

**МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**05.01 – МКР. 18 “С” 2024.01.08. 026 ПЗ**

**ПАСІЧНИКА ОЛЕКСАНДРА ЛЕОНІДОВИЧА**

**2024**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

**АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**УДК 633.31/.37:631.557:631.165**

**ПОГОДЖЕНО:**

**Декан агробіологічного  
факультету**

\_\_\_\_\_ **В.П. Коваленко**  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ **2024 р.**

**ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ**  
завідувач кафедри рослинництва

\_\_\_\_\_ **Каленська С.М.**  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ **2024 р.**

**МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**на тему: «ПРОДУКТИВНІСТЬ БОБОВО-ЗЛАКОВИХ  
ТРАВСУМІШОК ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ  
ВИРОЩУВАННЯ»**

Спеціальність: 201 «Агрономія»

Освітня програма: «Агрономія»

Орієнтація освітньої програми: освітньо-професійна

**Гарант освітньої програми**  
доктор с.-г. наук, професор

\_\_\_\_\_ **С.М. Каленська**

**Керівник магістерської**  
**кваліфікаційної роботи**  
кандидат с.-г. наук, доцент

\_\_\_\_\_ **Л.М. Бурко**

**Виконав**

\_\_\_\_\_ **О.Л. Пасічник**

**КИЇВ - 2024**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

**АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри рослинництва  
доктор сільськогосподарських наук, професор  
\_\_\_\_\_ Каленська С.М.  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 р.

**ЗАВДАННЯ**

**ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ  
СТУДЕНТУ**

Пасічнику Олександрю Леонідовичу

Спеціальність: 201 «Агрономія»

Освітня програма: «Агрономія»

Орієнтація освітньої програми: освітньо-професійна

Тема магістерської кваліфікаційної роботи: «Продуктивність бобово-злакових травосумішок залежно від елементів технології вирощування».

Затверджена наказом ректора НУБіП України від 18.01.2024 р № 18 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру \_\_\_\_\_

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи:

Особливості росту та розвитку рослин, процеси формування продуктивності бобово-злакових травосумішок залежно від видового видового складу та рівня мінерального живлення.

4. Перелік питань, що підлягають дослідженню:

- ріст та розвиток бобово-злакових травостоїв залежно від рівня живлення;
- щільність та висота люцерно-стололової травосумішки;
- ботанічний склад багаторічних агрофітоценозів;
- продуктивність бобово-злакових травостоїв залежно від удобрення;
- поживність та енергоємність листостеблової маси кормових культур;
- економічна та енергетична ефективність створення багаторічних травостоїв залежно від рівня живлення.

Перелік графічних документів (за потреби) \_\_\_\_\_

Дата видачі завдання «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ р.

**Керівник магістерської  
кваліфікаційної роботи** \_\_\_\_\_ **Бурко Л.М.**

**Завдання прийняв до виконання** \_\_\_\_\_ **Пасічник О.Л.**

## ЗМІСТ

	стор.
РЕФЕРАТ.....	6
ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1. ПРОДУКТИВНІСТЬ БОБОВО-ЗЛАКОВИХ ТРАВСУМІШЕЙ ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ.....	10
1.1. Значення багаторічних трав у кормовиробництві.....	10
1.2. Особливості добору трав для вирощування у сумішках.....	14
1.3. Продуктивність бобово-злакових травосумішок залежно від удобрення.....	17
РОЗДІЛ 2. ҐРУНТОВИЙ ПОКРИВ, АГРОКЛІМАТИЧНІ УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ .....	20
2.1. Характеристика ґрунтово-кліматичних умов зони Лісостепу.....	20
2.2. Агрохімічна характеристика ґрунту дослідної ділянки та гідротермічні умови у рік проведення досліджень.....	23
2.3. Методика проведення досліджень.....	28
РОЗДІЛ 3 ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ ТА РОЗВИТКУ ЛЮЦЕРНО- СТОКОЛОСОВОЇ ТРАВСУМІШКИ ЗАЛЕЖНО ВІД УДОБРЕННЯ.....	32
3.1. Густина бобово-злакових травостоїв.....	32
3.2. Вплив удобрення на висоту бобово-злакових травосумішок .....	35
3.3. Ботанічний склад люцерно-злакових травостоїв.....	36
РОЗДІЛ 4. ПРОДУКТИВНІСТЬ ЛЮЦЕРНО-СТОКОЛОСОВИХ ТРАВСТОЇВ ЗАЛЕЖНО ВІД УДОБРЕННЯ.....	39
4.1. Урожайність бобово-злакової травосумішки залежно від рівня живлення .....	39
4.2. Поживність сухої маси корму з багаторічних травостоїв залежно від удобрення.....	41
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ БОБОВО-ЗЛАКОВИХ ТРАВСТОЇВ.....	44
5.1. Енергетична оцінка вирощування люцерно-стokolосової травосумішки залежно від удобрення .....	44
5.2. Економічна оцінка створення багаторічних травостоїв залежно від рівня живлення.....	48
ВИСНОВКИ.....	51
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	53
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	54

## РЕФЕРАТ

Магістерська кваліфікаційна робота складається з п'яти розділів, викладених на 61 сторінці, містить 8 таблиць та 3 малюнки. Список використаних джерел налічує 64 найменувань.

Перший розділ представлений оглядом літератури по темі роботи. Описано значення багаторічних трав у кормовиробництві. Особливості добору трав для вирощування у сумішках. Продуктивність бобово-злакових травосумішок залежно від удобрення.

У другому розділі наведено характеристику ґрунтового покриву, агрокліматичні умови та методика виконання досліджень. У підрозділах охарактеризовано умови дослідного господарства, гідротермічні умови у рік проведення досліджень. Також представлено схему дослідів, методика проведення досліджень, характеристика сортів люцерни посівної та стоколосу безостого. Також наведено характеристику органо-мінерального добрива Агролайф.

Третій розділ присвячено особливостям росту та розвитку люцерно-стоколосової травосумішки сумішей залежно від удобрення. Четвертий розділ описує урожайність та поживність багаторічних травостоїв залежно від елементів технології вирощування. Окрім того, наведена економічна й енергетична оцінка технології вирощування бобово-злакових травостоїв.

У висновках наведено значущі результати виконаних досліджень, надано порівняльну їх оцінку. На основі висновків сформовано пропозиції виробництву.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА: ЛЮЦЕРНА ПОСІВНА, СТОКОЛОС БЕЗОСТИЙ, АГРОЛАЙФ, УДОБРЕННЯ, ГУСТОТА РОСЛИН, ПРОДУКТИВНІСТЬ, КОРМОВІ ОДИНИЦІ, СИРИЙ ПРОТЕЇН.**

## ВСТУП

В забезпеченні тваринництва високобілковими повноцінними кормами вирішальна роль належить бобово-злаковим травосумішкам. Багаточисельні дослідження засвідчують, що розв'язання проблеми створення належної кормової бази без збільшення площ під бобово-злаковими травосумішками неможливе.

Протягом останніх років дедалі більшої популярності набуває біологічне кормовиробництво, стратегія якого потребує принципово нових підходів. Одним із найважливіших підходів є якомога більше використання азотфіксації рослин, що безпечно для людей, не забруднює довкілля, відновлює й зберігає родючість ґрунту та сприяє одержанню дешевого екологічно чистого врожаю. Зважаючи на перспективу розвитку біологічного кормовиробництва та його інтенсифікацію, першочерговим завданням є створення високопродуктивних бобово-злакових агрофітоценозів. Розширення площ під багаторічними посівами має стати стратегічним напрямом сьогодення.

Багаторічні бобово-злакові травосумішки є основним джерелом постачання високобілкових, відносно недорогих кормів. Невисока собівартість виробництва цих кормів досягається в першу чергу за рахунок симбіотичного азоту.

**Актуальність теми.** Для збільшення виробництва трав'янистих кормів важлива роль належить створенню високопродуктивних травостоїв за рахунок підбору кращих видів і сортів багаторічних бобових і злакових трав та раціональній системі удобрення. Розробці наукових основ створення та шляхів підвищення продуктивності багаторічних травостоїв в різні часи було приділено багато уваги науковцями Зінченко О.І., Бабич А.О., Бахмат М.І., Квітко Г.П., Кургак В.Г., Боговін А.В. та інші.

Однак замало уваги приділено можливості заміни мінеральних добрив на інші джерела живлення (біологічні препарати) та їх вплив на

ріст та розвиток люцерно-стokolосової травосумішки, формування урожаю та ботанічного складу травостою.

**Мета і завдання досліджень.** Мета роботи полягала у встановленні закономірностей формування продуктивних властивостей люцерно-стokolосових травостоїв залежно від удобрення.

Для досягнення поставленої мети вирішували наступні завдання:

- визначити особливості росту й розвитку люцерно-стokolосової травосумішки залежно від удобрення;
- дослідити вплив удобрення на формування урожайності та кормової продуктивності бобово-злакових травостоїв;
- дати економічну і енергетичну оцінку прийомів вирощування люцерно-злакової травосумішки та шляхи підвищення її продуктивності.

*Об'єкт дослідження* – процеси росту, розвитку, формування видової структури, продуктивності люцерно-злакових травостоїв при використанні різних видів добрив.

*Предмет дослідження* – бобово-злакові травостої, видова структура травостою, продуктивність та якість корму.

*Методи дослідження* – польовий – для вивчення впливу технологічних прийомів на об'єкт досліджень; вимірювально-ваговий – для визначення густоти, висоти, ботанічного складу та продуктивності травостоїв; статистичний – для перевірки достовірності результатів досліджень; розрахунково-порівняльний – для оцінки економічної та енергетичної оцінки застосування технологічних прийомів, створення і використання травостоїв.

**Наукова новизна одержаних результатів** полягає у встановленні продуктивного потенціалу люцерно-злакових травостоїв залежно від різних способів удобрення. Вивчено вплив на видовий склад, урожайність травостою органо-мінерального добрива Агролайф в порівнянні з мінеральними добривами.

Встановлено економічну та енергетичну ефективність різних технологічних прийомів створення та використання люцерно-злакових травостоїв.

**Практичне значення одержаних результатів.** На основі отриманих результатів досліджень розроблено рекомендації щодо вирощування люцерно-злакових травостоїв залежно від удобрення.

**Особистий внесок здобувача вищої освіти** полягає в вирішенні конкретного завдання щодо аналізу сучасного стану наукової проблеми та узагальнення результатів. Що й визначило тему магістерської кваліфікаційної роботи. Складанні програми та методики здійснення досліджень, закладанні та проведенні польових й лабораторних дослідів, аналізу отриманих даних та їх статистичній обробці, підготовці й написанні звіту та тези за темою магістерської кваліфікаційної роботи.

**Структура та обсяг магістерської кваліфікаційної роботи.** Магістерська кваліфікаційна робота викладена на 61 сторінці. Складається з вступу, п'яти розділів, висновків та пропозицій виробництву. Містить 8 таблиць та 3 малюнки. Список літератури містить 64 джерела.

## РОЗДІЛ 1

### ПРОДУКТИВНІСТЬ БОБОВО-ЗЛАКОВИХ ТРАВСУМІШЕЙ ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ

#### 1.1. Значення багаторічних трав у кормовиробництві

З маловитратних прийомів біологізації кормовиробництва слід практикувати розширення площ посіву багаторічних трав, які поліпшують агрохімічні властивості ґрунту та підвищують його родючість, інокуляцію насіння польових культур азотфіксаторами симбіотичної і асоціативної дії, вирощування бобових трав і бобово-капустяних сумішок на сидерати, внесення в ґрунт соломи, застосування невисоких доз мінеральних добрив при сівбі кормових культур. Все це дасть можливість виробляти дешеві корми і рослинну сировину та інтенсифікувати галузь кормовиробництва [7, 15, 36, 39, 47, 55].

Кліматичні умови Лісостепу сприятливі для вирощування усіх кормових культур. Багаторічні трави є найменш затратними і забезпечують стійкі врожаї та повноцінну кормову сировину для тваринництва. Стратегічним напрямом польового травосіяння у Лісостепу є розширення посівів бобових трав, у тому числі люцерни посівної (мал. 1.1) та її сумішок із злаковими травами.

При створенні травостоїв неабиякого значення набувають якісні показники компонентів травосумішок. За комплексною оцінкою якості трави поділяють на кілька груп. До групи високоякісних трав за визначенням А.В. Боговіна віднесено рослини, які містять достатньо поживних речовин і протягом вегетації маса їх повільно грубіє. До цієї групи входять бобові: конюшина лучна, гібридна, повзуча, середня, альпійська; люцерна посівна та румунська, лядвенець рогатий, еспарцети, горошок мишачий тощо. До них за якістю наближається багато селекційних сортів і дикорослих злакових видів (тимофіївка лучна,

костриця лучна, грястиця збірна, пирій повзучий, лисохвіст лучний, стоколос безостий, пажитниці тощо) [6].



**Мал. 1.1. Люцерна посівна (*Medicago sativa*)**

На думку В. Ф. Петриченка [49] види тонконогових трав за кормовими якостями поділяються:

- найкращі: костриця лучна, тимофіївка лучна, пажитниця багаторічна, тонконіг лучний, пирій повзучий і безкореневищний;
- добрі: лисохвіст лучний, пажитниця багатоукісна, грястиця збірна, стоколос безостий (мал. 1.2), райграс високий, тонконіг болотний;
- середні: стоколос прямий, мітлиця велетенська і звичайна, костриця червона і очеретяна, очеретянка звичайна;
- нижчесередні: костриця овеча, пахуча трава, лепешняк напливаючий;
- незадовільні: щучник дернистий, біловус стиснутий, очерет звичайний.

Під впливом багаторічних бобових трав у кормі збільшується вміст білка, поліпшується його амінокислотний склад, зокрема збільшується кількість лізину до 4,2 - 5,6 г на 1 кг сухої маси, що цілком достатньо для збалансованої годівлі ВРХ [23].

Багаторічні бобові трави, як компоненти бобово-злакових травосумішок, не тільки підвищують продуктивність сіяних лучних ценозів, а й є ефективним засобом поліпшення якості корму. Видовий склад травостоїв, поряд із ґрунтовими умовами, режимом використання, внесенням добрив та іншими агротехнічними прийомами істотно впливає на поживну цінність одержаних кормів [17].



**Мал. 1.1. Стоколос безостий (*Bromus inermis*)**

Взяті окремо ні бобові, ні злакові трави в повній мірі не задовольняють потреби повноцінної годівлі сільськогосподарських тварин [8, 15, 27]. Тільки змішані посіви бобових і злакових трав задовольняють потреби тварин, оскільки при цьому досягається раціональне співвідношення між вуглеводами, білками, мінеральними речовинами. Як відмічають дослідники [5, 11, 27, 34, 60], при випасанні тварин на бобово-злакових травостоях спостерігається краще їх поїдання, ніж на одновидових посівах трав.

Вирощування бобових і злакових трав на корм у змішаних посівах сприяє також підвищенню впливу фотоактивної радіації на формування врожаю, продуктивного довголіття, толерантності до хвороб і шкідників.

Правильне співвідношення бобових зі злаками при забезпеченні фосфором, калієм, кальцієм і мікроелементами дозволяє одержувати високі урожаї без застосування азотних добрив [10]. Наземні органи лучних трав також відрізняються великою різноманітністю по формі, розмірам і розташуванню в просторі листя і стебел. Створення багатоярусного сіяного ценозу з рослин різної морфології дозволяє формувати більшу фотосинтезуючу поверхню, що сприяє більш високому урожаю змішаних посівів порівняно з одно-видовими. На суміші трав менше впливають несприятливі зовнішні умови, ніж на чисті посіви. Спостереження також показали, що в змішаних посівах рослини менше пошкоджуються шкідниками і хворобами [34]. За узагальненими даними [26], урожай з травосумішок одержано на 14 % вищий; в багатьох випадках він переважав урожаї чистих посівів на 24 % і більше.

Бобові компоненти, хоча і помітно збільшують урожай та якість травосумішок, однак вони в таких умовах нестійкі, часто в наступні роки випадають з травостою, особливо за сінокісного використання. Дослідженнями, проведеними в лісостеповій зоні, доведена ефективність поєднання двох бобових компонентів в пасовищних травостоях – конюшини лучної та люцерни, які взаємодоповнюють один одного за роками використання [34]. При цьому за даними авторів [3, 11] сумішки, що включають два види бобових трав є продуктивнішими сумішок з одним бобовим компонентом.

Травосумішка багаторічних трав, яка включала три злакових компоненти і один бобовий забезпечила урожайність в межах 36,8 ц/га кормових одиниць, а травосумішка, яка включала 5 злакових і 2 бобових компоненти – 38,4 ц/га. Двовидова травосумішка із пажитниці багаторічної і конюшини повзучої і чотиривидова із пажитниці багаторічної, костриці

лучної, пажитниці багатоукісної і конюшини повзучої дали однаковий урожай – 51,9 ц/га [8].

При вивченні впливу різних бобових компонентів на якість пасовищного корму виявлено тісну залежність якості корму від вмісту в травостой бобових трав. В перший рік був вищий вміст протеїну, золи, кальцію, краще відношення кальцію до фосфору при меншій кількості сирової клітковини одержано на ділянках, де в травосумішці висівалось чотири бобових компоненти. В наступні роки у міру випадання з травостою бобових трав якість корму погіршувалася. Кращі показники якості корму отримано на ділянках з конюшиною повзучою та гібридною, які адаптовані до умов західного Лісостепу [24].

Відмічено позитивний вплив бобового компонента на вміст у кормі мінеральних речовин. Так, вміст кальцію (0,86 - 1,07%), фосфору (0,29 - 0,43%), магнію (0,21 - 0,35%) в кормі з бобово-злакової травосумішки був вищий в порівнянні із злаковою, вміст калію – нижчий [26].

## **1.2 Особливості добору трав для вирощування у сумішках**

Одним із шляхів збільшення виробництва кормів є підвищення ефективності лучного кормовиробництва на основі застосування технологій, які забезпечують не тільки високий урожай, але й вміст білка в кормі. Серед агротехнічних заходів, направлених на вирішення цього питання, є розширення посівів багаторічних трав, а також підбір видів трав, склад травосумішок і інше.

Суміш багаторічних трав – це штучно створений агрофітоценоз, який склався подібно до природних травосумішок. У штучно створених сумішках рослин - компоненти в більшості випадків є конкурентами у використанні ґрунтової вологи, елементів живлення, світла тощо.

Однак, у визначенні продуктивності та видового складу штучних рослинних угруповань значна роль належить також характеру

взаємовідносин між рослинами, що визначається їхнім фітоценозом, тобто генетико-фізіологічною нормою реагування на оточуюче фітосередовище, здатність займати в конкретному фітоценозі притаманну йому позицію. Тому при визначенні видового складу травосумішок і встановленні норм висіву насіння трав звертають увагу на фітоценотичні властивості компонентів, їхню біологічну сумісність у ценозах, конкурентоспроможність [35].

Основним принципом при підборі видів багаторічних трав для травосумішок є їх екологічна пристосованість та реакція на заданий режим використання. При цьому важливо, щоб багаторічні бобові трави характеризувались достатньо високою врожайністю в змішаному травостої, а злакові компоненти, сприяючи формуванню стійкої дернини та збалансованості корму, не пригнічували бобові трави [9, 30, 45, 56].

Вже давно помічено, що травосумішка краще використовує місцеві кліматичні та ґрунтові умови, тому дає більший урожай, ніж чистий посів однієї трави.

При підборі складу сумішки багаторічні трави повинні відповідати таким ознакам рослин: господарська придатність, яка складається з урожайності та кормової цінності; можливості придбання насіння; пристосування їх до кліматичних умов району.

Г. Квітко рекомендує для успішного створення травостоїв багаторічних травосумішок дотримуватись таких принципів: заплановане використання; запланована інтенсивність догляду, внесення добрив і використання; ґрунтово-кліматичні умови, де будуть висіяні трави, особливо водний режим і загальні умови вирощування [26].

Вирішуючи питання складу травосумішок, окремі автори наголошують на необхідності врахування, з одного боку, факторів середовища і клімату, місце розташування, ґрунти та ступінь їх зволоження, спосіб використання та інтенсивність догляду, з іншого,

вимоги рослин до умов середовища, їх біологічні особливості і господарсько-цінні якості [6, 17, 24, 60].

Дослідженнями Боговіна А.В. доведено, що при підборі трав для створення цільового сіяного травостою необхідно враховувати наступні фактори: 1) агроекологічні властивості рослин; 2) агробіологічні властивості; 3) агрономічну і зоологічну оцінку трав [6].

Ковтун К.П. наголошує, що з біологічних та господарських особливостей, насамперед, потрібно брати до уваги тип розвитку, темпи росту в рік сівби і в роки використання, довговічність, посухо- і зимостійкість, відношення до поживного і водного режиму, реакцію ґрунтового розчину [31].

Створення багатоярусного сіяного травостою з різною морфологією рослин дає змогу формувати більшу фотосинтетичну поверхню і за рахунок цього вищу врожайність, порівняно з одновидовими посівами багаторічних трав. Крім того, різнотипні травостої є маловитратними, повніше використовують вологу і поживні речовини в теплу пору року на формування врожаю, позитивно впливають на структуру утворення ґрунту, а бобові ще й накопичують азот, засвоюючи його з повітря за допомогою бульбочкових бактерій.

В літературі зустрічаються різні думки авторів щодо співвідношення компонентів трав у бобово-злакових травосумішках. Окремі вчені [7, 12] вважають, що оптимальним є співвідношення 30 - 40% бобових та 60 - 70% багаторічних злакових трав. На думку Кургака та інших [33, 34] в таких сумішках для умов Лісостепу при довгостроковому використанні доцільно висівати 35% бобових, а при короткостроковому – 50% і більше.

При підборі компонентів для травосумішок кількість видів, що входять до травосумішок і співвідношення їх, встановлюють залежно від характеру і тривалості використання травостою. В травосумішку, яка призначена для сінокісного використання, необхідно включати найбільш урожайні верхові тонконогові та бобові трави з однаковим вегетаційним

періодом і приблизно з однаковими строками проходження фенологічних фаз. Для сінокосів тривалого використання (більше 10 років) автори [8, 18, 25, 28, 6] рекомендують включати, в першу чергу, кореневищні злаки, при короткотривалому – їх не включають. На пасовищах тривалого використання доцільно мати в травостої бобових трав близько 20-30%, верхових злакових трав до 20 % і низових – 50-60%.

### **1.3. Продуктивність бобово-злакових травосумішок залежно від удобрення**

Добрива як при створенні, так і при використанні кормових угідь, є одним з вирішальних факторів впливу на успіх. Це стосується і постійних кормових угідь, і польового травосіяння. При правильному залуженні і інтенсивному удобренні вони здатні забезпечувати найвищі валові урожаї кормів. З ростом інтенсивності удобрення урожайність багаторічних трав збільшувалася [2, 12, 38].

Ряд авторів встановили, що максимальні врожаї трав з високою якістю корму можна одержати тільки при добре збалансованому мінеральному живленні рослин [5, 10, 18, 54]. При сумісному застосуванні ефективність мінеральних добрив вища, ніж при роздільному, оскільки часто дія кожного елемента підвищується на фоні іншого.

Відомо, що в оптимізованих технологіях використання злакових травостоїв 50–80 % усіх витрат припадає на долю мінеральних добрив. Отже, особливу увагу слід приділити багаторічним бобовим травам, включення яких у травосумішку дозволяє за рахунок екологічно чистого біологічного азоту, зменшити застосування азотних добрив, значно знизити собівартість продукції. [1, 11, 15, 28, 39, 58].

Серед простих травосумішок по врожайності виділяли посіви тимофіївки лучної та вівсяниці лучної. Так, за перші п'ять років життя при внесенні калійно-фосфорних добрив з 1 га цього посіву отримано 66 ц сіна,

повного мінерального добрива з  $N_{45}$  – 91 ц, повного мінерального добрива з  $N_{90}$  – 114 ц, тоді як з посіву грястиці збірної і лисохвоста лучного відповідно – 61; 80; 101 ц/га. Низька температура і часті заморозки не дозволяють реалізувати потенційні можливості грястиці збірної [23].

Найбільш ефективно на підвищення врожаю трав добрива впливають на сіяних травостоях, у яких переважають верхові злаки та цінні бобові трави. При розробці науково-обґрунтованої системи удобрення потрібно враховувати біологічні особливості окремих рослин і лучних фітоценозів. Особливе значення для хорошого росту люцерни посівної має фосфорно-калійне удобрення [4]. Внесення фосфорно-калійних добрив в запас доцільне на бідних, на поживні речовини ґрунтах або більш важких ґрунтах [13]. Окрім підвищення урожайності, внесення фосфору сприяє збільшенню вмісту сирого протеїну. Калій сприяє збільшенню вмісту люцерни в ботанічному складі урожаю зеленої маси. Чисті посіви люцерни в окремі роки використання при добре розвинутому травостої ніколи не потребують азоту. Травосуміші при вмісті 60–80% люцерни без додаткового азоту дають найбільш рентабельні урожаї. Загалом на основі досліджень автор вважає, що хороші травостої люцерни і люцерно-злакових травосумішей в основні роки використання не потребують азотного удобрення [31].

Прості травосумішки і навіть одновидові посіви багаторічних трав протягом певного часу можуть забезпечувати достатню продуктивність тільки за умови, що основний злаковий компонент добре пристосований до ґрунтів та способу використання, довговічний, має високу фітоценотичну силу і на луки вносять мінеральні, в тому числі й азотні добрива, у високих дозах [46].

У досліджах Інституту землеробства УААН на низинних луках з мінеральними пілувато-супіщаними ґрунтами в середньому за сім років на фоні щорічного внесення  $N_{120-240}P_{60}K_{120}$  врожайність сухої маси п'ятикомпонентної бобово-злакової травосумішки (конюшина лучна +

конюшина повзуча + тимофіївка лучна + костриця лучна + стоколос безостий) становила 62,8 – 78,7 ц/га, травосумішки з тих самих злакових трав – 57,9 – 78,7 ц/га [34].

Багаточисленні біохімічні дослідження пасовищного корму засвідчили, що якість протеїну у травах залежить від норм азотних добрив, вмісту бобового компонента. На мінеральних ґрунтах при внесенні за вегетацію невисоких норм азоту (40 – 60 кг/га) вміст протеїну не збільшується, хоча урожайність істотно підвищується, бо азот в основному використовується на ростові процеси. Ця залежність відзначалась багатьма дослідниками [47].

Із узагальнених результатів досліджень Г.П. Квітка на ділянках із внесенням фосфорно-калійних добрив вміст протеїну в сухій масі складав 17,9%, при внесенні додатково від 60 до 360 кг/га азоту вміст його збільшувався до 19,9 - 25,4% [26].

## РОЗДІЛ 2

### ГРУНТОВИЙ ПОКРИВ, АГРОКЛІМАТИЧНІ УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 2.1. Характеристика ґрунтово-кліматичних умов зони Лісостепу

Дослідження з вивчення формування продуктивності бобово-злакових травосумішок за участі люцерни посівної та стоколосу безостого проводили в умовах Лівобережного Лісостепу України. Дослід був закладений в фермерському господарстві «Павільйон Флори» Господарство розташоване у м.Миргород Полтавської області.

Кліматичні умови зони Лісостепу мають перехідний характер між м'яким кліматом західної Європи та континентальним кліматом східної частини Європи. Обумовлений він підвищеною напругою сонячної радіації, відносно південним розташуванням території. Також особливостями циркуляції атмосфери, що пов'язана з впливом Середземного моря й Атлантичного океану.

Середньорічна кількість днів з опадами в зоні Лісостепу становить 130-180 днів (за даними Полтавської метеостанції). Найбільше опадів випадає в західній півзоні – до 680 мм і зменшується до південно-східної півзони – до 450 мм. Кількість опадів, протягом 10 років змінювалась в межах підзон: в західній 440-830 мм за рік, центральній – 340–780 мм, східній – 310–690 мм. Вірогідність періоду без випадання опадів протягом 20 днів становить 60-80 % [20].

Для багаторічних злакових та бобових трав для отримання дружніх сходів важливо мати достатній запас вологи в ґрунті на глибині загортання насіння. Вологість ґрунтів західної і північно-західної частини лісостепової зони характеризується достатньою кількістю опадів для отримання повноцінних сходів. Опади, що випадають в даній зоні

повністю компенсують випаровування. Оподи у південно-східній і південній частині зони в окремі роки, не повністю компенсують випаровування. Дана зона є ризикована для ведення посіву деяких сільськогосподарських культур, насамперед дрібнонасінних.

За багаторічними показниками середньорічна температура повітря в частині Лівобережного Лісостепу України становить  $+7-+8^{\circ}\text{C}$ , мінімальна  $-30-40^{\circ}\text{C}$ . Вегетаційний період з середньодобовими температурами більше  $+5^{\circ}\text{C}$  триває біля 195–205 днів. Безморозний період становить 165-175 днів. Сума позитивних температур для даної зони становить  $300-400^{\circ}\text{C}$  [20].

Характеризуючи вище наведені показники ми бачимо, що теплозабезпеченість в даній зоні достатня для вирощування багаторічних бобово-злакових травостоїв.

Господарство розташоване в районі, що характеризується як помірно континентальний. Сума позитивних температур більше  $+5^{\circ}\text{C}$  становить біля 3100. Середньорічна температура повітря  $+7,2^{\circ}\text{C}$ . Загальний період з температурою більше  $+5^{\circ}\text{C}$  становить 206 днів. З температурою більше  $10^{\circ}\text{C}$  – 170 днів. Межа переходу температури через  $0^{\circ}\text{C}$  спостерігається приблизно з 18 березня і 30 жовтня. Перші заморозки можуть наставати з кінця вересня, останні – початок травня. Глибина промерзання ґрунту доходить в середньому до 65 см. Температура на глибині промерзання 10-25 м становить до  $15^{\circ}\text{C}$ . Абсолютний температурний максимум повітря припадає на липень, мінімум - на січень. Період з сніговим покривом триває близько 90-100 днів. В окремі роки спостерігаються місяці, коли сніговий покрив відсутній. У ФГ «Павільйон Флори» були відлиги, при яких сніговий покрив повністю сходив з полів. В цей час різке пониження температури може спричинити утворення льодової кірки. Внаслідок цього є ризик повної або часткової загибелі рослин. Висота снігового покриву нерівномірна – в середньому 20-25 см. Сніг повністю сходить у 1-2 декаді березня. Відтавання ґрунту спостерігається на початку першої декади квітня. Річна сума опадів в середньому становить 468 мм. Значна частина

опадів припадає на теплий період року. Найпосушливішим періодом є перша і друга декади квітня та початок травня. В період з середини квітня до середини травня вірогідність днів без опадів може становити 7-9 % [20].

Дані обставини потребують особливого контролю, насамперед при сівбі. Обов'язково потрібно враховувати оптимальні строки висіву, глибину загорання насіння, тощо.

Ґрунтовий покрив регіону проведення досліджень зумовлений помірним континентальним кліматом, різнотиповістю рельєфу поверхні, лісовою та степовою рослинністю, різноманітністю ґрунтового зволоження. Ґрунтоутворюючий покрив представлений четвертинними осадовими породами. Найпоширенішою ґрунтоутворюючою породою у Полтавській області є леси. На території виділяють 52 різновидності ґрунту. В залежності від походження та властивостей вони поділяються на 12 груп (чорноземи, дерново-підзолисті, опідзолені, дернові, лучно-чорноземні, лучні, лучно-болотні, болотні, торфоболотні, торфовища, солонці, солоді). Найпоширенішими є чорноземні ґрунти. Вони займають близько двох третин території області. Чорноземам притаманний високий вміст органічних речовин та добра водопроникність. Чорноземні ґрунти Полтавської області в основному належать до слабогумусних, малогумусних й середньогумусних. В області зустрічається 18 типів чорноземних ґрунтів. Ці типи чорноземів складають більше 75 % орних земель. В цілому ґрунти в області належать до родючих та придатних для вирощування усіх сільськогосподарських культур [14].

Місто Миргород за характеристикою ґрунтового покриву відноситься до східної лісостепової ґрунтово-кліматичної зони. В районі найпоширенішими є чорноземи типові. Також зустрічаються чорноземи солонцюваті, чорноземи опідзолені, чорноземи деградовані. Є площі що зайняті під темно-сірими опідзоленими ґрунтами. Вздовж річок розташовані лучні ґрунти.

Разом з тим ґрунти регіону досліджень, зокрема Миргородського району піддаються механічному руйнуванню в наслідок ерозії та дефляції. Висока активність ерозії насамперед пов'язана з розораністю земель. Серед деградаційних процесів на території Полтавської області має місце засолення ґрунту. Площа засолених ґрунтів по області становить близько 100 тис. га [14].

Відомо, що основною складовою частиною ґрунту, яка є джерелом поживних речовин виступає гумус. Вміст гумусу в ґрунтах Полтавщини коливається в межах 4,5-2,5 %. Середнє значення згаданого показника становить 3,3 %. Це є досить високим показником, в порівнянні з іншими областями України. У ґрунтах Миргородського району вміст гумусу становить 3,2 %.

Основними поживними речовинами, що впливають на ріст та розвиток рослин є азот, фосфор та калій. Забезпеченість ґрунтів цими показниками є дещо нижчою від стандартів. Проте їх кількість є достатньою для забезпечення живлення рослин. Ґрунти Миргородського району містять близько 118 мг/кг фосфатів, 108 мг/кг калію. Гідролітична кислотність ґрунтів (рН) регіону проведення досліджень коливається в межах 5-7 [14]. Забезпеченість ґрунтів основними мікроелементами середня, проте їхня кількість є достатньою для живлення сільськогосподарських культур.

## **2.2. Агрохімічна характеристика ґрунту дослідної ділянки та гідротермічні умови у рік проведення досліджень**

Ґрунтоутворення в районі розташування селянського фермерського господарства «Павільйон Флори» пов'язано з розвитком процесу створення ґрунтів в його чорноземній стадії. Близько 70 % ґрунтів Полтавщини є типові чорноземи. Вони розвинуті на карбонатному лесі і відносяться до типу земель широких рівнинних водороздільних просторів

та річкових терас. Ґрунти на території ФГ «Павільйон Флори» представлені чорноземом потужним малогумусним, слабковилугованим, легкосуглинковим та чорноземом потужним малогумусним, слабковилугованим. Згадані ґрунти характеризуються потужним гумусним горизонтом, але невисоким вмістом гумусу. Основними ґрунтоутворними породами є лес і мергелистий суглинок з прошарком піску. По механічному складу вони легкі, що сприяє якісній обробці ґрунту. Вологоємкість ґрунтів є відносно невеликою – 36-42 %. Після дощів ґрунти швидко просихають. Ґрунти є малоструктурними, мають низьку ємність поглинання. В таблиці 2.1 наведено агрохімічну характеристику ґрунтів ФГ «Павільйон Флори»

Таблиця 2.1

### Агрохімічна характеристика ґрунтів

№ поля	Вміст гумусу %	Гідролітична кислотність, м.екв. на 100 г ґрунту	pH сольової витяжки	Сума поглинання, мг-екв на 100г ґрунту	Ступінь насичення ґрунту основами, %
1	2,06	5,3	4,6	7,9	58,2
2	2,11	4,6	4,6	9,8	67,4
3	2,52	4,9	4,6	10,4	69,0
4	2,42	5,8	4,6	11,2	65,1
5	2,63	5,12	4,6	11,5	68,9

Наведені показники в таблиці 2.1 свідчать про те, що за родючістю ґрунти мають невеликі показники. Уміст гумусу становить 2,06–2.63 %. Кислотність ґрунту рН-4,6. Аналізуючи кислотність ґрунтів з сумою поглинутих основ та ступенем насичення ґрунту основами, потрібно зауважити, що вони мають середню потребу у вапнуванні. Ґрунтовий покрив характеризується низькою забезпеченістю гідролізованим азотом, підвищеним вмістом фосфору на деяких полях. Забезпеченість полів калієм середня, лише в полі № 3 його вміст низький. Провівши аналіз

ґрунтів ФГ «Павільйон Флори» за останні 10 років ми бачимо, що спостерігається значне порушення співвідношення азоту, фосфору і калію. Як наслідок спостерігається негативний вплив на формування врожаю сільськогосподарських культур.

Один з важливих факторів, що впливає на формування продуктивності сільськогосподарських культур є метеорологічні умови. Притаманним для них є щорічна зміна порівняно з багаторічними показниками. Зміни можуть відбуватися, як у бік покращення, так і погіршення умов вегетації рослин. Від цього значною мірою залежить рівень продуктивності сільськогосподарських культур.

Кліматичні ресурси регіону вирощування сільськогосподарських культур визначають характер і спрямованість ґрунтових процесів на їх урожайність. Магістерська кваліфікаційна робота виконувалася в умовах Миргородського району Полтавської області. Даний регіон характеризується помірно-континентальним кліматом з теплим літом та не суворою зимою і недостатнім зволоженням. Доцільно відмітити, що в посушливі роки, в період травень-серпень, протягом тривалого часу може спостерігатися температура повітря понад 25<sup>0</sup>С і на поверхні ґрунту близько 60<sup>0</sup>С. Середньобагаторічна сума опадів за рік становить 510 мм (з коливаннями від 306 до 700 мм). За вегетаційний період випадає близько 320-400 мм опадів.

Середньобагаторічна середньорічна температура повітря становить +8<sup>0</sup>С. Тривалість вегетаційного періоду в середньому становить 205 днів. Безморозний період – 175 днів. Періоду з активною температурою повітря вище +5 <sup>0</sup>С триває 195-205 днів. Тривалість періоду з ефективною температурою повітря вище +10 <sup>0</sup>С становить 165 днів. Середньобагаторічний період з середньодобовою температурою повітря вище +5<sup>0</sup>С, настає на початку квітня, а закінчується у третій декаді жовтня. Згаданий показник визначає початок інтенсивної вегетації сільськогосподарських рослин, Відносна вологість повітря за місяцями

коливається від 56 до 91 %. Найнижчою вона відмічена в липні та серпні. В цілому температурний та водний режими є оптимальний для росту та розвитку основних сільськогосподарських культур.

Кліматичні умови вегетаційного періоду 2024 року аналізували за даними гідрометеопункту м. Миргород. Агrometeorологічні умови 2024 року відрізнялися від середніх багаторічних даних (табл. 2.3).

*Таблиця 2.3*

### Агrometeorологічні умови 2024 року

Місяць	Температура повітря, °С		Кількість опадів, мм	
	2024 р.	середньо багаторічні показники	2024 р.	середньо багаторічні показники
Січень	- 3.2	- 4	43,9	39
Лютий	-2,6	- 3	34,4	38
Березень	2,8	4	35,6	33
Квітень	10,3	11	39,3	44
Травень	16	17	69,8	46
Червень	16,2	19	82,2	75
Липень	24	21	55,3	81
Серпень	22,4	20	20,3	55
Вересень	17	15	28,3	40
Жовтень	10	8	25,5	31

За останні роки на Полтавщині значних змін зазнали погодні умови і зокрема температурний і водний режими. Умови 2024 року були не однозначними для проведення комплексу польових робіт. Зимовий період дещо відрізнявся у порівнянні з багаторічними даними. Найвища денна температура в січні 2024 року становила 3<sup>0</sup>С. У той час як мінімальна температура вночі опускалася до -12<sup>0</sup>С. Січень був теплішим від середньо багаторічних показників. Така ж ситуація спостерігалася і у лютому місяці.

Опади по місяцях випадали не рівномірно та з різною інтенсивністю. У січні вони становили 43,9 мм, а у лютому – 34,4 мм. Ці показники також відрізнялися і від середньо місячних багаторічних даних. Так у січні опадів випало більше ніж середньобагаторічний показник. За лютий випало 34,4 мм, що менше норми на 3,6 мм. Слід відмітити, що без морозна аномальна для регіону зима не дала можливості промерзнути ґрунту. З незахищеного сніжним покривом ґрунту було значне випаровування вологи. Запаси її в шарі ґрунту становили склади близько 40-85 мм (залежно від глибини).

Весняний період 2024 року відрізнявся відносно середньо багаторічних показників. Так березень місяць мав нищий температурний режим відносно середньодобової температури повітря, опадів же випало на 2,6 мм більше норми. Квітень був теплим  $10,3^{\circ}\text{C}$  і з нестачею опадів в 4,7 мм. Травень був холоднішим норми на  $1^{\circ}\text{C}$  з незвично великими опадами (69,8 проти 46 мм).

Провівши аналіз літнього періоду ми бачимо, що найспекотнішим був липень місяць з середньою температурою повітря  $24^{\circ}\text{C}$ . Відносно багаторічних даних перший місяць літа був холоднішим на  $1^{\circ}\text{C}$ , а другий і третій тепліший на 3 і  $2,4^{\circ}\text{C}$ . Опади, що пройшли за цю пору року та їх кількість і інтенсивність випадання також суттєво відрізнялися, як по місяцях поточного року, так і відносно багаторічних даних. У червні опадів випало більше за норму (82,2 мм проти 75 мм). У липні і серпні фактично випало 55,3 та 20,3 мм, а це відповідно менше від багаторічних даних. Все це привело до того, що сума опадів за літні місяці була дещо нижчою.

Одже, проаналізувавши погодні умови у рік проведення досліджень можна зробити висновок, що зволоження за рахунок атмосферних опадів було нестійке і в окремі місяці сильно відхилялося від середньобагаторічних показників.

### 2.3. Методика проведення досліджень

Враховуючи мету та завдання магістерської кваліфікаційної роботи було закладено дослід щодо продуктивності люцерно-стоколосової травосумішки залежно від удобрення:

1. Люцерна посівна, 6 млн./га схожих насінин + стоколос безостий, 2,3 млн./га схожих насінин (контроль).
2. Люцерна посівна, 6 млн./га схожих насінин + стоколос безостий, 2,3 млн./га схожих насінин +  $P_{60}K_{60}$ .
3. Люцерна посівна, 6 млн./га схожих насінин + стоколос безостий, 2,3 млн./га схожих насінин +  $N_{60}P_{60}K_{60}$ .
4. Люцерна посівна, 6 млн./га схожих насінин + стоколос безостий, 2,3 млн./га схожих насінин + Агролайф (1,5 т/га).

У досліді була трьохразова повторність. Варіанти розміщувалися систематично. Облікова ділянка посівної площі становила 50 м<sup>2</sup>. Для посіву було використане насіння таких районованих сортів багаторічних трав: люцерна посівна Владислава, стоколос безостий Борозенський 7.



Мал. 2.1. Люцерно-стоколосова травосумішка

*Люцерна посівна сорт Владислава.* Оригігатор: Носівська селекційна дослідна станція Чернігівського інституту агропромислового виробництва УНААН. У Реєстрі сортів придатних для поширення в Україні з 2001 року

Сорт виведений шляхом штучної гібридизації між синтетичною популяцією та сортом *Rambler* з наступними доборами у травосумішках, за комплексом господарсько-цінних ознак. Сорт відноситься до виду *M. varia Martyn.* синьогібридної групи сортів. Є середньостиглим, високорослим, зимостійким, високо пластичним, швидко відростає навесні та після скошування. Розетка відростання напівпрямостояча. Кущ середньої висоти напівпрямостоячий. Облистяність середня, листки середньої величини. Форма листка зворотньоїцевидна, із слабким опушенням. Прилистки вузьколанцетні, зазубрені, з гострим верхівковим зубцем. Суцвіття китиця, циліндричної форми, крупна, середньощільна. Забарвлення віночка – вуд світло до темно-бузкового. Плід біб, коричневого кольору, середньої крупності (1,5-3,5 завитки). Насіння жовтого кольору, ниркоподібної форми.

Використання – сінокісне та пасовищне (помірне випасання). Придатна для сумісного вирощування із багаторічними злаковими травами. Коренева система міцна, стержнево-розгалуженого типу з гарно вираженим головним коренем.

Урожайність: зеленої маси складає 485-578, сухої речовини – 111-137, насіння – 2,7-4,8 ц/га. Поживність зеленої маси: каротину в листках 125,42 мг/кг, стеблах – 13,37 мг/кг, протеїн – 2,04 %. Азотфіксуюча активність складає 2368 нмоль/роsl.год.

**Стоколос безостий сорт Борозенський 7.** Оригінатор: Інститут землеробства південного регіону Української академії аграрних наук. У Реєстрі сортів придатних для поширення в Україні з 2009 року.

Октаплоїд. Антоціанове забарвлення піхви листка середнє. Рослина має прямостояче стебло. Середня з вузькою шириною та середньою довжиною, розміром, формою прапорцевого листка та зеленим забарвленням листка. Стебло довге за довжиною найдовшого стебла та середнє за довжиною верхнього міжвузля. Суцвіття волоть середня за розміром, помірно з сильним антоціановим забарвленням плівок. Рослина з

помірним часом та динамікою колосіння. Також з середньою схильністю до колосіння після скошування.

Урожайність, ц/га сухої речовини: Степ – 48,4; Лісостеп – 35,6; Полісся – 59,1. Днів до дозрівання – 66-78. Висота рослини – 80-110 см. Залистяність – 45-65 %. Стійкість, бал до: посухи – 4-7; вилягання – 9; іржі – 9; борошністої роси – 9,0. Вміст клітковини – 29,2-30,4 %. Вміст білку – 8,5-9,5 %. Напрямок використання – сінокісно-пасовищний.

В досліді використовували *органо-мінеральне добриво «Агролайф»*. Це повнокомпонентне екологічно чисте органо-мінеральне добриво отримане шляхом біоферментування компосту з курячого посліду з додаванням необхідних мінеральних компонентів і мікроелементів. Оброблено за високих температур, що є гарантією відсутності хвороботворних мікроорганізмів. У своєму складі добриво не містить хлор, який чинить негативну дію на рослини.

До складу добрива входить три важливих елемента, які вкрай необхідні для нормального росту та розвитку рослин: азот, фосфор і калій. Агролайф містить в собі по 5 % кожного з них. Вміст мікроелементів в 1 кг добрива: марганцю – 100-280 мг, цинку – 90-290 мг, міді – 30-40 мг, заліза – 270-700 мг, кобальту – 8-11 мг. Масова частка вологи в Агролайфі – не більше 12-14 %, вміст сухої органічної речовини – 55-65 %, розмір гранул – 2,5-3 мм.

Фосфорно-калійні добрива та Агролайф вносили поверхнево в разовій дозі раною весною. Азотні добрива вносили вроздріб по 30 кг/га діючої речовини під формування урожаю другого та третього укосів.

Облік урожаю проводився у фазі господарської стиглості багаторічних трав (у фазі початку колосіння стоколосу безостого та бутонізації – початку цвітіння люцерни посівної).

Закладка польових досліджень відбувалась згідно методик [42-44].

Протягом вегетаційного періоду люцерно-стоколосової травосумішки здійснювалися наступні спостереження та аналізи:

- фенологічні спостереження за ростом і розвитком рослин проводили згідно методики [43, 44].;

- відмічали основні фази росту і розвитку рослин. Початок фази – наявність її не менше ніж у 10 % рослин, повна фаза – 75 %;

- ботанічний склад травостою визначили, відбираючи проби вагою близько 0,5 кг. Трави розділяли на бобові, злакові і різнотрав'я;

- рослин визначали в фазі повних сходів, а також перед збиранням урожаю. Постійно були закріплені кілочки на пробних ділянках в три разовій повторності;

- густоту травостоїв проводили шляхом підрахунку кількості пагонів сіяних видів трав на двох постійно зафіксованих площадках;

- висоту сіяних видів багаторічних трав визначали мірною лінійкою у двох несуміжних повтореннях по десять штук кожного виду шляхом вимірювання їх від поверхні ґрунту до верхівок рослин;

- облік урожаю зеленої маси проводили укісним методом скошуванням облікової ділянки, після чого зелену масу терміново зважували;

- вихід валової енергії травосумішок визначали за даними хімічного аналізу. Застосовували відповідні коефіцієнти перетравності. Обмінну енергію розраховували за формулою Аксельсона. Вміст перетравного протеїну – рівняння Паквея, кормові одиниці – формула кормові од. $=0,0081 \cdot OE^2$ .

Результати досліджень оброблено на ПК з використанням сучасного пакету програм Excel, Sigma, Statistica.

При економічній та біоенергетичній ефективності створення та використання багаторічних травостоїв розрахунки проводилися за розробленими ехнологічними картами з використанням методик О. К. Медведовського і П. І. Іваненка [41].

## РОЗДІЛ 3

### ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ ТА РОЗВИТКУ ЛЮЦЕРНО- СТОКОЛОСОВОЇ ТРАВСУМІШКИ ЗАЛЕЖНО ВІД УДОБРЕННЯ

#### 3.1. Густота бобово-злакових травостоїв

Густота травостою залежить від багатьох факторів. Як відмічає А.В. Боговін [6], щоб досягти успішного залуження, важливо створити сприятливі умови для одержання дружних сходів насіння багаторічних трав. Люцерна посівна має низьку польову схожість і повноту сходів. У середньому 45-50 % висіяного схожого насіння дає повноцінні сходи. За висіву 10 млн./га схожих насінин у фазі повних сходів густота становить приблизно 500 шт./м<sup>2</sup>. Навіть за порівняно сприятливих умов вирощування на кінець першого року життя люцерни зберігається не більше 80 % рослин від їхньої кількості у фазі повних сходів. На другий рік після перезимівлі зберігається 50–60, на третій – 30–40 %. Це відповідно становить 250–300 і 120–150 рослин на 1м<sup>2</sup>. За інтенсивного багатоукісного скошування посіви зріджуються ще більше.

Масове випадання рослин на посівах третього і четвертого років життя не вдається компенсувати застосуванням високих норм висіву насіння [22]. При внесенні мінеральних (N<sub>45</sub>P<sub>90</sub>K<sub>60</sub>) та органічних (40 т/га) добрив у перший рік життя люцерни після сходів на удобрених агрофонах кількість рослин виявилась значно вищою. Так, якщо на контролі вона становила 412 шт./м<sup>2</sup>, то при внесенні N<sub>45</sub>P<sub>90</sub>K<sub>60</sub> – зросла до 493, а 40 т/га гною – до 477 шт./м<sup>2</sup>. Але у подальшому, у зв'язку з розвитком більш розгалужених рослин на удобрених варіантах та їхнім сильнішим взаємопригніченням, кількість рослин почала різко зменшуватися. Так, після виходу посівів із зими, на другий рік життя на контролі від попередньої їхньої кількості залишилось 41,8, на варіанті з внесенням мінеральних добрив – 38,0, а органічних – 35,9%. На другий та третій роки

використання люцерни спостерігалось поступове зменшення густоти рослин, хоча загальна залежність залишалась попередньою, тобто на удобрених агрофонах відмічалась дещо менша кількість рослин [19].

У злакових трав існує два періоди інтенсивного пагоноутворення – весняний і літньо-осінній. У весняний період стоколос безостий утворює більше пагонів, ніж в осінній. Під час проходження фаз колосіння-цвітіння нові пагони майже не утворюються через нестачу поживних речовин, які переважно використовуються на інтенсивний ріст і розвиток існуючих пагонів. Зокрема, при сінокісному режимі використання стоколосу безостого при внесенні  $P_{60}K_{60}$  весною було 986 пагонів / $m^2$ , а на неудобреному контролі – 848 пагонів/ $m^2$ . При внесенні  $N_{60}P_{60}K_{60}$  кількість пагонів зростає до 1084 шт./ $m^2$ . За даними Г.П. Квітко [26], на бобово-злакових травостоях фосфорно-калійні добрива сприяли більш інтенсивному росту і розвитку бобових трав.

Осінні підрахунки показали позитивну дію щорічного внесення фосфорно-калійних добрив ( $P_{60}K_{60}$ ) на густоту люцерни посівної в бобово-злаковій сумішці (табл. 3.1).

Весняні підрахунки показали кращу збереженість люцерни на варіанті з внесенням  $P_{60}K_{60}$ , порівняно з неудобреними ділянками .

Внесення повного мінерального добрива ( $P_{60}K_{60}$  раною весною і по 30 кг/га діючої речовини азоту під формування другого та третього укосу) вже в перший рік використання знижувало густоту люцерни – з 552 до 294 пагонів на 1  $m^2$  при проведенні осінніх підрахунків. Сильнішим був вплив азотних добрив на зростання густоти стоколосу безостого. Осінні підрахунки показали збільшення з 444 до 462 шт./ $m^2$ . Роздільне внесення азоту позитивно впливало на щільність злакового компоненту.

Весняні підрахунки густоти багаторічних трав пагонів зафіксували зростання кількості пагонів стоколосу безостого при внесенні Агролайфу з 436 до 470 шт./ $m^2$ .

Таблиця 3.1

**Щільність травостоїв залежно від удобрення, пагонів на 1 м<sup>2</sup>**

Варіанти	Всього пагонів		весняні підрахунки	осінні підрахунки
	весняні підрахунки	осінні підрахунки		
Люцерна посівна + стоколос безостий (контроль)	988	717	564 424	322 395
Люцерна посівна + стоколос безостий + P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	1009	728	575 434	332 396
Люцерна посівна + стоколос безостий + N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	996	756	552 444	294 462
Люцерна посівна + стоколос безостий + Агролайф	1017	761	547 470	325 436

Найбільшу густоту серед досліджуваних варіантів люцерни зафіксовано при проведенні весняних підрахунків при використанні фосфорно-калійних добрив 575 пагонів на 1 м<sup>2</sup>.

Загалом найбільша щільність бобово-злакового травостою при проведенні весняних підрахунків зафіксована на ділянках з внесенням Агролайф – 1017 пагонів на 1 м<sup>2</sup>. При проведенні осінніх підрахунків висока щільність бобово-злакового травостою зафіксована на варіантах з внесенням біодобрива Агролайф, та повного мінерального добрива – 761 та 756 пагонів на 1 м<sup>2</sup> відповідно.

Отже, внесення лише фосфорно-калійних добрив (P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>) сприяло збільшенню кількості пагонів люцерни посівної у бобово-злаковій травосуміщі. Цілком закономірно зростала густота стоколосу безостого при внесенні азотних добрив (по 30 кг/га діючої речовини під формування другого та третього укосів). Але найбільшою була щільність люцерно-стоколосового травостою при внесенні органо-мінерального добрива Агролайф.

### 3.2 Вплив удобрення на висоту бобово-злакових травосумішок

При вирощуванні багаторічних бобових і злакових трав важливо знати показники лінійного росту рослин, зокрема їх висоти. Висота травостою залежить в першу чергу від підбору багаторічних трав, умов зволоження та забезпечення ґрунту поживними речовинами. В травосумішках відбувається взаємний вплив компонентів. В більшості випадків зі збільшенням щільності зменшується лінійний ріст, а зі зменшенням щільності – збільшується лінійний ріст.

При використанні різних джерел живлення багаторічних трав в першому укосі вищою висотою травостою відзначався варіант з внесенням Агролайф (висота люцерни – 71 см, стоколосу безостого – 75 см) (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

#### Висота бобово-злакових травостоїв залежно від удобрення трав, см

Варіанти	Перший укіс	Другий укіс	Третій укіс	Середнє
Люцерна посівна + стоколос безостий (контроль)	70 74	58 38	39 37	56 50
Люцерна посівна + стоколос безостий + P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	70 73	61 37	40 37	57 49
Люцерна посівна + стоколос безостий + N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	69 72	59 41	39 40	56 51
Люцерна посівна + стоколос безостий + Агролайф	71 75	61 39	39 38	57 51

За даними наших досліджень, середня висота багаторічних трав становила 49-57 см. Висота травосумішок сильно відрізнялася за укосами. Середня висота люцерни посівної у першому укосі становила 69-71 см, а

стоколосу безостого 72-75 см. В першому укосі поміж усіх досліджуваних сумішок найвищою виявилася люцерна посівна + стоколос безостий + Агролайф – 71–75 см. Висота люцерни посівної на даному варіанті становила 71 см, а стоколосу безостого 75 см.

Середня висота люцерни посівної до другого укосу була в межах 58–61 см, до третього – в межах 39–40 см. Середня висота стоколосу безостого до другого укосу була в межах 37-41 см, до третього – в межах 37-40 см.

Внесення фосфорно-калійних добрив сприяло зростанню висоти люцерни посівної. Внесення азотних добрив збільшувало висоту стоколосу безостого в другому та третьому укосах з 38 до 41 та з 37 до 40 см відповідно.

### **3.3. Ботанічний склад люцерно-злакових травостоїв**

Ботанічний склад травостою має першочерговий вплив на урожайність, кормову цінність, довговічність та інші якості сіяних сінокосів. Ботанічний склад залежить від підбору видів трав, їх співвідношення у травосумішках, ґрунтово-кліматичних умов, удобрення, способу та інтенсивності використання.

В зв'язку з тим, що основним джерелом забезпечення рослин азотом є атмосферний азот, зв'язаний бобовими, і урожайність травостоїв з великим вмістом бобових достатньо висока. Залежно від вмісту доступного азоту в ґрунті, в травостої можуть переважати або бобові, або злаки. Якщо запаси азоту в ґрунті значні, то умови розвитку більш сприятливі для злаків. Чим більше в ґрунті азоту, доступного для рослин, тим сприятливіші умови для росту злаків. При цьому питома вага бобових в травостої знижується [31].

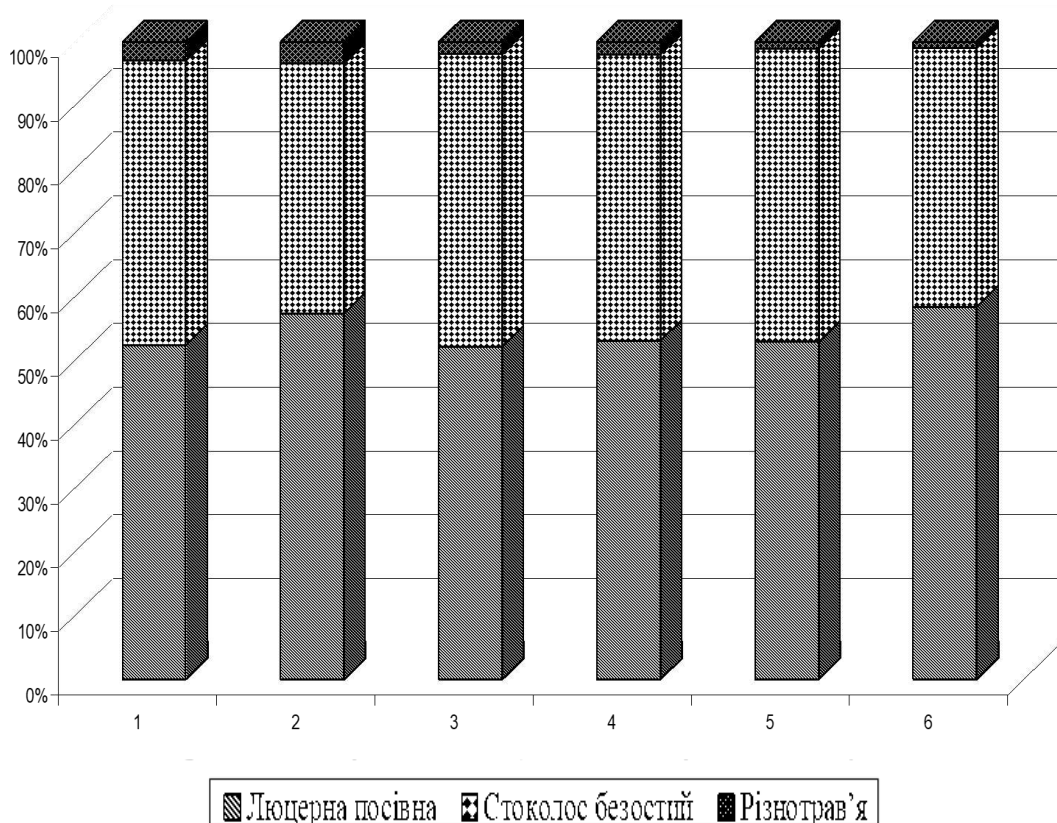
Боговін А.В. [6] рекомендує на родючих ґрунтах норми висіву злакових трав у сумішках знижувати на 30 % для зменшення їх негативного впливу на бобові компоненти. Вміст бобових компонентів істотно зростає при внесенні фосфорних та калійних добрив.

Суттєві зміни в складі травостою може викликати водний режим ґрунту. При цьому тимчасова нестача вологи сильніше впливає на склад травостою, ніж тимчасове надлишкове зволоження [25].

В багатовидових агроценозах рослини різних видів впливають на ріст і розвиток одне одного, причому цей вплив залежить від властивостей як виду, так і сорту. Види трав, а також їх сорти мають різну агресивність, внаслідок чого їх взаємний вплив значно відрізняється.

Зміна складу травостою в результаті внесення добрив зазвичай проходить тим швидше та сильніше: чим більше удобрення сприяє усуненню нестачі поживних речовин у ґрунті; чим більше умови зволоження сприятливіші для росту рослин; чим більше удобрення стимулює ріст певних груп видів (бобові, верхові злаки, високе різнотрав'я) [26].

При внесенні повного мінерального добрива  $N_{60}P_{60}K_{60}$  ботанічний склад травостою майже не змінювався порівняно з варіантом без удобрення, не дивлячись на незначне зниження вмісту люцерни в другому та третьому укосах. Зокрема, вміст бобового компоненту на удобреному варіанті становив 54,6 % порівняно з 55,2 % на контролі. На нашу думку, збереженню люцерни сприяло роздрібнене внесення азоту (по 30 кг/га діючої речовини азоту під формування урожаю другого та третього укосів) (мал. 3.1).



**Мал. 3.1. – Ботанічний склад люцерно-злакового травостою, %**

Подібною до повного мінерального добрива була дія препарату Агролайф на зміну ботанічного складу люцерно-стоколосового травостою. Найкраща збереженість бобового компоненту була на варіанті з використанням фосфорно-калійних добрив. Зокрема частка люцерни посівної становила 58,5 %.

Отже, найбільший вплив на зміну ботанічного складу люцерно-стоколосового травостою мало внесення фосфорно-калійних добрив.

## РОЗДІЛ 4

### ПРОДУКТИВНІСТЬ ЛЮЦЕРНО-СТОКОЛОСОВИХ ТРАВСТОЇВ ЗАЛЕЖНО ВІД УДОБРЕННЯ

#### 4.1. Урожайність бобово-злакової травосумішки залежно від рівня живлення

Одним з головних факторів підвищення урожайності багаторічних трав є удобрення. Згідно з узагальненими даними вітчизняних дослідників, на частку добрив припадає від 45 до 75 % приросту врожаїв. Однак застосовані мінеральні добрива не завжди використовуються достатньо ефективно.

Дослідженнями встановлено, що чим родючіший ґрунт і більша доза добрив, тим нижчі коефіцієнти їх використання [34]. Рухомі поживні речовини, які містяться в ґрунті, є основним джерелом для живлення сільськогосподарських культур, а добрива (мінеральні або органічні) поповнюють їх нестачу в найважливіші фази розвитку рослин. Між рівнями забезпеченості ґрунтів відповідними поживними речовинами і дією такого ж виду добрив існує протилежна залежність: чим більший вміст в орному шарі ґрунту, наприклад, рухомого фосфору, тим менше окупність приростом врожаю на цьому полі фосфорних добрив. Дія азотних і калійних добрив, навпаки, при збільшенні вмісту фосфору зростає [1, 16, 30].

Під дією органічних добрив підвищується також енергія життєдіяльності корисних ґрунтових мікроорганізмів, що прискорює розклад і мінералізацією мертвої кореневої маси. Під впливом органічних добрив не тільки підвищуються запаси поживних речовин в ґрунті, але й у ході активної діяльності мікроорганізмів утворюється велика кількість ферментів і вітамінів, які сприяють засвоєнню мінеральних поживних

речовин з ґрунту. Цим і пояснюється підвищення ефективності мінеральних добрив при використанні органічних [25]. Тому, вносячи органо-мінеральне добриво Агролайф, ми розраховували на його вищу ефективність, порівняно з мінеральними добривами, внесеними в дозі, еквівалентній вмісту азоту, фосфору та калію в екограні (таблиця 4.1).

Таблиця 4.1

**Вихід сухої маси люцерно-стоколосової травосумішки залежно від  
удобрення, т/га**

Варіанти	Перший укіс	Другий укіс	Третій укіс	Разом
Люцерна посівна + стоколос безостий (контроль)	4,53	3,10	2,04	9,67
Люцерна посівна + стоколос безостий + P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	5,46	3,37	2,12	10,95
Люцерна посівна + стоколос безостий + N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	5,51	3,50	2,30	11,31
Люцерна посівна + стоколос безостий + Агролайф	5,49	3,26	2,18	10,93
НІР <sub>05</sub>	0,17	0,12	0,07	0,24

В першому укосі на фоні P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> вихід сухої маси становив 5,46 т/га, а за внесення повного мінерального добрива – 5,51 т/га. На контролі (без використання добрив) вихід сухої маси становив 4,53 т/га, тобто прибавка урожаю від використання фосфорно-калійних добрив в цьому укосі становила 0,93 т/га, за використання N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> на 0,98 т/га.

В другому ж укосі приріст урожаю від використання добрив був нижчий, порівняно з першим укосом. На фоні P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> одержано вихід сухої маси 3,37 т/га порівняно з 3,10 т/га на контролі. Додаткове внесення мінеральних азотних добрив (N<sub>30</sub>) під урожай другого укоси забезпечило

зростання виходу сухої маси до 3,50 т/га. Такий відносно невеликий приріст урожаю (0,13 т/га) від використання азотних добрив, на нашу думку, пов'язаний з високим вмістом бобового компонента в урожаї другого укосу. Частка стоколосу безостого в ботанічному складі урожаю третього укосу зросла, що забезпечило збільшення приросту від внесення азотних добрив ( $N_{30}$ ) до 0,18 т/га сухої маси.

В цьому укосі також дещо ефективнішою була дія органо-мінерального добрива Агролай порівняно з післядією фосфорно-калійних добрив. В цілому найбільший вихід сухої маси – 11,31 т/га забезпечило внесення повного мінерального добрива в дозі  $N_{60}P_{60}K_{60}$ . Практично однакову урожайність забезпечило внесення фосфорно-калійних добрив ( $P_{60}K_{60}$ ) та Агролайфу – 10,95 та 10,93 т/га сухої маси відповідно. Але слід відмітити, що з нормою 1,5 т/га Агролайфу на кожен гектар було внесено по 58,5 кг N,  $P_2O_5$  та  $K_2O$ . Тобто можна стверджувати, що в перший укіс багаторічні трави ефективніше використовували поживні речовини з мінеральних добрив порівняно з Агролайфом.

#### **4.2. Поживність сухої маси корму з багаторічних травостоїв**

Правильна і повноцінна годівля є головним фактором підвищення продуктивності сільськогосподарських тварин та здешевлення одержаної тваринницької продукції. Потреба тварин у поживних речовинах забезпечується підбором і комбінацією різних кормів у раціоні на основі їх поживності. Хімічний склад кормів та їх поживна цінність залежить від багатьох факторів і в першу чергу від виду та сорту рослин, ґрунтово-кліматичних умов. Якість годівлі тварин можна контролювати за допомогою господарської оцінки згодованих кормів. Однак повноцінність годівлі можна встановити лиш за фактичним вмістом поживних речовин у кормах і раціонах на основі зоотехнічного аналізу [6, 51, 54].

Відомо, що корми з багаторічних трав є найбільш повноцінні за поживністю і економічно вигідні. Тому їх доцільно згодовувати, як в літній період, так і в стійловий період у вигляді сіна, сінажу, силосу.

Концентрація обмінної енергії, яка характеризує вміст обмінної енергії в 1 кг сухих речовин, є важливим показником оцінки енергетичної поживності кормів. Показник концентрації обмінної енергії дає змогу визначити потребу тварин в сухій речовині, або навпаки, за кількістю обмінної енергії і сухої речовини раціону визначити концентрацію обмінної енергії. З підвищенням якості грубих кормів збільшується їх частка в раціоні та відповідно зменшується кількість концентрованих кормів [12, 17, 57]. Показники поживності сухої маси люцерно-злакових травостоїв залежно від рівня мінерального живлення наведено в табл. 4.2.

Таблиця 4.2

**Поживність сухої маси корму залежно від удобрення  
багаторічних трав**

Варіанти	Вміст в 1 кг сухої маси		Вміст в 1 к. од. перетравного протеїну	Вихід сирого протеїну, т/га
	к. од.	ОЕ, МДж		
Люцерна посівна + стоколос безостий (контроль)	0,78	8,88	165	1,36
Люцерна посівна + стоколос безостий + P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	0,77	8,78	177	1,65
Люцерна посівна + стоколос безостий + N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	0,77	8,76	168	1,66
Люцерна посівна + стоколос безостий + Агролайф	0,77	8,76	169	1,64

При використанні різних джерел живлення люцерно-стokolосових травостоїв найвища концентрація обмінної енергії була на контролі (без удобрення) 8,88 МДж. Найбільш суттєвим фактором підвищення вмісту в 1 кормовій одиниці перетравного протеїну було внесення фосфорно-калійних добрив, що забезпечило зростання 12 г порівняно з контролем. На варіанті з внесенням повного мінерального добрива ( $N_{60}P_{60}K_{60}$ ) відбулося зростання вмісту в 1 кормовій одиниці перетравного протеїну тільки на 3 г, що значно менше, порівняно з внесенням лише фосфорно-калійних добрив.

Приблизно на одному рівні з внесенням повного мінерального добрива був вміст перетравного протеїну в 1 кормовій одиниці на варіанті з внесенням Агролайф – 168 і 169 г відповідно.

За внесення препарату Агролайф поживність сухої маси люцерно-злакової травосумішки становила: вміст в 1 кг сухої маси – 0,77 корм.од., обмінної енергії – 8,76 МДж, вихід сирого протеїну – 169 т/га та уміст в 1 кормовій одиниці перетравного протеїну – 169.

## РОЗДІЛ 5

### ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ БОБОВО-ЗЛАКОВИХ ТРАВСТОЇВ

#### 5.1. Енергетична оцінка вирощування люцерно-стололової травосумішки залежно від удобрення

Вирощування багаторічних агрофітоценозів передбачає визначення біоенергетичної ефективності запропонованих елементів технології що використовуються. Біоенергетика визначається на підставі енергетичного коефіцієнта. Наведений коефіцієнт свідчить щодо відношення накопиченої в урожаї валової або обмінної енергії до сукупних витрат на отримання врожаю.

В сучасних умовах особливої гостроти набуває економія енергоресурсів. Адже від енергоємності залежить собівартість корму, а отже, і собівартість кінцевого продукту. Для підвищення біоенергетичної ефективності кормовиробництва важливо вирощувати ті культури, що забезпечують найвищий вихід обмінної енергії, найнижчі витрати матеріальних та енергетичних ресурсів. Зменшення цих витрат, особливо непоновлюваної енергії, при незмінній чи навіть вищій врожайності є одним з важливих завдань, об'єктивною передумовою ефективності кормовиробництва [22].

Тому пріоритетне значення в кормовиробництві повинні мати енергозберігаючі рослини – багаторічні травосуміші сінокісного та пасовищного використання. Низькі витрати енергоресурсів при вирощуванні багаторічних трав зумовлені переважно тим, що, по-перше, обробка ґрунту та посів відбуваються лише один раз за кілька років, а по друге – високі врожаї можна одержувати без внесення азотних добрив [22].

Інститутом кормів та сільського господарства Поділля НААН досліджені енергетичні показники технологій вирощування люцерни посівної і люцерно-стоколосової сумішки в безпокровних і підпокровних посівах на сірих середньосуглинкових ґрунтах центрального Лісостепу з метою виявлення переваг тієї чи іншої культури за різних способів створення агрофітоценозів. За рівних умов ефективніше зв'язувала сонячну енергію бобово-злакова сумішка трав. Проте технологія вирощування цих сумішок виявилась і більш енерговитратною. Сукупні витрати при безпокровному її посіві становили 27,8 ГДж/га, тоді як з люцерни чистого посіву – 24 МДж/га, або були більшими на 15,8 %. У загальній структурі техногенних витрат при вирощуванні сумішки витрати на мінеральні добрива становили 24,7–29,9 %, тоді як при вирощуванні люцерни посівної – лише 14,8–22,8 %. Приріст валової енергії на гектарі посіву, як різниця між величиною утилізованої в урожаї та витраченої на його вирощування техногенної енергії, свідчить про деяку перевагу досліджуваних сумішок (7,1–11,8 %), однак, енергетичний коефіцієнт технології вирощування люцерни посівної становив 7,25–8,77, тоді як люцерно-стоколосової сумішки – лише 6,87–8,19. Це дає підставу для висновку про те, що вкладати енергію у вирощування люцерни посівної вигідніше, ніж у виробництво люцерно-стоколосових сумішок [8].

В наших дослідженнях для визначення енергетичної ефективності створення і використання багаторічних травостоїв використовували методику за О. К. Медведовського та П. І. Іваненка [41]. Усі види праці й матеріально-технічні засоби привели до єдиного показника (Дж) і за допомогою його визначили активну частину кожного елемента, фактора родючості у технологічному процесі, його вклад у формування врожаю.

Аналіз енергетичної ефективності створення і використання багаторічних травостоїв показав, що затрати енергії на вирощування люцерно-злакових травосумішок були майже на одному рівні. Але найбільший вихід валової та обмінної енергії з урожаєм був на контролі.

Поряд з цим у кормовиробництві, потрібно також оцінювати і енергоємність одиниці вирощеної продукції, зокрема 1 т кормових одиниць та сирого протеїну. В умовах проведення досліджень на виробництво 1 т кормових одиниць люцерно-злакової травосумішки витрачали 3,08-3,56 ГДж енергії (табл. 5.1).

Таблиця 5.1

**Показники енергетичної оцінки вирощування люцерно-злакового  
травостою залежно від удобрення**

Варіанти	Енергоємність 1 т		Енергетичний коефіцієнт	Коефіцієнт енергетичної ефективності
	кормових одиниць	сирого протеїну		
Люцерна посівна + стоколос безостий (контроль)	3,08	15,74	7,76	3,70
Люцерна посівна + стоколос безостий + P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	3,13	14,93	7,67	3,63
Люцерна посівна + стоколос безостий + N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	3,56	17,63	6,72	3,19
Люцерна посівна + стоколос безостий + Агролайф	3,10	15,44	7,70	3,66

В наших дослідженнях внесення фосфорно-калійних добрив (P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>) та повного мінерального добрива (N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>) збільшувало валовий вихід енергії з урожаєм. Однак, енергоємність 1 т кормових одиниць зростала на фосфорно-калійному фоні з 3,08 (контроль) до 3,13 ГДж, а на фоні повного мінерального добрива ще помітніше – до 3,56 ГДж. Поясненням цього може бути те, що використання мінерального азоту пов'язано з високою енергоємністю виробництва мінеральних азотних добрив, що перевищує енергоємність калійних і фосфорних добрив у декілька разів. Тому в

наших дослідженнях енергетичний коефіцієнт при внесенні фосфорно-калійних добрив та повного мінерального добрива знижувався.

За використання органо-мінерального добрива Агролайф показники енергоємності одиниці виробленої продукції були нижчими, порівняно з внесенням фосфорно-калійних добрив і повного мінерального добрива. Зокрема, при внесенні Агролайф енергоємність 1 т кормових одиниць та сирого протеїну становила відповідно 3,10 та 15,44 ГДж, при використанні фосфорно-калійних добрив 3,13 та 14,93 ГДж. На варіанті з внесенням повного мінерального добрива 3,56 та 17,63 ГДж відповідно. В цілому лише внесення Агролайф та фосфорно-калійних добрив зменшувало енергоємність виробництва 1 т сирого протеїну порівняно з контролем.

Однак кращий енергетичний коефіцієнт (7,70) був за внесення Агролайфу, порівняно з використанням фосфорно-калійних добрив (7,67). Гірше окупувалась витрачена енергія при внесенні повного мінерального добрива  $N_{60}P_{60}K_{60}$  (6,72).

В цілому можна зробити висновки, що в умовах ФГ «Павільйон Флори» вирощувати бобово-злакові травостої енергетично вигідно. Не викликає сумніву і доцільність використання органо-мінерального добрива Агролайф для підвищення енергоефективності виробництва кормів. Внесення фосфорно-калійних добрив та повного мінерального добрива знижувало енергетичний коефіцієнт вирощування люцерно-стололової травосумішки. Суттєвішим зниження було при внесенні  $N_{60}P_{60}K_{60}$ . Однак, енергетичний аналіз попри всі його достоїнства залишається потужним, але додатковим аналітичним прийомом, який істотно підвищує можливості економічного аналізу, тому кінцеві рекомендації щодо використання того чи іншого варіанту удобрення ми наведемо в пропозиціях виробництву.

## **5.2. Економічна оцінка створення багаторічних травостоїв залежно від рівня живлення**

В кормовиробництві вирішальне значення мають дві обставини: корм повинен бути повноцінним і собівартість його низькою. Важливе значення для організації раціональної системи кормовиробництва є надання переваги більш продуктивним культурам із меншими грошово-матеріальними витратами. Оскільки зменшення собівартості кормів – найефективніший шлях підвищення рентабельності тваринництва, тому, що в структурі собівартості тваринницької продукції вартість кормів становить близько 50–70 %. Багаторічні бобові трави і бобово-злакові травосумішки є основним джерелом виробництва дешевих і високобілкових кормів [1, 8, 12, 25, 48].

Інтенсифікація сільськогосподарського виробництва дозволило досягти високої продуктивності вирощуваних культур. Проте світова землеробська наука і практика все більше уваги приділяють пошуку шляхів переходу до альтернативних ресурсощадних технологій. Це викликано, з одного боку, проблемами екологічного характеру, зумовленими процесами інтенсифікації, а з іншого – потребою зменшення витрат ресурсів промислового походження, які вимагають додаткових витрат антропогенної енергії. Адже, однією з основних вимог сучасного сільськогосподарського виробництва є зниження затрат енергії на одиницю одержуваної продукції. Тому слід розробити такі зональні і мікрональні системи землеробства, які б за різних ресурсних і економічних можливостей забезпечували сталий розвиток землеробства, максимально враховували не тільки ґрунтово-ландшафтні чинники, але й ресурсний та економічний потенціал.

Процес інтенсифікації лучного кормовиробництва супроводжується впровадженням економічно вигідних заходів і технологій підвищення продуктивності та якості продукції і разом з тим ростом витрат. Значне

зростання цін на мінеральні добрива зумовило необхідність вносити їх у таких дозах, які забезпечують найбільшу економічну ефективність.

Враховуючи це, розроблені прийоми створення багаторічних люцерно-стоколосових травостоїв, при яких економляться ресурси за рахунок зменшення внесення мінеральних добрив завдяки підбору найбільш оптимальної. Заміною мінеральних добрив органо-мінеральним добривом Агролайф. Нами виконано порівняння економічної ефективності використання багаторічних бобово-злакових травостоїв.

Економічну ефективність визначали згідно технологічних карт виходячи з ринкових цін, які склалися на початку 2024 року. Основні показники економічної ефективності наведено в таблиці 5.2.

Таблиця 5.2

**Показники економічної ефективності технології вирощування люцерно-стоколосової травосумішки залежно від удобрення**

Варіанти	Умовно чистий прибуток	Собівартість 1 т, грн.		Рівень рентабельності, %
		кормових одиниць	сирого протеїну	
Люцерна посівна + стоколос безостий (контроль)	11754	835	4228	83
Люцерна посівна + стоколос безостий + P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	13644	2489	11332	63
Люцерна посівна + стоколос безостий + N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	13650	2502	12484	59
Люцерна посівна + стоколос безостий + Агролайф	13764	2478	11375	67

При вивченні різних джерел живлення багаторічних трав найвищий рівень рентабельності виробництва кормів одержано на варіанті без внесення добрив – 83 %. Однак на варіанті з внесенням органо-мінерального добрива Агролайф одержано дещо вищий умовно чистий прибуток – 13764 грн./га порівняно з 11754 грн./га на контролі.

Найнижча собівартість кормових одиниць та сирого протеїну була на контролі. На варіанті з внесенням фосфорно-калійних добрив собівартість 1 т кормових одиниць становила 2489 грн та сирого протеїну 11332 грн за 1 т. За внесення повного мінерального добрива згадані показники становили 2502 та 12484 грн відповідно. Собівартість кормових одиниць та сирого протеїну за внесення органо-мінерального добрива Агролайф була майже однаковою як на варіанті з внесенням фосфорно-калійних добрив.

Економічно недоцільним в умовах проведення досліджень виявилось додаткове внесення на фосфорно-калійному фоні азотних добрив, при якому рівень рентабельності знизився з 63 до 59 %.

## ВИСНОВКИ

В магістерській кваліфікаційній роботі представлено теоретичний аналіз та узагальнення результатів польового дослідження. За рахунок якого можливе вирішення наукової задачі. Вона полягає у встановленні закономірностей росту і розвитку та продуктивності люцерно-стokolосової травосумішки залежно від рівня живлення.

1. Весняні підрахунки густоти показали, що бобово-злакові травостої укісного використання формуються із щільністю 988–1017 пагонів на 1 м<sup>2</sup> та висотою 48-57 см. Густота травостою в першу чергу залежала від використання добрив. Найбільшою була щільність люцерно-стokolосового травостою при внесенні органо-мінерального добрива Агролайф.

2. Найкраще збереженню бобового компоненту в люцерно-стokolосовому травостої сприяло внесення фосфорно-калійних добрив P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>. Цілком закономірно зростала густота стokolосу безостого при внесенні азотних добрив (по 30 кг/га діючої речовини під формування другого та третього укосів).

3. При внесенні фосфорно-калійних добрив (P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>) кількість бобового компонента в люцерно-стokolосовому травостої зросла на 5,8 %. Додаткове внесення N<sub>60</sub> (по 30 кг/га під урожай другого та третього укосів) не мало негативного впливу на ботанічний склад, зберігаючи вміст люцерни на рівні варіанту без удобрення – 52,4 %. Дещо вищою (53,1 %) була питома вага люцерни при внесенні органо-мінерального добрива Агролайф.

4. Найбільший вихід сухої маси – 11,31 т/га забезпечило внесення повного мінерального добрива в дозі N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>. Практично однакову урожайність забезпечило внесення фосфорно-калійних добрив (P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>) та Агролайфу – 10,95 та 10,93 т/га сухої маси відповідно. Але слід відмітити, що з нормою 1,5 т/га Агролайфу на кожен гектар було внесено по 58,5 кг N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> та K<sub>2</sub>O. Тобто можна стверджувати, що в перший укіс багаторічні

трави ефективніше використовували поживні речовини з мінеральних добрив порівняно з Агролайф.

5. Найвища концентрація обмінної енергії була на контролі (без удобрення) 8,88 МДж. Найбільш суттєвим фактором підвищення вмісту в 1 кормовій одиниці перетравного протеїну було внесення фосфорно-калійних добрив, що забезпечило зростання 12 г порівняно з контролем. На варіанті з внесенням повного мінерального добрива ( $N_{60}P_{60}K_{60}$ ) відбулося зростання вмісту в 1 кормовій одиниці перетравного протеїну тільки на 3 г, що значно менше, порівняно з внесенням лише фосфорно-калійних добрив.

6. Створення і використання укісних бобово-злакових травостоїв енергетично вигідне. Енергетичний коефіцієнт при створенні і використанні багаторічного агрофітоценозу становив 6,72-7,76.

7. Внесення фосфорно-калійних добрив ( $P_{60}K_{60}$ ) підвищувало енергоємність виробництва 1 т кормових одиниць з 3,08 до 3,13 ГДж, водночас енергоємність 1 т сирого протеїну знижувалося з 15,74 до 14,93 ГДж. Енергетичний коефіцієнт знижувався з 7,76 до 7,67. Але найбільш суттєвим з досліджуваних варіантів було зниження енергетичного коефіцієнта при внесенні повного мінерального добрива – з 7,76 до 6,72

8. Найвищий рівень рентабельності виробництва кормів одержано на варіанті без внесення добрив – 83 %. Проте на варіанті з внесенням органічно-мінерального добрива помітна тенденція до збільшення умовно чистого прибутку порівняно з контролем.

## РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для одержання 8,7 т кормових одиниць з 1 га висівати травосумішку з люцерни посівної, 6 млн./га схожих насінин + стоколос безостий, 2,3 млн./га схожих насінин з внесенням добрив у нормі  $N_{60}P_{60}K_{60}$ . Фосфорно-калійні добрива вносити в разовій дозі ранньою весною, азотні – вроздріб по 30 кг/га діючої речовини під формування урожаю другого та третього укосів.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Архипенко Ф. М., Кухарчук П. І., Ларіна В. І. та ін. Урожайність та біохімічний склад люцерни і люцерно-стоколосової сумішки залежно від технології вирощування. Зб. наук. праць Інституту землеробства УААН. К.: ЕКМО. 2004. Вип. 4. С. 90-94.
2. Архипенко Ф. М., Кухарчук П. І. Вплив азотних добрив та бактеріального препарату на продуктивність багаторічних трав. Зб. наук. праць Інституту землеробства УААН. К. : ЕКМО. 2004. Вип. 2-3. С. 80-85.
3. Архипенко Ф. М. Особливості кормовиробництва в умовах зміни клімату. Зб. наук. праць ННЦ «Інститут землеробства УААН» К.: ВД «ЕКМО». 2008. Спец. випуск. С. 143-160.
4. Барвінченко В. І. Закономірності дії елементів мінерального живлення на урожайність кормових культур. Корми і кормовиробництво. К.: Аграрна наука. 1999. Вип. 46. С. 169-175.
5. Бахмат М. І., Дутка Г. П., Рак Л. І 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. Вінниця: Діло. 2006. Вип. 56. С. 84–91.
6. Боговін А. В. Вимоги до добору видів трав і травосумішей для створення сіяних лук різного господарського використання. Зб. наук. праць ННЦ «Інститут землеробства УААН». К.: ВД «ЕКМО». 2009. Вип. 3. С. 112-120.
7. Бугрин Л. М. Продуктивність пасовищних агроценозів за різних способів їх формування залежно від поєданого застосування стимулятора росту і удобрення. Передгірне та гірське землеробство: Міжвідом. тем. наук. зб. Львів. Оброшино: 2009. Вип. 51, ч. II. С. 23-32.
8. Векленко Ю. А. Режими використання та урожайність різнотипних укісно-пасовищних травостоїв. Корми і кормовиробництво. Вінниця: Тезис. 2003. Вип. 50. С. 44-49.

9. Виробництво, зберігання і використання кормів: навч. посіб. / [В.Ф. Петриченко, М. Ф. Кулик, І. І. Ібатуллин та ін.]. Вінниця: Діло, 2005. 472 с

10. Гадзало Я.М., Роїк М.В., Адамчук В.В., Зарішняк А.С., Кондратенко П.В., Петриченко В.Ф., Корнійчук О.В. та ін. Рекомендації з заготівлі кормів в умовах обмеженого ресурсного забезпечення 2022 року: за ред. В.Ф. Петриченка, О.В. Корнійчука. Вінниця, 2022. 19 с. URL: <https://bit.ly/38dIeGV>

11. Галич Б. І. Технологія вирощування багаторічних трав, яка забезпечує одержання 115-150 ц/га кормових одиниць. Сільський господар. 2000. №3-4. С. 6–7.

12. Гноєвий В.І., Ільченко О.М., Гноєвий І.В., Роздайбіда Ю.О. Пріоритетні злаково-бобові сумішки на силос і зерно-сінаж. Корми і кормовиробництво. Вінниця. 2006. Випуск 57. С. 116-123.

13. Голобородько С. П., Голобородько Є. І. Використання насінневою люцерною азоту із добрив і ґрунту на чорноземі супіщаному при зрошенні. Корми і кормовиробництво. Вінниця: «Діло». 2005. Вип. 55. С. 66-72

14. Ґрунти України: властивості, генезис, менеджмент родючості. [Купчик В.І., Іваніна В.В., Нестеров Г.І. та ін.] ; Ред. В.І. Купчик. Київ Кондор, 2007. 420 с.

15. Гусев М. Г., Яворський С. В., Севідов О. Ф. Наукові розробки і основні напрями збільшення виробництва кормів на зрошуваних землях південного регіону України. Корми і кормовиробництво. Вінниця: Діло. 2006. Вип. 57. С. 99-104.

16. Демидась Г. І., Затєєв О. В. Густина посіву люцерни залежно від норми висіву та сорту. Зб. наук. праць ННЦ «Інститут землеробства УААН». К.: ВД «ЕКМО». 2008. Вип. 3-4. С. 95-97.

17. Демидась Г. І., Івановська Р. Т., Коваленко В. П. та ін. Показники органогенезу і продуктивність люцерни посівної залежно від

строку сівби та покривної культури. Корми і кормовиробництво. Вінниця: ФОП Марущак А. І. 2010. Вип. 66. С. 183-189.

18. Дзюбайло А., Лагуш Н. Продуктивність кормової сівозміни залежно від насичення її багаторічними травами. Науково-практичні аспекти кормовиробництва та ефективного використання кормів: міжнар. наук.-практ. конф., 16-18 вер. 2003 р. Львів: Львівський державний аграрний університет. 2003. С. 481-485.

19. Дишлевий В., Дишлева Г. Продуктивне довголіття бобово-злакових травостоїв. Тваринництво України. 2006. № 10. С. 20-23.

20. Дмитренко, В.П. Погода, клімат і урожай польових культур. Київ: Ніка-Центр, 2010. 620 с

21. Дутка Г. П., Сенік І. І., Ящук Т. В. Продуктивність сінокосів на еродованих схилах залежно від удобрення. Корми і кормовиробництво. Вінниця: ФОП Марущак А. І. 2010. Вип. 66. С. 234-238.

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

23. Забарний О. С. Продуктивність люцерни посівної другого року використання залежно від удобрення та режимів використання в умовах Центрального Лісостепу / Матеріали наук.-практ. конф. молодих вчених і спеціалістів, 27-29 листопада 2006 р. Чабани – К.: ВД «ЕКМО», 2007. С. 99–100.

24. Іскра В. І., Ковбасюк П. У. Продуктивність люцерно-злакових травосумішок залежно від способів сівби та удобрення. Зб. наук. праць ННЦ «Інститута землеробства УААН». К.: ЕКМО. 2007. Вип. 1. С. 131–136.

25. Квітко Г., Бугайов В., Гетман Н. Резерв кормового білка. Тваринництво України. 2001. №1. С. 27–28.

26. Квітко Г. П. Агроекологічне обґрунтування та ефективність наукових розробок інтенсифікації польового комовиробництва. Вісник аграрної науки. 2003. Спеціальний випуск (жовтень 2003). С. 20–22.

27. Кирилеско О. Л. Продуктивність багаторічних бобово-злакових травостоїв укісно-пасовищного використання на схилах виведених з ріллі в умовах південно-західного Лісостепу України. Корми і кормовиробництво. Вінниця: Тезис. 2004. Вип. 52. С. 87–95.

28. Кирилеско О. Л. Агроекологічні основи виробництва і використання трав'янистих кормів. Харків: НТУ ХП. 2012. С. 154-155.

29. Ковбасюк П. У., Мусієнко Н. М. Формування, продуктивність бобово-злакових травосумішок та збереження в них бобових видів залежно від способу сівби. Науковий вісник Національного аграрного університету. К.: «Видавничий центр НАУ». 2002. Вип. 48. С. 216-221.

30. Ковтун К. П., Дєдов 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. Випуск 41. С. 41-45.

31. Ковтун К. П. Вплив препаратів азотфіксуючих мікроорганізмів на активність азотфіксації в ґрунті під бобово-злаковими травосумішками. Корми і кормовиробництво. К.: Аграрна наука. 2002. Вип. 48. С. 72-74.

32. Козяр О. М. Підбір одновидових і змішаних посівів багаторічних трав для створення високопродуктивних сіножатей в умовах Правобережного Лісостепу України. Науковий вісник Національного аграрного університету. К.: «Видавничий центр НАУ». 2002. Вип. 48. С. 211-216.

33. Кургак В. Г., Товстошкур В. М. Продуктивність різнотипних травостоїв залежно від удобрення у Лівобережному Лісостепу. Зб. наук. праць ННЦ «Інститут землеробства УААН». К.: ВД «ЕКМО». 2008. Вип. 2. С. 75–79.

34. Кургак В. Г., Товстошкур В. М. Продуктивність різнотипних травостоїв за різних систем удобрення на суходолах Лівобережного Лісостепу. Корми і кормовиробництво. Вінниця: ФОП Марущак А. І. 2010. Вип. 66. С. 247-252.

35. Кулик Р. М. Оптимізація системи використання лучних травостоїв в умовах північного Лісостепу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.12 «Кормовиробництво і луківництво». К., 2005. 20 с.

36. Макаренко П. С., Назаров С. Г. Основні шляхи розвитку лучного кормовиробництва на Україні в сучасних умовах. Корми і кормовиробництво. К.: Аграрна наука. 2002. Вип. 48. С. 46-50.

37. Макаренко П. С. Створення високопродуктивних агрофітоценозів на осушених луках із засоленими ґрунтами в Лісостепу. Вісник аграрної науки. 2003. Спеціальний випуск (жовтень 2003). С. 11-14.

38. Макаренко П. С., Ковтун К. П., Векленко Ю. А. Вплив багаторічних бобових трав та інокуляції на формування бобово-злакових агрофітоценозів. Корми і кормовиробництво. Вінниця: Діло. 2006. Вип. 56. С. 71–75.

39. Мащак Я. І., Лютняк М. В. Підвищення продуктивності та якості зеленої маси сіяних трав. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. Львів. Оброшино. 2009. Вип. 51, част. I. С. 109-113.

40. Мащак Я. І., Тригуба І. Л. Продуктивність злаково-бобових травосумішок залежно від удобрення та їх складу в умовах західного Лісостепу України. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. Львів. Оброшино. 2009. Вип. 51, част. I. С. 119-126.

41. Медведовський О.К., Іваненко П.І. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві. Київ Урожай. 1988. 205 с.

42. Методика проведення дослідів по кормовиробництву: під редакцією А. О. Бабича. Вінниця: Інститут кормів УААН 1994. 87 с.

43. Методика проведення дослідів з кормовиробництва і годівлі тварин: під редакцією А. О. Бабича. Вінниця: Інститут кормів УААН. 1998. 78 с.

44.Методика проведення експертизи сортів рослин групи технічних та кормових на придатність до поширення в Україні. Український інститут експертизи сортів рослин; ред. Ткачик С. О.; укл. Києнко З. Б, Костенко Н. П. та ін. Вінниця, 2016. 74 с.

45.Молдован Ж. А. вплив складу травосумішки на продуктивність різночасно дозріваючих пасовищних травостоїв. Корми і кормовиробництво. Вінниця: «Діло». 2005. Вип. 55. С. 84–87.

46. Назаров С. Г., Дудченко В. І., Харчук А. С. Створення сінокісно-пасовищних бобово-злакових травостоїв багаторічних трав на орних землях західного Полісся України з вмістом бобового компонента 40-50 відсотків. Корми і кормовиробництво. Вінниця: СПД Данилюк В. Г., 2008. Вип. 60. С. 100-106.

47.Наукові основи інтенсифікації польового кормовиробництва в Україні / [Петриченко В.Ф., Квітко Г.П., Царенко М.К.та ін.] ; за ред. В.Ф.Петриченка, М.К.Царенка. Вінниця: ФОП. Данилюк В.Г. 2008. 240 с.

48. Огієнко Н. І. Вплив складу травосумішок на особливості формування біоморфологічної структури травостоїв в умовах північно-східного лівобережного Лісостепу України. Корми і кормовиробництво. Вінниця: СПД Данилюк В. Г. 2008. Вип. 60. С. 106-111.

49. Петриченко В. Ф. Обґрунтування технологій вирощування кормових культур та енергозбереження в польовому кормовиробництві. Вісник аграрної науки. 2003. Спеціальний випуск (жовтень 2003). С. 6-10.

50.Петриченко В. Ф., Корнійчук О. В., Задорожна І. С. Становлення та розвиток кормовиробництва в Україні. Вісник аграрної науки. 2018. №11. (788). С. 57-61. <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201811-08>

51. Петриченко В. Ф., Ковтун К. П. Напрями інтенсифікації лучного кормовиробництва. Вісник аграрної науки. 2006. № 9. С. 24-27.

52.Сацик В. Добір кращих травосумішок – надійний шлях ефективного використання лукопасовищних угідь. Тваринництво України. 2000. № 11-12. С. 29–30.

53.Сеник І. І. Вплив удобрення на зміну щільності пагонів злаково-бобової травосумішки. Корми і кормовиробництво.Вінниця: ФОП Марущак А. І. 2010. Вип. 66. С. 258–261.

54. Славов В., Заря І. Шляхи підвищення біоенергетичного потенціалу виробництва кормів. Тваринництво України. 2002. № 2. С. 25–28

55.Собко М. Г. Вплив способів сівби на врожайність люцерно-стоколосової травосуміші. Зб. наук. праць ННЦ «Інститут землеробства УААН». К.: ВД «ЕКМО». 2009. Вип. 1-2. С. 163–168.

56. Собко М. Г., Собко Н. А. Кормова продуктивність люцерни посівної залежно від поживних решток покривної культури. Корми і кормовиробництво. Вінниця: ФОП Марущак А. І. 2010. Вип. 66. С. 201–206

57. Сукайло М. В. Вплив видів і сортів багаторічних бобових трав на продуктивність травосумішок. Розробка та впровадження енергозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур. Матеріали науково-практичної конференції молодих учених і спеціалістів. 25-27 листопада 2009. Чабани. К.: ВД «ЕКМО», 2009. С.72-73.

58. Сурменко В. Оптимізація мінерального живлення рослин. Зерно. 2011. № 4. С. 57–59.

59.Черевко Г. В. Екологічні аспекти інтенсифікації сільського господарства. Вісник аграрної науки. 2003. № 3. С. 82-84.

60.Шевніков М. Я. Принципи підбору компонентів для змішаних посівів за вирощування їх на зелений корм. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2008. № 4. С. 54–60.

61. Шелест В. К. Біоенергетична оцінка технологій вирощування люцерни і люцерно-стоколосової сумішки при зрошенні. Корми і кормовиробництво. К.: Аграрна наука. 2002. Вип. 48. С. 20–24.

62. Ярмоленко О. В. Підбір травосумішок для створення високопродуктивних сіножатей в умовах Правобережного Лісостепу України. Наукові доповіді НАУ. 2006. № 2 (3). С. 1–8.

63. Ярмоленко О. В. Продуктивність люцерно-злакових травосумішей залежно від їх видового складу та удобрення. Зб. наук. праць ННЦ «Інститут землеробства УААН». К.: ВД «ЕКМО». 2008. Вип. 2. С. 88–93

64. Ярославич, В.М. Енергозберігаюча система удобрення культур у польовій десятипільній сівозмін / Електронний ресурс. Режим доступу: <http://www.minagro.gov.ua/page/?1965>