

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ І ЕКОЛОГІЇ
КАФЕДРА ТВАРИННИЦТВА І КОРМОВИРОБНИЦТВА

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

освітнього ступеня "магістр"

на тему: "Особливості формування урожайності і поживної цінності
зеленої маси люцерни залежно від сорту"

Виконав студент групи Аг-62
спеціальності 201 «Агрономія»

Дудич Олег Богданович

Керівник: В.В. Бальковський

Рецензент: В.Я. Іванюк

Дубляни 2021 року

Львівський національний аграрний університет
Факультет агротехнологій і екології
Кафедра тваринництва і кормовиробництва

Освітній ступінь магістр

Спеціальність 201 «Агрономія»
(шифр і назва)

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри

(підпис)

доктор вет. наук, с.н.с. Н.З. Огородник

наук. ступ., вч.зв.

(ініц. і прізвище)

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу студенту

Дудичу Олегу Богдановичу

1. Тема роботи: **Особливості формування урожайності і поживної цінності зеленої маси люцерни залежно від сорту**

1. Керівник кваліфікаційної роботи Бальковський Володимир Васильович,
канд. с. – г. наук, доцент

Затверджена наказом по університету № 390 /к-с від “16” листопада 2020 р.

2. Строк подання студентом кваліфікаційної роботи «06» грудня 2021 року

3. Вихідні дані для кваліфікаційної роботи

1. Ґрунт - дерново-середньопідзолистий

2. Природно - кліматична зона – Мале Полісся

3. Варіанти дослідів: сорти люцерни Єва (контроль) і Алія

4. Урожайність зеленої маси люцерни залежно від сорту

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

Вступ

1. Огляд літератури

2. Умови та методика проведення досліджень

3. Результати досліджень

4. Охорона навколишнього природного середовища

5. Охорона праці та захист населення

Висновки та пропозиції виробництву

Бібліографічний список

Додатки

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

1. Ілюстративні таблиці за результатами досліджень – 14 шт.

2. Рисунки: 4 шт.

6. Консультанти з розділів:

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата		Відмітка про виконання
		завдання видав	завдання прийняв	
З охорони навколишнього середовища	Доцент Хірівський П.Р.	26.01.2021р.	26.01.2021 р.	
З охорони праці та захисту населення	Доцент Ковальчук Ю.О.	27.01.2021р.	27.01.2021 р.	

7. Дата видачі завдання “18” листопада 2020 року

Календарний план

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів проекту	Примітка
1	Полеві дослідження з особливостей формування урожайності зеленої маси люцерни залежно від сорту	29.03.2021р.- 27.08.2021р.	
2	Написання розділу 1. Огляд літератури	23.11.2020р.- 29.01.2021р.	
3	Написання розділу 2. Умови та методика проведення досліджень	01.02.2021р.- 12.03.2021р.	
4	Написання розділу 3. Результати досліджень	15.03.2021р.- 24.09.2021р.	
5	Написання розділу 4. Охорона навколишнього природного середовища	27.09.2021р.- 22.10.2021р.	
6	Написання розділу 5. Охорона праці та захист населення. Формування висновків, бібліографічного списку та додатків.	25.10.2021р.- 26.11.2021р.	

Студент _____ О.Б. Дудич _____
(підпис)

Керівник кваліфікаційної роботи _____ В.В. Бальковський _____
(підпис)

ЗМІСТ

ВСТУП	7
Розділ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	10
1.1. Кормове та агротехнічне значення люцерни.....	10
1.2. Агротехніка вирощування люцерни.....	16
1.3. Використання люцерни на корм.....	20
Розділ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	29
2.1. Агротехнологічні умови.....	29
2.2. Характеристика ґрунту дослідної ділянки.....	33
2.3. Схема досліду та методика проведення досліджень.....	34
2.4. Агротехніка вирощування люцерни на дослідній ділянці.....	35
Розділ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	37
3.1. Ріст і розвиток люцерни залежно від сорту.....	37
3.2. Врожайність зеленої маси люцерни залежно від сорту.....	38
3.3. Хімічний склад зеленої маси люцерни різних сортів.....	40
3.4. Поживність зеленої маси люцерни різних сортів.....	42
3.5. Економічна та енергетична ефективність вирощування на корм зеленої маси люцерни різних сортів.....	46
Розділ 4. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА	50
4.1 Стан ґрунтів та використання земельних ресурсів.....	50
4.2. Водні ресурси господарства, їх стан та охорона.....	52
4.3. Охорона атмосферного повітря.....	52
4.4. Стан охорони і примноження флори і фауни.....	53
Розділ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ	55
5.1. Аналіз стану охорони праці та цивільної оборони в господарстві.....	55
5.2. Покращення гігієни праці, техніки безпеки і пожежної	

безпеки при вирощуванні зеленої маси люцерни.....	56
5.3. Захист населення у надзвичайних ситуаціях.....	59
ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	62
БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК	63
ДОДАТКИ	70
Додаток А. Технологічна карта вирощування люцерни на зелену масу.....	71
Додаток Б. Статистична обробка врожайності зеленої маси сортів люцерни за 2021 рік.....	74
Додаток В. Ксерокопія наукової публікації автора.....	78

Особливості формування урожайності і поживної цінності зеленої маси люцерни залежно від сорту. Дудич О.Б. – Дипломна робота. Кафедра тваринництва і кормовиробництва. – Дубляни, Львівський НАУ, 2021.

82 стор. текст. част., 14 табл., 4 рис., 74 джерел

Досліди проводились у 2021 році в умовах фермерського господарства «Агро-Колос» Яворівського району Львівської області на дерново-середньопідзолистих ґрунтах. У досліджах вивчали урожайність і поживність зеленої маси люцерни різних сортів.

Дослідженнями встановлено, що в умовах даного господарства урожай зеленої маси люцерни сорту Алія був вищим, ніж люцерни сорту Єва. Зокрема, врожай зеленої маси люцерни вказаних сортів становив 238,3 і 221,5 ц/га відповідно.

Вирощування люцерни сорту Алія на зелену масу забезпечує більший вихід поживних речовин, порівняно із сортом Єва. Зокрема, вихід кормових одиниць відповідно становив 40,51 і 35,44 ц/га, а перетравного протеїну – 10,25 і 9,08 ц/га.

Вирощування у фермерському господарстві «Агро-Колос» люцерни на зелену масу сорту Алія дає вищий економічний ефект, ніж сорту Єва. Зокрема, собівартість 1 ц продукції люцерни сорту Єва становила 272 грн, чистий прибуток – 9840,0 грн/га, а рентабельність – 101,9 %, тоді як вказані показники за вирощування люцерни на зелену масу сорту Алія становили відповідно 240 грн, 12556,5 грн/га і 129,1 %.

Вирощування на зелену масу люцерни сорту Алія забезпечував вищий коефіцієнт енергетичної ефективності, порівняно з вирощуванням люцерни сорту Єва. Зокрема, коефіцієнт енергетичної ефективності становив відповідно 3,15 одиниць проти 2,93, тобто на 0,22 більше.

Отже, щоб забезпечити тварин якісними кормами, в умовах фермерського господарства «Агро-Колос», доцільно висівати на зелену масу сорт люцерни Алія.

ВСТУП

Актуальність теми. Успішний розвиток тваринництва тісно пов'язаний із галуззю кормовиробництва як головного джерела високоякісних кормів, де значну роль у вирішенні проблеми нестачі білка рослинного походження займають багаторічні бобові культури, такі як конюшина, люцерна, еспарцет [6, 51]. Тому збільшення площ посівів багаторічних бобових трав є головною умовою органічних систем землеробства. Вирощування багаторічних бобових трав забезпечує отримання екологічно чистої продукції, а природні агрофітоценози, що створюються ними, стають важливою складовою агроландшафтів, які забезпечують екологічний баланс довкілля, підтримують здоров'я і безпеку людства [33, 40, 50]. Нестача у раціонах протеїну зумовлює перевитрату кормів, недоодержання і збільшення собівартості продукції тваринництва.

Для збільшення виробництва кормового білку велике значення, серед багаторічних бобових культур, має люцерна, яка є однією з найцінніших і найпродуктивніших трав. У рослинах люцерни, порівняно з іншими бобовими культурами, більше перетравного протеїну, у її складі великий вміст вітамінів і мінералів, вона забезпечує високий вихід перетравного протеїну, в тому числі незамінних амінокислот, з гектару [58].

Люцерні характерна висока засухо- і зимостійкість. Рослини люцерни здатні рости 6-8 років на одному місці та можуть швидко відростати після скошування чи випасання.

Люцерна придатна для виготовлення різних кормів для тварин і птиці. Тому збільшення площ її посіву суттєво підвищує повноцінність раціонів тварин [3, 27].

Люцерна, внаслідок збагачення ґрунту органічними речовинами та поліпшення його структури, має також велике агротехнічне значення.

Проте, однією з важливих умов ефективного вирощування люцерни на зелену масу є вибір сорту, який є найпридатнішим для вирощування в умовах ФГ «Агро-Колос». Тому робота студента Дудича О.Б., у якій досліджували

урожайність і поживність зеленої маси різних сортів люцерни, є актуальною і має науково-практичний інтерес.

Мета і завдання досліджень. Метою досліджень було визначити урожайність і поживну цінність зеленої маси різних сортів люцерни.

У завдання досліджень входило визначення:

- врожайності зеленої маси люцерни сортів Єва і Алія;
- хімічного складу досліджуваних сортів зеленої маси люцерни;
- поживної цінності вказаних сортів зеленої маси люцерни;
- економічної й енергетичної ефективності вирощування зеленої маси люцерни вказаних сортів.

Об'єктом досліджень є урожайність і поживна цінність зеленої маси люцерни сортів Єва і Алія.

Предмет дослідження: зелена маса люцерни сортів Єва і Алія. Урожайність і поживна цінність досліджуваних сортів зеленої маси люцерни, економічна ефективність їх вирощування.

Методи досліджень. Під час виконання магістерської роботи використовували як загально наукові так і спеціальні методи досліджень. Як загально наукові використовували: гіпотезу, експеримент та спостереження.

Як спеціальні методи використовували: польовий, лабораторно-аналітичний та порівняльно-розрахунковий.

Практичне значення одержаних результатів полягає в тому, що при вирощуванні сорту люцерни Алія на зелену масу суттєво поліпшується кормова база для раціонів великої рогатої худоби.

Апробація результатів роботи. Результати досліджень доповідалися і обговорювалися на студентській науковій конференції Львівського національного аграрного університету (2021 р.).

Обсяг і структура роботи. Робота викладена на 82 сторінках машинописного тексту, до її складу входять 14 таблиць і 4 рисунки. Робота складається із вступу, п'яти розділів, висновків і пропозицій виробництву та

додатків. Бібліографічний список включає 74 джерел, 4 з яких викладено латиною.

Публікації. За результатами проведених досліджень опубліковано наукову працю (ксерокопія праці - додаток В).

Розділ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Кормове та агротехнічне значення люцерни

Люцерна належить до однієї з найдавніших культур яку люди згодовували тваринам і птиці. У Закавказзі і Середній Азії люцерна була відомою ще до нашої ери. В Україні її почали вирощувати у 60-х роках XVIII ст. на Поділлі, Полтавщині, а пізніше і на півдні. На сьогодні люцерна є найбільш розповсюдженою кормовою культурою у країнах з розвинутим сільським господарством [16, 35, 45]. Світові площі посіву даної культури перевищують 33 млн га. Зокрема, у США площі посіву люцерни становлять близько 11 млн га, в Аргентині – близько 7 млн га [25]. У таких країнах як Словаччина, Чехія, Румунія, Угорщина та інших, площі її посіву значні. Посіви люцерни у колишньому СРСР займали понад 28 % площі від усіх багаторічних трав. Найбільше люцерна була поширена в Україні, Північному Кавказі, Середній Азії, Закавказзі, Нижньому Поволжі [24].

В Україні площі посіву люцерни, як і решту багаторічних трав, по роках значно змінюються і розташовуються вони нерівномірно. Площі посіву люцерни у степових районах займають понад 70% від сумарної площі багаторічних трав, а у зоні Лісостепу – менше 50%. У передгірських і гірських районах Карпат та на Поліссі площі її посіву займають менше 30% від площі багаторічних трав. У цілому по Україні в структурі багаторічних трав площі посіву люцерни займають близько 50 %.

Люцерна за літо може відростати від 3 до 5 разів і давати впродовж вегетації ніжний і поживний корм. Сільськогосподарським тваринам люцерну згодовують як у вигляді зеленого корму, так і у вигляді сіна, сінного борошна і сінажу. При однорічному використанні люцерни біологічний потенціал її урожайності становить 1300-1500 ц/га зеленої маси. При чотирирічному використанні люцерни урожайність її зеленої маси може становити 1100-1300 ц/га.

На півдні України, за умов зрошення, урожай зеленої маси люцерни за п'ять укосів може становити 800-1000 ц/га, а сіна – до 300 ц/га.

Порівняно з іншими багаторічними травами, урожай люцерни у степових і лісостепових зонах України є найбільшим. Зокрема, проведеними в УкрНДІ зрошувального землеробства дворічними дослідями виявлено вищий урожай зеленої маси і сіна люцерни та вищий вихід кормових одиниць і перетравного протеїну, порівняно із еспарцетом [24].

Зелена маса люцерни і виготовлені з неї кормові засоби містять значну кількість незамінних амінокислот і вітамінів, що робить їх цінними білково-вітамінними кормами. Протеїн зеленої маси люцерни крім білків містить також вільні амінокислоти, мінеральні форми азоту, амід, нуклеїнові кислоти [24]. Згодовування великій рогатій худобі на відгодівлі у складі раціонів люцернового сіна підвищує вміст поліненасичених жирних кислот у складі ліпідів м'яса, що має позитивний вплив на біологічну цінність продукту і здоров'я людей [71, 72, 74].

Люцерна, як і інші багаторічні бобові культури, завдяки біологічній симбіотичній азотфіксації може утворювати 20-30 ц/га і більше протеїну [4, 61]. Протеїн кормів з люцерни порівняно дешевий і не потребує великих витрат невідновлюваних джерел енергії [32].

Світовий щорічний об'єм біологічної азотфіксації різними природними симбіотичними продуцентами становить понад 100 млн т азоту, з якого на частку люцерни припадає близько 8-10 млн т.

Симбіотична азотфіксуюча здатність люцерни значно перевищує інші бобові культури. Зокрема, азотфіксація гектару посіву люцерни сягає 250-400 кг/га, тоді як однорічних бобових трав лише 67-115 кг/га. Вказане дає можливість підвищити біологічну цінність раціонів для тварин ввівши до їх складу корми з люцерни.

Встановлено також, що зелена маса люцерни містить досить багато біологічно активних речовин [19]. На їх вміст суттєво впливає сорт, удобрення, умови вирощування, способи і терміни заготівлі.

Вміст протеїну у сухій речовині люцерни становить 12-27%. У складі білків люцерни на альбуміни і глобуліни припадає близько 60-75%, а на глютеліни і гістони – 20-30%. Білок люцерни містить достатню кількість критичних амінокислот [19].

Посіви люцерни забезпечують суттєво вищий вихід протеїну з гектару, порівняно з іншими кормовими культурами. Зокрема, вихід протеїну з гектару, за врожайності зеленої маси кукурудзи і люцерни 500 ц/га, сягає відповідно 7-9 і 19-22 ц/га. В окремі роки при багатокісному використанні люцерни можна одержати понад 30 ц/га протеїну.

Строки скошування люцерни суттєво впливають на якість протеїну [55]. Збирання люцерни на початку бутонізації дозволяє одержати найбільш цінний протеїн. Такий протеїн за амінокислотним складом переважає білок інших трав [19].

Люцерновий білок, на думку окремих дослідників, за якістю не значно поступається білку курячого яйця. Тому для приготування преміксів можна використовувати очищений білковий концентрат, отриманий із зеленої маси люцерни.

До складу зеленої маси люцерни входять багато вітамінів. Зокрема, вміст каротиноїдів у сухій речовині люцерни становить 30-35 мг, тіаміну – 1,2-1,6, аскорбінової кислоти – 200-400, пантотенової кислоти – 1,0-2,5, фолієвої кислоти – 0,5-0,7, рибофлавіну – 2,2-3,3, нікотинової кислоти – 3-6.

Зелена маса люцерни містить такі мікроелементи як кобальт, молібден, залізо, цинк, марганець та ін. Також зелена маса люцерни містить різні органічні кислоти, зокрема, яблучну (2,5-3,3%), лимонну (0,9-1,3%), малонову (1,6-2%), хінну (0,5-1,2%). [60].

Вміст вуглеводів у рослинах люцерни становить 23-56% від сухої речовини. Вони представлені клітковиною (21-40% від сухої речовини люцерни), моносахаридами (3-5%), крохмалем (6-8%), сахарозою (2-5%) і геміцелюлозою (4-8%).

До складу зеленої маси люцерни входять і сапоніни. Найбільш токсичним з них є медикагенова кислота. Найбільша кількість її міститься у складі люцерни у фазі бутонізації та пізніх укосах.

Вміст окремих речовин у люцерні залежить від морфологічних ознак, а саме: питомої маси листків, товщини і твердості стебел. Кормова якість зеленої маси люцерни залежить від екологічних і біологічних чинників, зокрема, виду, сорту рослин, освітленості, місця проростання, гідротермічного режиму, забезпеченості елементами живлення, тривалості вегетаційного періоду, висоти і частоти скошування.

За кормовими якостями листки люцерни є найціннішими, оскільки містять більше, ніж стебла, білку у 1,2-1,8 разів, аскорбінової кислоти - у 3-5 разів і каротину - у 5-8 разів [56].

Кормова цінність рослин люцерни значно залежить від листкової маси. Зокрема, у фазі бутонізації співвідношення листків до стебел становить як 50:50, при цьому вміст сирого протеїну у листках становив 70-75%, а каротину – 80-85%.

У пізніших фазах вегетації зменшується питома вага листків люцерни і змінюється хімічний склад. Зокрема, вміст загального азоту в листках люцерни у фазі стеблуння становить 3,42, з розрахунку на абсолютно суху речовину; бутонізації – 3,13; початку цвітіння – 2,97; масового цвітіння – 2,92; початку формування бобів – 2,86; масового потемніння бобів – 2,48. Відповідно, внаслідок зменшення у складі зеленої маси люцерни вмісту перетравного протеїну, кормова цінність її знижується.

Для годівлі великої рогатої худоби зелена маса люцерни, за комплексом ознак, є однією з найцінніших кормових культур з групи волокнистих кормів. Організм свиней і птиці також добре перетравлює її зелену масу. Згодовування сільськогосподарським тваринам зеленої маси люцерни, чи виготовлених з неї кормів, позитивно впливає на їх життєздатність, підвищує імунітет та продуктивність [57].

Крім кормового, люцерна має також і агротехнічне значення. Внаслідок дуже розвинутої кореневої системи вона підвищує родючість орних земель і є добрим попередником для технічних, зернових і просапних культур [22, 49]. Коріння люцерни, пронизуючи ґрунт на значний об'єм, зменшує його об'ємну масу, поліпшує фізико-механічні властивості, підвищує загальну пористість, об'єм пор, польову вологоємність та збільшує в орному шарі вміст водостійких елементів.

Після посівів люцерни в ґрунті залишається багато корневих і пожнивних залишків. У 30 сантиметровому шарі загальна їх кількість може становити 50 ц/га, а при зрошуванні – до 100 ц/га у перерахунку на суху масу.

Впродовж всього періоду вегетації люцерни у ґрунті нагромаджуються органічні речовини. У пізню осінь вага тонких корінців люцерни 1,5-2 рази менша, ніж влітку. Восени відмерлі тонкі корінці починають розкладатися, що сприяє накопиченню гумусу в ґрунті.

На люцернових корінцях утворюються світло-коричневі чи рожеві бульбочки величиною 3-7 мм, котрі заселяються бульбочковими бактеріями, які можуть фіксувати атмосферний азот. Оптимальні умови для їх росту і розвитку настають при вологості ґрунту 70-80% НВ, рівні рН - 6,5-7,0 і температури ґрунту – 18-25°C.

При оптимальних умовах вирощування люцерни вага бульбочок на корінцях кожної рослини на початку цвітіння може сягати 0,4-0,8 г. На кожен мл зафіксованого з повітря азоту, бульбочковим бактеріям необхідно поглинути понад 3 мл повітря. Тому заселяються бульбочкові бактерії на люцернових коренях на глибині до 10 см у рихлому аерованому шарі ґрунту [48].

Бульбочкові бактерії на коренях люцерни проходять три умовні стадії розвитку симбіозу: 1 – колонізація коріння, прикріплення бактерій до коріння рослин і викривлення корневих волосків (передінфекційна взаємодія); 2 – вихід бульбочкових бактерій з інфікованих тканин та утворення бактероїдів (інфіковане коріння і формування бульбочок); 3 – комплементарні функції і азотфіксація (функціонування бульбочок).

Якщо аерація ґрунту недостатня, температура його у верхньому шарі низька, вологість не перевищує 40-50% НВ або 12-14%, а рН - 5,5 і нижча, то на корінцях люцерни сповільнюється розвиток бульбочок, а азотфіксація майже припиняється.

Завдяки симбіозу з бульбочковими бактеріями, у сухій речовині коренів люцерни вміст азоту може сягати 3-3,5%. Відмирання коренів люцерни підвищує вміст у ґрунті азоту [8, 54]. Після збирання люцерни, в гектарі ґрунту з кореневими і пожнивними рештками залишається від 50 до 200-300 кг азоту. Кожний одержаний центнер люцернового сіна залишає в ґрунті з корінням до 1-1,5 кг азоту.

Трирічне вирощування люцерни забезпечує гектар ґрунту органічною речовиною еквівалентною 60-70 т гною.

За трирічного вирощування люцерни на зрошувальних землях гектар ґрунту збагачується такою кількістю калію, фосфору, азоту, кальцію, що еквівалентно внесенню 2-3 ц хлористого калію, 2-5 ц суперфосфату і 10-12 ц сульфату амонію.

Для оцінки азотнагромаджуючих властивостей люцерни використовують такі показники: вміст у вегетативній масі, яка після скошування із стернею повертається у ґрунт, симбіотичного азоту; кількістю азоту що міститься у коренях після фіксації його з повітря та вмістом азоту у дрібних корінцях, які мінералізувалися впродовж вегетації до обліку ваги коренів.

У лісостеповій зоні трирічне використання люцерни збагачує ґрунт калієм (200-250 кг/га), азотом (150-250 кг/га), фосфором (30-120 кг/га) і кальцієм (180-350 кг/га).

Низьке відношення вуглецю до азоту (14:1-18:1) сприяє швидкому розкладанню коренів люцерни. Вирощування люцерни сприяє окультуренню орного і підорного шарів ґрунту. Наукові дослідження і досвід господарств півдня України показують позитивний вплив на родючість солонцюватих ґрунтів вирощування люцерни, глибоке рихлення ґрунту та внесення органічних добрив і гіпсу [47, 64].

Збільшення площі посіву багаторічних бобових культур і, особливо, люцерни, у кормових сівозмінах, підвищує вміст органічних речовин у ґрунті [37].

Вирощування у лісостепових і степових зонах озимої пшениці після люцерни, збільшує її врожайність, порівняно з іншими попередниками, на 5-10 ц/га. Також у зерні даної культури зростає вміст білку на 0,5% та поліпшуються хлібопекарські якості.

Вирощують люцерну і для біологічної рекультивації пошкоджених ділянок землі.

Використання у складі сівозмін люцерни, підвищує на 4,5-34,5% вихід кормових одиниць, у 1,3-1,7 рази вихід перетравного протеїну, знижуючи при цьому собівартість кормів на 20-30% [13].

Люцерна є добрим дезінфектором ґрунту, оскільки сприятливо впливає на життєдіяльність міколітичних бактерій, які знищують багато видів шкідливих мікроорганізмів. Також під посівами люцерни в анаеробних умовах гине значна кількість шкідливих аеробних форм мікроорганізмів.

Люцерну розглядають також у комплексі заходів боротьби з водною і вітровою ерозіями. Для ефективної боротьби з вказаними ерозіями, у ґрунтозахисних сівозмінах Україні площі посівів люцерни та травосумішок з нею повинні становити не менше 1 млн га.

1.2. Агротехніка вирощування люцерни

Перед вирощуванням люцерни поле необхідно звільнити від бур'янів. Посіви люцерни розміщують, залежно від ґрунтово-кліматичних умов, спеціалізації господарства, інтенсифікації рослинництва і структури посівних площ, у сівозмінах або на запольних ділянках. Сіють люцерну у чистому вигляді і у сумішках, під покрив і без покриву. Кращими попередниками для люцерни є просапні культури. Добрими попередниками для люцерни на безпокровних посівах є кукурудза, озимі ріпак і пшениця після чистого пару. Розміщення люцерни у польових і спеціальних (овочевих) сівозмінах дозволяє використовувати її упродовж 2-3 років, а у кормових і ґрунтозахисних - 3-4

років і більше. Вирощувати люцерну один рік недоцільно, оскільки найвищі врожаї зеленої маси припадають на 2-3 рік використання, крім цього її насіння досить вартісне.

На величину площ посівів люцерни у сівозмінах впливає спеціалізація господарства. На комплексах з виробництва яловичини і молока, в яких необхідне постійне надходження якісних недорогих зелених кормів, посіви люцерни, у структурі кормових культур, можуть сягати 70%.

У зоні Полісся, біля тваринницьких ферм, на звичайних польових землях закладають інтенсивні посіви люцерни. Для багатолітнього і багатокісного використання таких посівів потрібно вносити значні дози (50-100 т/га) органічних добрив.

Продуктивність люцерни за повторного вирощування на одному місці різко зменшується, оскільки у ґрунті під її посівами накопичуються різні групи сапрофітних мікроорганізмів, котрі є побічними продуктами кореневих виділень. Дані речовини володіють негативною аллелопатичною дією на молоді рослини люцерни.

Після попередника люцерни ґрунт має бути рихлий, у ньому не повинна бути післядія використовуваних у попередні роки для знищення бур'янів гербіцидів [9].

Якщо люцерну вирощують на корм, то використовують, в основному, покривні посіви, оскільки весняні безпокривні посіви малоефективні. Тому обробіток ґрунту повинен створити оптимальні умови для вирощування покривної культури і люцерни [28].

За дефіциту продуктивної вологи у півметровому шарі ґрунту, вже на початку свого розвитку підпокривна люцерна починає відчувати нестачу вологи, оскільки її використовує швидкоростуча покривна культура, а це призводить до пригнічення росту люцерни та випадання великої її частини з травостою [13].

Технологія обробітку ґрунту під посівами люцерни включає операції які виконують відразу після збирання покривної культури. Якщо трави висівають

після ярих і озимих культур, то поле лушать дисковими лушчильниками ЛДГ-10, ЛДГ-15 на глибину 6-8 см.

Якщо поле засмічене багаторічними бур'янами, то через 2-3 тижні проводять повторне рихлення (ППЛ-10-25, БДТ-7) на глибину 10-12 см [29]. За потреби здійснюють рихлення культиватором плоскорізом КПС-4 на глибину 6-8 см, а КПШ-9, КПЕ-3,8 - на глибину 10-12 см.

Через місяць після рихлення проводять глибоку зяблеву оранку на глибину 25-27 см і 30-32 см. Вказані прийоми сприяють збільшенню продуктивної вологи у ґрунті.

Якщо люцерну висівають після пізніх попередників (кукурудза), то оранку здійснюють на глибину 28-30 см відразу після збору врожаю. Солонці орють безвідвально, з весняним боронуванням.

Якщо люцерну висівають під покрив ранніх культур або без покриву, то після боронування і вирівнювання здійснюють передпосівний обробіток на глибину висівання насіння.

На посіви люцерни позитивно впливає внесення органічних і мінеральних добрив [15]. Внесення гною або компосту під попередник підвищує врожайність зеленої маси люцерни. Крім основного добрива під посіви люцерни доцільно щорічно вносити і по 45 кг/га K_2O і P_2O_5 . Рекомендується рядкове внесення гранульованого суперфосфату у кількості 50 кг/га впродовж сівби люцерни [32]. Для формування урожайності зеленої маси люцерни у кількості 400-500 ц/га, за 3-укісного її використання, люцерна використовує 160-220 кг/га калію, 70-100 кг/га фосфору, 270-320 кг/га азоту, 30-40 кг/га магнію та 290-350 кг/га кальцію. У перший рік вегетації люцерна використовує 60-65% симбіотичного азоту, а на другий рік – до 80%, що майже цілком покриває її потреби у названому елементі.

Якщо люцерну вирощують на корм, то використовують насіння першого класу районованих сортів, а як виняток – другої-п'ятої репродукцій [32]. За присутності у посівному матеріалі “твердого” насіння, його доцільно скарифікувати на спеціальних машинах-скарифікаторах СС-0,5. Крім

механічної скарифікації застосовують й інші методи підготовки насіння до посіву, зокрема електрогідравлічний, за якого скарифікацію поєднують з обробкою насіння мінеральними речовинами. Люцерні властива невисока польова схожість (25-60%), тому перед сівбою проводять оброблення насіння різними методами, зокрема, інсоляцією, опроміненням, протравлюванням, повітряно-тепловим обігрівом, збагачують мікроелементами, обробляють стимуляторами. Насіння люцерни за 15-20 днів до сівби протравлюють фунгіцидами та інсектицидами. У день сівби насіння обробляють ризоторфіном [23].

За достатнього вмісту вологи у ґрунті, люцерну можна висівати впродовж усієї весни та більшої частини літа. Люцерну найчастіше сіють ранньою весною, коли у ґрунті спостерігається достатня кількість вологи. Проведення сівби люцерни на початку польових робіт майже завжди забезпечує її добрі сходи [11, 34].

Якщо люцерну використовують на корм, її можна вирощувати як під покривом так і без покриву. Зважаючи на невисокий урожай люцерни першого року вирощування у північних районах України, сіють її у вказаному регіоні переважно під покрив.

На норми висіву люцерни впливають біологічні особливості сортів, якість посівного матеріалу, терміни і способи посіву, ґрунтово-кліматичні умови, забрудненість поля, тощо [62, 66]. У південно-східних посушливих районах норма висіву на широкорядних насінних ділянках становить 6-8 кг/га, а для чистого суцільного посіву - 10-12 кг/га. На зрошувальних ділянках спекотних районів норми посіву становлять 12-15 кг/га, а у посушливих достатньо зволжених – 10-12 кг/га [46].

За вирощування люцерни на зелений корм під покривом кукурудзи, висівають 16-18 кг/га насіння у лісостепових районах і 15-16 кг/га - у степових, на глибину, що не перевищує 3 см.

1.3. Використання люцерни на корм

Люцерна належить до найдешевших кормових культур [17], з високими кормовими якостями [2]. До її складу входить багато легко перетравного протеїну [12, 18]. У люцерні, порівняно з іншими кормовими травами, більший вміст незамінних амінокислот, завдяки чому з неї виготовляють багато видів високоякісних кормів, зокрема: зелену масу, сінаж, сіно, кормові брикети, трав'яне білково-вітамінне борошно та інші.

На культурних пасовищах люцерна є одним з найважливіших компонентом травосумішок. Завдяки використанню в складі пасовищних кормів люцерни можна одержати більше високоякісних кормів з одного гектару, а відтак і більше тваринницької продукції [52].

При створенні культурних пасовищ для різних видів сільськогосподарських тварин рекомендується до складу травосумішок вводити люцерну [14, 65]. Такі пасовища можна використовувати 3-4 рази за вегетацію, а при зрошуванні – 4-5.

Якщо у складі пасовищних кормів люцерна є домінуючою культурою, існує небезпека виникнення у тварин, при випасанні, тимпанії. Для її попередження не дозволяється випасати тварин впродовж та після дощу. Перед початком випасання худоби на травосумішках з люцерною, тварин випасають на пасовищах із злаковими культурами або згодувувати їм злакове сіно. Тварин поступово привчають до випасання на злаково-бобових і, особливо, бобових пасовищах. Перші десять днів тварин підгодовують кормами з високим вмістом вуглеводів, а пізніше, для підтримання рівня клітковини, їм дають солому.

За достатнього рівня забезпечення вологи врожайність культурних пасовищ, до складу яких входить люцерна, сягає 5-5,5 тис. кормових одиниць/га, тоді як у зонах Лісостепу і Степу – 3,5-4 тис. кормових одиниць/га. Випасання овець на травосумішках з люцерною позитивно впливає на їх м'ясну і вовнову продуктивності та плодючість вівцематок.

Овець не випасають на однорічному пасовищі, оскільки вони відкушують бобові трави до кореневої шийки, а злакові – до вузлів кущення. Дозволяється випасання овець при висоті трав 16-20 см, в такому випадку вони поїдають лише верхівку.

Інші види сільськогосподарських тварин також ефективно використовують культурні пасовища до складу яких входить люцерна. Повідомляється про позитивний вплив випасання свиней на пасовищах з люцерною. Проте свиням необхідно згодовувати мінеральні добавки, що зменшує випадки риття ними землі.

До складу зеленої маси люцерни входить велика кількість протеїну, каротину, вітамінів Д, Е, С, групи В, мінеральних речовин [11, 26, 46, 63, 69]. Найкраще використовувати зелену масу люцерни у свіжому вигляді. Згодовування сільськогосподарським тваринам зеленої маси люцерни у весняний період підвищує вміст у раціоні протеїну, вітамінів, яких не вистачає у вказаний період в кормах.

Фаза збирання рослин суттєво впливає на кормову і поживну цінність люцерни [44, 53]. Найбільший вміст протеїну у рослинах люцерни спостерігається при збиранні у фазі бутонізації. На зелену масу люцерну скошують у фазі початку бутонізації. Скошування люцерни у фазі бутонізації забезпечує також високий вихід поживних речовин.

Вчасний збір суттєво впливає на урожайність і поживність люцерни. Втрата люцерною листків, при їх відмиранні, значно погіршує її кормову цінність, оскільки у листках міститься значно більша кількість протеїну, ніж у стеблах.

На облистяність люцерни впливає густота сівби і вік рослин. Упродовж старіння в рослинах збільшується вміст клітковини, а це знижує кількість протеїну у рослинах.

На безпокровних посівах люцерни впродовж першого року використання її скошують на висоті 8-10 см, а починаючи з другого року – 7-8 см. Для скошування люцерни використовують косилки-подрібнювачі. Зелену масу

люцерни доцільно згодовувати тваринам у сумішках з багатими на вуглеводи рослинами.

Добрим кормом для годівлі тварин є також трав'яне вітамінне борошно, виготовлене при штучному сушінні зеленої маси люцерни [7]. Даний корм здобув свою популярність завдяки певним перевагам. Зокрема, люцерна має кращі технологічні властивості за конюшину та однорічні бобові трави, що дозволяє застосовувати прогресивні технології заготівлі корму. Впродовж прив'ялювання, рослини люцерни швидко зневоднюються, а це знижує втрати поживних речовин. Використання струменя гарячого повітря для швидкого висушування рослин люцерни дозволяє зберегти до 90-95% протеїну, вуглеводів, мінеральних речовин, вітамінів, в тому числі і каротину. При цьому втрати сухої речовини при сушінні люцерни становлять 3-5%, протеїну – до 5%, каротину – 10-15%, тоді як висушування рослин люцерни у польових умовах веде до втрати більше 50% протеїну.

Для виготовлення трав'яного борошна люцерну скошують від фази початку бутонізації і до фази цвітіння. Поживність трав'яного борошна становить 0,7-0,9 кормових одиниць, з вмістом 16-18% перетравного протеїну, 250-300 мг каротину та до 25-26% клітковини. Вказаний корм використовують у раціонах сільськогосподарських тварин і птиці для підвищення вмісту перетравного протеїну і каротину.

Виготовлене з люцерни трав'яне борошно можна використовувати взамін частини концентратів [10]. Фаза скошування люцерни значно впливає на якість трав'яного борошна. Найбільш якісне люцернове трав'яне борошно можна одержати при скошуванні рослин у фазі бутонізації. Але при здійсненні наступних укосів потрібно враховувати черговість використання травостою. Якщо люцерну постійно скошувати у фазі початку бутонізації це призводить до її послаблення і зрідження. Для виготовлення високоякісного корму необхідно правильно організувати скошування люцерни, її транспортування і висушування [31].

Для пришвидшення сушіння рослини люцерни подрібнюють на часточки 2-3 см косилками-подрібнювачами. Одержану подрібнену масу подають до сушильних агрегатів де її сушать за допомогою барабанних сушилок. Для збільшення ефективності роботи агрегатів, рослини люцерни після скошування прив'ялюють у полі до вологості 65-70%. Проте не рекомендується довго висушувати скошену зелену масу рослин люцерни під прямим сонячним промінням, оскільки щогодини у таких умовах руйнується близько 3% каротину.

Для проведення сушіння у сушильний агрегат подрібнені рослини люцерни подають рівномірно. Неможна допускати пересушування маси, оскільки при цьому зростають втрати перетравного протеїну. Впродовж зберігання трав'яного борошна його поживні речовини і каротин руйнуються. Особливо швидко руйнується каротин під впливом прямого сонячного проміння, високих температур і вологості та інших чинників. Трав'яне борошно необхідно зберігати у прохолодних, темних, сухих і чистих приміщеннях. Гранулювання трав'яного борошна також зменшує втрати поживних речовин під час зберігання. Виготовлення трав'яної різки вимагає використання таких же агрегатів і машин, як і для трав'яного борошна. Подрібнені рослини люцерни пресують, не проводячи подрібнення до борошна. Вологість трав'яної різки 15-17%. При виготовлення трав'яної різки використовується менше електроенергії і пального. Виготовлені із різки брикети і гранули при зберіганні не розсипаються, краще поїдаються тваринами та сприятливо впливають на їх продуктивність.

Трав'яне борошно виготовляють від другої декади травня аж до пізньої осені. Вітамінно-трав'яне борошно гранулюють. Для підвищення кормової цінності до нього додають білково-вітамінні концентрати, амідоконцентрати та інші добавки.

Люцернове сіно є цінним кормом для більшості видів сільськогосподарських тварин [73]. Воно характеризується високим вмістом перетравного протеїну, мінеральних речовин і вітамінів. Протеїн вказаного

корму містить велику кількість вітаміну D і таких незамінних амінокислот як триптофан і лізин, перевершуючи за цим показником протеїн інших трав. На кормову цінність люцернового сіна має вплив укіс. З кожним укосом вміст протеїну у даному кормі підвищується, а вміст клітковини знижується. Так, у першому укосі люцерни, який проводили фазі початку цвітіння, вміст протеїну в абсолютно сухій речовині становив 16,8 %, у другому – 19,7%, а в третьому – 19,8 %, а вміст клітковини - відповідно 24,5; 23,4 і 22,7%.

При заготівлі сіна застосовують природне або штучне сушіння зеленої маси [5]. Використання природнього способу сушіння веде до втрат поживних речовин корму у кількості 30-35 і більше відсотків. Заготовлене згідно правил сіно є цінним кормом для більшості видів сільськогосподарських тварин. У його складі міститься значна кількість протеїну, макро- і мікроелементів. Кілограм люцернового сіна містить близько 0,47 кормових одиниць та 111 г перетравного протеїну.

Строки скошування люцерни суттєво впливають на якість сіна. Для збереження у сіні найвищої кількості поживних речовин і вітамінів, рослини люцерни скошують на початку цвітіння. Вказаний захід забезпечує одержання максимального врожаю та найвищого виходу з гектару кормових одиниць і перетравного протеїну. Скошування рослин люцерни у більш ранні строки негативно впливає на наступну урожайність травостою. Запізнення із строками скошування негативно впливатиме на урожай і вихід поживних речовин з гектару.

Скошування рослин люцерни в оптимальні терміни дозволяє одержати добрий другий укіс. Якщо погодні умови сприятливі, то другий укіс буде не суттєво менший за перший.

Доброякісне люцернове сіно має зелений колір, специфічний запах, з великою кількістю листків і суцвіть, вологістю не вище 16-18 %. Листки рослин містять значну кількість протеїну і вітамінів та невелику кількість клітковини, тоді як у стеблах вміст клітковини високий. Так, у листках рослин люцерни вміст сирого протеїну у фазі бутонізації-цвітіння становить в

абсолютно сухій речовині 23,4-30,8 %, а у стеблах – 7,5-9,8 %. Тому для одержання якісного сіна важливо зменшити втрати листків і суцвіть. Щоб рослини рівномірно висихали, зелену масу плющать одночасно зі скошуванням або відразу після скошування. Вказані умови суттєво зменшують втрати листків і суцвіть.

Одним із прогресивних способів заготівлі сіна є його досушування активним вентиляванням. Даний метод суттєво скорочує термін сушіння трав, а це зменшує втрати поживних речовин і вітамінів у кормі. Вказаний метод сушіння дозволяє краще зберегти суцвіття і листки рослин. Заготовлене методом активного вентилявання сіно містить на 35 % більше каротину, ніж сіно природного сушіння.

Заготівля пресованого сіна значно зменшує затрати праці. У пресованому сіні зменшуються втрати листків, суцвіття, протеїну і каротину. Пресоване сіно займає більш ніж у два рази менший об'єм, ніж розсипне.

Одним із способів заготівлі кормів на зимовий період є силосування. Процес силосування мало залежить від погодних умов та дозволяє одержувати якісний корм.

Люцерна є рослиною яка важко силосується, оскільки вміст цукру у ній не перевищує цукровий мінімум [5]. Рослини люцерни містять багато протеїну, амінокислот, тобто речовин, які здатні нейтралізувати утворену у процесі силосування молочну кислоту. Тому люцерну можна силосувати лише у сумішці з добре силосованими рослинами або додавати до неї різні хімічні консерванти.

Добрий корм одержують при силосуванні люцерни із кукурудзою, суданською травою, сорго та іншими.

Під час силосування люцерни використовують такі хімічні консерванти як бензойну і мурашину кислоти, піросульфат натрію, бісульфат натрію, що зменшує втрати поживних речовин і підвищує якість силосу. Дані речовини знижують ріст і розвиток у кормі небажаних мікроорганізмів [57].

При силосуванні рослин люцерни мурашину кислоту додають у дозі 2,5-3 кг на 1 т сировини. Перед використанням її необхідно розбавити водою як 1 до 4. Доза бензойної кислоти, яку вносять у сухому вигляді, становить 3 кг на 1 т люцерни. Вона ефективно діє на дріжджі і гнильні бактерії, тоді як на життєдіяльність молочнокислих бактерій майже не впливає. Доза піросульфату натрію становить 4-5 кг на 1 т сировини. Він ефективно пригнічує розвиток гнильних і маслянокислих бактерій та дещо знижує життєдіяльність молочнокислих бактерій. Внаслідок цього корм слабо підкислюється. Доза бісульфату натрію становить 4-6 кг на 1 т маси люцерни. При внесенні консервантів необхідно слідкувати за їх рівномірним розподіленням у люцерновій масі.

Якщо упродовж силосування люцерни застосовують хімічні консерванти, необхідно якнайшвидше заповнити силосні траншеї та попередити доступ атмосферного повітря [5]. Щоденно шар ущільненої маси у баштах має збільшуватися на 2 м, а у траншеях – на 0,8-1,0 м. Башти мають заповнюватися не довше 5 діб. Траншею, яка має глибину 2,5 м заповнюють не довше 3 діб, а глибиною 3,5 м – не довше 5 діб.

Для збільшення ефективності силосування додають закваски молочнокислих бактерій і такі вуглеводисті добавки як борошно злакових культур та інші.

Сінаж це консервованій корм, який виготовляють із пров'ялених трав. Він містить у декілька разів більше води ніж сіно, тому його зберігають лише в умовах герметичності. При дотриманні технології заготівлі, сінаж, за біологічною і кормовою цінністю, наближується до зелених кормів [5]. Щоб одержати якісний сінаж, люцерну скошують починаючи від бутонізації і закінчують цвітінням. При цьому висоту зрізу забезпечують на рівні 5-6 см, з довжиною різки 2-3 см. Вказана маса люцерни буде добре ущільнюватися при трамбуванні і буде зручною при вийманні. На сінаж використовують люцерну останнього року вегетації.

При виготовленні сінажу траву прив'ялюють до вологості 45-55%. В його кілограмі міститься близько 0,31-0,39 кормових одиниць, 74-80 г перетравного протеїну та 34-40 мг каротину.

Якщо погода суха люцерну скошують за допомогою валкових косилок. За їх відсутності використовують звичайні косилки, а прив'ялення трави здійснюють у покосах. За вологості рослин люцерни 65-70% їх валкують, а за вологості 50-55% здійснюють підбирання. Для запобігання надмірних втрат листків люцерну не пересушують. Підбір і подрібнення рослин люцерни здійснюють силосозбиральними комбайнами. Подрібнену масу транспортують у кормороздатчиках або спеціальних причепах. Сінажні башти заповнюють не довше трьох діб. У сінажній масі температура не може перевищувати 35-37⁰С. Після заповнення башти масу накривають свіжоскошеною травою, шаром 25-30 см, та ізолюють поліетиленовою плівкою. Через 15-20 днів сінажна маса ущільнюється, тому башту доповнюють і герметизують.

Важливо, щоб при заготівлі сінажу в траншеях його старанно ущільнили і якнайшвидше ізолювали від повітря [63]. Для трамбування сінажної маси використовують гусеничні трактори. Після здійснення трамбування, зверху насипають свіжоскошену люцерну шаром 30-35 см і повторно трамбують. Далі ізолюють поліетиленовою плівкою, насипають шар землі і покривають соломкою.

Якщо при заготівлі сіна і сінажу з люцерни спостерігаються значні опади, доцільно вносити хімічні консервуючі речовини.

Люцерновий сінаж переважає люцерновий силос. Так, поживність люцернового сінажу вища, ніж люцернового силосу, люцерновий сінаж має вищий вміст сухої речовини в одиниці маси, ліпші органолептичні властивості, охочіше поїдається тваринами, має більший вплив на їх продуктивність, вимагає менше закваски, у ньому вищий вміст цукру, займає менший об'єм, а завдяки оптимальному співвідношенню у ньому молочної кислоти, вуглекислоти, повітря і води є несприятливим середовищем для росту грибів.

При температурі повітря до мінус 30 °С сінаж, на відміну від силосу, не замерзає, що спрощує його вивантаження, доставку і роздавання тваринам.

Розділ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Агрометеорологічні умови

Фермерське господарство «Агро-Колос» розташоване у регіоні з помірним кліматом.

Згідно даних табл. 2.1, найбільша кількість опадів випадає влітку. За середньо багаторічними даними сумарна їх кількість становить 262,7 мм, тоді як у 2021 році – 266,8 мм.

Найменша річна кількість опадів випадає взимку. За середньо багаторічними даними їх кількість зимою становить 137,6 мм, тоді як у січні-лютому 2021 року – 160,6 мм.

Весною загальна кількість опадів за середньо багаторічними даними становить 160,4 мм, тоді як у 2021 році – 143,0 мм.

Восени, за середньо багаторічними даними сумарна кількість опадів становить 151,7 мм, тоді як у вересні-жовтні 2021 року – 103,8 мм.

З даної таблиці також видно, що за багаторічними спостереженнями середня річна кількість опадів становить 712,4 мм, тоді як за перші десять місяців 2021 року – 674,4 мм.

З наведених у табл. 2.2 даних видно, що найхолоднішим зимовим місяцем, за багаторічними спостереженнями, є січень, середня температура повітря в якому становить $-4,1^{\circ}\text{C}$, а найтеплішим – грудень, із середньою температурою $-0,7^{\circ}\text{C}$. У 2021 році найхолодніше зимою було у лютому ($-2,8^{\circ}\text{C}$), а у січні середня температура становила $-1,6^{\circ}\text{C}$.

Весною найхолодніше є у березні, а найтепліше у травні. Середня багаторічна температура у вказаних місяцях становить $1,9$ і $13,8^{\circ}\text{C}$, а у 2021 році – $1,6$ і $12,5^{\circ}\text{C}$ відповідно.

Таблиця 2.1 - Кількість опадів та їх розподіл за місяцями, мм (за даними Яворівського метеопосту)

Рік	Місяці												Сума за рік
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Середня багаторічна	41,7	40,1	41,4	48,2	70,8	96,3	93,0	73,4	57,9	48,2	45,6	55,8	712,4
2021	48,2	112,4	52,6	39,1	51,3	93,9	48,9	124,3	96,0	7,8	-	-	-
Відхилення від середньої багаторічної													
2021	7,5	72,3	11,2	-9,1	-19,5	-2,4	-44,1	50,9	38,1	-40,4	-	-	-

Таблиця 2.2 - Середньомісячна температура повітря, °С (за даними Яворівського метеопосту)

Рік	Місяці												Середньо-річна
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Середня багаторічна	-4,1	-2,2	1,9	9,1	13,8	17,8	19,4	18,8	14,2	9,6	2,9	-0,7	8,4
2021	-1,6	-2,8	1,6	5,9	12,5	18,3	21,3	17,4	12,8	7,9	-	-	-
Відхилення від середньої багаторічної													
2021	2,5	-0,6	-0,3	-3,2	-1,3	0,5	1,9	-1,4	-1,4	-1,7	-	-	-

Влітку найтепліше у липні. За багаторічними спостереженнями температура у вказаному місяці становить 19,4°C, а у 2021 році – 21,3°C. Найхолоднішим літнім місяцем за багаторічними спостереженнями є червень, температура в якому становить 17,8 °C, а у 2021 році найхолодніше влітку було у серпні – 17,4°C.

Восени найтепліше у вересні. Середня температура за багаторічними спостереженнями у вказаному місяці становить 14,2°C, тоді як у 2021 році вона становила 12,8°C. Найхолоднішим осіннім місяцем за багаторічними спостереженнями є листопад (2,9°C).

2.2. Характеристика ґрунту дослідної ділянки

Основними ґрунтами фермерського господарства є дерново-середньопідзолисті суглинкові. У вказаних ґрунтах наявний неглибокий елювіальний горизонт та досить глибокий і щільний ілювіальний, якому характерні усі морфологічні ознаки дерново-підзолистих ґрунтів.

З наведених у табл. 2.3 даних видно, що вміст гумусу в шарі 0-20 см даного ґрунту незначний - 1,98%. Реакція ґрунтового розчину слабокисла – рН 5,6. Гідролітична кислотність невисока - 1,16, сума увібраних основ – 9,7 ммоль на 100 г ґрунту. Вміст легкогідролізованого азоту становить 86, рухомого фосфору – 93, обмінного калію – 108 мг/100 г ґрунту.

Таблиця 2.3 - Агрохімічна характеристика ґрунту дослідної ділянки

Горизонт	Глибина, см	Вміст гумусу, %	рН КСІ	Гідролітична кислотність, ммоль / 100 г ґрунту	Сума увібраних основ, ммоль / 100 г ґрунту	Вміст поживних речовин, мг/кг ґрунту		
						легкогідролізований азот (N)	рухомий фосфор (P ₂ O ₅)	обмінний калій (K ₂ O)
He	0-20	1,98	5,6	1,16	9,7	86	93	108

Даний ґрунт загалом придатний для вирощування люцерни, проте для підвищення його родючості потрібно здійснювати вапнування [70]. Також у вказаний ґрунт необхідно вносити добрива.

Отже, можна говорити, що ґрунтові і метеорологічні умови здатні забезпечити нормальний урожай зеленої маси люцерни.

2.3. Схема досліду та методика проведення досліджень

Польовий дослід, який проводили за методикою Б.А. Доспехова [21] мав таку схему:

Контрольна ділянка – сіяли люцерну сорту Єва;

Дослідна ділянка – сіяли люцерну сорту Алія.

Загальна площа ділянки досліду становила 150 м², а облікова – 100 м² за триразової повторності.

У досліджуваному ґрунті вміст гумусу визначали за Тюріним, рухомі форми калію та фосфору – методом Чирикова, рН сольової витяжки – потенціометричним методом, лужногідролізований азот – за Корнфільдом, [43].

Впродовж вегетації на облікових ділянках проводили фенологічні спостереження за ростом і розвитком люцерни, вимірюючи висоту і визначаючи врожайність її зеленої маси згідно Методики Державного випробування с.-г. культур [42].

Середні проби зеленої маси люцерни для хімічного аналізу відбирали під час обліку її врожайності. Вологість зеленої маси визначали за різницею ваги до і після висушування у сушильній шафі до постійної ваги за температури 105°С. Висушену масу люцерни розмелювали на млинку типу “Циклон”. Отриманий матеріал використовували для проведення хімічного аналізу.

За загальноприйнятими методиками зоотехнічного аналізу кормів в одержаному матеріалі визначали [30]:

- сирий протеїн – за методом К’ельдаля;
- білок – за Барнштейном;
- жир – ваговим методом в апараті Сокслета;
- клітковину – за Геннебергом і Штоманом;

– золу – в муфельній печі при температурі 300-500°C.

Усі одержані результати перераховували на абсолютно-суху речовину і на корм з натуральною вологістю.

За результатами проведеного хімічного аналізу корму проводили обрахунок:

- вмісту вівсяних кормових одиниць в 1 кг зеленої маси люцерни;
- вмісту перетравного протеїну в 1 кг зеленої маси люцерни;
- виходу кормових одиниць з 1 га посіву зеленої маси люцерни;
- виходу перетравного протеїну з 1 га посіву зеленої маси люцерни.

Економічну та енергетичну ефективність вирощування зеленої маси люцерни розраховували за методикою В.І. Мацибори [39].

Математичну обробку результатів проводили кореляційно-регресійним і дисперсійним аналізами на комп'ютері з використанням статистичної програми.

2.4. Агротехніка вирощування люцерни на ділянках дослідів

Озима пшениця на зерно була попередником люцерни. Висівали її весною у третій декаді квітня.

При підготовці ґрунту для посіву люцерни здійснювали зяблеву оранку на глибину 25-30 см. Вказаний захід сприятиме проникненню її коріння у нижні шари ґрунту що забезпечуватиме кращий розвиток.

Для швидшого проростання люцерни за півтора тижні до сівби проводили скарифікацію насіння. Висівали люцерну у кількості 20 кг насіння на 1 га площі.

Упродовж вегетації на облікових ділянках здійснювали фенологічні спостереження за ростом і розвитком зеленої маси люцерни вимірюючи її висоту. Врожайність зеленої маси люцерни визначали зважуванням скошеної з різних частин дослідних ділянок маси у десяти квадратах площею 1 м².

З контрольної і дослідної ділянок зелену масу люцерни скошували у фазі бутонізації-початку цвітіння.

Розділ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Ріст і розвиток люцерни залежно від сорту

Зазвичай багаторічні бобові трави у перший рік вегетації розвиваються дещо повільно, часто відстають у рості та пригнічуються бур'янами. У дослідженнях формували травостій люцерни безпокровним способом. За вказаних умов рослини люцерни можуть розвиватися значно швидше, але вимагають більшого захисту від несприятливих чинників середовища [41].

Проходження фаз росту і розвитку люцерни у рік сівби дещо відрізняється від росту і розвитку у наступні роки вегетації. Повні сходи досліджуваних сортів з'явилися на 14 добу після сівби, гілкування – на 39 добу, бутонізація (I укіс) у сорту Єва спостерігалася на 70 добу, а у сорту Алія – на 69, початок проростання - відповідно на 78 і 77 добу, а бутонізація (II укіс) – на 119 і 117 добу (табл. 3.1).

Таблиця 3.1 - Проходження фаз росту і розвитку люцерни залежно від сорту, діб від сівби (2021 р.)

Сорт	Повні сходи	Гілкування	Бутонізація (I укіс)	Початок проростання	Бутонізація (II укіс)
Єва (к)	14	39	70	78	119
Алія	14	39	69	77	117

Іншим важливим показником формування продуктивності посівів рослин люцерни є їх висота. Найвищої висоти рослини люцерни набували у фазу бутонізації. У перший рік вегетації висота рослин була не надто висока і становила у фазі бутонізації першого укошу 66,2 см у сорту Єва і 68,7 см у сорту Алія, тоді як у цій же фазі другого укошу їх висота становила 53,2 і 56,6 см відповідно (табл. 3.2).

Таблиця 3.2 - Динаміка росту люцерни різних сортів,
2021 р.

Укіс	Сорт	Фаза вегетації	Висота рослин, см
I	Єва (к)	Галуження	48,4
		Бутонізація	66,2
	Алія	Галуження	50,1
		Бутонізація	68,7
II	Єва (к)	Галуження	35,3
		Бутонізація	53,2
	Алія	Галуження	38,4
		Бутонізація	56,6

Крім вказаних показників, для характеристики біологічної цінності люцерни визначають врожайність її зеленої маси.

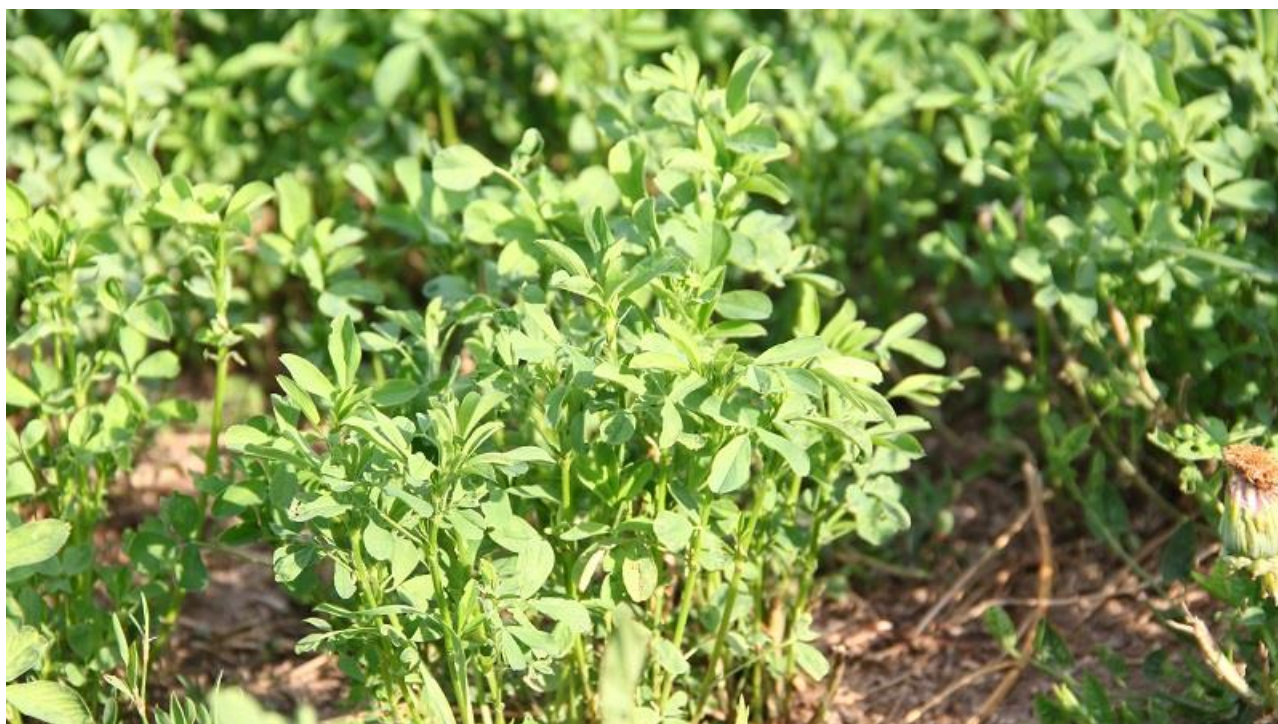


Рисунок 3.1 – Люцерна сорту Єва

3.2. Врожайність зеленої маси люцерни залежно від сорту

Під врожайністю розуміють масу одержаної продукції. На урожайність зеленої маси безпосередньо впливає маса рослини.

З наведених у табл. 3.3 даних видно, що маса рослин люцерни сорту Алія була на 7,1-8,8% вища, ніж сорту Єва.

Таблиця 3.3 - Маса рослин люцерни та їх вегетативних частин (кг/м²) залежно від сорту, 2021 р.

Сорт	Укіс	Рослина, її частина	2021 р.	До контролю
Єва (к)	I	Вся рослина	1,4	–
		стебла	0,91	–
		листя	0,49	–
	II	Вся рослина	0,81	–
		стебла	0,52	–
		листя	0,29	–
Алія	I	Вся рослина	1,5	0,1
		стебла	0,96	0,05
		листя	0,54	0,05
	II	Вся рослина	0,88	0,07
		стебла	0,56	0,04
		листя	0,32	0,03

На кормові якості трав впливає і розвиток її окремих частин, оскільки відомо, що у стеблах рослин люцерни, порівняно з листками, міститься менше протеїну та вітамінів і більше клітковини. Тому зі збільшенням маси листків підвищується поживна та кормова цінність рослин. З даної таблиці видно, що маса листків рослин люцерни була більшою на 10,2-10,3 % у сорту Алія,

порівняно із сортом Єва. Це вказує, що сорт Алія має ліпші потенційні можливості для накопичення поживних і біологічно активних речовин.

У табл. 3.4 наведено дані щодо врожайності зеленої маси люцерни різних сортів. З даної таблиці видно, що за дослідний період у сорту люцерни Алія спостерігався вищий врожай зеленої маси. Зокрема, за два укоси врожай зеленої маси люцерни сорту Алія був вищим на 16,8 ц/га, порівняно із сортом Єва.

Таблиця 3.4 - Врожайність зеленої маси люцерни (ц/га) залежно від сорту, 2021 р.

Сорт	Укіс	2021 р.	До контролю	
			ц/га	%
Єва (к)	1-й	140,2	–	100,0
	2-й	81,3	–	100,0
	За два укоси	221,5	–	100,0
Алія	1-й	149,9	9,7	106,9
	2-й	88,4	7,1	108,7
	За два укоси	238,3	16,8	107,6
НІР 05, ц/га		11,61	–	–

3.3. Хімічний склад зеленої маси люцерни різних сортів

Важливим показником, за яким характеризують якість корму є його хімічний склад. Зоотехнічним аналізом зеленої маси люцерни визначили вміст у кормі сухої речовини, сирого протеїну, жиру, сирі клітковини, БЕРу і золи.

З наведених у табл. 3.5 даних видно, що у зеленій масі досліджуваних сортів люцерни у другому укосі містилося більше сухої речовини, ніж у першому.

Відомо, що у раціонах тварин часто не вистачає протеїну. З вказаної таблиці видно, що зелена маса люцерни першого укосу, незалежно від сорту, містить в середньому на 4,8-5,0 % більше протеїну, ніж другого. З даних

таблиці також видно, що у зеленій масі люцерни сорту Алія містилося більше протеїну, ніж у сорту Єва.

Таблиця 3.5 - Хімічний склад зеленої маси люцерни залежно від сорту, %
(дані за 2021 р.)

Сорт	Укіс	Суха речовина	Сирий протеїн	Сира клітковина	Сирий жир	БЕР	Зола
Єва (к)	I	19,2	4,2	4,8	0,5	7,7	2,0
	II	22,0	4,0	6,2	0,5	9,1	2,2
	В середньому за 2 укуси	20,6	4,1	5,5	0,5	8,4	2,1
Алія	I	19,4	4,4	4,6	0,6	7,9	1,9
	II	21,9	4,2	6,0	0,6	9,1	2,0
	В середньому за 2 укуси	20,7	4,3	5,3	0,6	8,5	2,0

На поживність зеленого корму також впливає вміст клітковини. Збільшення її вмісту знижує поживність кормів. Результати досліджень показують, що у зеленій масі люцерни сорту Єва вміст клітковини був вищим, ніж у сорту Алія.

З наведеної таблиці також видно, що в середньому за два укуси у зеленій масі люцерни сорту Алія містилося більше сирого жиру і безазотистих екстрактивних речовин, а у сорту Єва – більше мінеральних речовин.



Рисунок 3.2 – Рослини люцерни сорту Алія

3.4. Поживність зеленої маси люцерни різних сортів

На інтенсивність росту тварин, їх продуктивність, працездатність значно впливає вміст в кормах енергії.

Для визначення енергетичної поживності зеленої маси люцерни застосовували вівсяну кормову одиницю. З цією метою проводили хімічний аналіз рослин люцерни та користувалися даними довідників щодо коефіцієнту перетравності і констант продуктивної дії окремих поживних речовин.

Наведені у табл. 3.6 дані показують, що поживність 1 кг зеленої маси люцерни сорту Єва становила 0,16 кормових одиниць.

Таблиця 3.6 - Поживність зеленої маси люцерни сорту Єва,
дані за 2021 р.

Показник	Протеїн	Жир	Кліт- ковина	БЕР
Вміст поживних речовин, %	4,1	0,5	5,5	8,4
Вміст поживних речовин в 1 кг корму, г	41,0	5,0	55,0	84,0
Коефіцієнт перетравності, %	75	47	47	66
Вміст перетравних поживних речовин в 1 кг корму, г	30,8	2,4	25,9	55,4
Константи жировідкладення	0,235	0,474	0,248	0,248
Очікуване жировідкладення, г	7,2	1,1	6,4	13,7
Очікуване відкладення жиру з 1 кг корму, г	28,4			
Знижувальна дія клітковини	4,2			
Фактичне відкладення жиру з 1 кг корму, г	24,2			
Вміст в 1 кг корму кормових одиниць, кг	0,16			

Наведені у табл. 3.7 дані показують, що поживність 1 кг зеленої маси люцерни сорту Алія становила 0,17 кормових одиниць.

Таблиця 3.7 - Поживність зеленої маси люцерни сорту Алія,
дані за 2021 р.

Показник	Протеїн	Жир	Кліт-ковина	БЕР
Вміст поживних речовин, %	4,3	0,6	5,3	8,5
Вміст поживних речовин в 1 кг корму, г	43,0	6,0	53,0	85,0
Коефіцієнт перетравності, %	75	47	47	66
Вміст перетравних поживних речовин в 1 кг корму, г	32,3	2,8	24,9	56,1
Константи жировідкладення	0,235	0,474	0,248	0,248
Очікуване жировідкладення, г	7,6	1,3	6,2	13,9
Очікуване відкладення жиру з 1 кг корму, г	29,0			
Знижувальна дія клітковини	4,1			
Фактичне відкладення жиру з 1 кг корму, г	24,9			
Вміст в 1 кг корму кормових одиниць, кг	0,17			

При визначенні ефективності вирощування різних сільськогосподарських культур в основному використовують натуральні показники виходу продукції. Одним з яких є урожайність. Проте одиниця маси різних сортів люцернового корму може містити різну кількість поживних речовин. Тому, щоб об'єктивніше оцінити досліджувані сорти люцерни визначили вихід кормових одиниць і перетравного протеїну з одиниці площі [38, 59].

З табл. 3.8 видно, що вихід з одного гектару кормових одиниць був вищим при посіві люцерни сорту Алія, порівняно із сортом Єва. Зокрема, різниця становила 5,07 ц к.од. або 14,3 %.

Таблиця 3.8 - Вихід поживних речовин із зеленої маси люцерни залежно від сорту, дані за 2021 р.

Сорт	Врожай- ність ц/га	Вихід з 1 га					
		кормових одиниць			перетравного протеїну		
		всього, ц/га	різниця		всього, ц/га	Різниця	
			ц	%		ц	%
Єва (к)	221,5	35,44	–	–	9,08	–	–
Алія	238,3	40,51	5,07	14,3	10,25	1,17	12,9

Аналогічні дані спостерігалися і у виході перетравного протеїну. Так, вихід з одного гектару перетравного протеїну при посіві люцерни сорту Алія був більшим на 1,17 ц (12,9 %), порівняно із сортом Єва.



Рисунок 3.3 – Зелена маса люцерни сорту Єва

3.5. Економічна та енергетична ефективність вирощування на корм зеленої маси люцерни різних сортів

Економічна ефективність вирощування будь-яких сільськогосподарських культур вираховується прибутком та рівнем рентабельності. Для їх визначення потрібно знати урожайність люцерни, реалізаційну ціну продукції, безпосередні витрати на вирощування культури. За вказаними показниками проводять розрахунок вартості продукції та її собівартості.



Рисунок 3.4 – Зелена маса люцерни сорту Алія

При визначенні економічної ефективності вирощування сільськогосподарських культур враховують вид продуктивності культури. Економічна ефективність вирощування люцерни залежить від виду кінцевої продукції: насіння чи зелена маса. Від цього змінюватимуться затрати на її вирощування. Економічну ефективність вирощування люцерни на зелену масу розраховують умовно. У даному випадку ціну зеленої маси люцерни вираховують за ціною 1 кг зерна вівса, поживність якого становить 1 кормову

одиницю. Тому урожайність зеленої маси люцерни переводили у вихід кормових одиниць.

З наведених у табл. 3.9 даних видно, що вартість одержаної з 1 га продукції люцерни сорту Єва становила 19492,0 грн, а сорту Алія – 22280,5 грн.

Собівартість вирощування люцерни на зелену масу визначали діленням суми виробничих затрат на вихід продукції. Вирахували, що собівартість 1 ц продукції люцерни сорту Єва становила 272 грн, а сорту Алія – 240 грн.

Таблиця 3.9 - Економічна ефективність вирощування люцерни на зелену масу різних сортів, 2021 р.

Показник	Сорт	
	Єва (к)	Алія
Вихід кормових одиниць, ц/га	35,44	40,51
Вартість продукції, одержаної з 1 га, грн	19492,0	22280,5
Виробничі затрати на одержання продукції з 1 га, грн.	9652	9724
Собівартість 1 ц продукції, грн	272	240
Чистий прибуток з 1 га, грн	9840,0	12556,5
Рентабельність, %	101,9	129,1

Чистий прибуток вирощування зеленої маси люцерни вираховували відніманням від вартості одержаної продукції суми затрат. Визначили, що для сорту Єва чистий прибуток становив 9840,0 грн/га, а для сорту Алія – 12556,5 грн/га.

Рентабельність вирощування зеленої маси різних сортів люцерни визначали діленням чистого прибутку на суму затрат. Для сорту люцерни Єва вона становила 101,9 %, а сорту Алія – 129,1 %.

Енергетична оцінка технології вирощування зеленої маси люцерни базується на переведенні затрат при вирощуванні культури в енергетичні величини, тобто одержаний урожай люцерни переводиться в енергетичний еквівалент. Відношення енергетичного еквіваленту урожаю зеленої маси

люцерни до енергетичних затрат на її вирощування визначає суть енергетичного еквіваленту. Зі збільшенням енергетичного коефіцієнту знижуються затрати на технологію вирощування люцерни, порівняно з одержаним урожаєм, що підвищує її енергетичну привабливість.

Енергоємність одержаного врожаю зеленої маси люцерни вираховували виходячи з кількості енергії 1 кг її сухої речовини, яка становила 16,19 МДж, та перерахунку, за коефіцієнтом 0,21, на суху речовину. З наведених у табл. 3.10 даних видно, що енергоємність одержаного врожаю люцерни сорту Єва становила 75307,79 МДж, а сорту Алія – 81019,62 МДж.

Коефіцієнт енергетичної ефективності вирощування люцерни визначали діленням енергоємності врожаю зеленої маси на енергоємність технології. З даних наведеної таблиці видно, що у люцерни сорту Єва він становив 2,93, а у сорту Алія – 3,15.

Таблиця 3.10 - Енергетична ефективність вирощування люцерни на зелену масу різних сортів, дані за 2021 р.

Показник	Сорт	
	Єва (к)	Алія
Енергоємність технології, МДж	25734,71	25734,71
Енергоємність врожаю, МДж	75307,79	81019,62
Коефіцієнт енергетичної ефективності	2,93	3,15

Одержану між досліджуваними сортами люцерни різницю з виходу кормових одиниць використовують у раціонах годівлі тварин (табл. 3.11). Якщо врахувати, що на 1 ц молока в середньому витрачається близько 1,2 ц кормових одиниць, а на 1 ц приросту живої маси худоби – 8,5 ц, то з одержаної надвишки кормових одиниць додатково можна одержати 4,23 ц молока або 0,6 ц приросту ВРХ.

Таблиця 3.11 - Окупність надвишки кормових одиниць тваринницькою продукцією

Різниця у виході кормових одиниць з 1 га посівів люцерни різних сортів	Молоко, ц	Приріст ВРХ, ц
5,07	4,23	0,6

Отже, вирощування сортів люцерни Єва і Алія у ґрунтово-кліматичних умовах фермерського господарства «Агро-Колос» Яворівського району Львівської області дає добрі урожаї зеленої маси, високий вихід з одиниці площі кормових одиниць і перетравного протеїну. Проте, за економічними і енергетичними показниками вирощування люцерни сорту Єва поступалося перед вирощуванням сорту Алія.

ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

На основі наведеного огляду літератури і аналізу даних польових досліджень, проведених у 2021 році, можна зробити такі висновки:

1. Ґрунтово-кліматичні умови фермерського господарства «Агро-Колос» Яворівського району Львівської області в цілому придатні для вирощування люцерни сортів Єва і Алія на зелену масу.
2. На дерново-середньопідзолистих ґрунтах господарства можна одержати при вирощуванні люцерни на зелену масу сортів Єва і Алія в середньому 221,5-238,3 ц з 1 га.
3. У порівнянні із сортом люцерни Єва, сорт Алія в умовах фермерського господарства «Агро-Колос» забезпечує кращу якість зеленої маси, дає на 5,07 ц/га більший вихід кормових одиниць і на 1,17 ц/га перетравного протеїну з 1 га.
4. В умовах господарства вирощувати люцерну на зелену масу сорту Алія більш економічно доцільно, ніж сорт Єва. Зокрема, чистий прибуток при вирощуванні люцерни сорту Алія становив 12556,5 грн/га, собівартість 1 ц – 240 грн, а рівень рентабельності – 129,1 %, тоді як у сорту Єва названі показники становили 9840,0 грн/га, 272 грн і 101,9 % відповідно.
5. Вирощування на зелену масу люцерни сорту Алія має більшу енергетичну ефективність, ніж сорту Єва. Так, коефіцієнт енергетичної ефективності за вирощування люцерни сорту Єва становив 2,93, тоді як сорту Алія – 3,15.

Пропозиції виробництву

Для покращення кормової бази та якості кормів, попередньо пропонуємо на дерново-середньопідзолистих ґрунтах фермерського господарства «Агро-Колос» Яворівського району Львівської області вирощувати на зелену масу люцерну сорту Алія.