

НУБІП України

НУБІП України

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

05.04 – КМР.1644 «С» 2021.10.07.074 ПЗ

НУБІП України

ДЯЧЕНКА ОЛЕКСІЯ ОЛЕГОВИЧА

НУБІП України
2021

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

УДК 631.559:633.2/3
ПОГОДЖЕНО: Декан агробіологічного факультету
ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ завідувач кафедри кормовиробництва, меліорації і метеорології

О.Л. Тонха
« » 2021 р.
Демидась Г.І.
« » 2021 р.
на тему: **«ПРОДУКТИВНІСТЬ БОБОВО-ЗЛАКОВИХ ТРАВСУМІШОК
ЗАЛЕЖНО ВІД ЇХ ВИДОВОГО СКЛАДУ»**

Спеціальність: 201 «Агрономія»
Освітня програма: «Агрономія»
Орієнтація освітньої програми: освітньо-професійна

Гарант освітньої програми
доктор с.-г. наук, доцент
Д.В. Літвінов

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи
доктор с.-г. наук, професор
Г.І. Демидась
Виконав О.О. Дяченко

КИЇВ - 2021

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

НУБІП України

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

кормовиробництва, меліорації і метеорології

доктор сільськогосподарських наук, професор

Демидась Г.І.

НУБІП України

« » 20 р.

НУБІП України

ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ

Дяченку Олексію Олеговичу

НУБІП України

Спеціальність: 201 «Агрономія»

Освітня програма: «Агрономія»

Орієнтація освітньої програми: освітньо-професійна

Тема магістерської кваліфікаційної роботи: «Продуктивність бобово-злакових

травосумішок залежно від їх видового складу»

Затверджена наказом ректора НУБіП України від 07.10.2021 р № 1644 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру _____

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи:

процеси формування кормової продуктивності бобово-злакових травосумішок,

їх ботанічного складу, структури урожаю залежно від видового складу,

удобрення та режиму використання.

НУБІП України

4. Перелік питань, що підлягають дослідженню:

- фенологічні спостереження за ростом і розвитком рослин.
- облік густоти рослин та їх висоти.
- визначення продуктивності та кормової цінності бобово-злакових травосумішок залежно від видового складу, режиму використання та удобрення
- економічна та енергетична ефективність технології вирощування бобово-злакових травостоїв.

Перелік графічних документів (за потреби) _____

Дата видачі завдання « _____ » _____ 2020 р.

**Керівник магістерської
кваліфікаційної роботи**

_____ **Демидась Г.І.**

Завдання прийняв до виконання

_____ **Дяченко О.О.**

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ЗМІСТ	
РЕФЕРАТ.....	стор. 6
ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1. ПРОДУКТИВНІСТЬ БОБОВО-ЗЛАКОВИХ ТРАВСУМІШОК ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ.....	10
1.1. Значення багаторічних трав у збільшенні продуктивності сіяних кормових угідь.....	10
1.2. Особливості підбору видів багаторічних злакових та бобових трав для створення травосумішок.....	12
1.3. Особливості удобрення бобово-злакових травосумішок та його вплив на формування лучних агрофітоценозів.....	15
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ПРОГРАМА ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	22
2.1. Місце розташування та ґрунтово-кліматичні умови господарства.....	22
2.2. Особливості погодних умов у роки проведення досліджень.....	26
2.3. Схема та методика проведення досліджень.....	28
РОЗДІЛ 3. ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ ТА РОЗВИТКУ БОБОВО-ЗЛАКОВИХ ТРАВСУМІШОК ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ.....	32
3.1. Вплив удобрення та режиму використання на ріст й розвиток бобово-злакових травосумішок.....	32
РОЗДІЛ 4. УРОЖАЙНІСТЬ ТА КОРМОВА ЯКІСТЬ БОБОВО-ЗЛАКОВИХ ТРАВСУМІШОК ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ.....	36
4.1. Вихід сухої речовини бобово-злакових травосумішок залежно від видового складу, режиму використання та удобрення.....	36
4.2. Кормова якість та енергетична цінність корму бобово-злакових травостоїв, залежно від елементів технології вирощування.....	42
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА СТВОРЕННЯ БОБОВО-ЗЛАКОВИХ ТРАВСТОЇВ.....	53
5.1. Енергетична оцінка створення бобово-злакових травосумішок залежно від елементів технології вирощування.....	53
5.2. Економічна оцінка створення бобово-злакових травостоїв залежно від елементів технології вирощування.....	55
ВИСНОВКИ.....	59
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	61
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	62

РЕФЕРАТ НУБІП України

Магістерська кваліфікаційна робота складається з п'яти розділів, викладених на 70 сторінках, містить 15 таблиць. Список літератури налічує 77 джерел.

У першому розділі представлено огляд наукової літератури з теми роботи, зокрема наукові основи формування продуктивності бобово-злакових травосумішок залежно від технологій вирощування.

Другий розділ описує умови та методику проведення досліджень. У підрозділах охарактеризовано умови дослідного господарства, ґрунтові, метеорологічні та агротехнічні умови. Також у згаданому розділі наведено програму й методику виконання досліджень, схему дослідів.

Третій розділ присвячено формуванню травостою різночасно дозріваючих бобово-злакових агрофітоценозів залежно від режимів використання та удобрення. Четвертий розділ описує урожайність і кормову якість бобово-злакових агрофітоценозів, що досягають різночасно при різних режимах використання та способах удобрення.

Окрім того, наведена економічна й енергетична оцінка створення сіяних бобово-злакових травостоїв.

У висновках надано порівняльну оцінку одержаних результатів та сформувано рекомендації виробництву.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: БОБОВІ ТРАВИ, ЗЛАКОВІ ТРАВИ,
ТРАВСУМІШКИ, РЕЖИМИ ВИКОРИСТАННЯ, УДОБРЕННЯ,
ВИСОТА РОСЛИН УРОЖАЙНІСТЬ, ЕНЕРГЕТИЧНА
ЕФЕКТИВНІСТЬ

НУБІП України

ВСТУП

В Україні під природними і сіяними сіножатями та пасовищами знаходиться орієнтовно 6 млн га. Протягом останніх років в результаті низької продуктивності значно знизилася їхня питома вага в кормовому балансі тваринництва і зараз не перевищує 8 %.

На сьогодні у зв'язку зі складною ситуацією для сільськогосподарських товаровиробників постає надто гостро проблема одержання достатньої кількості повноцінних кормів із низькою собівартістю. Серед шляхів вирішення згаданого питання вирізняється вирощування багаторічних трав та їхніх сумішок. Це дає можливість знизити дефіцит кормового білка, що на даний час досягає майже 25-30%.

Актуальність теми. Серед комплексу заходів, спрямованих на зростання продуктивності багаторічних агрофітоценозів, варто вказати ефективне використання наявного генетичного потенціалу бобових і злакових трав. Зважаючи на це, підвищення продуктивності сіяних лучних травостоїв, де основою слугують їхні потенційні можливості, нині набуває надзвичайно важливого значення, як один із шляхів підвищення конкурентоспроможності тваринницької продукції.

Серед таких, що внесли вагомий вклад у дослідження з питань розвитку луківництва наукові розробки відомих вчених: А.В. Боговіна, А.О. Бабича, П.С. Макаренка, Я.І. Машака, В.Ф. Петриченка, В.Г. Кургака, К.П. Ковтун та ін. Разом із тим значний обсяг щодо окресленої проблеми залишилися недостатньо вивченими.

У зв'язку з цим на часі виявлення закономірностей формування бобово-злакових агрофітоценозів, а також розробка ефективних прийомів підвищення продуктивності останніх на основі удосконалення видового складу травосумішок, унормоване застосування режимів використання та способів удобрення травостоїв.

Мета/ завдання дослідження. Метою роботи поставлено виявлення закономірностей формування продуктивності бобово-злакових травосумішок за врахування видового складу, режимів використання та удобрення.

Для досягнення окресленої мети поставлено наступні завдання:

- підібрати біологічно сумісні види злакових і бобових багаторічних трав із різною укісною стиглістю для заготівлі високопоживного корму;

- вивчити як способи удобрення впливають на ріст і розвиток бобово-злакових травостоїв;

- встановити як видовий склад та удобрення впливають на врожайність і продуктивність бобово-злакових травосумішок,

- надати оцінку якості та поживної цінності корму бобово-злакових травосумішок при різних способах удобрення;

- надати енергетичну й економічну оцінку ефективності досліджуваних елементів технології створення і використання бобово-злакових травосумішок.

Об'єкт дослідження – процеси формування кормової продуктивності бобово-злакових травосумішок, їх ботанічного складу, структури врожаю залежно від удобрення та видового складу.

Предмет дослідження – різночасно досягаючі бобово-злакові травосумішки, система удобрення, продуктивність, якість корму.

Методи дослідження. У процесі виконання досліджень застосовували наступні загальнонаукові методи: індукції й дедукції (аналіз та узагальнення результатів досліджень), аналогії, узагальнення (висновки й пропозиції), а також спеціальні: серед яких: польовий – спостереження за ростом і розвитком рослин у процесі вегетації, формування урожайності; лабораторний – визначення хімічного складу бобово-злакових травосумішок (вміст сирого протеїну, сирого жиру, БЕР, сирогої клітковини, сирогої золи), нагромадження сухої речовини в бобово-злакових

фітоценозах, математично-статистичний – дисперсійний, кореляційний, регресійний аналізи – оцінка достовірності експериментальних даних; розрахунково-порівняльний – визначення урожайності та якості корму бобово-злакових травосумішок, економічна й енергетична оцінка досліджуваних елементів технології.

Наукова новизна одержаних результатів. Запропоновано способи удобрення бобово-злакових травосумішок, за яких вносилися фосфорно-калійні й повне мінеральне добриво поверхнево та Акселератор позакоренево. Вивчено дію позакореневого підживлення водорозчинним хелатним добривом на проходження процесів росту і розвитку багаторічних бобово-злакових агрофітоценозів, формування їх продуктивності, біохімічний склад корму та його енергетичну цінність.

Практичне значення одержаних результатів. За результатами досліджень розроблено науково обгрунтовані рекомендації щодо технології вирощування бобово-злакових травосумішок залежно від видового складу, режиму використання та удобрення.

Особистий внесок здобувача у вирішенні наукового конкретного завдання полягає в узагальненні й аналізі сучасного стану наукової проблеми, що визначила тему магістерської роботи, складанні програми й методики досліджень, закладанні й проведенні польових та лабораторних дослідів, аналіз отриманих експериментальних даних і їх статистичному аналізі, підготовці й написанні звітів та публікацій за темою магістерської роботи, участі в роботі науково-практичних конференцій і семінарів.

Структура та обсяг магістерської кваліфікаційної роботи. Магістерська кваліфікаційна робота викладена на 70 сторінках, складається з вступу, п'яти розділів, висновків й рекомендацій виробництву, містить 1 таблиць. Список літератури налічує 77 джерел.

РОЗДІЛ I

ПРОДУКТИВНІСТЬ БОБОВО-ЗЛАКОВИХ ТРАВСУМІШОК ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ

(огляд літератури)

1.1. Значення багаторічних трав у збільшенні продуктивності сіяних кормових угідь

Успішна інтенсифікація лучного кормовиробництва, підвищення родючості та унормування структури ґрунтів, зменшення дефіциту кормового білка неможливі без зростання врожайності багаторічних бобових трав, їхніх сумішок із злаковими, збільшення посівних площ найцінніших за поживністю видів, формування високопродуктивних агрофітоценозів.

Як зазначає В.Ф. Петриченко, на багаторічні бобові трави у структурі посівних площ кормових культур має припадати 50-55 % [72].

Бобовим травам відводиться важлива роль у створенні травостоїв лучних фітоценозів. Збагачення їх на бобові компоненти забезпечує збільшення мобілізації біологічного азоту і тим самим усунення його дефіциту у кормовиробництві та нарощування виробництва повноцінних екологічно чистих кормів. Продуктивність лук і пасовищ де в компонентному складі відсутні бобові трави, істотно менша [57].

За властивого тільки для бобових культур процесу симбіотичної фіксації азоту атмосфери, вони становлять альтернативу мінеральному азоту, виробництво якого потребує великих витрат енергії. Це надає можливість знизити енергоємність вирощеної продукції [3].

За напрацюваннями багатьох вчених-луківників встановлено, що результатом уведення багаторічних бобових трав до складу травосумішок стає підвищення продуктивності сіяних травостоїв, а також вмісту у кормі

сирого протеїну, висока забезпеченість кормової одиниці перетравним протеїном [5, 10, 14, 27].

За повідомленням П.С. Макаренка та М.П. Кубик, уведення до злакової травосумішки (костриця східна та тимофіївка лучна) конюшини лучної забезпечило збільшення врожаю сухої маси на 8,9 ц/га, або 60,9%, дядвенцю рогатого – на 21,2 ц/га, або 145,2% [53].

Так, у дослідях В.Г. Кургака, С.П. Гаркуші, коли бобові трави були включені до складу травосумішок на фосфорно-калійному фоні ($P_{60}K_{120}$), у середньому за три роки використання відбулося підвищення продуктивності сіяних лук порівняно зі злаковим травостоєм на 39,6-77,8 ц/га сухої маси, 33,8-68,6 ц/га кормових одиниць та 35,5-66,8 ГДж/га обмінної енергії [45].

Бобові культури загалом, і багаторічні бобові трави зокрема, відрізняються високим вмістом кормового білка, магнію, кальцію, окремих мікроелементів та амінокислот. Подібне позитивно впливає на якість молока й молочних продуктів, ріст та розвиток тварин. Білок бобових культур відзначається більшою розчинністю, краще засвоюється й перетравлюється організмами тварин, забезпечує вищий показник виходу тваринницької продукції [28].

Здатність бобових трав за допомогою бульбонкових бактерій фіксувати молекулярний азот із повітря й використовувати такий для формування врожаю слугує альтернативою мінеральному азоту, для одержання якого необхідні великі витрати енергії. Це дає змогу зменшити енергоємність вирощеної продукції [4].

Як виявлено, 1 га конюшини лучної здатний засвоїти 160-189 кг азоту з повітря, тоді як дефіцит азоту значною мірою може бути усунений при вирощуванні бобових культур [6].

Процес накопичення бобовими культурами біологічного азоту залежить від цілого аспекту факторів, серед яких комплекс погодних умов та власне вид рослин. Так, за дослідженнями А.А. Кутузової, в роки з

достатньою кількістю опадів нагромадження біологічного азоту бобовими культурами досягає 126 кг/га і навіть 300 кг/га. У посушливі роки згаданий показник зменшується до 50 кг/га [48]. Дослідженнями встановлено, що конюшина лучна здатний накопичувати в середньому 190-300 кг/га симбіотичного азоту за рік.

1.2. Особливості підбору видів багаторічних злакових та бобових трав для створення травосумішок

За складної економічної ситуації, що нині спостерігається в Україні та зумовлене такою недостатнє ресурсне забезпечення, особливої актуальності в системі лучного кормовиробництва набуває питання створення найбільш продуктивних типів сіяних злакових і бобово-злакових травостоїв при оптимальних систем удобрення та використання. Крім того, має значення деталізоване вивчення впливу вищезгаданих факторів на особливості формування різнотипних травостоїв, продуктивність останніх, якість корму, показники родючості ґрунту [47].

Змішані посіви кількох видів бобових і злакових трав значно врожайніші, ніж чисті посіви. Одержаний корм багатший на протеїн, жир, мінеральні речовини. Тому знання як певний вид реагуватиме в сумішках на інші та співіснуватиме з ними на різних агрофонах і за неоднакових режимів використання, виступає основою для підбору компонентів травосумішок і структури кормових агрофітоценозів [19].

У процесі підбору багаторічних трав для посіву травосумішки необхідно привертати увагу їх урожайності й кормовій цінності. Одночасно з цим варто враховувати і їх агротехнічне значення, тобто здатність накопичувати кореневі залишки та післяжнивні рештки. На початкових етапах нольового травосіяння багаторічні трави вирощували переважно в одновидових посівах. Проте, як виявилось пізніше

травосумішки з трьох-чотирьох компонентів продуктивніші і мають перевагу над однокомпонентними [15].

У сумісних посівах для бобових трав важливі висока життєздатність, якнайдовше утримуватися у травостої й забезпечувати високу продуктивність для злакових – сприяти формуванню міцної дернини, збалансованості корму та не пригнічувати бобові трави [5, 13, 16].

На багаторічних сінокосах травосумішки формують 13 сортів трав, які у конкретних ґрунтово-кліматичних умовах найстійкіші проти заморозків, а також тимчасових посух, що часто трапляються в умовах недостатнього, проте нестійкого зволоження [2, 26].

Як відзначають вчені з галузі лувівництва А.О. Бабич, К.П. Ковтун, О.В. Дедов, на схилових землях травосумішки із пажитницею багаторічною у складі виявилися менш продуктивними, ніж із грястицею збірною та кострицею східною. При цьому найурожайнішими щодо сухої маси виявилися 3-4-компонентні травосумішки. Уведення до цих сумішок костриці східної також сприяло зростанню врожаю сухої маси. Разом із тим у сумішці костриці східної й тимофіївки лучної відбулося зменшення частки останньої за внесення азоту, бо вона на нього реагує слабо [9].

У дослідженнях А.Г. Дзюбайла та інших науковців найпродуктивнішими бобовими травами в умовах Передкарпаття стали конюшина лучна і лядвенець рогатий, які перевищили конюшину гібридну й люцерну посівну за врожайністю зеленої маси, збором кормових одиниць, обмінної енергії та перетравного протеїну. Серед бобово-злакових травосумішок найурожайнішими виявився фітоценоз, в якому до складу входили конюшина лучна та тимофіївка лучна [22].

Стосовно видового складу, то в дослідженнях Н.І. Огієнка найпродуктивнішою в середньому за три роки визнано травосумішку, у складі 50% бобових і 50% злаків [69].

Багаторічним травам притаманні відмінні біологічні особливості та при цьому різні темпи росту і розвитку. Як наслідок, рекомендується

створювати травостої із трав з подібними темпами росту і розвитку. За темпами розвитку всі види трав поділяють на ранньо-, середньо- та пізньостиглі. Це дає можливість продовжувати оптимальний період збирання від зазвичай 7-ми до 28-35 днів без втрати якості корму, а також організувати конвеєрне виробництво кормів [1, 23, 32]. На переконання А. В. Боговіна і В. П. Кургака використання різночасно достигаючих травостоїв при три-чотириразовому скошуванні забезпечує умови для створення надійного конвеєра з безперервним надходженням зеленої маси протягом 109-120 днів. З цією метою під ранньостиглі травостої вони рекомендують відводити 30%, середньостиглі – 40-50 і пізньостиглі – 25-30% від загальної площі конвеєра [10].

Як відзначають проф. П. С. Макаренко та інші, у разі створення різночасно достигаючих травостоїв за різних режимів скошування з'являється можливість надходження зеленої маси з 5.05 по 17.10 [51].

Зважаючи на темпи росту і розвитку трав Д. Я. Афанасьєв та інші пропонують як ефективний прийом вирощування для формування ранньостиглих травостоїв грястицю збірну та лисохвіст лучний. При цьому як один з кращих компонентів для створення середньо- та пізньодостигаючих травостоїв вказують кострицю тростинну [2, 14].

Створювати ранньостиглі травостої найприйнятніше на основі лисохвосту лучного, середньостиглі – використовуючи кострицю лучну (60 %) із тимофіївкою лучною або стоколосом безостим (20 %) і тонконогом лучним (20 %). До складу пізньостиглих травосумішок входять тимофіївку лучну (60 %), кострицю лучну або стоколос безостий (20 %) і тонконіг лучний (20 %).

При створенні різночасно достигаючих агрофітоценозів серед усіх відомих принципів підбору складу травосумішок головним визначено врахування біологічних особливостей окремих видів. Як відомо кожному виду багаторічних трав притаманний особливий властивий тільки йому, ритм росту і розвитку протягом вегетаційного періоду. Різниця може

проявлятися в початку та закінченні вегетації, проходженні фенологічних фаз, динаміці наростання надземної маси.

Як злаковий компонент для конюшини лучної виправдано залучати тимофіївку лучну та кострицю лучну. Пізньостиглі й середньостиглі сорти тимофіївки лучної значно перевершують ранньостиглі за виходом сухої маси. Крім цього дослідженнями встановлено, що костриця лучна і грястиця збірна за особливостями розвитку прийнятні як компоненти для створення травосумішок із конюшиною лучною.

Формуючи різночасно достигаючі травосумішки варто пам'ятати, що ранніми кормовими травами вважаються грястиця збірна, очеретянка звичайна, китник луний, пажитниця багаторічна, конюшина біла та люцерна синя. У групі середньостиглих багаторічних трав знаходяться стоколос безостий, костриця лучна. Крім того, до них додають низові злаки: тонконіг лучний, кострицю червону, пажитницю багаторічну, конюшину повзучу чи лядвенець рогатий. До пізньостиглих трав відносяться: тимофіївка лучна, мітлиця біла, конюшина червона, пирій ніжний. Характерна їхня особливість – вони повільно відростають з весни і пізно цвітуть [16].

1.3. Особливості удобрення бобово-злакових травосумішок та його вплив на формування лучних агрофітоценозів

Загальновідомо, що більшість ґрунтів характеризується низьким вмістом рухомих форм поживних речовин. З метою підтримати на належному рівні видову структуру фітоценозів для одержання на них високих і сталих урожаїв щороку необхідно поповнювати в ґрунті запаси азоту, фосфору, калію та інших елементів живлення внесенням добрив у кількості, яка б зрівнювала у біогеоценозах деструктивні явища і одержувати заплановані врожаї. Нестача будь-якого з макро- чи мікроелементів спричиняє глибокі порушення в обмінних процесах

рослини, зумовлюючи зниження продуктивності культури, а за їх відсутності – навіть повну її загибель [25].

Серед елементів живлення для рослини важлива фізіологічна роль азоту, який використовується рослинами для синтезу білків, а також входить до складу нуклеїнових кислот, ферментів, гормонів та інших речовин. За посилення азотного живлення у рослинах спостерігається підвищення вмісту хлорофілу, вони набувають темно-зеленого кольору, зростає інтенсивність фотосинтезу. У разі сінокісного використання азот зумовлює збільшення кількості вегетативних органів.

Важливу роль у формуванні якісно-пасовищних травостоїв відіграє забезпеченість ґрунту фосфором. Останій входить до складу нуклеїнових кислот, які разом з білками утворюють нуклеопротейди – найважливішу складову частину рослинного ядра [46].

Під час досліджень також встановлено, що фосфор є учасником дихального процесу перетворення й переміщення вуглеводів, процесу фотосинтезу. Крім цього, фосфор у достатній кількості посилює кущіння трав та розвиток їх кореневої системи, підвищує посухостійкість рослин [12, 52].

Не менш важливий для рослин калій. Згаданий елемент бере участь у синтезі амінокислот, залучається у перетворення вуглеводів, сприяє підвищенню зимостійкості рослин.

Провідна роль у забезпеченні високої продуктивності лучних травостоїв належить поряд із бобовими травами мінеральним добривам, при чому ефективність застосування останніх значною мірою залежить від ґрунтово-кліматичних умов зони травосіяння. У дослідженнях, проведених Г.М. Моспан в умовах Гірсько-карпатської дослідної станції на бідних на фосфор ґрунтах відзначено підвищення врожаю сіна багаторічних трав за фосфорно-калійного удобрення в дозі $P_{30}K_{30}$ порівняно з неудобrenим контролем на 3,8 т/га [68].

Разом із тим, застосування фосфорно-калійних добрив на оглеєних ґрунтах Львівщини з достатнім вмістом рухомого P_2O_5 зумовило значно менші прирости врожаю сухої маси. У дослідженнях О. П. Шук'яни за внесення $P_{60}K_{120}$ на ґрунтах, де відзначався високий вмістом фосфору і калію низькими (3-18%) були прирости урожаю [50].

Застосування азотних добрив на лучних травостоях сприяє підвищенню врожайності та якості корму порівняно із фосфорно-калійним фоном. Крім того бобово-злакові травосумішки на вищезгаданому фоні рекомендується використовувати не більше як три роки.

Під час формування надземної маси різні види злаків по-різному використовують азот мінеральних добрив. Так, найбільшим приростом від азоту вирізняються гречиця збірна і костриця лучна, дещо меншим – стоколос безостий та лисохвіст лучний [16].

У дослідженнях К.П. Ковтун урожайність злакових ценозів знаходилася у прямій залежності від доз мінерального азоту. Доведення дози азотного добрива до 360 кг/га д.р. збільшувало за роками досліджень вихід сухої речовини у ранньостиглих травосумішках від 1,19 до 3,19 т/га, порівняно із внесенням 180 кг/га азоту, середньостиглих – від 2,33 до 4,7 та пізньостиглих – від 1,51 до 7,03 т/га [38].

Надмірно високі дози азотних добрив спричиняють значне зменшення у сні і пасовищній траві вмісту кальцію, магнію, калію та меншою мірою – фосфору. Вміст протеїну в такому випадку збільшується недостатньо, оскільки за сприятливих умов азот добрив спрямовується в основному на ріст, а не на збільшення його концентрації в рослинах.

На сьогодні у дослідників немає єдиної думки стосовно доцільності застосування азотних добрив під бобові культури. Поясненням тут слугує здатність бобових культур для свого росту й розвитку використовувати симбіотичний азот, засвоєний бульбочковими бактеріями з повітря.

Ефективність повного мінерального добрива, за повідомленням А.В. Боговіна, на бобових і бобово-злакових травостоях за високої частки

бобового компонента значно менша, ніж на злакових. Азотні добрива хоча й підвищують продуктивність бобово-злакових травостоїв, проте прирости врожаю на одиницю добрив на них майже вдвічі нижчі, ніж на злакових.

Встановлено, що урожайність бобово-злакових травостоїв із великим вмістом у таких бобових компонентів без внесення азотних добрив часто перевершує врожайність злакових, які були удобрені азотом у дозі 118 кг/га [12].

Рано навесні та після чергових укосів відбувається пригнічення життєдіяльності бульбочкових бактерій. В ці періоди нестача азоту знижує врожай кормової маси. На переконання Є.М. Мишустіна, невисокі дози мінерального азоту здатні значно підвищувати врожайність бобових трав [67].

Дослідженнями доведено, що застосування мінеральних добрив у науково обґрунтованих нормах і співвідношеннях за нормального зволоження ґрунту підвищує урожайність трав на луках у 2-3 рази і навіть більше [69, 76].

Як повідомляє А. В. Боговін [11, 12], за вмісту в травостої 50% бобових для отримання 40-50 ц/га кормових одиниць достатньо вносити тільки фосфорно-калійні добрива. Вищу продуктивність трав (понад 55-68 ц/га) кормових одиниць або 80-100 ц/га сухої маси можна одержати тільки після внесення повного мінерального добрива.

За дослідженнями Я. І. Мащака, Л. М. Любченко, К. М. Панахид проведених в умовах Львівщини на оглеєних ґрунтах, із внесенням повного мінерального добрива з розрахунку $N_{110}P_{90}K_{120}$ одержано вихід сухої маси у лучних травостоях на рівні 7,7 т/га сухої речовини [55].

За повідомленням С. В. Дудника, О. М. Дзвоника, застосування $P_{60}K_{110}$ забезпечує вихід сухої маси 3,8 т/га, $N_{135}P_{60}K_{120}$ – 55,7 ц/га, тоді як на контролі без добрив згаданий показник становив 3,4 т/га [25].

Ефективність мінеральних добрив значною мірою залежить від норм, способів і місця внесення таких. Застосування азотних добрив у

роздріб під кожний укіс виступає головним фактором нарощування врожаїв і збору сирого протеїну на сіяних сінокосях.

Як засвідчили результати досліджень О. М. Прищепи, збір сухих речовин зростає з використанням збільшених норм азотних добрив. Проте малі дози їх внесення забезпечують перевагу над вищими, оскільки приріст сухих речовин за збільшення доз азотних добрив відзначається як несуттєвий [73].

У дослідженнях проведених на природних різнотравно-злакових луках Полісся А. Г. Балана та В. Ф. Когута норма фосфору 30 кг/га виявилася достатньою лише при внесенні 120 кг/га азоту. За доведення дози азоту до 240 кг/га такої кількості фосфору було недостатньо, через що подальшого зростання врожаю не простежувалося [7].

Поряд із підвищенням урожайності травостоїв, внесення добрив сприяє також подовженню їхнього довголіття і зміні ботанічного складу. Так застосування фосфорно-калійних добрив стало підґрунтям для підвищення відсотка бобових у травостоях, тоді як внесення повного мінерального добрива зменшило частку таких у травостої, порівняно з варіантом, де азот не використовували.

Внесення $P_{120}K_{240}$ на лучних травостоях сприяло зростанню кількості бобових у агрофітоценозі. За триукісного використання частка бобових трав на вказаному варіанті удобрення досягала 49 %, за двоукісного – 44 %.

Застосування повного мінерального добрива $N_{30}P_{30}K_{30}$ зумовило зниження відсотку бобових компонентів, що були представлені лядвенцем рогагим до 62 %, за показника на неудобреному контролі 69 %. При цьому відзначено зростання частки злаків, представлених тимофіївкою лучною, до 33 %, за її показника на контролі 26 % [73].

На високих фонах азотного живлення (N_{220}), за визначенням К. П. Ковтун та інших, у травостоях перевагу мала грястиця збірна – від 52-54 % у першому році використання трав і до 75 % на п'ятий рік [39].

У дослідженнях Я. П. Машака, Р. І. Лешкович показник бобових трав на варіанті фосфорно-калійного удобрення ($P_{20}K_{60}$) знаходився на рівні 44,0 %, злаків – 52,1 %. Із застосуванням повного мінерального добрива $N_{50}P_{25}K_{50}$ згадані показники становили відповідно 32,8 та 55,6 %, на контролі без добрив – 32,7 і 43,7 % [56].

Доведено, що за вмісту бобових 50 % внесення азотних добрив на бобово-злаковій травостій сприяє підвищенню врожайності та вмісту протеїну порівняно з аналогічними варіантами такого ж травостою, проте із вмістом бобових 30 %. У третій рік використання систематичне підживлення бобово-злакових травостеїв азотними добривами зумовлює їх трансформацію у злакові агрофітоценози.

За результатами досліджень Гордієнко Т. І. повне мінеральне удобрення ($N_{80}P_{40}K_{110}$), порівняно з контролем (без добрив), сприяє зростанню в травостоях частки гречиці збірної від 69 до 77 %. Разом із тим, в усі роки досліджень в осінній сумішці переважала костриця тростинна з показником вмісту такої в урожаї 58-60 % за докорінного і 30 % - за поверхневого поліпшення [17].

Дослідженнями встановлено, що оптимально азотні добрива застосовувати роздільно, в кілька прийомів. Як вважають Боговін А. В. та інші, триваліше збереження бобових видів у бобово-злакових травостоях азотні добрива забезпечують за внесення у роздріб у невеликими нормами [11].

За даними М. Т. Ярмолюка в умовах Львівщини, застосування азоту в дозі 160 кг/га різко зменшило показник бобових у травостеї, при цьому вміст злаків і різнотрав'я збільшувався. Подальше збільшення доз азотних добрив зумовлювало зростання частки злаків, тоді як бобових і різнотрав'я – зменшення [77].

Варто зауважити, що підвищені і високі дози азотних добрив внесені на злакових травосумішках посилюють диференціацію видів за

конкурентною здатністю. Як наслідок, це призводить до істотного послаблення їх біологічної сумісності у ценозах.

Дослідженнями Ярмолюка М. Т. встановлено, що на ботанічний склад травостою різні форми азотних добрив майже не впливали. При цьому у формі карбаміду азот найбільшою мірою сприяв розвитку різнотрав'я, із показником останнього у 2-3 рази більшим, ніж за застосування інших форм. Карбамід забезпечив найвищу густоту трав улітку, хоча навесні його дія виявилася слабшою [77].

Результати дослідження Козяра О. М. засвідчили, що найінтенсивніше трансформація бобово-злакових травосумішок у злакові відбувається без застосування мінеральних добрив та при внесенні $N_{100}P_{80}K_{020}$ [42].

Позитивно на внесення мінеральних добрив при реагує канарник очеретеподібний вирощуванні на сіно. Так, у середньому упродовж трьох років від внесення 60 кг/га діючої речовини фосфорно-калійних добрив збір сіна за два укоси застосування з на фоні неудобреного контролю збільшується на 20 %. Застосування повного мінерального добрива у такій же нормі підвищує на 47,7 %.

Крім макроелементів, важливе значення у живленні рослин належить мікроелементам. Особливо актуальним постає питання їх внесення у разі застосування повного мінерального добрива. Це пояснюється, за визначенням академіка М. М. Городнього [18], антагоністичною дією таких на рухомість мікроелементів у ґрунті та підвищеним виносом з урожаєм. За одержаними даними Ярмолюка М. Т., внесення підвищених і високих норм азотних добрив зумовлює дефіцит молібдену, кобальту та міді [77].

Застосування мікроелементів поряд з іншими агротехнічними прийомами слугує додатковим джерелом підвищення врожайності та якості сільськогосподарської продукції [20].

НУБІП України

РОЗДІЛ 2

УМОВИ, ПРОГРАМА ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ

ДОСЛІДЖЕНЬ

НУБІП України

2.1. Місце розташування та ґрунтово-кліматичні умови господарства

Товариство з обмеженою відповідальністю «Богданівське» знаходиться у Вінницькій області Тульчинського району селі Богданівка.

Господарство вирізняється вигідним розташуванням, оскільки на відстані 2 км функціонує залізнична станція Улянівка. На території села протікає річка, прируслова частина луків приставлена великим різноманіттям трав і використовується як пасовище.

Територія господарства характеризується рівнинним рельєфом із незначним підняттям і слабким його розчленуванням. Абсолютні висоти сягають 298 м над рівнем моря. Перепад висот між найвищою частиною вододілів і зниженням балок становить 25-30 м.

Земельні площі, що використовує господарство має широкохвилястий тип рельєфу, рівнинні землі значно переважають схилів. Поверхня вододільних плато вирівняна, нахил її не перевищує 2-3°, тому поверхневий стік атмосферних і талих вод повільний і змив ґрунтів майже відсутній. Зволоження ґрунту відбувається за рахунок атмосферних опадів, глибина рівня залягання ґрунтових вод до 15 м.

Господарство розташоване у зоні Лісостепу, що простягається із заходу на схід, охоплює центральну частину України і становить 34,6% території. На Лісостеп припадає третина території України, і з значним відсотком орної землі, де вирощується широкий діапазон сільськогосподарських культур. Згідно із сучасною структурою природно-сільськогосподарського й агроґрунтового районування України зона

Лісостепу поділяється на три провінції: Лісостеп західний, Лісостеп правобережний та Лісостеп лівобережний.

Лісостеп правобережний становить центральну частину Лісостепу і включає всю Вінницьку область, східну половину Хмельницької, південну – Житомирської й Київської, північну Одеської, північно-західну Кіровоградської та майже всю Черкаську область, за винятком прибережної смуги Дніпра.

Рельєф Лісостепу правобережного в основному рівнинний, хоча подекуди трапляються хвилясті території. В західній частині провінції простягається Волинно-Подільська височина, яка на схід поступово переходить у Дніпровські тераси. Внаслідок таких особливостей рельєфу орні землі у правобережному Лісостепу значною мірою зазнають водної ерозії. Грунто-утворюючими породами виступають лес і лесовидні суглинки. Грунтові води на більшій частині провінції залягають на глибині 10-15 м, на терасах річок – 5-10 м, зниженнях – 2,5-3 м. Ступінь родючості ґрунту значною мірою залежить від механічного складу. В Лісостепу правобережному переважають суглинкові ґрунти: на півночі – легко- і середньо-, на півдні – важкосуглинкові. Ґрунтовий покрив порівняно однорідний. Найпоширеніші сірі опідзолені ґрунти та чорноземи. Сірі опідзолені ґрунти малородючі. Вміст гумусу в їхньому складі невисокий – 2,0-2,5 % і зосереджений переважно в гумусово-елювіальному горизонті, тому запаси його надто незначні – 150-200 т/га.

Реакція ґрунтового розчину кисла рН сол 4,5-5,5, гідролітична кислотність висока – 2,5-4,0 мг-екв./100г ґрунту, ступінь насиченості основами – 70-80 %. Сума обмінних основ – 12-14 мг-екв./100 г ґрунту. Згадані ґрунти бідні на легкодоступний азот – 3,4-4,5 мг/100 г, рухомий фосфор – 10-15 мг/100 г, та обмінний калій – 10-15 мг/100 г. Вони безструктурні, запливають й утворюють кірку.

Чорноземи високородючі із вмістом гумусу 3-6 %. Реакція ґрунтового розчину нейтральна і близька до нейтральної, гідролітична

Чорноземи високородючі із вмістом гумусу 3-6 %. Реакція ґрунтового розчину нейтральна і близька до нейтральної, гідролітична

Чорноземи високородючі із вмістом гумусу 3-6 %. Реакція ґрунтового розчину нейтральна і близька до нейтральної, гідролітична

кислотність низька – 1-3 мг-екв./100 г ґрунту, ступінь насичення основами висока. Чорноземи вирізняються вищим, ніж у сірих опідзолених ґрунтах вмістом легкогідролізованого азоту, рухомого фосфору та обмінного калію. Водно-фізичні властивості тут сприятливіші, тому забезпечують добру водопроникливість і вологоємкість.

Ґрунтовий покрив дослідного поля ТОВ «Богданівське» являє собою чорнозем типовий малогумусний, середньосуглинковий. Орний шар характеризується такими показниками: вміст гумусу (за Юріним) 4,4 %, рН сольової витяжки – 6,8-7,2; ємність поглинання – 30,6-32,4 мг-екв/100 г ґрунту; щільність ґрунту у рівноважному стані 1,17-1,26 г/см³, вологість стійкого в'янення – 10,8 %.

Уміст поживних речовин в орному шарі ґрунту становить: легкогідролізованого азоту (за Корнфілдом) – 106-114 г/кг; рухомого фосфору (за Мічигінім) – 62-364; обмінного калію (за Чириковим) – 89-105 г/кг.

Клімат Лісостепу помірно-континентальний, з тривалим і теплим літом та короткою помірно-холодною зимою. Середньорічна температура повітря знаходиться на рівні 7,0°C, найнижча середньомісячна температура зимою – мінус 6,0°C, найвища літом – 18,0°C. Найнижча температура спостерігається мінус 38°C, зимою бувають тривалі інтенсивні відлиги. Літу притаманні високі сталі температури. Найвища температура досягає 38°C (табл. 2.1).

За багаторічними метеорологічними спостереженнями перехід середньодобової температури через +5°C весною відбувається на початку квітня, восени – у кінці жовтня – на початку листопада. Таким чином, тривалість вегетаційного періоду коливається в межах 200-205 днів.

Перші приморозки на поверхні ґрунту фіксуються у кінці вересня, останні заморозки на ґрунті – в середині травня. Середньорічна температура ґрунту становить 8,4°C.

НУБІП України

Таблиця 2.1.
Кліматичні показники Правобережного Лісостепу

Показник	Величина
Середньорічна температура повітря, °С	7,0
Абсолютний мінімум температури повітря, °С	-38
Абсолютний максимум температури повітря, °С	38
Середньорічна температура ґрунту, °С	8,4
Середня глибина промерзання ґрунту, м	0,4
Середньорічна кількість опадів, мм	580 – 630
Сума опадів за вегетаційний період, мм	432
Середня висота снігового покриву, см	16
Тривалість сонячного сяйва за рік, год	889 – 1975
Переважаючі вітри	Зх., Пд., Пн. Зх.
Середня швидкість вітру, м/с	1,7 – 3,3

Середньорічна сума опадів – 580 – 630 мм, за вегетаційний період їх випадає 432 мм. Найбільше вологи відзначають літом 80-90 мм/міс., найменше зимою – 30-35 мм/міс.

У Правобережному Лісостепу часто трапляються посушливі періоди.

В середньому за рік спостерігається чотири бездошові та з неефективними опадами періоди тривалістю до 10 днів, два періоди тривалістю до 15 днів, один – до 20 днів та кожні два роки тривалістю понад 25 днів. Кожен третій – четвертий дощ у червні – липні зливогого характеру, через це значна частина вологи стікає в низини, а на поверхні ґрунту утворюється кірка.

Сніговий покрив неглибокий і нестійкий, з'являється в грудні і в березні зникає. Запас продуктивної вологи на період посіву озимих становить 130-140 мм, ярих – 180 – 200 мм.

За умовами зволоження Лісостеп правобережний поділяється на три підзони: достатнього, нестійкого та недостатнього зволоження. Північно-західна частина провінції відноситься до підзони достатнього зволоження з

річною кількістю опадів понад 600 мм. Тут водний режим ґрунту переважно сприятливий. Центральна частина – до нестійкого зволоження, з опадами до 600 мм за рік і південна – до недостатнього, де 30–37 % років бувають з опадами менше 400 мм за рік.

Найвища середньомісячна вологість повітря трапляється зимою – 85–90 %, найменша – у травні – 66 %. Волога з поверхні ґрунту випаровується в помірній кількості – 5–40 м³/га за добу, проте часто бувають посушливі періоди, що негативно впливає на ріст рослин.

Отже можна стверджувати, що ґрунтово-кліматичні умови характерні для зони Лісостепу України та сприятливі для вирощування багатьох сільськогосподарських культур, у тому числі бобово-злакових травосумішок.

2.2 Особливості погодних умов у роки проведення досліджень

Здержання високих урожаїв сільськогосподарських культур значною мірою залежить від природних умов регіону. Територія ТОВ «Богданівське» вирізняється сприятливим агрокліматичним потенціалом для вирощування багаторічних трав.

Клімат зони де знаходиться господарство, помірно континентальний, із м'якою, з незначним сніговим покривом зимою та помірно теплим літом. Особливістю клімату слід вказати велике коливання погодних умов з року в рік, коли поряд із вологими бувають різко посушливі роки, про це свідчать гідротермічні умови у роки проведення досліджень (табл. 2.2).

У 2020 році метеорологічні умови відрізнялися від багаторічних показників за температурним режимом, і за кількістю опадів. Так, середньодобова температура повітря у весняний період була на рівні 9,0 °С, сума опадів становила 105,9 мм. Червень виявився теплим, дощі випадали нерівномірно, із показником на 10,0 мм менше норми.

Таблиця 2.2

Гідротермічні умови у роки проведення досліджень

Місяць	Середньодобова температура повітря, °С			Сума опадів, мм		
	2020 р.	2021 р.	середньо-багаторічна	2020 р.	2021 р.	середньо-багаторічна
Березень	0,6	-0,3	0,2	17,9	6,6	25
Квітень	9,5	9,0	8,4	42,1	36,0	46
Травень	16,8	16,2	15,3	46,8	45,2	48
Червень	20,7	21,0	18,5	53,9	95,3	64
Липень	24,1	21,6	19,6	210,2	92,7	83
Серпень	23,8	19,6	18,9	36,9	54,0	57
Вересень	14,3	15,8	13,8	29,7	14,6	34
Жовтень	5,3	9,2	6,8	26,7		36
Листопад	7,6	1,6	3,8	74,6		28

Середньодобова температура повітря досягала 21,2⁰С, у липні – навіть 24,1⁰С. При цьому випало у 2,5 раза більше за середньобагаторічні показники. У серпні температура повітря залишалася високою – 21,8⁰С, сума опадів – 36,9 мм. Такі погодні умови за температурним режимом і забезпеченням вологою виявилися сприятливими для закладання польових дослідів із багаторічних бобово-злакових травосумішок та формування травостою.

Вересень був теплим, із температурою повітря 14,3⁰С. Варто зауважити, що хоча липень і видався перенасиченим вологою, проте у серпні та вересні відзначено дефіцит вологозабезпечення. Середньодобова температура повітря у травні – серпні встановлена вищою за норму.

Погодні умови 2021 року відрізнялися від багаторічних показників. Так, січень загалом видався холодним і сухим. І тільки у другій і третій декадах січня відбулося потепління, коли випав мокрий сніг з дощем.

У березні випало мало опадів – лише 17 % від норми, що спостерігалися упродовж 5-10 днів у вигляді снігу та дощу. На поверхню ґрунту поверталися морози до $-4-6^{\circ}\text{C}$. Зниження температури повітря на початку та в окремі дні спричиняло уповільнення або повне припинення відновлення вегетації багаторічних трав. Квітень виявився дещо теплішим – середньомісячна температура повітря підвищилася до $9,0^{\circ}\text{C}$. Оподи спостерігалися лише в межах 5-8 днів. На більшій частині території області запаси вологи в орному шарі ґрунту відзначено нижчими за норму на 5-10 мм. Травень видався теплим, середньодобова температура повітря перевищувала за норму. Упродовж червня-липня середньодобова температура повітря була вищою за норму і досягала $21,0^{\circ}\text{C}$. Отже, звідси, погодні умови в роки проведення досліджень виявилися сприятливими для вирощування багаторічних бобово-злакових трав на кормові цілі.

2.3. Схема та методика проведення досліджень

Зважаючи на мету досліджень, вирішення окреслених програмою завдань проводилося в одному трифакторному досліді, де на трьох різночасно достигаючих травосумішках упродовж 2020-2021 рр. вивчали різні способи їх удобрення та режими використання.

Фактор А. Травосумішки.

1. *Ранньостигла*: грядиця збірна – (4 млн/га) + очеретянка звичайна – (8 млн/га) + конюшина лучна – (3 млн/га) + лядвенець рогатий – (5 млн/га);

2. *Середньостигла*: пажитниця багаторічна – (4 млн/га) + костриця лучна – (8 млн/га) + конюшина лучна – (3 млн/га) + лядвенець рогатий – (5 млн/га);

3. *Пізнюстрада*: тимофіївка лучна – (8 млн/га) + костриця східна – (4 млн/га) + конюшина лучна – (3 млн/га) + лядвенець рогатий – (5 млн/га).

Фактор В. Удобрення.

1. Контроль (без добрив);

2. $P_{90}K_{90}$;

3. $N_{90}P_{90}K_{90}$;

4. Акселератор.

Фактор С. Режими використання.

1. Двоукісне;

2. Триукісне

Сівбу травосумішок виконували в 2020 році пізньювесняним безпокровним висіванням насіння пневматичною сівалкою DT-6 фірми Kverneland.

Розміри ділянок: посівна – 35 м²; облікові – 25 м², повторність – чотириразова.

Дослідження відбувалися за загальноприйнятими методиками з наукових досліджень із кормовиробництва та луківництва [24, 61-65].

У проведених дослідах використовували такі мінеральні добрива: аміачна селітра з вмістом N – 34 % (ГОСТ 2-85), гранульований суперфосфат – 19,5% P₂O₅ (ГОСТ 5956-78) та калій хлористий 60 % K₂O (ГОСТ 4568-95), а також Акселератор – водорозчинне комплексне добриво із збалансованим співвідношенням макро- і мікроелементів на хелатній основі, що не містить хлору. У добриві міститься 18 % N, 18 % P₂O₅, 18 % K₂O, MgO – 3 %, S – 2 % та мікроелементи на хелатній основі.

Фосфорно-калійні добрива у разовій дозі поверхнево внесли рано весною, азотні – у роздріб під кожний укіс. За двоукісного використання лучних травостоїв доза внесення азоту становила 45 кг/га, за триукісного – 30 кг/га діючої речовини.

Позакореневе підживлення різночасно достигаючих травостоїв відбувалося в період інтенсивного росту рослин кожного укосу. Норма Акселератору становила 4 кг/га, робочого розчину – 300 л/га.

Облік урожаю кожної травосумішки виконували за строками збиральної стиглості домінуючого компонента скошуванням трав косаркою КС-2,1.

Під час досліджень велися відповідні спостереження та аналізи, серед яких:

- ботанічний склад травостоїв – визначали розбиранням зразків на окремі групи, що були відібрані з двох несуміжних повторень кожного варіанта масою близько 0,5 кг, із наступним зважуванням та розрахунком частки кожної групи в загальному врожаї травостою; у відібраних зразках цих же груп встановлювали структуру врожаю за поділом рослин на фракції: стебла, листя [64, 74];

- висота рослин – визначали перед обліком урожаю на всіх варіантах несуміжних повторень у 10 місцях ділянки вимірюванням їх таких поверхні ґрунту до верхівок нормально розвинених рослин [64];

- урожайність зеленої маси – визначали укісним методом перед кожним укосом смуговим способом із наступним терміновим зважуванням [63];

- вміст сухої речовини в траві – визначали термостатно-ваговим методом висушуванням зразків у термостаті за температури 105°C до постійної маси [65];

- урожайні дані – обробляли методом дисперсійного аналізу відповідно до «Методики польового дослідження» Б. О. Доспехова [24], із використанням сучасного пакета програм Statistica 6.0;

- повний зоотехнічний аналіз корму – передбачалося визначення наступних показників: загальний азот – за К'єльдалем; сирий жир методом обезжиреного залишку за Русковським; сира клітковина методом лужного і кислотного гідролізу за Геннебергом і Штоманом; зола

– сухим розмолюванням; безазотисті екстрактивні речовини (БЕР) – розрахунковим методом; облік кореневих залишків та стерньових решток – відбором та зважуванням стерньових решток із ґрунтових мочолітів (0,25 м²) на глибині 20 см, із наступним відмиванням на ситах діаметром 0,25 мм та зважуванням в повітряно-сухому стані [63];

хімічний склад корму й агрохімічні показники ґрунту аналізували відповідно до «Агрохімічного аналізу» [18].

Поживність корму визначали на підставі одержаних аналізів згідно з методикою ДСТУ 4674–2006 «Сіно. Технічні умови» [74].

Економічна оцінка надана відповідно до «Економіки сільського господарства» [33] на основі прямих витрат із технологічних карт загальноприйнятої форми.

Енергетична оцінка досліджень надана за методикою О. К. Медведовського та П. І. Іваненка [59]. Енергетичний коефіцієнт (ЕК) та коефіцієнт енергетичної ефективності (КЕЕ) розраховано за відношенням виходу з одного гектара валової та обмінної енергії до сукупних витрат енергії відповідно.

НОУБІП УКРАЇНИ

РОЗДІЛ 3

ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ ТА РОЗВИТКУ БОБОВО-ЗЛАКОВИХ ТРАВСУМІШОК ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ

НОУБІП УКРАЇНИ

3.1. Вплив удобрення та режиму використання на ріст й розвиток бобово-злакових травосумішок

За високої родючості чорноземних ґрунтів та сприятливими умовами зволоження протягом вегетаційного періоду, необхідних для активного кушіння й інтенсивного розвитку трав, важливе значення для створення високопродуктивних сінокосів має фактор удобрення [44].

Встановлено, що самостійне позакореневе підживлення агрофітоценозів Акселератором особливим та його поєднання з внесенням добрив поверхнево позитивно впливає на зростання густоти бобових і злакових компонентів. Мікроелементи, що містяться в Акселераторі, зменшують негативний вплив азотних добрив на бобові рослини, збільшуючи цим самим їх щільність.

Відомо, що оптимальне азотне живлення рослин пришвидшує ріст й затримує старіння рослинного організму [5, 14].

Як показали дослідження, порівняно із злаковим травостоєм за фосфорно-калійного удобрення, висота злаків за наявної дії симбіотичного азоту збільшувалася в 1,0-2,2 рази. При цьому у дослідженнях О.П. Лук'янця висота сіяного злакового травостою збільшувалася на 7-8 % за всівання конюшини лучної [50].

За даними інших дослідників, висота рослин конюшини червоної у суміщі з тимофіївкою лучною першого року використання в першому укосі становила 87,7 см, у другому – 78,7 см, на другий рік відповідно 56,1 і 40,1 см. У цій суміщі тимофіївка лучна мала висоту відповідно 117,6; 27,5; 101,6; 28,1 см. У суміщі лядвенцю рогатого з тимофіївкою лучною

висота лядвенцю рогатого становила 67,3; 49,6; 45,6; 27,0 см, тоді як тимофіївки лувної – 114,0; 25,4; 101,8 та 34,3 см [35-38].

Під час досліджень встановлено, що найбільшою висота рослин різночасно достигаючих травостоїв виявилася на варіанті із внесенням повного мінерального добрива $N_{90}P_{90}K_{90}$ поверхнево й Акселератору позакоренево (табл. 3.1.).

Таблиця 3.1
Висота рослин бобово-злакових травосумішок залежно від видового складу та удобрення за двоукісного використання, см (у середньому за 2020-2021 рр.)

Траво-сумішки	Удобрення	Укоси			
		Перший		другий	
		бобові	злаки	бобові	злаки
Ранньостигла	Контроль	50,6	92,8	40,0	38,2
	$P_{90}K_{90}$	53,2	95,8	42,1	39,4
	$N_{90}P_{90}K_{90}$	58,1	103,6	45,2	44,1
	Акселератор	51,8	94,2	41,1	38,7
Середньостигла	Контроль	52,3	81,6	41,7	45,3
	$P_{90}K_{90}$	54,5	83,8	43,2	46,7
	$N_{90}P_{90}K_{90}$	58,7	89,7	47,2	51,2
	Акселератор	53,6	82,7	42,5	46,8
Пізньостигла	Контроль	52,7	94,4	41,9	41,3
	$P_{90}K_{90}$	56,1	96,5	43,5	43,0
	$N_{90}P_{90}K_{90}$	58,8	103,4	46,7	46,6
	Акселератор	54,8	95,4	42,3	42,4

При двоукісному використанні лучних травостоїв найменша висота бобових рослин у першому укосі зафіксована на контролі без добрив – 50,6-52,7 см, злаків – 81,6-94,4 залежно від складу травосумішки.

Удобрення сіяних лучних фітоценозів мінеральними добривами прямо чи опосередковано сприяло лінійному росту рослин. Найвищими рослинами відзначено на варіанті, де застосовували повне мінеральне добриво $N_{90}P_{90}K_{90}$ поверхнево та Акселератор позакоренево – 59,3-61,2 см у бобових та 91,9-106,4 см у злаків за дворазового скошування. Це пояснюється впливом мінерального азоту, що сприяє інтенсивному росту рослини, який було внесено у складі повного мінерального добрива. Всі інші варіанти дослідів поступалися перед вищезазначеним за показниками лінійного росту.

У другому укосі сіна трав висота компонентів різночасно достигаючих травостоїв виявилася значно меншою, порівняно з першим на всіх варіантах дослідів. Так, за дворазового скошування травостоїв висота бобових на контролі без добрив знаходилася в межах 40,0-41,9 см, злаків – 38,2-45,3 см, при внесенні повного мінерального добрива з розрахунку $N_{90}P_{90}K_{90}$ поверхнево – відповідно 45,2-47,2 см та 44,1-51,2 см.

За трьохукісного використання трави скошували у більш ранні фази вегетації. Тут показники лінійного росту рослин були меншими (табл. 3.2.).

Разом із тим висота бобових рослин у травостої в першому укосі на контролі без добрив становила 47,1-48,3 см, злакових – 70,9-81,4 см залежно від складу фітоценозу, що виявилось найменшим серед досліджуваних варіантів удобрення.

Висота бобових компонентів різночасно достигаючих травостоїв у другому укосі на контролі без добрив виявилася в межах 37,8-39,3 см, злакових – 35,6-43,6 см залежно від складу травосумішки. При удобренні лучних фітоценозів макро- і мікроелементами висота бобових збільшилася до 45,0-45,9 см, злаків – до 44,2-51,1 см.

Таблиця 3.2

Висота рослин бобово-злакових травосумішок залежно від видового складу та удобрення за триукісного використання, см (у середньому за 2020-2021 рр.)

Траво-сумішки	Удобрення	Укоси					
		перший		другий		третій	
		бобові	злаки	бобові	злаки	бобові	злаки
Ранньостигла	Контроль	47,1	71,8	37,8	35,6	30,9	28,8
	P ₉₀ K ₉₀	50,2	74,0	40,9	38,5	33,4	30,0
	N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	54,6	80,4	43,7	43,0	35,6	33,1
	Акселератор	48,2	74,2	39,3	37,4	32,4	29,7
Середньостигла	Контроль	48,3	70,9	39,3	43,6	25,3	29,9
	P ₉₀ K ₉₀	51,1	72,8	41,4	45,3	26,5	31,2
	N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	55,0	78,8	44,0	49,8	28,6	33,8
	Акселератор	49,6	72,7	39,9	44,8	26,5	30,6
Пізнюстигла	Контроль	48,1	81,4	38,0	37,7	28,9	25,9
	P ₉₀ K ₉₀	50,2	84,9	41,1	40,4	30,5	27,1
	N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	53,8	92,8	43,7	43,1	32,3	29,1
	Акселератор	50,3	82,9	40,1	39,2	29,9	26,7

Стосовно третього укосі сіна трав за триукісного використання відзначено подальше зниження лінійного росту рослин. Висота бобових на контролі становила 25,3-30,9 см, злаків – 25,9-29,9 см. Найвищими бобові й злакові компоненти фітоценозу виявилися на варіанті із застосуванням повного мінерального добрива N₉₀P₉₀K₉₀.

Таким чином, способи удобрення, режими використання і видовий склад травосумішок впливали на процеси росту та розвитку. Найбільшу висоту компонентів агрофітоценозів спостерігали на варіанті із внесенням повного мінерального добрива N₉₀P₉₀K₉₀.

НУБІП України

РОЗДІЛ 4

УРОЖАЙНІСТЬ ТА КОРМОВА ЯКІСТЬ БОБОВО-ЗЛАКОВИХ ТРАВСУМІШОК ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ

4.1. Вихід сухої речовини бобово-злакових травосумішок залежно від видового складу, режиму використання та удобрення

За дослідженнями Батюка І. Ф., Манілової Н. Г., Швайківського Б. Я. та Олефіра Ю. П., застосування повного мінерального добрива $N_{60}P_{60}K_{60}$ підвищує врожай сіна на 25,2 ц/га або на 67% порівняно з неудобреним контролем. Мікроелементи, які вносяться на цьому фоні, позитивно впливають на підвищення урожайності, збільшення виходу кормових одиниць і перетравного протеїну [8].

Результати дослідів засвідчили, що використання повного мінерального добрива сприяє різкому зростанню врожаю злакової травосумішки, особливо при умові достатнього зволоження [33].

Проведеними дослідженнями встановлено, що фактору удобрення належить особливе значення у підвищенні продуктивності агрофітоценозів. Причому на згаданий показник впливали всі способи удобрення, що вносилися упродовж років використання травосумішок.

У середньому за два роки досліджень вихід сухої речовини з одного гектара за двоукісного використання в ранньостиглої травосумішки становив 6,59-11,09 т, у середньостиглої 7,22-11,55 т і у пізньостиглої травосумішки 7,99-12,13 т, а при триукісному відповідно 6,92-10,65 т, 7,32-11,36 та 8,07-12,24 т, залежно від варіанта удобрення (табл. 4.1).

НУБІП України

Таблиця 4.1

Урожай сухої речовини бобово-злакових травосумішок залежно від режимів використання та удобрення (у середньому за 2020-2021 рр.)

Травосумішки	Удобрення	Режими використання					
		двоукісне			триукісне		
		вихід сухої маси, т/га	приріст до контролю т/га	%	вихід сухої маси, т/га	приріст до контролю %	т/га
Ранньостигла	Контроль	6,59	-	-	6,92	-	-
	P ₉₀ K ₉₀	7,92	1,33	20,18	8,26	1,34	19,36
	N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	10,30	3,71	56,30	9,90	2,98	43,06
	Акселератор	7,32	0,73	11,07	8,19	1,27	18,35
Середньостигла	Контроль	7,22	-	-	7,32	-	-
	P ₉₀ K ₉₀	8,71	1,49	20,64	8,71	1,39	18,99
	N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	10,34	3,12	43,21	10,40	3,08	42,08
	Акселератор	8,02	0,80	11,08	8,28	0,96	13,11
Пізньостигла	Контроль	7,99	-	-	8,07	-	-
	P ₉₀ K ₉₀	9,21	1,22	15,26	9,78	1,71	21,18
	N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	10,54	2,55	31,91	11,29	3,22	39,90
	Акселератор	8,51	0,52	6,51	8,86	0,79	9,78
НІР ₀₅ , т/га	А – 0,16, В – 0,22, С – 0,13, АВ – 0,38, АС – 0,22, ВС – 0,31, АВС – 0,54						

Найменшою за кількістю сухої речовини виявилася продуктивність різночасно досягаючих фітоценозів на контрольному варіанті без добрив:

у ранньостиглого – 6,59 т/га за двоукісного 6,92 т/га, за триукісного використання, у середньостиглого відповідно 7,22 та 7,32 т/га і в пізньостиглого 7,98 та 8,07 т/га.

Застосування добрив підвищувало вихід сухої речовини з одного гектара. Так, за двоукісного використання сіяних травостоїв внесені фосфорно-калійні добрива $P_{90}K_{90}$ сприяли збільшенню виходу з одного гектара сухої маси до 7,92 т/га у ранньостиглого, 8,71 у середньостиглого та 9,21 т/га у пізньостиглого фітоценозів. Приріст урожаю порівняно з контролем становив 1,33 т/га, або 20,18 % у ранньостиглій, 1,49 т/га, або 20,64 % в середньостиглій та 1,22 т/га, або 15,26 % у пізньостиглій травосумішки.

Застосування фосфорно-калійного удобрення з розрахунку $P_{90}K_{90}$ при триукісному використанні підвищило продуктивність ранньостиглого фітоценозу на 1,34 т/га, або на 19,36 %, середньостиглого та пізньостиглого відповідно на 1,39 т/га, або 18,99 % та 1,71 т/га, або 21,18 %.

При цьому вихід сухої маси з 1 га становив 8,26 т/га у ранньостиглій, 8,71 т/га у середньостиглій та 9,78 т/га у пізньостиглій травосумішок.

Використання для різночасно достигаючих травостоїв повного мінерального добрива $N_{90}P_{90}K_{90}$ зумовило зростання виходу сухої маси до 10,30-10,54 т/га за дворазового сінокосіння залежно від складу агрофітоценозу. Найурожайнішим виявилася пізньостигла травосумішка, що забезпечила вихід сухої маси 10,54 т/га. При цьому приріст до контролю такої становив 2,55 т/га або 31,91 %. На ранньостиглому і середньостиглому травостоях згадані показники знаходилися на рівні відповідно 10,30 т/га і 3,71 т/га або 56,30 % та 10,34 т/га і 3,12 т/га або 43,21 %.

У вказаному варіанті удобрення за триразового скошування сіяних травостоїв вихід сухої маси з одного гектара становив 9,90 т/га у ранньостиглого фітоценозу, що на 2,98 т/га або 43,06 % перевершувало контроль, у середньостиглого 10,40 т/га та у пізньостиглого 11,29 т/га, що на 3,08 т/га або 42,08 % та 3,23 т/га або 39,90 % перевищує неудобрений контроль відповідно.

Позакореневе підживлення травостоїв Акселератором забезпечило вихід сухої маси на рівні 7,32-8,51 т/га за двоукісного і 8,19-8,86 т/га за триукісного використання залежно від складу агрофітоценозу. Порівняно з контролем приріст урожаю становив відповідно 0,52-0,80 т/га або 6,51-11,08 % та 0,79-1,27 т/га, або 9,78-18,35 %.

Найвищу продуктивність за сухою речовиною забезпечило внесення повного мінерального добрива $N_{90}P_{90}K_{90}$ на всіх досліджуваних травостоях. Двоукісним використанням різночасно достигаючих агрофітоценозів досягли найбільшого виходу сухої маси з одного гектара в першому укосі на всіх варіантах досліду (табл. 4.2).

Таблиця 4.2

Вихід сухої маси бобово-злакових травосумішок та її розподіл за укосами залежно від елементів технології вирощування за двоукісного використання, т/га (%) (у середньому за 2020-2021 рр.)

Удобрення	Травосумішка					
	ранньостигла		середньостигла		пізньостигла	
	укоси					
	1-й	2-й	1-й	2-й	1-й	2-й
Контроль	4,00*	2,59	5,20	2,02	5,70	2,28
	60,7**	39,3	72,0	28,0	71,4	28,6
$P_{90}K_{90}$	4,63	3,29	6,03	2,68	6,43	2,78
	58,5	41,5	69,2	30,8	69,8	30,2
$N_{90}P_{90}K_{90}$	6,07	4,23	6,96	3,39	7,24	3,30
	58,9	41,9	67,2	32,8	68,7	31,3
Акселератор	4,42	2,90	5,67	2,35	6,04	2,47
	60,4	39,6	70,7	29,3	71,0	29,0
НР ₆₅ , т/га	I укіс		A - 0,04, B - 0,06, AB - 0,10			
	II укіс		A - 0,11, B - 0,15, AB - 0,27			

* - Вихід з одного гектара сухої речовини, т.

** - Співвідношення укосів до загального збору сухої речовини, %.

Аналізуючи розподіл сумарного врожаю варто зауважити, що в середньому за роки досліджень урожай сухої маси в першому укосі ранньостиглого фітоценозу при дворазовому сінокосінні становив 4,0-6,07 т/га, у середньостиглого – 5,20-6,96 та пізньостиглого – 5,70-7,24 т/га, у другому відповідно – 2,59-4,23, 2,02-3,39 і 2,28-3,30 т/га залежно від варіанта живлення. Найменшим він виявився на контролі без добрив і зокрема в першому укосі становив 4,0-5,70, у другому – 2,02-2,59 т/га, за найбільшого за внесення поверхнево повного мінерального добрива з розрахунку $N_{90}P_{90}K_{90}$.

Найбільший вихід сухої маси з 1 га одержали за триукісного використання у першому укосі на всіх варіантах дослідів (табл. 4.3).

Таблиця 4.3

Вихід сухої маси бобово-злакових травосумішок та її розподіл за укосами залежно від елементів технології вирощування при триукісному їх використанні, т/га (%) (у середньому за 2020-2021 рр.)

Добрення	Травосумішка								
	ранньостигла			середньостигла			пізньостигла		
	укоси								
	1-й	2-й	3-й	1-й	2-й	3-й	1-й	2-й	3-й
Контроль	3,86*	2,40	0,66	4,59	2,12	0,61	5,12	2,24	0,71
	55,8**	34,6	9,6	62,6	29,0	8,4	63,5	27,7	8,8
$P_{90}K_{90}$	4,39	3,10	0,77	5,51	2,48	0,73	5,80	3,18	0,80
	53,2	37,5	9,3	63,2	28,4	8,4	59,3	32,5	8,2
$N_{90}P_{90}K_{90}$	5,15	3,81	0,94	6,38	3,20	0,81	6,67	3,74	0,88
	52,0	38,5	9,5	61,4	30,8	7,8	59,1	33,1	7,8
Акселератор	4,14	3,27	0,78	5,09	2,46	0,73	5,57	2,53	0,76
	50,5	40,0	9,5	61,4	29,7	8,9	62,9	28,5	8,6
НІР ₀₅ , т/га	I укіс			А – 0,10, В – 0,14, АВ – 0,24					
	II укіс			А – 0,16, В – 0,22, АВ – 0,38					
	III укіс			А – 0,08, В – 0,12, АВ – 0,20					

* - Вихід з одного гектара сухої речовини, т.

** - Співвідношення укосів до загального збору сухої речовини, %.

У ранньостиглого травостою урожайність сухої маси в першому укосі була на рівні 3,86-5,15 т/га, в середньостиглого та пізньостиглого – відповідно 4,59-6,38 та 5,12-6,67 т/га залежно від варіанта удобрення.

Найменшим вищезгаданий показник відзначено на контролі без добрив – 3,86-5,12, найбільшим – за застосування поверхнево повного мінерального добрива з розрахунку $N_{90}P_{90}K_{90}$.

У ранньостиглого агрофітоценозу на перший укіс припадало 50,5-55,8 % річного врожаю, у середньостиглого – 61,4-63,2 % та у пізньостиглого – 59,1-63,5 %.

Вихід сухої маси в другому укосі досягав 2,40-3,81 т/га у ранньостиглого, 2,12-3,20 у середньостиглого та 2,24-3,74 т/га у пізньостиглого травостою залежно від варіанта живлення.

На контролі без добрив урожайність сухої маси в другому укосі відзначена найменшою – 2,12-2,40 т/га, найбільшою вона виявилася за застосування поверхневого повного мінерального добрива з розрахунку $N_{90}P_{90}K_{90}$ 3,20-3,81 т/га залежно від складу травосумішки.

Частка другого укосу в структурі річного врожаю у ранньостиглої травосумішки знаходилася в межах 34,6-40 %, у середньостиглої – 28,4-30,8 % і у пізньостиглої травосумішки – 27,7-33,1 %.

Урожайність сухої маси у третьому укосі зазначається як найменша – 0,66-0,94 т/га в ранньостиглого, 0,61-0,81 у середньостиглого і 0,71-0,88 т/га у пізньостиглого агрофітоценозу залежно від удобрення.

Варто зауважити, що як і в попередніх укосах найвищою продуктивністю вирізнявся варіант із застосуванням поверхнево повного мінерального добрива з розрахунку $N_{90}P_{90}K_{90}$.

Третій укіс становив найменшу частку в структурі загального врожаю – 9,3-9,6 % для ранньостиглого агрофітоценозу, 7,8-8,9 % для середньостиглого та 7,8-8,8 % для пізньостиглого фітоценозу залежно від варіанта живлення.

Отже, із досліджуваних фітоценозів найвищою продуктивністю за сухою масою відзначився пізньостиглий, до складу якого входили тимофійка лучна + костриця східна + конюшина лучна + лядвенець рогатий. Серед варіантів удобрення слід виокремити варіант із внесенням $N_{90}P_{90}K_{90}$, де показники, що визначалися, на всіх досліджуваних травостоях, були рівномірно високими

4.2. Кормова якість та енергетична цінність корму бобово-злакових

травосумішок залежно від елементів технології вирощування

Якість рослинної маси це один із важливих показників кормів, від якої значною мірою залежить продуктивність тварин. Зазвичай біохімічний склад, якість та енергетичну цінність корму впливають склад травосумішки, фази вегетації, в якій перебувають рослини на час збирання та внесених добрив.

Особливе місце в підвищенні якості корму належить удобренню. Поліпшення мінерального живлення не тільки збільшує урожай, й підвищує вміст поживних речовин в кормі. У численних дослідженнях встановлено, що кормова цінність злакового травостою суттєво змінюється із застосуванням азотних добрив: зростає вміст сирого протеїну, знижується вміст клітковини та цукру.

Так, найвищий вміст сирого протеїну і сирого білка в сухій речовині різних за скоростиглістю травосумішок одержано в дослідженнях Т.І. Гордієнко, при використанні повного мінерального добрива ($N_{90}P_{45}K_{120}$). Порівняно з фоном $P_{45}K_{120}$ вміст сирого протеїну збільшився на 0,62-1,12 % [17].

Крім макроелементів, на поліпшення якісних показників корму також позитивно впливає й підживлення травостоїв мікроелементами. При цьому зростає вміст сирого протеїну і знижується клітковини.

Разом із тим хімічний склад корму залежить від фази вегетації, в якій скошують трави. За причину зниження кормової цінності старіючого травостою слугує ситуація, за якої під час розвитку рослин основний приріст маси припадає на стебла, в яких знаходиться багато клітковини і недостатня кількість поживних речовин, тоді як маса листя практично не збільшується. Разом із тим, ряд дослідників, відзначають, що перехід від двоукісного до триукісного використання значно поліпшує якість корму [6, 13, 26, 54].

За раннього й частого відчуження порівняно з пізнішим у біомасі міститься більше білку, а також жиру, сирого протеїну, золи, корм характеризується вищою енергонасиченістю за вмістом валової й обмінної енергії, за поживністю [8, 19, 22, 29].

Під час проведення досліджень відібрані зразки зеленої маси з кожного укусу різночасно достигаючих фітоценозів з усіх варіантів удобрення аналізували для визначення наступних показників: сирий протеїн, сирий жир, сира клітковина, сира зола, безазотисті екстрактивні речовини (табл. 4.4).

Аналізуючи одержані результати, встановлено досить значний вплив способів удобрення та режимів використання на вміст у кормі поживних речовин.

За двоукісного використання різночасно достигаючих травостоїв вміст сирого протеїну в такому кормі знаходився у межах в ранньостиглої 11,69-15,47 %, у середньостиглої – 12,20-15,22 і у пізньостиглої травосумішки 12,54-15,48 %.

Найменший вміст сирого протеїну зафіксовано у контрольному варіанті без добрив – відповідно 11,69 %, 12,20 та 12,54%, найбільший – із застосуванням поверхнево повного мінерального добрива з розрахунку $N_{90}P_{90}K_{90}$ – відповідно 15,47 %, 15,22 та 15,48 %.

НУБІП України

Таблиця 4.4
Хімічний склад зеленої маси бобово-злакових травосумішок залежно досліджуваних елементів, (у середньому за 2020-2021 рр.)

удобрення	Режими використання									
	двоукісне					триукісне				
	вміст в абсолютно-сухому кормі, %									
	сирий протеїн	сирий жир	сира клітковина	БЕР	сира зола	сирий протеїн	сирий жир	сира клітковина	БЕР	сира зола
	Ранньостигла травосумішка									
Контроль	11,69	1,81	28,84	48,79	8,87	13,25	2,17	27,59	47,59	9,40
P ₉₀ K ₉₀	13,03	2,08	28,09	47,57	9,23	14,66	2,30	26,14	46,64	10,26
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	15,47	1,98	26,84	46,95	8,77	16,70	2,42	25,48	45,44	9,96
Акселератор	12,53	2,08	27,87	48,26	9,26	14,08	2,31	26,36	47,59	9,67
	Середньостигла травосумішка									
Контроль	12,20	1,94	28,92	47,87	9,09	12,85	2,27	26,85	48,02	10,01
P ₉₀ K ₉₀	13,35	2,20	27,86	47,24	9,35	13,97	2,34	26,52	47,09	10,08
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	15,22	2,23	27,22	44,73	10,61	16,79	2,38	25,45	45,58	9,80
Акселератор	12,91	2,11	27,79	47,89	9,30	13,64	2,25	26,30	47,44	10,37
	Пізньостигла травосумішка									
Контроль	12,54	1,90	28,79	46,59	10,19	13,43	2,08	27,33	47,41	9,76
P ₉₀ K ₉₀	13,41	2,18	28,10	46,02	10,30	14,51	2,22	26,64	46,36	10,28
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	15,48	2,28	27,37	45,84	9,04	16,08	2,25	26,17	45,96	9,54
Акселератор	13,21	2,09	27,81	47,35	9,55	14,06	2,14	26,81	46,67	10,32

За вмістом сириї клітковини простежувалася зворотна залежність – при внесенні N₉₀P₉₀K₉₀ вміст сириї клітковини визначено найменшим, на контролі без добрив – найбільшим.

У разі триукісного використання різночасно достигаючих травостоїв, коли їхні компоненти скошували в ранні фази вегетації, відзначено поліпшення показників якості корму, порівняно з двоукісним, що проявилось у вищому вмісті сирого протеїну за низького вмісту сирого клітковини.

Порівнюючи варіанти досліду стосовно вмісту сирого жиру в сухій речовині встановлено, що застосування добрив із скошуванням травостоїв у ранні фази вегетації сприяє збільшенню його вмісту. Так, за двоукісного використання частка жиру на контролі без добрив становила 1,81-1,94 %, тоді як за триукісного – 2,03-2,21 %. Удобрення травостоїв поверхнево повним мінеральним добривом з розрахунку $N_{90}P_{90}K_{90}$ зумовило зростання вмісту жиру в сухій масі.

Крім органічних речовин, також важливим показником, що визначає якість корму визнано вміст у ньому мінеральних речовин, таких як фосфор, калій та кальцій. Доступність мінеральних елементів для рослин залежить від ряду факторів, серед яких рН ґрунту, удобрення, склад травостою, особливості індивідуального розвитку [45, 53].

Використання для удобрення травостоїв фосфорно-калійних добрив, як зазначають вчені-луківники, позитивно впливає на вміст у кормі фосфору та калію. Азотні добрива, за внесення на фосфорно-калійному фоні, зумовлюють зниження нагромадження фосфору, калію та кальцію в рослинах порівняно із варіантами де азот не застосовували [12, 33, 52].

При ранньому відчуженні багаторічних трав визначено більший вміст фосфору і калію та менший кальцію, порівняно з пізнішими строками скошування [13].

Як встановлено у дослідженнях науковців, у сухій речовині трави має знаходитися 0,20-0,35 % фосфору, до 2,5-3,5 % калію та 0,4-0,8 % кальцію [3, 15, 38].

У проведених дослідженнях на вміст мінеральних речовин у сухій масі досліджуваних травостоїв, впливав не лише видовий склад травосумішок, а й удобрення та режими використання. Так, вміст фосфору у сухій речовині при двоукісному використанні різночасно достигаючих травостоїв коливався від 0,24 до 0,41 % залежно від удобрення й складу травосумішки, калію і кальцію відповідно – від 1,96 до 3,17 % і від 0,62 до 0,81 %, (табл. 4.5).

Таблиця 4.5

Вміст основних хімічних елементів бобово-злакових травосумішок

залежно від елементів технології вирощування,

% (в середньому за 2020-2021 рр)

Травосумішка	Удобрення	Режими використання						
		двоукісне		триукісне				
		вміст мінеральних елементів у кормі, % на суху речовину						
		P	K	Ca	P	K	Ca	
Ранньостигла	Контроль		0,28	2,01	0,70	0,31	2,87	0,67
	P ₉₀ K ₉₀		0,32	2,13	0,73	0,35	3,11	0,70
	N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀		0,24	1,96	0,62	0,28	2,79	0,59
Середньостигла	Акселератор		0,30	2,04	0,70	0,32	2,92	0,67
	Контроль		0,33	2,96	0,76	0,36	3,07	0,69
	P ₉₀ K ₉₀		0,39	3,05	0,79	0,41	3,17	0,73
Пізньостигла	N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀		0,26	2,88	0,69	0,30	2,91	0,65
	Акселератор		0,35	2,99	0,77	0,38	3,07	0,70
	Контроль		0,26	2,64	0,74	0,31	2,68	0,68
	P ₉₀ K ₉₀		0,32	2,73	0,81	0,36	2,81	0,73
	N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀		0,25	2,50	0,65	0,28	2,59	0,58
	Акселератор		0,28	2,68	0,74	0,33	2,71	0,71

Аналіз вмісту мінеральних елементів у кормі на різних варіантах удобрення різночасно достигаючих травостоїв засвідчив зменшення вмісту фосфору, калію та кальцію при застосуванні повного мінерального добрива порівняно з контролем без добрив.

За трикiсного використання травосумішок накопичення вмісту мінеральних речовин у кормі на варіантах удобрення відбувалося аналогічно до двоукісного.

У випадку позакореневого підживлення різночасно достигаючих травосумішок Акселератором значного збільшення вмісту зольних елементів у кормі як при дво-, так і при трикiсному скошуванні не спостерігалося.

Варто зауважити, що вміст фосфору і калію при триразовому скошуванні виявився вищим, порівняно з дворазовим. Стосовно кальцію ситуація прямо протилежна – дворазове скошування забезпечує вищий його вміст порівняно з триразовим на всіх варіантах досліджу.

За порівнянням вмісту в кормі мінеральних елементів із зоотехнічними вимогами, встановлена відповідність їхнього вмісту в більшості випадків зоотехнічним нормам [17, 44].

Також кормову цінність лучних трав визначають за поживністю. Для цього користуються показниками, серед яких вміст кормових одиниць, перетравного протеїну та обмінної енергії. При цьому значною мірою усі вони залежать від агротехніки вирощування. За даними таких дослідників, як Бабич А. О., Ковтун К. П., Дедов О. В., Дутка Г. П. удобрення лучних травостоїв поліпшувало якість корму [3].

Як виявилось у роки проведення досліджень у середньому поживність корму різночасно достигаючих фітоценозів була неоднаковою і залежала від удобрення та режимів використання. За двоукісного використання вміст кормових одиниць у сухому лучному кормі знаходився в межах 0,63–0,80 залежно від варіанта удобрення й складу травосумішки, (табл. 4.6).

НУБІП УКРАЇНИ

Таблиця 4.6
Вміст кормових одиниць, перетравного протеїну та обмінної енергії бобово-злакових травосумішок залежно від досліджуваних факторів
 (у середньому за 2020-2021 рр.)

Травосумішка	Удобрення	Двоукісне використання			Триукісне використання		
		кормові одиниці, кг	перетравний протеїн, г	обмінна енергія Мдж	кормові одиниці, кг	перетравний протеїн, г	обмінна енергія Мдж
Ранньостигла	Контроль	0,63	88,28	8,80	0,68	100,02	9,20
	P ₉₀ K ₉₀	0,67	98,38	9,10	0,73	110,67	9,50
	N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	0,75	116,82	9,70	0,80	126,10	9,90
	Акселератор	0,66	94,60	9,00	0,71	106,28	9,40
Середньостигла	Контроль	0,64	92,09	8,90	0,67	97,03	9,10
	P ₉₀ K ₉₀	0,68	100,81	9,20	0,71	105,47	9,40
	N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	0,74	114,87	9,60	0,80	126,73	10,00
	Акселератор	0,67	97,49	9,10	0,70	103,01	9,30
Пізнюстигла	Контроль	0,66	94,68	9,00	0,69	101,37	9,20
	P ₉₀ K ₉₀	0,68	101,23	9,20	0,73	109,54	9,50
	N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	0,75	116,86	9,60	0,78	121,43	9,80
	Акселератор	0,68	99,72	9,20	0,71	106,14	9,40

Високою відзначена у кормі і кількість перетравного протеїну – 88,28-126,10 г/кг сухої речовини залежно від варіанта удобрення й складу власне травосумішки. Найменшим його вміст виявився на контрольних варіантах без добрив – 88,28-101,37 г/кг залежно від складу фітоценозу, тоді як найбільшим – при застосуванні повного мінерального добрива N₉₀P₉₀K₉₀.

Високий показник умісту перетравного протеїну в кормі зафіксовано на варіанті використання повного мінерального добрива N₉₀P₉₀K₉₀.

Таблиця 4.7

Якість корму першого укосу залежно від складу травосумішки, режимів використання та удобрення (у середньому за 2020-2021 рр.)

Удобрєння	Двоукісне використання					Триукісне використання				
	сирій протеїн, %	сира клітковина, %	облісненість, %	обмінна енергія, МДж/кг	кормові одиниці, кг/кг	сирій протеїн, %	сира клітковина, %	облісненість, %	обмінна енергія, МДж/кг	кормові одиниці, кг/кг
	Ранньостигла травосумішка									
Контроль	11,67	29,20	42,10	8,81	0,63	13,33	27,47	44,7	9,20	0,69
P ₉₀ K ₉₀	12,64	28,16	45,10	9,03	0,66	14,99	26,07	47,4	9,58	0,74
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	15,11	26,83	49,00	9,58	0,74	16,90	25,12	51,4	10,00	0,81
Акселератор	12,22	27,85	43,80	8,96	0,65	14,93	26,40	46,3	9,56	0,74
	Середньостигла травосумішка									
Контроль	11,60	29,75	41,40	8,78	0,62	12,40	27,39	46,0	9,02	0,66
P ₉₀ K ₉₀	12,89	27,98	44,60	9,09	0,67	13,79	26,38	47,7	9,32	0,70
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	15,10	27,28	46,90	9,56	0,74	17,23	26,01	50,7	10,04	0,82
Акселератор	12,28	27,88	42,40	8,97	0,65	12,77	26,99	47,1	9,10	0,67
	Пізнєостигла травосумішка									
Контроль	11,59	29,67	37,20	8,78	0,62	13,88	27,70	42,9	9,30	0,70
P ₉₀ K ₉₀	12,59	28,74	39,70	9,01	0,66	14,97	27,08	45,9	9,54	0,74
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	15,14	27,46	43,80	9,56	0,74	16,02	26,29	48,9	9,78	0,77
Акселератор	12,34	28,00	38,70	8,98	0,65	14,49	27,19	44,4	9,44	0,72

Порівнюючи за проведеними укосами якісні показники лучного корму, що встановлені Державним стандартом України ДСТУ 4674–2006 «Сіно. Технічні умови», вміст у кормі сирого протеїну, сирі клітковини, лістя, а також вміст у 1 кг сухого корму кормових одиниць й обмінної енергії, визначена його відповідність при дво- і триукісному використанні I та II класам якості (табл. 4.7).

Стосовно досліджуваних варіантів удобрення в першому укосі двоукісного використання до першого класу відноситься варіант, де застосовували повне мінеральне добриво $N_{90}P_{90}K_{90}$ для ранньостиглої травосумішки.

Якість корму другого укосу залежно від складу травосумішки, режимів використання та удобрення (у середньому за 2020-2021 рр.)

Таблиця 4.8

Удобрення	Двоукісне використання					Триукісне використання				
	сирий протеїн, %	сиря клітковина, %	облістяність, %	обмінна енергія, МДж/кг	кормові одиниці, кг/кг	сирий протеїн, %	сиря клітковина, %	облістяність, %	обмінна енергія, МДж/кг	кормові одиниці, кг/кг
Ранньостигла травосумішка										
Контроль	11,72	28,49	54,60	8,84	0,63	13,91	27,80	56,30	9,30	0,70
$P_{90}K_{90}$	13,43	28,02	56,80	9,20	0,69	14,94	27,12	61,30	9,53	0,74
$N_{90}P_{90}K_{90}$	15,84	26,85	61,00	9,72	0,77	16,99	26,48	63,70	9,97	0,80
Акселератор	12,84	27,89	56,00	9,08	0,67	13,80	27,21	59,30	9,30	0,70
Середньостигла травосумішка										
Контроль	12,80	28,09	51,50	9,07	0,67	13,84	27,38	53,90	9,30	0,70
$P_{90}K_{90}$	13,82	27,74	54,30	9,29	0,70	14,63	27,33	56,90	9,46	0,73
$N_{90}P_{90}K_{90}$	15,34	27,15	57,00	9,61	0,75	16,59	25,46	58,80	9,93	0,80
Акселератор	13,55	27,70	52,70	9,23	0,69	14,92	25,93	55,80	9,57	0,74
Пізнньостигла травосумішка										
Контроль	13,49	27,90	58,10	9,21	0,69	14,11	27,70	61,70	9,35	0,71
$P_{90}K_{90}$	14,23	27,47	60,60	9,38	0,71	14,78	26,77	64,00	9,51	0,73
$N_{90}P_{90}K_{90}$	15,82	27,28	63,60	9,71	0,76	16,30	26,38	66,70	9,83	0,78
Акселератор	14,08	27,63	59,40	9,34	0,71	14,57	26,94	62,90	9,46	0,73

За триукісного використання лучних агрофітоценозів засвідчено вищі якісні показники корму, порівняно з двоукісним, адже тут траву скошували у більш ранні фази вегетації. Так, у першому укосі такого використання травосумішок до першого класу якості потрапили варіанти за застосування повного мінерального добрива $N_{90}P_{90}K_{90}$ у ранньостиглого та середньостиглого фітоценозів.

У другому укосі сіна лучних фітоценозів при дво- і триукісному використанні відзначено більшу кількість варіантів, в яких одержали корм першого класу (табл. 4.8). Так, за двоукісного використання різночасно достигаючих травостоїв корм першого класу виявився у варіантах ранньостиглої і середньостиглої травосумішок, де застосовували повне мінеральне добриво $N_{90}P_{90}K_{90}$.

Триразове скошування лучних агрофітоценозів вплинуло на зростання якісних показників лучного корму. Звідси якісні показники корму в другому укосі сіна триукісного використання були кращими, порівняно з дворазовим скошуванням.

Варто зауважити, що за всіма якісними показниками до першого класу відносилися варіанти досліджуваних різночасно достигаючих травосумішок із самостійним застосуванням повного мінерального добрива $N_{90}P_{90}K_{90}$.

У третьому укосі лучних травостоїв відзначено збільшення кількості варіантів, в яких корм був першого класу (табл. 4.9).

Отже, як виявилось, першокласний корм в третьому укосі за усіма показниками Держстандарту України сформувався в досліджуваних фітоценозів на варіантах із використанням повного мінерального добрива $N_{90}P_{90}K_{90}$ поверхнево, а також за внесення фосфорно-калійних ($P_{90}K_{90}$).

НУБІП України

Таблиця 4.9

Якість корму третього укосу залежно від складу травосумішки та
удобрення (у середньому за 2020-2021 рр.)

Траво- сумішка	Удобрення	Показник				
		сирий протеїн, %	сира клітковина, %	облісненість, %	обмінна енергія, МДж/кг	кормові одиниці, кг/кг
Ранньостигла	Контроль	12,51	27,51	62,9	9,04	0,66
	P ₉₀ K ₉₀	14,05	25,24	65,8	9,43	0,72
	N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	16,22	24,84	69,2	9,89	0,79
	Акселератор	13,51	25,49	64,3	9,31	0,70
Середньостигла	Контроль	12,32	26,00	60,9	9,05	0,66
	P ₉₀ K ₉₀	13,49	25,70	63,3	9,30	0,70
	N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	16,54	24,89	66,8	9,95	0,80
	Акселератор	13,24	25,99	62,2	9,24	0,69
Пізньостигла	Контроль	12,29	26,59	64,0	9,03	0,66
	P ₉₀ K ₉₀	13,78	26,06	65,7	9,35	0,71
	N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	15,94	25,86	67,4	9,79	0,77
	Акселератор	13,12	26,32	64,8	9,20	0,68

Отже, за комплексом якісних показників, що встановлено Державним стандартом України, триукісне використання лучних травостоїв забезпечує одержання сінокошеного корму вищої якості, порівняно з двоукісним. При цьому поліпшенню якісних показників корму сприяє поверхнєве застосування повного мінерального добрива N₉₀P₉₀K₉₀ проведення їх скошування у ранні фази вегетації.

РОЗДІЛ 5 ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА СТВОРЕННЯ БОБОВО-ЗЛАКОВИХ ТРАВСУМІШОК

5.1. Енергетична оцінка створення бобово-злакових травосумішок залежно від елементів технології вирощування

Під час вирощування багаторічних трав біоенергетична ефективність технології, що використовується, визначається на основі енергетичного коефіцієнта, який свідчить про відношення накопиченої в урожаї валової чи обмінної енергії до сукупних її витрат на одержання врожаю.

Для розрахунку виходу валової й обмінної енергії з урожаєм використано фактичні дані зоотехнічного аналізу рослинної маси із залученням довідкових коефіцієнтів перетравності такої.

На показники енергетичної ефективності створення й використання сінокошених травостоїв, режими сінокошення лучних агрофітоценозів, їхній видовий склад та удобрення впливають по-різному.

Значною мірою на енергетичні показники створення і використання лучних травостоїв впливають мінеральні добрива. За визначенням Т.І. Гордієнка, внесення азотних добрив знижує коефіцієнт енергетичної ефективності травосумішок – на контролі без добрив він знаходився на рівні 5,1-5,6, тоді як за їхнього внесення ($N_{90}P_{45}K_{120}$) – 3,5-3,6 [17].

Розрахунки з енергетичної оцінки сінокосів проводилися в єдиних міжнародних одиницях – джоулях за методикою А.К. Медведовського та П.І. Іваненка [59]. За основні показники при цьому слугували визначення енергетичного коефіцієнта і коефіцієнта енергетичної ефективності.

За одержаними результатами встановлено найбільші витрати енергії (12,3-24,5 ГДж/га) на створення й двоукісне використання сіяних сінокосів пізньостиглої травосумішки на всіх варіантах удобрення (табл. 5.1). У ранньостиглого і середньостиглого агрофітоценозів згадані показники були на рівні відповідно 11,3-24,3 та 11,7-24,4 ГДж/га.

Енергетична оцінка бобово-злакових травосумішок залежно від видового складу, режимів використання та удобрення

(у середньому за 2020-2021 рр.)

Удобрення	Двоукісне використання						Триукісне використання					
	Вихід сухої маси, т/га	Витрати енергії на отримання продукції, ГДж/га	Вміст в урожаї валової енергії, ГДж/га	Вміст в урожаї обмінної енергії, ГДж/га	Енергетичний коефіцієнт	Коефіцієнт енергетичної ефективності	Вихід сухої маси, т/га	Витрати енергії на отримання продукції, ГДж/га	Вміст в урожаї валової енергії, ГДж/га	Вміст в урожаї обмінної енергії, ГДж/га	Енергетичний коефіцієнт	Коефіцієнт енергетичної ефективності
Ранньостигла травосумішка												
Контроль	6,59	11,3	115,0	58,1	10,2	5,2	6,92	13,0	121,3	63,8	9,4	4,9
P ₉₀ K ₉₀	7,92	14,6	138,8	72,0	9,5	4,9	8,26	16,3	144,4	78,8	8,9	4,8
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	10,3	24,3	182,6	99,3	7,5	4,1	9,90	25,7	175,0	98,8	6,8	3,8
Акселератор	7,32	12,8	128,1	65,9	10,0	5,1	8,19	15,4	143,7	77,3	9,4	5,0
Середньостигла травосумішка												
Контроль	7,22	11,7	126,2	64,0	10,8	5,5	7,32	13,3	127,4	66,7	9,6	5,0
P ₉₀ K ₉₀	8,71	15,1	152,9	79,7	10,1	5,3	8,71	16,6	152,6	81,6	9,2	4,9
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	10,3	24,4	186,5	99,1	7,4	4,1	10,4	26,1	184,1	103,9	7,0	4,0
Акселератор	8,02	13,3	140,5	72,6	10,5	5,4	8,28	15,5	143,9	76,6	9,3	5,0
Пізньостигла травосумішка												
Контроль	7,99	12,3	138,2	71,1	11,3	5,8	8,07	13,8	140,9	74,9	10,2	5,4
P ₉₀ K ₉₀	9,21	15,3	160,2	84,0	10,4	5,5	9,78	17,4	170,7	93,1	9,8	5,4
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	10,5	24,5	187,1	101,2	7,6	4,1	11,3	26,8	199,6	110,7	7,5	4,1
Акселератор	8,51	13,7	148,9	77,3	10,9	5,7	8,86	15,9	154,2	83,5	9,7	5,2

За триукісного використання різночасно достигаючих травостоїв, найбільші витрати енергії (13,8-26,8 ГДж/га) відзначено в пізньостиглої травосумішки на всіх варіантах удобрення.

Уміст в урожаї валової й обмінної енергії залежав від варіанта удобрення і кількості скошувань. За двоукісного використання лучних травостоїв найбільший вихід валової енергії 138,2-187,1 та обмінної 71,1-101,2 ГДж/га встановлено у пізньостиглої травосумішки.

За показниками виходу з одного гектара валової й обмінної енергії, у проведених дослідженнях за триукісного використання, згадані показники виявилися найбільшими також у пізньостиглої травосумішки, відповідно 140,9-199,6 та 74,9-110,7 ГДж/га.

За дво- і триукісного використання ранньостигла й середньостигла травосумішки за показниками енерговитрат та біоенергетичної ефективності, поступалися перед пізньостиглою на відповідних варіантах удобрення, що пов'язано з меншою їх урожайністю.

Порівнюючи двоукісний і триукісний режими використання різночасно достигаючих травостоїв, варто зауважити, що за показниками біоенергетичної ефективності дворазове скошування перевершує триразове. Його перевага пояснюється додатковими витратами енергії на сінокосіння, хоча якість продукції за скошування рослин у ранні фази вегетації вища.

Тому, звідси, зважаючи на майже відсутню різницю показників біоенергетичної ефективності між режимами використання, проте враховуючи вищі якісні показники корму за триукісного використання, його можна вважати таким, що заслуговує на використання у виробництві.

5.2. Економічна оцінка створення бобово-злакових травостоїв залежно від елементів технології вирощування

За визначенням спеціалістів, вирішити проблему зупинки спаду і нарощування виробництва тваринницької продукції можливо за застосування широкого спектра факторів, де провідна роль належить

кормам. На вартість зготованих кормів припадає найбільша частка у собівартості тваринницької продукції [44].

Процес інтенсифікації лучного кормовиробництва відбувається за впровадження економічно вигідних заходів і технологій, що зумовлює підвищення продуктивності та якості продукції, проте при цьому і ріст витрат. Значне підвищення цін на мінеральні добрива і недостатнє їх застосування в Україні поставили питання внесення їх у таких дозах і співвідношеннях елементів живлення, щоб одержати найбільшу економічну ефективність при їх застосуванні.

У теперішніх умовах ринкової економіки, за обмежених можливостей більшості господарств важливо мати широкий вибір технологій створення сіяних травостоїв, що залежно від вкладених коштів, забезпечать економічний ефект.

Серед дієвих засобів підвищення врожайності багаторічних трав найсуттєвіше застосування мінеральних добрив. Проте наслідком через високу вартість таких стає суттєве підвищення собівартості продукції і зниження економічної ефективності виробництва.

Сіно враховуючи його високу кормову цінність і простоту транспортування (заготовлене в тюках чи рудонах) являє собою ринковий товар, що користується підвищеним попитом на внутрішньогосподарському і міжгосподарському ринках. Серед покупців у сільськогосподарських товаровиробників цього продукту інші підприємства та населення.

Звідси для економічної оцінки створення і використання лучних травостоїв у процесі досліджень залучали показники, серед яких урожайність і собівартість сіна, його ціна на міжгосподарському ринку, вартість вирощеної продукції, умовно-чистий дохід, рівень рентабельності виробництва та втраями при його заготівлі.

За одержаними результатами встановлено, що показники економічної ефективності різночасно досягаючих бобово-злакових

травостоїв різняться між собою залежно від варіантів удобрення й складу травосумішок.

За двоукісного і триукісного використання різночасно досягаючих травостоїв найнижчі виробничі витрати виявилися на контролі без добрив (табл. 5.2).

Основні показники економічної ефективності створення та використання бобово-злакових травосумішок залежно від елементів технології вирощування (у середньому за 2020-2021 рр.)

Удобрення	Двоукісне використання			Триукісне використання		
	собівартість 1 т сіна, грн	умовно-чистий прибуток, грн/га	рівень рентабельності, %	собівартість 1 т сіна, грн	умовно-чистий прибуток, грн/га	рівень рентабельності, %
Ранньостигла травосумішка						
Контроль	295	769	42,3	301	760	39,3
P ₉₀ K ₉₀	389	229	7,9	397	177	5,8
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	383	1342	66,3	422	2269	58,8
Акселератор	317	709	32,7	317	775	32,3
Середньостигла травосумішка						
Контроль	273	992	53,8	286	918	47,0
P ₉₀ K ₉₀	358	509	17,5	378	345	11,2
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	382	373	10,1	400	2616	67,3
Акселератор	293	954	43,4	313	826	34,4
Пізньостигла травосумішка						
Контроль	252	1256	66,8	264	1175	59,1
P ₉₀ K ₉₀	338	703	24,1	342	777	23,0
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	376	437	11,8	371	1594	40,6
Акселератор	282	1096	48,8	294	984	40,4

Серед варіантів, на яких застосовували добрива найменші витрати понесли на варіанті, де використовували Акселератор (водорозчинне

НУБІП України комплексне добриво з збалансованим співвідношенням макро- та мікроелементів на хелатній основі, позакореневим способом. Подібне можна пояснити низькою ціною добрива.

Рівень рентабельності, що є важливим економічним показником, у варіантах двоукісного використання виявився найвищим у середньостиглої травосумішки за внесення $N_{90}P_{90}K_{90}$ – 67,3 %.

Таким чином, серед варіантів дослідів, враховуючи якісні показники корму, як найкращий, за показниками економічної ефективності за триукісного використання середньостиглої травосумішки визнано варіант

із застосуванням повного мінерального добрива $N_{90}P_{90}K_{90}$. Тут величина умовно-чистого прибутку досягає 2616 грн/га, рівень рентабельності – 67,3 %.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ВИСНОВКИ

У магістерській роботі представлено теоретичний аналіз й узагальнення наукових розробок і результатів польових досліджень, за якими можливе вирішення наукової задачі, що полягає у встановленні закономірностей росту і розвитку та формування ботанічного складу й продуктивності бобово-злакових травосумішок залежно від елементів технології вирощування.

1. Встановлено, що найвища висота рослин у середньому за два роки досліджень була у варіанті з поверхневим внесенням повного мінерального добрива з розрахунку $N_{90}P_{90}K_{90}$.

4. Серед досліджуваних бобово-злакових травосумішок різної укісної стиглості найбільшим сумарним виходом сухої речовини з одного гектара при дво- і триукісному використанні відзначилася пізньостигла травосумішка на варіанті із поверхневим застосуванням $N_{90}P_{90}K_{90}$ відповідно 12,43 та 12,24 т.

5. Уміст сирого протеїну в сухій речовині коливався від 11,69 до 17,46% залежно від видового складу травосумішок, режиму використання та удобрення. Найвищий його вміст одержали за триукісного використання середньостиглої травосумішки при удобренні поверхнево повним мінеральним добривом.

6. Поживна та енергетична цінність корму залежала від видового складу травосумішок, режимів використання та варіантів удобрення. В 1 кг абсолютно сухого корму визначено: кормових одиниць 0,63-0,83, перетравного протеїну 88,28-131,82 г та обмінної енергії 8,8-10,1 МДж. Найвищим вміст поживних речовин виявився за комплексного застосування повного мінерального добрива з розрахунку $N_{90}P_{90}K_{90}$ за триукісного використання середньостиглої травосумішки – 0,83 к. од., 131,82 г перетравного протеїну та 10,1 МДж обмінної енергії.

7. найвищими енергетичний коефіцієнт і коефіцієнт енергетичної ефективності встановлено у пізньостиглої травосумішки – відповідно 7,6-11,3 і 4,1-5,8 за двоукісного та 7,5-10,2 і 4,1-5,4 за триукісного використання.

8. Показники економічної ефективності були вищими на варіанті з триукісним використанням середньостиглої травосумішки, де застосовано повне мінеральне добриво з розрахунку $N_{90}P_{90}K_{90}$. Умовно-чистий прибуток і рівень рентабельності у згаданому варіанті удобрення були найвищими у середньостиглої травосумішки за триукісного використання – відповідно 2616 грн/га та 67,3%.

РЕКОМЕНДАЦІ ВИРОБНИЦТВУ

НУБІП України

1. Для забезпечення виробництва кормів високої якості та енергетичної цінності необхідно висівати травосумішки різних груп стиглості – ранньостиглу, середньостиглу та пізньостиглу.

НУБІП України

2. В умовах природного зволоження Лісостепу Правобережного для отримання 10,65-12,24 т/га сухої маси, 8,75-10,03 т/га кормових одиниць та 1,39-1,60 т/га перетравного протеїну бобово-злакові травосумішки необхідно

удобрювати поверхнево повним мінеральним добривом із розрахунку

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Алексеевко А. Н. Продуктивность луговых растений в зависимости от условий среды. Ленинград., 1997. 174 с.

2. Ахламова Н. М., Герасимова Н. И. Продуктивность злакового травостоя и его качество в зависимости от частоты скашивания и доз азотного удобрения. *Кормопроизводство*. Москва, 1977. Вып. 16. С. 40-46.

3. Бабич А. О. Моторный Д. К. Ресурсо- и энергосберегающие технологии производства, хранения и использования кормов. Київ, 1992. 104 с.

4. Бабич А. О. Машак Я. І. Підвищення продуктивності природних лук у західному регіоні. *Вісник аграрної науки*. 1997. № 9. С. 33-36.

5. Бабич А. О. Кормові і лікарські рослини в ХХ-ХХІ століттях. Київ: Аграрна наука, 1996. 882 с.

6. Багатерічні трави в інтенсивному кормовиробництві : [О. І. Зінченко, П. Т. Дробець, Й. І. Мацьків та інші] ; за ред. О. І. Зінченка. Київ: Урожай, 1991. 192 с.

7. Бахмат М. І., Рак Л. І., Дутка Г. П. та ін. Вплив норм і термінів внесення мінеральних добрив на продуктивність та якість пасовищної трави складного бобово-злакового фітоценозу на пасовищах для ВРХ і коней. *Корми і кормовиробництво*. 2006. Вип. 56. С. 84-91.

8. Безуглий М. В., Слюсар І. Т. Продуктивність культурних пасовищ при дошуванні на чорноземних ґрунтах. *Землеробство*. Київ, 1995. С. 74-79.

9. Благовещенский Г. П. Формирование энергосберегающих агрозоо-экосистем. *Кормопроизводство*. 1995. № 4. С. 8-11.

10. Боговін А. В. Вимоги до добору видів трав і травосумішей для створення сіяних різного господарського використання. Зб. наук. праць Ін-ту землеробства УААН. 2009. Вип. 3. С. 112-120.

11. Боговін А. В., Слюсар І. Т., Царенко М. К. Трав'янисті біоценози, їхнє поліпшення та раціональне використання. Київ, 2005. 358 с.

12. Боговін А. В., Кургак В. Г. Біологічна роль бобових трав у підвищенні продуктивності лучних агроecosystem та нагромадження ними симбіотичного азоту. Землеробство, м. Київ, 1994 рік: тези доповіді. Київ, 1994. Вип. 69. С. 7-14

13. Вавилов П. П. Бобовые культуры и проблема растительного белка. Москва: Россельхозиздат. 1983. 256 с.

14. Вайчулите Р. Подбор травосмесей разных сроков спелости для орошаемого и неорошаемого культурного дуга на осушаемом болоте. Научн. Труды Лит. НИИЗ. Вильнюс : Москва, 1983. Т-XXX. С. 30-40.

15. Векленко Ю. А. Режимы використання та урожайність різнотипних укісно-пасовищних травостоїв. *Корми і кормовиробництво*. 2003. Вип. 50. С. 44-49.

16. Вергунов В. А. Изменение ботанического состава травостоя сеяных сенокосов на оструктуренных мелкозалежных торфяниках. Корма и кормопроизводство. Республиканский межведометвенный тематический научный сборник. Київ: Урожай. 1990. Вип. 30. С. 47-51.

17. Гордієнко Т. І. Продуктивність лукопасовищних угідь залежно від способів їх поліпшення, складу травосумішок та удобрення на осушуваних органогенних ґрунтах Лісостепу України. Автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук. Київ, 2004. 22 с.

18. Городній М. М., Сердюк А. Г., Копілевич В. А. Агрохімія. Київ, 1995. 526 с.

19. Городній М. М. Агрохімія: підручник. – 4-те вид., переробл. та доп. Київ: Арістей, 2008. 936 с.

НУБІП України

20. Давиденко О. К. Приемы создания зеленого конвеера для промышленного кормопроизводства на торфяно-болотных почвах : автореферат дис. канд. с.-х. наук. Скривери. Латв. НИИЗИ ЭСХ., 1982. – 19 с.

21. Демчишин Н. Б. Продуктивність довговікових травостоїв залежно від інтенсивності удобрення й використання в умовах Лісостепу західного : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук. Вінниця, 2008. 21 с.

22. Дзюбайло А. Г. Біоенергетична оцінка вирощування багаторічних трав у кормових сівозмінах Передкарпаття. Передгірне і гірське землеробство і тваринництво. 1999. Вип. 40–41. С. 90–94.

23. Довідник по сінокосям і пасовища / А. В. Боговін, П. С. Макаренко, В. Г. Кургак та ін. Київ, 1990. 208 с.

24. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Москва. 1979. 416 с.

25. Дудник С. В. Ефективність системи удобрення заливних лук Лісостепу. Збірник наукових праць Інституту землеробства УААН. Київ. 2002. № 3-4. С. 57-61.

26. Дудченко В. І. та ін. Продуктивність травостою багаторічних трав залежно від видового складу травосумішок в умовах західного Полісся України. Корми і кормовиробництво. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. Вінниця, 2004. Вип. 54. С. 66–68.

27. Дутка Г. П. Вплив способів удобрення на продуктивність злаково-бобового травостою. Матеріали I Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених [Перспективні напрями розвитку галузей АПК і підвищення ефективності наукового забезпечення агропромислового виробництва], (Тернопіль, 23-24 вер. 2009 року) / Укр. акад. агр. наук, Тернопільський інститут АПВ УААН. Т. 2009. С. 50-52.

28. Економіка кормовиробництва / [Саблук П. Т., Перегуда В. Л., Білоусько Ю. К. та інші] ; під ред. В. Л. Перегуди. Київ, 2010. 286 с.

29. Елифанов В. С. Азотный режим пойменных травосмесей в адаптивно-интегральном луговодстве. Кормопроизводство. 1998. №7. С. 6-7.

30. Єфремова Г. В. Вплив бобових трав на якість корму. Збірник наукових праць Інституту землеробства УААН. Київ. 2003. № 1-2. С. 100-103.

31. Єфремова Г. В. Роль багаторічних бобових трав у підвищенні продуктивності сіяних лучних угідь. Збірник наукових праць Інституту землеробства УААН. Київ. 2002. № 1. С. 74-77.

32. Журавская В. Я. Действие молибдена и меди на урожай лугопастбищных трав и их химический состав. Микроэлементы в сельском хозяйстве и медицине. Киев. 1992. С. 118-119.

33. Збарський В. К. та ін. Економіка сільського господарства. Навчальний посібник. Київ. 2009. 264 с.

34. Карасюк І. М. та ін. Агрохімія: підручник. К. 1991. 279 с.

35. Карачка В. Застосування змішаних добрив. Пропозиція. 2005. № 10. С. 66-67.

36. Ковтун К. П., Дедов О. В. Продуктивність гречиці збірної і її сумішок залежно від рівня мінерального живлення. Корми і кормовиробництво. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. Київ. 1994. № 38. С. 15-19.

37. Ковтун К. П., Дедов О. В., Романюк С. П. Хімічний склад і поживність зеленої маси залежно від фази їх росту і розвитку. Корми і кормовиробництво. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. Київ. 1998. № 41. С. 41-45.

38. Ковтун К. П. Наукове обґрунтування технологічних прийомів створення високопродуктивних багаторічних травостоїв при конвеєрному виробництві кормів на орних землях Лісостепу : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра с.-г. наук / К. П. Ковтун. Вінниця, 2006. 40 с.

39. Ковтун К. П. та ін. Продуктивність різночасно достигаючих травостоїв залежно від удобрення та режимів використання. Вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького. Львів, 2009. Т. 11, №2 (41) Ч.3. С. 99-102.

40. Ковтун К. П. та ін. Вплив способів удобрення та режимів використання на економічну ефективність вирощування різночасно достигаючих бобово-злакових травосумішок. Наукові доповіді НУБІПУ. 2010. 6 (22) http://www.nbuiv.gov.ua/e-journals/nd/2010_6/10keadmd.pdf.

41. Ковтун К. П. та ін. Динаміка якісних показників корму різночасно достигаючих бобово-злакових травостоїв, залежно від удобрення та режимів використання. Збірник наукових праць Подільського державного аграрного університету. Кам'янець-Подільський, 2010. № 18. С. 3-6.

42. Козяр О. М. Підбір травосумішок для створення високопродуктивних сіножатей в умовах правобережного Лісостепу України. Корми і кормовиробництво. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. Вінниця: Тезис, 2003. Вип.51. С. 216-218.

43. Козяр О. М. та ін. Динаміка ботанічного складу травостою сіяної сіножаті залежно від складу та рівня мінерального удобрення в умовах Правобережного Лісостепу України. *Корми і кормовиробництво*. Вінниця. 2004. Вип. 54. С. 54-61.

44. Кургак В. Г. Організація конвеєрів на сіяних луках. Тваринництво України. 1995. № 4. С. 26-27.

45. Кургак В. Г., Гаркуша С.П. Значення сортів і сортосумішок багаторічних трав у підвищенні продуктивності сіяних луків. Збірник наукових праць Інституту землеробства УААН, Київ, 1997. № 1. С. 26-28.

46. Кургак В. Г., Лук'янець О. П. Вплив типу травостою, систем удобрення та використання на продуктивність суходільних лучних угідь північного Лісостепу України. Зб. наук. праць Вінницького ДАУ. Вінниця, 2004. Вип. 17. С. 9-15.

47. Кургак В. С., Лук'янець О. П., Тітова В. М. Біохімічний склад корму лучних травостоїв залежно від удобрення і режиму використання. Зб. н. н. ІЗ УААН. Київ, 2002. Вип. 3. С. 25–33.

48. Кутузова А. А., Зотов А. А., Жезмер Н. В., Орленкова Е. К. Влияние осенних сроков скашивания на устойчивость трав сеяных сенокосов. *Кормопроизводство*. 1998. № 10. С. 12–15.

49. Лагуш Н. І. Підвищення кормової продуктивності конюшино-тимофіївкової сумішки при застосуванні добрив і вапнування в умовах Передкарпаття : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук / Н. І. Лагуш. Вінниця, 2001. 16 с.

50. Лук'янець О. П. Продуктивність лучних травостоїв за різних систем удобрення і режимів використання на суходолах Лісостепу України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук / О. П. Лук'янець. Київ, 2004.

29 с.
51. Макаренко П. С. Роль бобових трав в накопиченні біологічного азоту в бобово-злакових травостоях. *Корми і кормовиробництво*. Київ, 1991. Вип. 31. С. 29–32.

52. Макаренко П. С. та ін. Наукове обґрунтування прогресивних технологій у лукивництві. *Корми і кормовиробництво*. Київ, 1999. № 46. С. 82–95.

53. Макаренко П. С., Кубик М. П. Продуктивність багаторічних укісних бобово-злакових і злакового травостоїв залежно від фонів добрив та джерел азотного живлення. *Корми і кормовиробництво*. Київ, 2002. Вип. 48. С. 50–54.

54. Малинка Л. В. Біохімічний склад урожаю бобово-злакових травостоїв. Збірник наукових праць Інституту землеробства УААН. Київ, 2004. № 1. С. 105–108.

55. Машак Я. І. та ін. Вплив азотного живлення на продуктивність бобово-злакового травостою пасовищ. Науково-технічний бюлетень Інституту землеробства і біології тварин (серія кормовиробництво і тваринництво). 1999. № 1 (2). С. 7-10.

56. Машак Я. І., Лешкович Р.І. Вплив стимуляторів росту на продуктивність бобово-злакової сіножаті. Науково-технічний бюлетень Інституту землеробства і біології тварин (серія кормовиробництво і тваринництво). 1999. № 1 (2). С. 3 – 7.

57. Машак Я. І. та ін. Луківництво в теорії і практиці. Львів, 2005. 295 с.

58. Машак Я. І. та ін. Зміна ботанічного та видового складу травостою під впливом удобрення і стимуляторів росту. *Передгір'я та гірське землеробство і тваринництво*. 2008. № 50. Ч. II. С. 85-91.

59. Медведовський О. К. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві. Київ, 1988. 208 с.

60. Меркушева М. Г. Биопродуктивность, содержание и накопление макроэлементов надземной и подземной фитомассы орошаемого сеяного злакового травостоя в бассейне реки Селенги в зависимости от минеральных удобрений. *Агрохимия*. 1997. № 3. С. 44-52.

61. Методика опытов на сенокосах и пастбищах. М. 1971. Ч. 1. 230 с.

62. Методика опытов на сенокосах и пастбищах. М. 1971. Ч. 2. 173 с.

63. Методика проведення дослідів по кормовиробництву: (під ред. А. О. Бабица). Вінниця, 1994. С. 96.

64. Методика проведення дослідів з кормовиробництва і годівлі тварин: [під редакцією А. О. Бабица.]. Вінниця, 1998. 78 с.

65. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. Москва. 1983. 197 с.

66. Миркин Б. М., Наумова Л. П. Современная наука о растительности. Москва. 2001. 264 с.

67. Мишустин Е. Н., Черепков Н. И. Биологический азот как источник белка и удобрений. Известия АН СССР. Сер. биологическая. 1989. № 5. С. 165–178.

68. Моспан Г. М., Чепур С. С. Удобрення сіяних багаторічних трав – важливий фактор впливу на їх продуктивність і стабільність лучних екосистем. Корми і кормовиробництво. Вінниця. 2006. Вип. 58. С. 66-71.

69. Огієнко Н. І. Продуктивність бобово-злакових травосумішок. Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства». Київ. 2005. № 4. С. 107-111.

70. Оліфірович В. О. Бобово-злакові травосумішки – основа виробництва якісних високобілкових кормів на схилових землях. Міжвід. темат. наук. зб. Корми і кормовиробництво, 2008. Вип. 61. С. 118–123.

71. Панахид Г. Я., Ярмолюк М. Т. Ефективність агротехнічних заходів на продуктивність довготривалого та новоствореного бобово-злакового травостоїв. Збірник наукових праць Уманського державного аграрного університету. Основи формування продуктивності сільськогосподарських культур за інтенсивних технологій вирощування. Київ. 2008. С. 663-668.

72. Петриченко В. Ф. Наукові основи сталого розвитку кормовиробництва в Україні. Вінниця. 2003. Вип. 50. С. 3-10.

73. Прищепа О. М. Вплив мінерального живлення на продуктивність пажитниці багаторічної. К. 2002. Вип. 48. С. 86-90.

74. Сіно. Технічні умови : ДСТУ 4674–2006. [Чинний від 2007–10–01]. Київ : Держспоживстандарт України, 2005. – (Національний стандарт України).

75. Шевчук Р. В. Продуктивність бобово-злакових лучних травостоїв залежно від застосування окремих агротехнічних заходів в умовах Західного

Лісостепу. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2005. № 47.
С. 143-147.

76. Шевчук Р. В. Вплив агротехнічних і біологічних чинників на продуктивність бобово-злакового травостою. Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства». Київ, 2007. № 3-4. С. 116-120.

77. Ярмолюк М. Т. та ін. Продуктивність новоствореного бобово-злакового травостою залежно від застосування агробіологічних факторів. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2007. № 49. С. 202-207.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України