якого було 2 млрд. колонієутворюючих клітин живих бульбочкових бактерій ( $2 \times 10^9$ /г). Для підвищення азотфіксації бактерій в день висіву люцерну обробляли з розрахунку 4 кг інокулянту на 0,5 т насіння й додавали 1 л Біопротектора. Норма висіву, при масі 2 г 1000 насінин складала 18 кг/га. Сіяли сорти люцерни в третій декаді квітня, загортали на глибину 3 см, поле коткували. Щільність сходів рослин люцерни становила практично 9,2 млн. на га.

З огляду на відсутність на полях злакових бур'янів посіви сортів люцерни в фазі 1-2 справжніх листків обробляли Базаграном з розрахунку 2 л/га.

Перший укіс біомаси люцерни випав на початок цвітіння, зріз проводили на висоті 8-10 см, друге скошування травостою здійснювалось у фазі бутонізації, висота зрізу сягала 7-8 см. Люцерну на даних полях планується використовувати упродовж наступних чотирьох років з підживленням фосфорно-калієвими добривами (по 30 кг/га).

## 2.5 Характеристика досліджуваних сортів люцерни

Більшість сортів люцерни посівної, що сьогодні вирощуються в Україні є недостатньо адаптованими до несприятливих абіотичних та біотичних чинників довкілля, зокрема до підвищеної кислотності і засолення ґрунту, мало стійкими до збудників мікоплазмозу та корневих гнилей, посухи й холоду, в результаті чого вже на 2-3 рік вирощування показують низьку продуктивність. З огляду на це нами було використано для посіву клонові генотипи сортів-синтетиків люцерни посівної іноземної та вітчизняної селекції та за умов господарства досліджено комплекс їх господарсько-цінних ознак.

Контрольним був французький сорт-синтетик люцерни посівної Оксітан. Заявником сорту є Маїсадур Семанс. Сорт занесений до державного реєстру у 2019 р. Оксітан використовується на кормові цілі, адже відноситься до середньо білкових сортів. Рекомендованою для його вирощування зоною є Лісостеп, де урожайність сухої речовини сягає 95 ц/га, проте, найвищу продуктивність сорт демонструє на Поліссі – 112,5 ц/га. Середня врожайність сорту за п'ять попередніх років в Степу була дуже низькою і склала 43,2 ц/га, у Лісостепу – 87,5 ц/га, а на Поліссі сягала 98,4 ц/га. Максимальна урожайність сухої речовини в Оксітану у степовій зоні становила 90,2 ц/га.

Для сорту властива підвищена зимо- та посухостійкість, він міцний до вилягання, окремих видів хвороб, іржі стеблової, борошнистої роси та в'янення фузаріозного. Тривалість періоду вегетації в люцерни Оксітан за вирощування в Степу складає 113 діб, в Лісостепу – 125 діб, а на Поліссі – 66 діб.

Залистяність сорту Оксітан у поліській зоні України у середньому становила 40,%, в степовій – 44,1 % і найвищою була в лісостеповій зоні – 63,3 %. Проте вищий вміст протеїну був властивий для зеленої маси вирощеної на Поліссі – 20,7 %, середній для степової зони – 19,2 % і нижчий показник для Лісостепу – 18,8 %.

Дослідним сортом була українська люцерна Родена. Це також середньобілковий сорт-синтетик люцерни посівної, створений Інститутом кормів та сільського господарства Поділля й зареєстрований у 2020 р. Напрямок використання сорту Родена сінокісний з покращеною якістю корму. Його розроблено на основі гібридної популяції «Вінничанка» та Vella (Данія).

Кущі Родени проміжного типу з середніми строками цвітіння. Висота рослин на рівні 90-105 см. У рослин квіти різних відтінків синього кольору, що залежить від впливу довкілля, рідко трапляються квіти темно-синьо-фіолетового, кремового, змішаного, білого і жовтого забарвлення.

Максимальна врожайність сухої речовини у цієї люцерни за п'ять останніх років в степовій зоні України склала 79,8 ц/га, середня – 54,4 ц/га, у Лісостепу відповідно 101,3 і 90,1 ц/га. Урожайність сорту Родена на Поліссі була відмінною, максимальна – 120,2 ц/га, а усереднена за 5 років – 81,9 ц/га. Урожайність насіння у цієї люцерни становить 4,5-5,0 ц/га.

Сорт холодостійкий та стійкий до посухи, добре стоїть без вилягання, має досить тривалий період продуктивного довголіття 4-5 років. До окремих шкідників Родена також характеризується високою стійкістю, у тому числі до збудників кореневих гнилей, стеблової іржі і борошнистої роси та проти фузаріозного в'янення. Сорт середньостиглий, до першого укусу вегетаційний період складає 54-55 діб, а до збирання насіння – 152-155 діб. Тривалість періоду вегетації люцерни Родена на Поліссі становить 74 доби, в Степу складає 95 діб, а в Лісостепу практично не відрізняється від контрольного сорту й перебуває у межах 128 діб.

Сорт люцерни Родена також має добру залистяність і дає максимальний урожай збору сухої речовини – 140 ц/га. На Поліссі середня залистяність Родени становила 40,2 %, в Степу – 43,4 %, а в Лісостепу сягала – 62,7 %.

Важливо, що найбільший вміст сирого протеїну виявлено у зеленій масі люцерни Родена, зібраній у лісостеповій зоні – 19,7 %, дещо нижчий вміст був на Поліссі – 19,3 % і най нижчий у степовій зоні – 17,7 %. Максимальний вміст білка становить 21,4 %, а клітковини – 22,8 %.

## Розділ 3

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 3.1 Етапи розвитку сортів люцерни

Для створення максимально наближених умов у процесі вирощування люцерни досліджувані сорти висівали в однакові строки (табл. 3.1). Сходи рослин з'явилися у сорту Оксітан на 7 добу після висівання насіння, а у сорту Родена на 6 добу, тобто на день раніше, ніж у контрольного сорту. Це свідчить про те, що умови 2022 р. сприяли інтенсивному росту обох сортів люцерни, при цьому український сорт Родена виявився більш адаптований і дав швидші сходи (Додаток Б, рис. Б1, Б2), ніж контрольний зразок. При цьому далі відмічалась чітка закономірність впливу погодних умов на динаміку росту і розвитку рослин. Зазвичай найбільш сприятливі умови для розвитку люцерни встановлюються за тривалості світлового дня 16 год., тому висів у третій декаді квітня можна вважати найоптимальнішим для посіву цієї культури, адже ріст рослин припадає на травень-червень, які відповідають саме такій середній тривалості дня.

Таблиця 3.1 — Фази розвитку досліджуваних сортів люцерни у різних укосах

Сорт люцерни	Фази розвитку				
	висів	сходи	бутонізація	I укіс (початок цвітіння)	II укіс (бутонізація)
Оксітан	29.05	06.05	29.06	04.07	13.08
Родена	29.05	05.05	25.06	02.07	10.08

Період бутонізації у контрольного сорту настав на 4 доби пізніше, ніж у дослідного сорту люцерни, відповідно перший укіс травостою Родени, що

припадав на початок цвітіння рослин проводили на 2 доби швидше за сорт Оксітан. Розбіжності у тривалості періоду сходи-бутонізація у сортів Оксітан і Родена пояснюються впливом температурного режиму. Початковий ріст у сорту Оксітан від появи сходів до стеблуння рослин був повільнішим, ніж у люцерни Родена.

На 9 добу після сходів у Родени із пазухи сім'ядольних листків з'явився перший прапорцевий листок, а вже через 5 діб і трійчастий листок. На 30 добу у дослідного сорту спостерігали четвертий і п'ятий трійчасті листки. Відповідно до першого укусу в подальшому фази розвитку у досліджуваних сортів люцерни упродовж вегетації в основному відповідали початку настання періоду бутонізації та цвітіння. Другий укіс травостою сорту Оксітан проводили на 3 доби пізніше, ніж сорту Родена. Загалом укіс дослідного сорту припав на кінець першої декади серпня, що вказує на те, що ріст і розвиток люцерни Родена інтенсивніший, ніж у сорту Оксітан. Очевидно дослідний сорт люцерни ефективніше використовував вологу, а наявний температурний режим сприяв швидшому проходженню відповідних фаз вегетації і забезпечив кращий лінійний приріст.

Однією з найнаочніших характеристик продуктивних процесів люцерни є її ріст у висоту, що залежить від комплексу процесів обміну, які відбуваються у рослинах. Цій культурі властивий обмежений приріст, тобто за поєднання агротехнічних та метеорологічних чинників на час скошування вона росте повільніше чи припиняє свій ріст. На основі коливання за період вегетації добового приросту люцерни у висоту визначається дія різних чинників на обсяги урожайності культури, тобто умов зволоження, тривалості сонячної активності, температури повітря, запасів поживних речовин.

Згідно таблиці 3.2 на початку розвитку ріст люцерни був повільним, тобто у першому укусі стебло рослин не відзначалось висотою. У фазі гілкування висота сорту Оксітан складала 47,4 см, а у люцерни Родена на 8,9 % була більшою.



Зростання добових температур повітря, збільшення тривалості світлового дня й дощі пришвидшили здатність рослин до росту. Відповідно у фазу укісної стиглості люцерна сорту Оксітан досягла висоти 60,5 см, а сорт Родена – 68,3 см, різниця з контролем склала 12,9 %.

Таблиця 3.2 — Висота рослин у досліджуваних сортів люцерни у різних укосах, см

Сорт люцерни	Гілкування	Укісна стиглість
I укіс		
Оксітан	47,4	60,5
Родена	51,6	68,3
II укіс		
Оксітан	40,5	54,8
Родена	46,2	62,2

Аналіз розвитку рослин обох сортів люцерни у другому укосі показав пришвидшення їхньої здатності до відростання. При цьому тривалість фаз розвитку змінилась, адже вони стали коротшими і укісна стиглість рослин люцерни зменшилась. Якщо у першому укосі рослини скошували в фазі початку цвітіння, то формування врожаю у другому укосі уже відбулось під час їх перебування у фазі бутонізації. Пояснення скорочення міжфазних періодів слід шукати у впливі на рослини вищого теплового й водного режиму.

Водночас слід зауважити, що в другому укосі у фазі гілкування обидва сорти люцерни мали меншу висоту стебла, ніж у першому укосі, мабуть через нижчий добовий приріст. Так, різниця між висотою рослин у першому і другому укосі в сорту Оксітан в фазі гілкування складала 14,6 %, а в фазі укісної стиглості – 9,4 %. У сорту Родена в фазі гілкування у другому укосі висота рослин була на

10,5 % меншою, ніж в першому укосі, а в фазі укісної стиглості – на 8,9 %. Це свідчить про меншу залежність дослідного сорту від довколишніх змін.

При цьому висота стебла у сорту Родена у фазі гілкування на 14,1 %, а в фазі бутонізації (укісної стиглості) на 13,5 % в другому укосі була більшою, ніж у сорту люцерни Оксітан.

Висота травостою в сортів люцерни відрізнялась залежно від укосу, в першому у фазу гілкування та укісної стиглості він був вищим, ніж у другому. Водночас чітко простежується здатність рослин сорту Родена до формування вищого стебла, ніж сорту Оксітан, незалежно від фази розвитку.

### **3.2 Обсяги заготівлі люцернового сіна залежно від сорту**

Приріст вегетативної біомаси у люцерни суттєво залежить від технологічних схем вирощування культури, а також значно змінюється під впливом зовнішніх умов. Відомо, що люцерна має глибокопроникаючу кореневу систему, а тому з глибоких шарів ґрунтів ефективно використовує запаси продуктивної вологи, разом з цим є водовимогливою культурою. Відповідно інтенсивність нагромадження нею біомаси визначається рівнем в ґрунті доступної вологи, температурним режимом, світловим днем та тривалістю міжукісних періодів. Нагромадження вегетативної маси люцерною, починаючи із перших фаз розвитку, є визначальною для формування високого врожаю, в тому для прогнозу його обсягів важливо знати закономірності приросту її окремих частин по різних укосах.

Упродовж весни вегетаційний період у люцерни, що охоплює проміжок часу від сходів до початку цвітіння довший, ніж влітку, відповідно перший укіс за масою травостою був більшим, ніж другий (табл. 3.3). У першому укосі сорт Оксітан показав масу стебел на рівні  $0,90 \text{ кг/м}^2$ , а листя –  $0,44 \text{ кг/м}^2$ , тоді як загалом рослини важили  $1,52 \text{ кг/м}^2$ . У сорту Родена в цей період усі частини

рослин за масою перевищували контрольний сорт. Так, маса стебел в люцерни Родена на 13,3 %, листя – на 36,64 %, а всієї рослини – на 17,1 % були більшими, ніж у сорту Оксітан.

Таблиця 3.3 — Маса окремих частин рослин у досліджуваних сортів люцерни у різних укосах

Сорт люцерни	Маса, кг/м <sup>2</sup>		
	стебел	листя	всієї рослини
I укіс			
Оксітан	0,90	0,44	1,52
Родена	1,02	0,60	1,78
II укіс			
Оксітан	0,77	0,36	1,35
Родена	0,85	0,48	1,58

У другому укосі сорт Родена сформував травостій меншої маси, ніж у першому, водночас тенденції різниць між сортами також збереглись. Так, у фазу бутонізації маса стебел у люцерни сорту Родена на 10,4 %, листя – на 33,3 %, а рослин загалом – на 17,0 % була більшою, ніж у сорту Оксітан. Водночас маса стебел у першому укосі у люцерни сорту Родена була більшою на 20,0 %, листя – на 25,0 % і рослин загалом – на 12,7 %, ніж у другому укосі. У сорту люцерни Оксітан маса стебел рослин у першому укосі перевищувала їх масу у другому укосі на 16,9 %, листя – на 22,2 % і рослин загалом – на 12,6 %. Це пояснюється тим, що період формування другого укосу був суттєво коротшим для максимального приросту вегетативної маси рослин.

Зростанню урожайності травостою люцерни, а відповідно і збільшенню обсягу заготівлі люцернового сіна спрєє достатній вміст у ґрунті мінеральних

речовин та продуктивної вологи, а також наявні кліматичні умови, застосовані агротехнології щодо скошування, сушіння, збирання та його зберігання. Як свідчать проведені дослідження урожайність люцернового сіна багато в чому залежить і від вирощуваного сорту та укосу (табл. 3.4). Так, у першому укосі урожайність люцернового сіна у сорту Оксітан становила 57,9 ц/га. Водночас у сорту Родена обсяги заготовленого сіна сягали 67,5 ц/га, що на 9,6 ц/га або на 16,6 % було більшим, ніж у сорту Оксітан. При цьому показник НІР 05 складав 9,5 ц/га.

Таблиця 3.4 — Урожайність сіна у досліджуваних сортів люцерни у першому укосі

Сорт люцерни	Урожайність, ц/га	Приріст до контролю	
		ц/га	%
Оксітан	57,9	-	-
Родена	67,5	9,6	16,6
НІР 05, ц/га	9,5	-	-

Згідно таблиці 3.5 у другому укосі обсяги заготівлі сіна з люцерни у сорту Оксітан склали 49,5 ц/га. У люцерни сорту Родена вони були на рівні 56,8 ц/га, тобто на 7,3 ц/га або на 14,7 % більшими, ніж у контрольного сорту. Водночас показник НІР 05 становив 5,4 ц/га.

Таблиця 3.5 — Урожайність сіна у досліджуваних сортів люцерни у другому укосі

Сорт люцерни	Урожайність, ц/га	Приріст до контролю	
		ц/га	%
Оксітан	49,5	-	-
Родена	56,8	7,3	14,7

НІР 05, ц/га	5,4	-	-
--------------	-----	---	---

Загалом у двох укосах урожайність люцернового сіна у сорту Оксітан складала 117,4 ц/га (табл. 3.6). Сумарна урожайність люцернового сіна у сорту Родена в 2022 р. становила 130,3 ц/га, відповідно різниця із контролем складала 12,9 ц/га, адже обсяги його заготівлі на 10,9 % були більшими.

Таблиця 3.6 — Урожайність сіна у досліджуваних сортів люцерни за два укоси

Сорт люцерни	Урожайність, ц/га	Приріст до контролю	
		ц/га	%
Оксітан	117,4	-	-
Родена	130,3	12,9	10,9

Таким чином, вищі обсяги збору люцернового сіна було отримано у першому укосі. У люцерни сорту Оксітан різниця між першим і другим укосом склала 8,4 ц/га або 16,9 %. Водночас у сорту Родена урожайність сінокоосу у першому укосі перевищувала другий укос на 10,7 ц/га або на 18,8 %. Отримані різниці пов'язані з довшим формуванням у першому укосі травостою люцерни, що відповідно сприяло кращому приросту зеленої маси й збиранню більшої кількості люцернового сіна, причому у сорту Родена суттєво вищих обсягів його заготівлі, ніж у сорту Оксітан.

### 3.3 Хімічний склад люцернового сіна залежно від сорту

Аналіз хімічного складу люцернового сіна проводили за середніми величинами вмісту у ньому окремих поживних речовин, отриманих у двох укосах в досліджуваних сортів люцерни (табл. 3.7). При цьому встановлено, що сіно

люцерни сорту Родена містило вищий вміст сухої речовини – 83,5 %, тоді як в сорту Оксітан він складав 82,6 %. В сухій речовині люцернового сіна вищий вміст сирого протеїну виявлено у сорту Родена – 19,2 %, що було більшим, ніж в сорту Оксітан на 1,6 %. Водночас у дослідного сорту сіно характеризувалось меншою кількістю сирої клітковини, різниця за цим показником із контрольним сортом складала 3,5 %, адже в люцерни Оксітан її вміст був на рівні 23,5 %, а в сорту Родена – 22,7 %. Що вказує на певну залежність між вмістом сирого протеїну і сирої клітковини, збільшення протеїну відбувається на тлі зменшення клітковини.

Таблиця 3.7 — Середній хімічний склад сіна у досліджуваних сортів люцерни за два укоси, %

Сорт люцерни	Суша речовина	Сирий протеїн	Сира клітковина	Сирий жир	БЕР	Сира зола
Оксітан	82,6	18,9	23,5	1,7	29,1	9,4
Родена	83,5	19,2	22,7	1,8	30,2	9,6

Люцернове сіно сорту Родена в сухій речовині містило на 5,9 % більшу кількість сирого жиру, ніж сорту Оксітан. Також дослідний сорт відзначався вищим вмістом у сухій речовині сирої золи, міжсортowa різниця з контрольним сортом у його сіні становила 3,8 %. Відсоток в сорту Родена безазотистих екстрактивних речовин (БЕР) складав 9,6 %, меншим показником характеризувалось сіно сорту Оксітан – 9,4 %, відповідно між ними різниця становила 2,1 %.

Таким чином, хімічний аналіз люцернового сіна показав, що сорт люцерни Родена є більшим джерелом сухої речовини, при цьому у ньому виявлено вищу кількість протеїну, жиру, безазотистих екстрактивних речовин, а, отже, мінеральних речовин, ніж сорт Оксітан, в якого натомість виявлено більшу кількість клітковини.

### 3.4 Поживна цінність люцернового сіна залежно від сорту

Люцерна посівна входить до групи об'ємистих кормів, які у ранні фази вегетації відзначаються високою поживністю сухої речовини, великою кількістю вітамінів, перетравного протеїну, інших речовин, проте, скошений травостій непридатний для тривалого зберігання [34]. Вже за 4-6 годин складений в купи він зігрівається й частково втрачає енергію, каротин, протеїн та інші поживні речовини, натомість у масі нагромаджуються шкідливі продукти розпаду білків, а також отруйні сполуки внаслідок життєдіяльності мікроорганізмів, які можуть мати небажаний, часто токсичний вплив на організм тварин. Зважаючи на це скошений травостій люцерни підлягає висушуванню на сіно.

Аналізуючи дані (табл. 3.8), отриманого у двох укосах люцернового сіна встановлено, що сорт Оксітан характеризувався досить високим вмістом перетравного протеїну 143,6 г та БЕР – 197,9 г. Менше у його сіні було перетравної клітковини та жиру, відповідно 98,7 і 7,1 г. Беручи до уваги константи жировідкладання вдалось розрахувати очікуване жировідкладання при споживанні 1 кг цього корму – воно становило 110,7 г, але загалом фактичний показник не перевищував 77,1 г. Це пов'язано із низькою перетравністю клітковини. Вміст кормових одиниць у 1 кг люцернового сіна сорту Оксітан становив 0,51.

Таблиця 3.8 — Середня поживність сіна у сорту люцерни Оксітан за два укоси

Показник	Протеїн	Клітковина	Жир	БЕР
Вміст, %	18,9	23,5	1,7	29,1
Вміст в кг корму, г	189	235	17	291
Коефіцієнт перетравності, %	76	42	42	68
Вміст перетравних поживних речовин, г	143,6	98,7	7,1	197,9

Константи жировідкладання	0,235	0,248	0,474	0,248
Очікуване жировідкладання, г	33,7	24,5	3,4	49,1
Очікуване відкладання жиру з 1 кг корму, г	110,7			
Знижувальна дія клітковини	33,6			
Фактичне відкладання жиру, г	77,1			
Вміст кормових одиниць у 1 кг корму, кг	0,51			

Середня поживність сіна у сорту люцерни Родена отримана з двох укосів була більшою, ніж у контролю (табл. 3.9). Це видно вже з аналізу вмісту перетравних поживних речовин в його сіні. Так, у сіні сорту Родена перетравного протеїну було на 1,6 %, жиру – на 7,0 %, а БЕР – на 3,8 % більше, ніж у сорту Оксітан, який його переважав лише за вмістом перетравної клітковини – на 3,6 %. Очікуване і фактичне відкладання жиру у сорту Родена на 1,5 та на 3,6 % було вищим, ніж в люцерни Оксітан. А за вмістом кормових одиниць різниця склала 3,9 % на користь люцернового сіна, виготовленого з травостою сорту Родена.

Таблиця 3.9 — Середня поживність сіна у сорту люцерни Родена за два укоси

Показник	Протеїн	Клітковина	Жир	БЕР
Вміст, %	19,2	22,7	1,8	30,2
Вміст в кг корму, г	192	227	18	302
Коефіцієнт перетравності, %	76	42	42	68
Вміст перетравних поживних речовин, г	145,9	95,3	7,6	205,4
Константи жировідкладання	0,235	0,248	0,474	0,248
Очікуване жировідкладання, г	34,3	23,6	3,6	50,9



Очікуване відкладання жиру з 1 кг корму, г	112,4
Знижувальна дія клітковини	32,5
Фактичне відкладання жиру, г	79,9
Вміст кормових одиниць у 1 кг корму, кг	0,53

Ці ж перетравні поживні речовини у складі люцернового сіна мали найбільший вплив на утворення обмінної енергії (табл. 3.10). Так, середня енергетична поживність люцернового сіна, отриманого у двох укосах у сорту Оксітан за вмістом обмінної енергії становила 1691,3 ккал, тоді як вміст у ньому енергетичних кормових одиниць складав 0,68 ккал.

Таблиця 3.10 — Середня енергетична поживність сіна у сорту люцерни Оксітан за два укоси

Показник	Протеїн	Клітковина	Жир	БЕР
Вміст перетравних поживних речовин, г	143,6	98,7	7,1	197,9
Еквівалент обмінної енергії, ккал	4,3	2,9	7,8	3,7
Вміст обмінної енергії, ккал	617,5	286,2	55,4	732,2
У 1 кг корму обмінної енергії, ккал	1691,3			
У 1 кг корму ЕКО, ккал	0,68			

Травостій сорту Родена у двох укосах забезпечив формування люцернового сіна з вищим на 1,9 %, ніж у сорту Оксітан, вмістом обмінної енергії (табл. 3.11). Це зумовлено більшою енергетичною поживністю сіна дослідного сорту – 1724,1 ккал обмінної енергії. Кількість у 1 кг такого сіна енергетичних кормових одиниць становила 0,69 ккал, що на 1,5 % було більше ніж у контролі.

Таблиця 3.11 — Середня енергетична поживність сіна у сорту люцерни Родена за два укоси

Показник	Протеїн	Клітковина	Жир	БЕР
Вміст перетравних поживних речовин, г	145,9	95,3	7,6	205,4
Еквівалент обмінної енергії, ккал	4,3	2,9	7,8	3,7
Вміст обмінної енергії, ккал	627,4	277,5	59,3	759,9
У 1 кг корму обмінної енергії, ккал	1724,1			
У 1 кг корму ЕКО, ккал	0,69			

Зоотехнічний аналіз заготовленого із травостою досліджуваних сортів люцерни у двох укосах сіна показав, що сорт Родена завдяки вищій урожайності й поживній цінності дозволив отримати вихід кормових одиниць на рівні 69,1 ц/га (табл. 3.12). Тоді як сорт Оксітан давав вихід 59,9 ц/га кормових одиниць. Відповідно різниця сіна сорту Родені з контрольним сортом за виходом кормових одиниць склала 9,2 ц/га або 15,4 %. Вихід перетравного протеїну у сорту Родена на 2,1 ц/га або на 12,4 % також був більшим, ніж у сіна сорту Оксітан. Вихід кормо-протеїнових одиниць з сіна люцерни Оксітан і Родена був відповідно на рівні 106,0 та 120,1 ц/га, тобто у дослідного сорту на 14,1 ц/га або на 13,3 % більше.

Таблиця 3.12 — Зоотехнічний аналіз сіна у досліджуваних сортів люцерни за два укоси

Сорт люцерни	Урожайність за два укоси, ц/га	Вихід з га		
		кормових одиниць	перетравного протеїну	кормо-протеїнових одиниць

		всього,	різниця,	різниця,	всього,	різниця,	всього,	різниця,
		ц/га	ц	%	ц/га	ц	ц/га	ц
Оксітан	117,4	59,9	-	-	16,9	-	106,0	-
Родена	130,3	69,1	9,2	15,4	19,0	2,1	120,1	14,1

У результаті проведених розрахунків встановлено, що різниця 9,2 ц/га у виході кормових одиниць в сорту Родена із сортом Оксітан сприяє підвищенню приростів маси тварин на 1,1 ц, а надою – на 7,7 ц. Тобто вирощування травостою люцерни сорту Родена дає вищу поживність сіна і забезпечує більшу продуктивність тварин.

### **3.5 Економічна і енергетична ефективність отримання люцернового сіна залежно від сорту**

Розрахунки економічної ефективності люцернового сіна проводили на основі вартості тюкованого сіна на рівні 2,5 тис. грн./га. Виробничі витрати на його одержання брали із технологічної карти (Додаток А, табл. А1). Аналіз показав, що у сорту Родена з огляду на більші обсяги заготовленого з 1 га сіна виробничі витрати на 6,4 % перевищують витрати у сорту Оксітан (табл. 3.13). При цьому встановлено, що собівартість виробництва 1 ц люцернового сіна сорту Оксітан на 4,4 % була більшою, ніж в сорту Родена. Чистий прибуток від заготівлі й продажу сіна з люцерни сорту Родена на 16,3 % перевищили прибутки від використання сіна контрольного сорту, а рентабельність його виробництва зросла на 9,4 %.

Таблиця 3.13 — Економічна ефективність заготівлі сіна у досліджуваних сортах люцерни за два укоси

Показники	Сорт люцерни
-----------	--------------

	Оксітан	Родена
Урожайність, ц/га	117,4	130,3
Вартість продукції, одержаної з 1 га, грн	29350,0	32575,0
Виробничі витрати на одержання продукції з га, грн.	14532,8	15456,2
Собівартість ц, грн.	123,8	118,6
Чистий прибуток з 1 га, грн.	14717,2	17118,8
Рівень рентабельності, %	101,3	110,8

З метою розрахунку енергетичної ефективності вирощування сортів люцерни на сіно використовували методику для енергетичного аналізу інтенсивних технологій вирощування сільськогосподарських культур, беручи до уваги витрати на окремі матеріальні ресурси: мінеральні добрива, техніку, паливо, оплату праці. Вміст сухої речовини у сіні сорту Родена, вирощеному на 1 га посівних площ був більшим, ніж у сорту Оксітан (табл. 3.14). При цьому вміст енергії в 1 кг сіна, виготовленого з люцерни, в середньому складає 5,46 МДж, а прийнята в господарстві технологія забезпечує енергоємність на рівні 9434,7 МДж (Додаток А, табл. А1)

Таблиця 3.14 — Енергетична ефективність заготівлі сіна у досліджуваних сортів люцерни за два укоси

Показник	Сорт люцерни	
	Оксітан	Родена
Урожайність, ц/га	117,4	130,3
Вміст сухої речовини, %	82,6	83,5
Вміст сухої речовини, кг/га	9697,2	10880,1

Вміст енергії в кг, МДж	5,46	5,46
Енергоємність технології, МДж	9434,7	9434,7
Енергоємність врожаю, МДж	52946,7	59405,3
Коефіцієнт енергетичної ефективності	5,6	6,2

Енергоємність врожаю сіна, виготовленого із травостою сорту Родена на 12,2 % була вищою, ніж у сорту Оксітан. Загалом енергетична ефективність заготівлі сіна з сорту Родена є високою, адже її коефіцієнт становив 6,2, тоді як у сорту Оксітан він складав 5,6, при цьому міжсортова різниця була у межах 10,7 %.

Використання люцерни сорту Родена сприяє не лише підвищенню економічної, але й енергетичної ефективності виробництва сіна. Доведено, що вирощування цього сорту має енергозберігаючу спрямованість, дозволяє зменшити енергоємність продукції й отримати поживніше для тварин сіно.

## ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній магістерській роботі досліджено урожайність, поживну цінність і ефективність вирощування упродовж 2022 р. люцерни сортів Оксітан та Родена для отримання сіна.

1. Виявлені закономірності росту і розвитку травостою люцерни вказують на те, що у першому укосі формуються рослини більшої висоти, порівняно з другим укосом, причому сорт Родена характеризувався більшими величинами цього показника, ніж сорт Оксітан.

2. Аналіз масових показників окремих частин люцерни показав, що сорт Родена у першому укосі сформував стебла, листя і рослини загалом більшої маси, ніж сорт Оксітан, подібна тенденція зберігалась і в другому укосі, але величини суттєво були меншими, ніж у першому укосі.

3. Урожайність травостою, а відповідно і обсяги заготовленого сіна з люцерни сорту Родена перевищували сорт Оксітан як у першому, так і в другому укосі. При цьому перший укіс характеризувався вищими обсяги заготівлі сіна, ніж другий.

4. Сумарна урожайність сіна за два укоси, проведені у 2022 р., у сорту Родена на 10,9 % була більшою, ніж у сорту Оксітан.

5. Дослідження хімічного складу сіна досліджуваних сортів люцерни показало, що у двох укосах максимальним вмістом сухої речовини характеризувався сорт Родена.

6. Дослідний сорт Родена відрізнявся від контрольного вищим вмістом в сухій речовині протеїну, жиру, БЕР і золи відповідно на 1,6, 5,9, 2,1 та 3,8 %, а сіно сорту Оксітан показало на 3,5 % більшу кількість клітковини.

7. Вміст кормових одиниць у сінні, виготовленому з травостою сорту Родена виявився більшим на 3,9 %, а енергетичних кормових одиниць на 1,5 % більшим, ніж у сорту Оксітан.

8. Сорт Родена також дає більший вихід перетравного протеїну, кормових і кормо-протеїнових одиниць з га, а це сприяє зростанню на 1,1 ц маси тварин та на 7,7 ц їх надоїв.

9. Отримання люцернового сіна з травостою сорту Родена є більш економічно ефективним, адже собівартість його заготівлі на 4,4 % була меншою, а чистий прибуток і рентабельність на 16,3 та 9,4 % більшими, ніж у сорту Оксітан.

10. Енергетична ефективність вирощування сорту Родена на сіно на 10,7 % була вищою, ніж сорту Оксітан, а енергоємність його врожаю перевищувала контроль на 12,2 %.

## **ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ**

Аналіз проведених досліджень свідчить, що з метою одержання високопоживного сіна, слід використовувати сорт люцерни Родена, адже технологія його вирощування в економічному та енергетичному плані є ефективнішою, адже обсяги заготівлі з нього сіна суттєво перевищують обсяги люцернового сіна сорту Оксітан.

**Додаток Д**

Копії матеріалів з результатами досліджень

**Додаток Г**

Копії виступу на конференції та публікації

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ  
НАУКОВЕ ТОВАРИСТВО СТУДЕНТІВ, АСПІРАНТІВ,  
ДОКТОРАНТІВ ТА МОЛОДИХ ВЧЕНИХ  
ТА СТУДЕНТСЬКЕ НАУКОВЕ ТОВАРИСТВО

***ПРОГРАМА***

**ЗВІТНОЇ СТУДЕНТСЬКОЇ НАУКОВОЇ  
КОНФЕРЕНЦІЇ  
ФАКУЛЬТЕТУ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕКОЛОГІЇ  
ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ  
2021 РОКУ**

*11 – 13 травня 2022 року*

**Дубляни 2022**



**УРОЖАЙНІСТЬ І ПОЖИВНА ЦІННІСТЬ ЗЕЛЕНОЇ МАСИ ЛЮЦЕРНИ  
ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТУ**

**Доповідач: Максимов О. О., ст. гр. Аг-41**

**Науковий керівник: д.вет.н., с.н.с. Огородник Н.З.**

**УРОЖАЙНІСТЬ БОБІВ КОРМОВИХ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТУ**

**Доповідач: Лемішка С. О., ст. гр. Аг-41**

**Науковий керівник: к.с.-г.н., доцент Дудар І. Ф.**

**УРОЖАЙНІСТЬ І ПОЖИВНА ЦІННІСТЬ КУКУРУДЗЯНОГО СИЛОСУ  
РІЗНИХ ГІБРИДІВ**

**Доповідач: Басалик Н. О., ст. гр. Аг-42**

**Науковий керівник: к.с.-г.н., доцент Павкович С. Я.**

**УРОЖАЙНІСТЬ І ПОЖИВНА ЦІННІСТЬ ЗЕЛЕНОЇ МАСИ КОНЮШИНИ  
ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТУ**

**Доповідач: Гайдар І. Г., ст. гр. Аг-42**

**Науковий керівник: к.с.-г.н., доцент Павкович С. Я.**

**ВПЛИВ СОРТУ НА УРОЖАЙНІСТЬ ЗЕРНА СОЇ**

**Доповідач: Дяковський П. І., ст. гр. Аг-51**

**Науковий керівник: к.с.-г.н., доцент Павкович С. Я.**

**ПОЖИВНА ЦІННІСТЬ ЛЮЦЕРНОВОГО СІНА**

**Доповідач: Козловський Д. С., ст. гр. Аг-51**

**Науковий керівник: д.вет.н., с.н.с. Огородник Н. З.**

**УРОЖАЙНІСТЬ ГОРОХУ ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМИ ВИСІВУ**

**Доповідач: Кулик І. В., ст. гр. Аг-51**

**Науковий керівник: к.с.-г.н., доцент Дудар І. Ф.**

**ВПРОВАДЖЕННЯ У ВИРОБНИЦТВО НОВИХ СОРТІВ  
ОЗИМОГО ЯЧМЕНЮ**

**Доповідач: Ралець Н. О., ст. гр. Аг-51**

**Науковий керівник: д.вет.н., с.н.с. Огородник Н. З.**

---

Міністерство освіти і науки України  
Львівський національний університет природокористування



**СТУДЕНТСЬКА МОЛОДЬ  
І НАУКОВИЙ ПРОГРЕС В АПК**

**ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ  
МІЖНАРОДНОГО СТУДЕНТСЬКОГО  
НАУКОВОГО ФОРУМУ  
*4–6 жовтня 2022 року***

**ЛЬВІВ 2022**

*Козловський Д., ст. 5-го курсу факультету агротехнологій і екології  
Науковий керівник: д. вет. н., с. н. с. Огородник Н. З.  
Львівський національний університет природокористування*

### **ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ ЗАГОТІВЛІ ВИСОКОЯКІСНОГО ЛЮЦЕРНОВОГО СІНА**

Негативна тенденція до скорочення в Україні укісних площ під кормовими культурами призвела до зменшення посівів люцерни. Загалом площі, зайняті під посівами люцерни посівної, становлять 49 % серед усіх багаторічних трав. Відповідно для підвищення виробництва протеїнових кормів слід збільшити продуктивність кормових культур, зокрема люцерни, адже цій культурі властива висока урожайність. Науково обґрунтовані технології вирощування люцерни дозволяють заготовити з гектара 9–10 т сіна, а на зрошувальних ділянках – 15–20 т.

Високоякісне люцернове сіно отримують за її скошування у фазі бутонізації, коли у листостебловій масі оптимальне співвідношення протеїну, енергії й клітковини. У цій фазі люцерна накопичує в сухій речовині 20–22 % протеїну, а в період цвітіння його вміст зменшується до 14 %. Для доброї перезимівлі люцерни й отримання у наступні роки великих урожаїв листостеблової маси потрібно чітко дотримуватися термінів її останнього скошування, третій укіс необхідно провести до кінця літа, це дає змогу відновити травостій та нагромадити рослинам достатні запаси поживних речовин. Ігнорування строків скошування може загрожувати втратою 12–19 % посівів люцерни.

Під час сушіння травостою люцерни треба враховувати низку нюансів, адже за природних умов заготівлі втрачається велика кількість сировини. Максимальному збереженню листостеблової маси люцерни сприяє підбір відповідної техніки, що мінімізує тривалість заготівлі сіна. Отже, люцерна посівна за дотримання основних принципів технологій вирощування й заготівлі листостеблової маси дозволяє отримати достатню кількість високоякісного сіна, однак поява сортів нового покоління вимагає їх детального вивчення. Проведені нами дослідження новостворених сортів люцерни показали перспективність їх вирощування за умов Лісостепу України. При цьому встановлено, що сорт люцерни Родена характеризувався високим вмістом у сінній масі кормових одиниць, а також він забезпечував більший вихід перетравного протеїну, ніж сорт Оксітан. Відповідно сіно, заготовлене з травостою люцерни сорту Родена, є поживнішим для тварин.

COLLECTION OF SCIENTIFIC PAPERS  
**SCIENTIA**

## CERTIFICATE OF PARTICIPATION

Certificate provides at least a 0.1 ECTS credits to awarded participants for being involved

**Dmytro Kozlouskyi**

participated in the III International Scientific and Theoretical Conference  
**THE DRIVING FORCE OF SCIENCE  
AND TRENDS IN ITS DEVELOPMENT**

Scan the code to get access to the conference proceedings



November 4, 2022  
Coventry, United Kingdom

The conference is included in the Academic Resource Index ResearchBib catalog and UKRI/ST/EI Catalog (Certificate № 355 dated August 26<sup>th</sup>, 2022)

Head of the European Scientific Platform  
Chairman of the Organizing committee  
**MARIIA HOLDENBLAT**




EUROPEAN SCIENTIFIC PLATFORM

Conference proceedings are publicly available under terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0).

EUROPEAN SCIENTIFIC PLATFORM




DOI 10.36074/scientia-04.11.2022 ISBN 979-8-88831-316-9

COLLECTION OF SCIENTIFIC PAPERS  
**SCIENTIA**

4 November, 2022  
Coventry, United Kingdom

**THE DRIVING FORCE OF SCIENCE  
AND TRENDS IN ITS DEVELOPMENT**  
III International Scientific and Theoretical Conference

---

**Огородник Наталія Зіновійвна** 

д-р. вет. наук., професор,  
завідувач кафедри тваринництва і кормовиробництва  
*Львівський національний університет природокористування, Україна*

**Козловський Дмитро Сергійович**

магістрант факультету агротехнологій та екології  
*Львівський національний університет природокористування, Україна*

---

## **АНАЛІЗ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ СІНА ЗАГОТОВЛЕНОГО З ТРАВостою НОВИХ СОРТІВ ЛЮЦЕРНИ ПОСІВНОЇ**

Останнім часом в Україні значно зменшилися обсяги територій, засіяних люцерною посівною, однак, для аграрного сектора економіки вона має вагомe біологічне та господарське значення [1]. Сьогодні площі під нею в Україні становлять біля 1,8 мільйонів гектарів, а це майже 48 % усіх багаторічних трав [2]. І це не випадково, адже дана культура має унікальні агротехнічні переваги, при цьому в її рослинах міститься велика кількість протеїну, який за біологічними характеристиками належить до високоцінних білків [3]. Протеїн люцерни, на противагу протеїнам, що містяться у колосових культурах, відноситься до конституційних [4].

У сухій речовині травостою люцерни є біля 20 % сирого протеїну, а в тимофіївки – не більше 8 % [5]. Характерно, що найбільша його кількість міститься у листі, бутонах та квітах, тоді як у стеблі люцерни протеїну менше. У 1 кілограмі сухої речовини люцерни посівної міститься понад 90 грамів амінокислот, а у конюшини і еспарцету – не більше 75 грамів, ще менше (46-50 грамів) – у багаторічних злакових травах [6]. Листя люцерни посівної багате на вітаміни, мікроелементи та безазотисті екстрактивні речовини, серед яких переважають фруктоза, сахароза, глюкоза і крохмаль [7].

Хоча суха речовина люцерни в ранні фази вегетації відзначається високою поживною цінністю, завдяки великому вмісту вітамінів та перетравного протеїну, але після скошування її травостій довго не зберігається [8]. Через 5 годин після скошування складена у купи її зелена маса швидко зігрівається та втрачає поживність. При цьому такі цінні поживні речовини як каротин і протеїн за дії мікроорганізмів зазнають розпаду і у масі накопичуються шкідливі й отруйні сполуки, що мають негативний вплив на організм тварин [9]. З огляду на це люцерну посівну рекомендується висушувати для одержання сіна.

Зважаючи на особливе значення цієї культури для тваринництва нашим завданням було дослідження нових сортів люцерни посівної та вивчення поживної цінності їх сіна. Для цього ми обрали сорт Оксітан від компанії Маїсадур Семанс та сорт Родена, запропонований для впровадження Інститутом кормів та сільського господарства Поділля.

Хімічний аналіз зразків висушеного сіна показав, що сорт Родена характеризується вмістом сухої речовини у межах 83,5 %, а сорт Оксітан – 82,6 %. Порівнюючи вміст сухої речовини у сіні досліджуваних сортів люцерни встановили, що сирого протеїну на 1,6 % було більше у сорту Родена, ніж у сорту Оксітан. Але у сіні сорту Оксітан було на 3,5 % більше сирій клітковини. Сорт Родена відзначався вищою на 3,8 % кількістю сирій золи та на 2,1 % – безазотистих екстрактивних речовин. Сіно сорту Родена також на 5,9 % переважало сорт Оксітан за кількістю сирого жиру.

З огляду на це можна констатувати, що сіно з люцерни сорту Родена вирізняється вищим вмістом протеїну та безазотистих екстрактивних речовин і меншим вмістом клітковини та жиру. Відомо, що клітковина є лігніфікованою, перебуває у важкодоступній для засвоєння тваринами формі і низькоперетравна. Відповідно сіно сорту Родена, яке, порівняно з сіном сорту Оксітан, містило менше клітковини у результаті воно мало вищу перетравність, краще поїдалось тваринами, швидше проходило крізь травний тракт і ефективніше засвоювалось в організмі.

**Список використаних джерел:**

1. Демидась Г. І. & Демцюра Ю. В. (2013) Особливості формування люцерно-злакового травостою залежно від способів сівби. *Кормовиробництво в умовах глобальних економічних відносин та прогнозованих змін клімату: VII між нар. наук. конф.*, 24–25 верес. 2013 р.: тези доп. Вінниця, 21–22.
2. Гетман Н., Векленко Ю. & Ткачук Р. (2017) Формування екологічно стійких агрофітоценозів люцерни посівної залежно від умов вирощування. *Корми і кормо виробництво*, 84, 70–74.
3. Побережна А. А. (2003) Економічні проблеми світових високобілкових рослинних ресурсів. *Корми і кормо виробництво*, 50, 49–54.
4. Ивасюк Е. В., Храмой В. К. & Сихарулидзе Т. Д. (2014) Качество корма и белковая продуктивность люцерны и люцерно-злаковых травосмесей при двух- и трехукосном использовании. *Кормопроизводство*, 4, 16–18.
5. Векленко Ю. А., Дудченко В. І., Харчук А. С., Похилько О. В. & Виговський І. В. (2013) Продуктивність різночасно дозріваючих багаторічних травостоїв при сінокісному використанні. *Корми і кормо виробництво*, 75, 167–171.
6. Зінченко Б. (1989) Люцерна і конюшина, СК «Урожай», 162.
7. Демидась Г. І. & Демцюра Ю. В. (2012) Кормова продуктивність люцерно-злакових сумішей залежно від видового складу злаків, способу створення травостою та удобрення в умовах Лісостепу Правобережного. *Збірник наук. праць Вінницького національного аграрного університету*, 6(68), 83–90.
8. Кургак В. Г. (1995) Бобові трави для сіяних лучних травостоїв. *Тваринництво України*, 10, 27–29.
9. Петриченко В., Гетман Н. & Векленко Ю. (2020) Обґрунтування продуктивності люцерни посівної за тривалого використання травостою в умовах зміни клімату. *Вісник аграрної науки*, 3 (98), 3–10.