

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

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Освітнього ступеня - магістр

на тему: "Особливості формування продуктивності бобово-злакової
травосумішки залежно від рівня мінерального живлення".

Виконав студент групи Аг-71з
спеціальності 201 «Агрономія»

Хілінська Любов Михайлівна

Керівник: І.Ф. Дудар

Рецензент: О.Ф. Литвин

Дубляни 2024 року

Львівський національний університет природокористування
 Навчально - науковий інститут заочної та післядипломної освіти
 Кафедра тваринництва і кормовиробництва
 Освітній ступінь магістр
 Спеціальність 201 «Агрономія»
 (шифр і назва)

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри

(підпис)

доктор вет. наук, професор,
 наук. ступ., вч.зв.

Н.З. Огородник
 (ініц. і прізвище)

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу студенту

Хілінській Любові Михайлівні

1. Тема роботи: **„Особливості формування продуктивності бобово-злакової травосумішки залежно від рівня мінерального живлення”**

Керівник дипломної роботи Дудар Іван Франкович

кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Затверджені наказом по університету від “17” лютого 2023 р. № 33/к-с

2. Строк подання студентом дипломної роботи «10» січня 2024 року

3. Вихідні дані для дипломної роботи

1. Літературні джерела

2. Ґрунт- чорнозем опідзолений

3. Природно-кліматична зона: Лісостеп

3. Удобрення: без добрив (контроль), P₆₀K₆₀, N₄₅P₆₀K₆₀

4. Травосумішка: люцерна посівна (сорт Ольга), стоколос безостий (сорт Топаз), грястиця збірна (сорт Марічка).

5. Урожайність травосумішки залежно від удобрення

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

Вступ

1. Огляд літератури

2. Умови та методика проведення досліджень

3. Результати досліджень

4. Охорона природного навколишнього середовища

5 Охорона праці та захист населення

Висновки і пропозиції виробництва

Бібліографічний список

Додатки

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

1. Ілюстративні таблиці за результатами досліджень – 8 шт.
2. Рисунок схеми розміщення дослідних ділянок в досліді, рисунки окремих результатів досліджень - 12 шт.

6. Консультанти з розділів:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата		Відмітка про виконання
		завдання видав	завдання прийняв	
З охорони навколишнього середовища	Доцент Панас Н.Є.	11.11.2021р.	11.11.2021р.	
З охорони праці та захисту населення	Доцент Ковальчук Ю.О.	21.11.2021р.	21.11.2021	

7. Дата видачі завдання “07” 09 2021 року

Календарний план

№ п/п	Назва етапів дипломної роботи	Строк виконання етапів проекту	Примітка
1	Полеві дослідження з особливостей формування урожайності травосумішки залежно від удобрення.	20.09.2021 15.08.2022	
2	Написання розділу 1. Огляд літератури	20.10.2021 р. 28.06.2023 р.	
3	Написання розділу 2. Умови та методика проведення досліджень	29.06.2023 р. 28.08.2023 р.	
4	Написання розділу 3. Результати досліджень	29.08.2022 р. 30.09.2023р.	
5	Написання розділу 4. Охорона навколишнього природного середовища	01.10.2022 р. 19.10.2023 р.	
6	Написання розділу 5. Охорона праці та захист населення. Формування висновків, бібліографічного списку та додатків.	20.10.2022р. 25.10.2023 р.	

Студент _____ Л.М. Хілінська
(підпис)

Керівник дипломної роботи _____ І.Ф. Дудар
(підпис)

ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП	6
Розділ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	8
1.1. Фактори формування високопродуктивних кормових угідь.....	8
1.2. Вплив видового складу та удобрення на продуктивність сіножатей і пасовищ	14
Розділ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ	25
2.1 Метеорологічні умови	25
2.2 Характеристика ґрунту дослідної ділянки	29
2.3 Завдання і методика досліджень	30
2.4 Агротехніка вирощування травосумішки на дослідній ділянці	32
Розділ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	37
3.1. Розвиток та щільність травостою залежно від рівня мінерального живлення.....	37
3.2 Висота травосумішки залежно від удобрення.....	41
3.3 Ботанічний склад травостою залежно від рівня мінерального Удобрення.....	44
3.4 Урожайність травосумішки залежно від удобрення	47
3.5 Структура врожаю травосумішки залежно від удобрення травостою.....	53
3.6 Економічна та енергетична ефективність вирощування травосумішки залежно від удобрення.....	55
Розділ 4. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА	59
4.1 Стан та охорона земельних ресурсів господарства	59
4.2 Водні ресурси господарства, їх стан і охорона.....	60
4.3 Охорона атмосферного повітря.....	60
4.4 Стан охорони і примноження флори і фауни в господарстві.....	61

Розділ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ	63
В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	
5.1 Аналіз стану охорони праці.....	63
5.2 Покращення гігієни праці, техніки безпеки і пожежної безпеки при вирощуванні багаторічних трав.....	64
5.3. Захист населення в надзвичайних ситуаціях.....	71
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	74
БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК	75
ДОДАТКИ	81
Додаток А. Технологічна карта вирощування багаторічних трав.....	83
Додаток Б. Математична обробка даних врожайності травосумішки за 2022 рік.....	85
Додаток В. Математична обробка даних врожайності травосумішки за 2023 рік.....	86
Додаток Д. Ксерокопія статті автора за 2023 р.....	87

УДК 631.81:633.2.031:631.559

Особливості формування продуктивності бобово-злакової травосумішки залежно від рівня мінерального живлення. Хілінська Л.М. – Кваліфікаційна робота. Кафедра тваринництва і кормовиробництва. – Дубляни, Львівський НАУ, 2024.

91 с. текст. част., 8 табл., 12 рис., 73 джерела

Дослідження, з вивчення особливостей формування продуктивності бобово-злакової травосумішки, проводилися на чорноземах опідзолених (2022-2023 рр.). Вивчали різні рівні мінерального живлення – без добрив (контроль), $P_{60}K_{60}$, $N_{45}P_{60}K_{60}$ використовуючи сучасні технології вирощування лучних багаторічних трав.

Предметом дослідження були такі багаторічні трави як люцерна посівна, стоколос безостий, грястиця збірна, а також дози азотних, фосфорних та калійних добрив.

За результатами досліджень встановлено вплив удобрення на ріст, розвиток, врожайність та якість травостою багаторічної лучної травосумішки сінокісного використання.

Формування врожайності досліджуваного травостою тісно пов'язане з рівнем його мінерального удобрення. Мінеральні добрива сприяли росту рослин травосумішки у висоту, нагромадженню ними вегетативної маси.

Найвищі показники урожайності сіна (6,8 т/га) одержані на третьому ($N_{45}P_{60}K_{60}$) варіанті досліду, що забезпечило достовірну надбавку врожаю (2,2 т/га) до контролю (без добрив). На варіантах за внесення $P_{60}K_{60}$, урожайність становила 5,8 ц/га.

На удобрених варіантах ($N_{45}P_{60}K_{60}$) сформувалась найвища вартість продукції з 1 га (25500 грн), найвищий чистий прибуток – 6874 грн./га при рівні рентабельності 37%.

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Розділ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Фактори формування високопродуктивних кормових угідь

Стійкий розвиток сільськогосподарського сектору є ключовим аспектом забезпечення продовольчої безпеки України. Цей процес не можливий без відновлення продуктивності у галузі тваринництва. На сьогодні Україна відстає від розвинених країн у виробництві тваринницької продукції та змушена імпортувати значні обсяги молока та м'яса. Зменшення виробництва продукції тваринництва відбувається як у приватних господарствах (де виробляється понад 80% молока), так і в державному секторі. Це є наслідком взаємодії різних соціально-економічних факторів та застосування неефективних методів господарювання. Наприклад, недостатність концентратів у раціоні обмежує реалізацію генетичного потенціалу худоби. Як наслідок, продуктивність молочної худоби в Україні майже вдвічі нижча, ніж у розвинених тваринницьких країнах [41].

В останні десятиліття тваринницька галузь у провідних країнах світу зазнала надзвичайно швидкої трансформації, відомої як "тваринницька революція". У країнах зі швидкозростаючою економікою попит на продукцію тваринництва активно зростає, а виробництво тваринницької продукції значно збільшилося. Це супроводжувалося значними технологічними інноваціями та структурними змінами у тваринницькому секторі. Зростаючий попит в основному задовольняється за рахунок промислового тваринництва та пов'язаного з ним харчового ланцюга. У той же час мільйони сільських жителів продовжують утримувати худобу як частину своїх традиційних виробничих систем, що допомагає їм забезпечувати засоби до існування та продовольчу безпеку. Відродження тваринницької галузі має стати одним із стабілізуючих факторів для інтенсифікації виробництва зернових, білкових та олійних

культур. Оскільки тваринництво завжди було споживачем цих продуктів, це сприятиме збільшенню посівних площ під кормовими культурами, переважно багаторічними бобовими, і стане новим фактором у перебалансуванні сівозмін. Кормовиробництво відіграватиме провідну роль у відновленні тваринницької галузі [35].

Поточний стан виробництва комбікормів відображає ситуацію в українському тваринництві. В умовах триваючих структурних реформ, нестабільних цін на продукцію тваринництва, відсутності стабільних ринків збуту та стрімкого скорочення поголів'я худоби, комбікормова галузь втратила свою промислову орієнтацію та систематизацію кормових інгредієнтів і виробництва кормів в цілому.

Створення повноцінної, якісної збалансованої кормової бази з мінімальними витратами на виробництво кормів є запорукою підвищення продуктивності тваринництва. Тому, в сучасних умовах високоврожайні кормові угіддя є дуже важливими для формування надійної кормової бази [4, 10, 15, 18-20].

У більшості випадків природні кормові угіддя широко використовуються: збір кормів з одного гектара пасовищ не перевищує 1,0 т (зелена маса) або 0,9 т (сіно) кормового еквіваленту. Через низьку продуктивність природних кормових угідь Україна втрачає близько 4 млн тон молока та 2 млн тон м'яса. Загальна площа кормових угідь становить 7,891 млн га, з яких 2,41 млн га - сіножаті та 5,481 млн га - пасовища. В середньому на одну голову припадає 1,2 га пасовищ та 0,54 га сіножатей. Ці землі можуть виробляти 54,8 млн тон сидератів та 5,7 млн тон сіна. Наукові дослідження та виробничий досвід показують, що за відносно невеликих матеріальних і фінансових витратах виробництво кормів на пасовищах і луках можна збільшити в 1,5-2 рази.

Багаторічні бобові культури є важливими джерелами кормового протеїну. Сьогодні вони не мають собі рівних у вирішенні проблеми дефіциту протеїну в польовому та пасовищному кормовиробництві. У їх сухій речовині міститься близько 20% протеїну, що вдвічі більше, ніж у злакових. В результаті вміст

протеїну становить 150-200 г на кормову одиницю. Поєднання бобових і злакових трав у травосумішках дає змогу збалансувати корми за вмістом перетравного протеїну [22, 23, 26].

В Україні луки є відносно стійкою системою, результатом тривалої і глибокої адаптації всіх компонентів, зі стійкістю і саморегуляцією, прямими і зворотними зв'язками, специфічним кругообігом речовини та енергії [7].

Зрозуміло, що збільшення виробництва кормів на пасовищах дало б додатково 3 млн тон молока. Це пов'язано з тим, що основним кормом худоби влітку є зелені корми. У період випасу на пасовищах можна отримати понад 60% річного виробництва молока [7, 48].

У західних регіонах України за останні кілька років було проведено низку експериментів з удосконалення методів поверхневого та докорінного поліпшення природних кормових угідь [11,12,13,14].

У Лісостепу і Поліссі поліпшенням лук займалися Дублянська і Сарненська торфоболотна станція, Інститут землеробства і тваринництва західного регіону, обласні сільськогосподарські дослідні станції. Багато з рекомендованих раніше технічних операцій сьогодні не використовуються через їхню низьку ефективність.

Так, проведення боронування переважно зменшувало урожай лук. Таку закономірність підтвердили дослідження Чернігівської та Київської станції по луківництву. Незадовільні результати боронування отримано і у гірських масивах [16].

Проведення дискування, фрезування дернини за участі кореневищних чи нещільно кущових трав, зазвичай, діє позитивно. Однак у багатьох експериментах відмічено і зниження продуктивності угідь.

Важливим за поверхневого поліпшення є підсівання певних видів трав. Переважно пряме всівання у природній травостій раніше був неефективним. Підвищити його ефективність можна створенням умов для росту висіяного насіння шляхом часткового розпушення, внесенням гербіцидів. Щільний

травостій часто є причиною поганого росту *Trifolium pratense*. Розпушення верхнього шару ґрунту сприяє росту коренів.

Встановлено зниження продуктивності короткозаплавних лук за дискування у два сліди і фрезування в один слід. Одне боронування не вплинуло на урожай. Підсівання трав у не розроблений та боронований травостій збільшив урожай на 0,2 – 0,34 т/га сіна. На ділянках де проводили дискування і фрезерування надбавка від підсіву була вища, але не покривала недобору врожаю, спричиненого пошкодженням рослин. Низький урожай підсіяних трав пояснюється слабкою конкурентоспроможністю молоді рослинності за умови навколишнього середовища. Вони часто гинули після сходів. На варіантах дискування і фрезування пригнічених молодих рослин було меншим. Проте половинна норма висіву не забезпечила повноцінного врожаю [50].

За докорінного поліпшення, дернину переорюють плугами, знищують ротаційними чи дисковими агрегатами. В Передкарпатті на сухих луках вищий урожай був за оранки з наступним фрезуванням і менший за дворазового фрезування. На вологих луках істотної різниці за врожайністю залежно від способу обробітку не виявлено [31].

Підсів трав після застосування гербіцидів забезпечує чисті від бур'янистої рослинності фітоценози з високою урожайністю (60-70 ц/га сіна). Варто зазначити, що прямиї підсів трав здійснюють на луках із зрідженим травостоем [43, 44].

Агрономічна наука збагатилася напрацюваннями щодо біолого-екологічних та агрогосподарських особливостей трав, їх біологічної сумісності в ценозах. Розроблені принципи складання травосумішок та детальне їх районування [11, 26, 45, 28, 46, 47, 49].

Сьогодні важливо дати оцінку сучасному стану формування продуктивності бобово-злакових сумішок залежно від різних чинників у тому числі і норм мінеральних добрив [46, 62, 63, 64].

Багаторічні метеликові трави є чинником біологізації рільництва. Вони дійсно не вимагають нітрогенових добрив. Акумуляований нітроген попадає у ґрунт з пожнивними залишками і корінням. Трави вбирають азот для свого розвитку. Бобові трави забезпечують активізацію біологічних процесів. За їх допомоги можна компенсувати дефіцит нітрогену в ґрунті [13].

Створити сіножаті високої продуктивності можна з сумішок багаторічних трав. Вони забезпечать вищий урожай ніж посіви самих бобових чи злакових трав. Вдало підібрані види травосумішок забезпечать високу продуктивність багато років. Від цього залежить ботаніко-хімічний склад та поживність корму. Життя рослин це конкуренція за поживу, світло, вологу. Взаємовплив рослин ценозу формують та повертають у бажаному руслі [24].

На довготривалість значний вплив має створення травостою, догляду а також особливості його використання. Варто зазначити, що період використання травостою бобових трав подовжує безпокритва сівба, фосфорно-калійне удобрення, боронування та дискування травостою, збирання в оптимальні фази та інші [35].

У 100 кг сіна метеликових трав знаходиться 50 кормових одиниць і 8,5 кг перетравного протеїну. 100 кг зеленої маси має близько 20 к. о. й 4 кг протеїну [35, 36].

На сьогодні необхідно впровадити у практику ефективні ресурсо- і енергозберігаючі, екологічно безпечні технології виробництва кормів. У луківництві є значні резерви застосування заходів створення високопродуктивних травостоїв [33, 34].

В останні роки більшого розповсюдження набирають такі бобові трави як люцерна та злакові, як стоколос, грястиця. Вони володіють низкою цінних біологічних та господарських особливостей. Серед них у першу чергу стабільна продуктивність. Однак їх виробництво потребує знань біологічних особливостей.

Люцерна посівна вирізняється швидким ростом після скошування. За відповідної технології дає стабільну урожайність сіна й зеленої маси. Вона

посухостійка, втягує у ґрунт кореневу шийку до 5 см. Оттака її властивість підвищує перезимівлю і знижує вигоптвання тваринами [34, 73].

Корінь люцерни стрижневий. Він добре розвинутий. Проникає на глибину більше 8-10 м. Основні корені розміщені у ґрунті до 25-30 см.

Стебла закладають потужний кущ. Його висота 100-150 см. Він добре облиствлений.

Листок трійчастий. Він із зазубненнями у верхній частині. Середній листочок на довгій ніжці.

Квітка метеликового типу. Має п'ять чашолистиків, п'ять пелюсток, 10 тичинок, з яких 9 зростаються, та маточку.

Суцвіття - китиця синього забарвлення. Плід - багатонасінний біб.

Насіння - нирковидне. Маса 1000 насінин - 1,8-2,5 г [17, 38, 66, 69].

Bromus inermis (стоколос безостий) зимостійкий. Невимогливий до ґрунту та клімату. Він витісняє з травостою інші трави.

Bromus inermis - кореневищна, верхова злакова трава родини тонконогових. Він володіє довгими підземними кореневищами, що розгалужуються в боки від материнської рослини. Листки широкі, плоскої форми. Суцвіття - волоть, різної форми. Колоски великі. Насіння вкрите лусками, без остюків. Маса 1000 насінин 3,5 г.

Стоколос безостий сінокісно-пасовищна трава. Отавність його добра. Може рости у тих місцях, де за посушливих умов інші трави не ростуть. Звикає до відносно вологого середовища та осушених водно-болотних угідь. Весною *Bromus inermis* відновлює вегетацію рано.

Дослідні цифри показують, що двокомпонентні травосуміші (люцерно-стоколосові) без внесення азоту продукують вищу урожайність, ніж стоколос безостий в чистому посіві при внесенні 150 кг/га азоту [24, 41].

Грястиця збірна (*Dactylis glomerata*) - це багаторічний верховий злак. У перший рік після сівби вона росте повільно, а повний врожай можна отримати лише на другий-третій рік. Зберігається в травостоях 7-8 років або більше за сприятливих умов. Грястиця швидко відновлюється весною після скошування

та випасання, витримує витоптування і є високоякісною пасовищною травою разом із тонконогом лучним, лисохвостом лучним і канарником.

Ця трава дозволяє проводити 5-6 циклів випасання худоби і володіє багатоукісністю та високою врожайністю зеленої маси. Її листя має кормову цінність в молодому віці, містячи приблизно 60-80% урожаю. Рекомендується скошувати грястицю перед цвітінням у фазі викидання волотей. У 100 кг сіна міститься близько 54 к.о. енергії та 3-4 кг перетравного протеїну. Вона може давати врожай від 50 до 80 центнерів сіна на гектар при сприятливих умовах.

Грястиця збірна відзначається морозостійкістю, хоча може страждати від пізніх весняних заморозків та безсніжних зим. Рослина також може переносити посуху, оскільки має добре розвинену кореневу систему, яка проникає на глибину до 1 метра. Вона впорається з посухою краще, ніж тимофіївка і вівсяниця лучна. Грястицю часто висівають в суміші з люцерною та еспарцетом на теплих і сухих ґрунтах. Важливо уникати надмірного зволоження та затоплення протягом 10-12 днів.

Ця трава також тіне витривала і, завдяки своєму здатному росту в затінку, вважається цінною для садівництва в садах та парках. Грястиця збірна успішно росте на різних типах ґрунтів, включаючи легкі і важкі ґрунти, а також на осушених торфовищах, найкраще процвітаючи на родючих ґрунтах та показуючи невластивість до піщаних ґрунтів.

Отже, урожай травостоїв залежить від різних факторів, які потрібно враховувати за вирощування травосумішок.

1.2. Вплив видового складу та удобрення на продуктивність сіножатей і пасовищ

Головне завдання нинішнього кормовиробництва є культивування екологічно чистих, високопоживних, високобілкових кормів.

Нині у переважній більшості вирощують незбалансовані рослинні корми, вміст протеїну в раціонах не перевищує 85–90 г. У окремих районах - 55–65 г/к.о. замість 110–115 г (зоотехнічна норма). Така незбалансованість кормових

раціонів за протеїном веде до великих перевитрат кормів, та зростання собівартості продукції тварин.

Причиною такого стану є те, що у багатьох господарств вирощують здебільшого одновидові тонконогові кормові культури. Дослідження показали, що злакові рослини, висіяні у чистих посівах, недостатньо збалансовані за протеїном, містять недостатньо макро- і мікроелементів і інших речовин, що призводить до зниження продуктивності тварин та знижують родючість ґрунтів.

Проведені дослідження засвідчили, що найпродуктивнішими та травостоями є ті, які складаються з злакових (тонконогових) та бобових рослин.

Сіяні травостої є найдешевшими трав'яними кормами. Їх собівартість у декілька раз менша собівартість кормів із кормових культур. Доброякісні трав'яні корми збалансовані за протеїном, мінеральними речовинами та вітамінами. Тому в кормовому раціоні держав ЄС і Півночі Америки трав'яні корми становлять 40 %, у Новій Зеландії - 80, в Україні – тільки 10% [29].

Науковець Товстошкур В.М. [49] зазначає, що високі врожаї сіна на схилах Лісостепу Лівобережного отримують за висівання бобово-злакових травосумішок. У їх склад включають стоколос безостий, кострицю лучну, люцерну посівну або лядвенець український.

У сучасному лукивництві виявлені принципи добору травосумішок для створення сіяних угідь різних за строками дозрівання. Вони є важливими для конвеєрного виробництва кормів. Разом з тим їх використовують для поліпшення надходження корму на пасовищі упродовж літа. Окрім однорідного постачання корму та його різноманітності, конвеєр травосумішок гарантує збір кожної з них в оптимальний період дозрівання і своєчасне проведення необхідного догляду [2].

Цінним показником при використанні рослин на зелений корм в кормовиробництві є їх облистяність, адже цей показник впливає на розмір листової поверхні, продуктивність фотосинтезу і відповідно на врожайність. Вирощування рослин для зеленого корму обумовлюється не лише загальним

врожаєм, але й вмістом листя в ньому. Цей показник має велике значення для якості корму, оскільки дослідження свідчать про те, що саме в листі міститься найбільше корисних речовин, особливо легко асимільованих тваринами. Вивчення морфологічної структури багаторічних трав вказує на те, що рівень облистяння рослин залежить від їхнього виду, тривалості використання та погодних умов. У процесі формування першого укусу врожаю, найвищі добові прирости сухої маси та показники продуктивності фотосинтезу досягають свого піку у завершальних етапах фази виходу в трубку та на початку колосіння в домінуючих злаках, а також під час галуження та бутонізації в бобових рослин. Площа листової поверхні досягає максимальних значень у фазі колосіння домінуючих злаків та бутонізації бобових.

Введення бобових трав до злаків призводить до збільшення сухої маси, що підвищує вміст сирого протеїну на безазотних фонах з 11,2-12,0% до 13,7-17,5%. Також спостерігається зростання вмісту білка, сирого жиру, кормових одиниць, обмінної енергії, сирової золи, кальцію, магнію, цинку, заліза, свинцю, нікелю, кадмію, кобальту. Це призводить до підвищення забезпечення кормовою одиницею перетравним протеїном з 109-113 г до 130-141 г, а також зростання перетравності сухої маси. З іншого боку, спостерігається зменшення кількості безазотних екстрактивних речовин та калію, а також протеїнового відношення [49].

Складні біотичні угруповання, які включають тонконогові та бобові рослини, проявляють більшу стійкість до змін екологічних умов [65].

Культивування багаторічних бобових і злакових трав вимагає науково обґрунтованого вибору видів для оптимальної адаптації фітоценозів до абіотичних чинників у конкретній ґрунтово-кліматичній зоні. Добре підібрані види багаторічних трав забезпечують високу продуктивність травостою, зниження витрат на вирощування корму, зменшення деградації ґрунту та стабілізацію ґрунотворних процесів.

За даними ВНДІ кормів, при тривалому використанні бобові багаторічні трави у травостоях протягом 3–5 років, завдяки симбіотичній азотфіксації у

корневих рештках, нагромаджують у ґрунті від 210 до 250 кг/га азоту. Крім того, вони сприяють утворенню в ґрунті від 7 до 12 т/га гумусу. За вмістом азоту, цей процес еквівалентний внесенню 40–50 т/га гною.

При висіві сумішей, унаслідок поступової взаємозаміни менш продуктивних та довговічних видів (конюшини лучна, гібридна, райграс багаторічний, тимофіївка, костриця лучна) більш продуктивними та довговічними (люцерни жовта, синя, стоколос безостий, очеретянка звичайна та ін.), порівняно із монокультурними посівами, значно збільшується тривалість продуктивного життя травостою [3].

Для забезпечення стійкого виробництва продукції у галузі тваринництва вельми важливо перш за все забезпечити достатню кількість високоякісного зеленого корму, відповідно до вимог зоотехніки. Створення повноцінної кормової бази з оптимальними показниками якості при мінімізації витрат на виробництво кормів є основою для підвищення продуктивності тварин.

При формуванні складних травосумішей враховують реакцію рослин на навколишнє середовище, їх біологічні характеристики, урожайність та господарську якість. Вибір компонентів для таких сумішей здійснюється враховуючи метеорологічні умови та якість ґрунту. Пропорційне співвідношення складових у травосумішах може визначати густину рослин, площу листя та їхнє розміщення на різних рівнях. Це сприяє підвищенню фотосинтезу, збільшенню урожаю та кормової цінності агроценозів. Багатство видів у складних травосумішах дозволяє тваринам отримувати екологічно чистий корм, при цьому акумулюється близько 60% сонячної енергії.

Зазвичай корм, отриманий із травосумішок, має більш врівноважений склад за рахунок білка, мінеральних солей, мікроелементів, амінокислот та інших корисних речовин. Корм із травосумішок легше піддається перетравленню та краще засвоюється у шлунку тварин, порівняно з кормами з однорідних багаторічних трав [17].

Кореневі системи лучних трав відрізняються за ступенем розгалуження, проникненням в ґрунт та тривалістю життя. Наприклад, більшість бобових трав

мають чітко виражену стрижневу кореневу систему, яка дозволяє їм забирати поживні речовини з глибоких шарів ґрунту, у той час як лучні злаки з кореневою системою, яка має характерні мички, отримують їх із верхніх шарів [17, 41].

У комбінованих травосумішах кореневі системи злакових і бобових рослин взаємодіють таким чином, що охоплюють більший об'єм ґрунту, сприяючи взаємному розвитку [19].

У кореневій системі конюшини виявлено 1,84% нітрогену та 0,58% кальцію, тоді як у кореневих структурах тимофіївки лучної ці показники становлять відповідно 0,66% та 0,36%. Це свідчить про те, що при зануренні коріння бобових рослин у ґрунт грудочки збагачуються більшим вмістом кальцію та поживних речовин. Травостої, які включають бобові трави та нещільнокущові злаки, проявляють більшу ефективність у відновленні родючості ґрунту та його основної структури, особливо порівняно з монокультурними посівами [54, 55].

Збирання травосумішок призводить до менших втрат, порівняно зі збиранням чистих посівів бобових трав. Трави змішаних посівів швидше висихають і менше витрачають поживності навіть при дощовій погоді, що сприяє їхньому швидшому та ефективнішому силосуванню, в порівнянні з бобовими травами [17].

У практиці луківництва в численних країнах світу почали впроваджувати травосуміші, що включають чотири-шість і, лише в окремих випадках, вісім-десять компонентів. В Україні прості травосуміші стали рекомендованими з початку 1950-х років як у польовому, так і лучному травосіянні.

Експерименти підтвердили, що травосумішки із 4-5 видів, а в умовах високого агрофону – з меншою кількістю видів, за продуктивністю не уступають складнішим. При висіві таких агрофітоценозів відзначається значний економічний ефект через зменшення витрат на насіння, а також поліпшення умов для раціонального догляду та режимів використання, враховуючи біологічні особливості основних компонентів. Дослідження також

підтверджує, що включення в травосумішку багатьох компонентів призводить до надто великої щільності рослинності і, в результаті, порушення водно-повітряного режиму. Це часто призводить до різкого зниження врожайності таких посівів. Підвищеною врожайністю, особливо в четвертий і наступні роки, відрізняються більш складні травосумішки з включенням низових злаків.

У прибережних зонах Полісся і Лісостепу, де тривалість весняного затоплення перевищує 10 днів, рекомендується використовувати такий склад травосуміші для пасовищного використання: люцерна жовта або лядвенець рогатий (6-8 кг), стоколос (10-12 кг) або мітлиця біла (5-6 кг) чи лисохвіст лучний (7-8 кг), тимофіївка лучна (7-8 кг). Загальна кількість насіння складає 25-28 кг/га [27].

Травосумішки із бобових дають змогу отримувати високі урожаї без використання нітрогенових добрив або ж за внесення мінімуму їх норм і збільшити вихід протеїну в 1,5 рази у порівнянні з чистими тонконоговими посівами. За відповідної агротехніки бобово-тонконогові травосумішки забезпечують врожайність 500–600 (на богарі), а на зрошені - 700–900 ц/га зеленої маси, або, відповідно, 70–90 ц/га кормових одиниць, 10–15 ц/га перетравного білку. При зоотехнічній нормі - 105–110 г перетравного протеїну в кормовій одиниці таких травосумішей припадає 130–160 г протеїну. На 100 кілограм зеленої маси у середньому припадає 20–21 к. о. і 3,7–4,0 кг перетравного протеїну. В 100 кг сіна є 45–50 к. о. та 9,3–9,8 кг перетравного протеїну. В сухій масі є: 14–16% протеїну, 2,5–2,7% жиру, 27–29% клітковини, 39–45% БЕР.

Травосуміші, що включають бобові, демонструють високу продуктивність без необхідності використання азотних добрив або при мінімізації їхнього внесення, що водночас призводить до збільшення виходу протеїну в 1,5 рази, в порівнянні з монокультурами тонконогових посівів. За врахуванням відповідної агротехніки метеликово-тонконогові поєднання забезпечують високу врожайність у межах 50,0–60,0 т/га (на богарі) та 70,0–90,0 т/га (на зрошеній землі) зеленої маси. Це відповідає 7,0–9,0 т/га кормових

одиниць та 1,0–1,5 т/га перетравного білку. За зоотехнічними стандартами, у таких травосумішах, на кожну кормову одиницю припадає 105–110 г перетравного протеїну, що в сумі складає 130–160 г протеїну. На кожні 100 кілограмів зеленої маси середньо припадає 20–21 кормова одиниця та 3,7–4,0 кг перетравного протеїну. У сіні вміст становить 45–50 кормових одиниць та 9,3–9,8 кг перетравного протеїну на 100 кг. У сухій масі зазначається вміст: 14–16% протеїну, 2,5–2,7% жиру, 27–29% клітковини, 39–45% БЕР.

Змішані кормові суміші, що включають у себе рослини як тонконогових, так і бобових видів, сприяють збільшенню виходу кормових одиниць на 25–30% і перетравного протеїну на 30–40% у порівнянні з посівами, що складаються лише з одного виду. Вони мають в два-три рази більше білка, ніж злакові рослини. Білки травосумішей мають збалансований амінокислотний склад, і практично на 80% засвоюються тваринами.

Склад лучних травостоїв та їх удобрення позитивно впливають на родючість ґрунтів. На угіддях, де є добра дернина, втрати поживних речовин і добрив з ґрунту є мінімальними, оскільки травостій та коренева система рослин перешкоджають міграції елементів по профілю та змиванню з поверхні ґрунту. Під лучними травами в ґрунті відбувається накопичення органічної речовини, яка під впливом мікроорганізмів розкладається, збагачуючи ґрунт доступними для рослин поживними елементами [1].

Дослідження підтверджують, що ключовим фактором, що впливає на продуктивність травостою лучних угідь, є дбайливо розроблена та раціональна система внесення добрив. Таким чином, важливість проведення досліджень щодо впливу мінерального живлення на продуктивність лучних трав надзвичайно висока.

Разом із покращенням родючості ґрунту за умови високої продуктивності лучних травостоїв та значних виносів поживних речовин з урожаєм, які не компенсуються внесенням добрив, спостерігається значуще зменшення їх кількості у ґрунті. Однак для прийняття належних рішень щодо удобрень для сінокісно-пасовищних травостоїв необхідно враховувати різні аспекти, такі як

обсяг виведення речовин із урожаю, їх постачання для ґрунту, накопичення у кореневій масі, рівень мінералізації органічної речовини та інші зміни, які відбуваються у ґрунті під впливом агротехнічних факторів [29].

Ботанічний склад рослинності є різноманітним з року в рік, тому види та кількість внесених добрив повинні сприяти розвитку груп рослин, що мають економічне значення [17].

За поверхневого удобрення, навіть в умовах зрошення, поживні речовини в рослинах надходять з певним затримкою. Це слід враховувати при встановленні термінів та форм внесення добрив. Для удобрення сінокосів і пасовищ можна використовувати органо-мінеральні добрива. Найвищі врожаї сіна зафіксовані за повного мінерального добрива.

Загальновідомо, що лучні трави, подібно до інших рослин, містять значну частку хімічних елементів. Приблизно 85% цих елементів становить вуглець і кисень, 6,5% – водень, а 8,5% – азот, фосфор, калій, кальцій, магній та багато інших елементів [28].

Серед міндобрив, які впливають на хімічний склад злакового трав'яного корму, азотні добрива виявляють найбільший вплив. За введення N_{135} на фоні $P_{45}K_{90}$ у сухій масі злакового корму, отриманого з перелогів, сирий протеїн зростає від 12,0-13,0% до 14,8-15,7%. Також спостерігається тенденційне збільшення вмісту білка, цинку, міді, марганцю, забезпечення кормової одиниці перетравним протеїном, тоді як зменшується вміст безазотистих екстрактивних речовин і протеїнове відношення, а також співвідношення калію до суми кальцію і магнію.

За старіння трав та зниження частки листя від 86-94% (фаза кушіння) до 26-31% (цвітіння-початок плодоношення), спостерігається зменшення сирого протеїну (коефіцієнт кореляції - 0,945) та збільшення вмісту сирогої клітковини (коефіцієнт кореляції – 0,958). Найбільш значущим є середньодобове зниження вмісту сирого протеїну (0,33-0,57%), та зменшення частки листя у фазах трубкування-початок колосіння злаків та галуження бобових [49].

Ефективність удобрення на вологих заплавних і низинних луках суттєво вища. Урожайність може зростати в 3-5 разів, досягаючи показників у 80-100 ц/га сухої маси трави та більше. У випадку сухих заплавних і суходільних лук, а також на деградованих сіножатах та пасовищах, де переважають менш цінні трави, такі як костриця овеча, біловус стиснутий, пахуча трава та інші, ефективність дії добрив є значно нижчою. Тому на цих луках рекомендується спочатку провести повторне залуження з корінним поліпшенням, сівбою цінних трав та удобренням.

Використання мінерального удобрення на луках не лише підвищує врожайність пасовищ а й значно поліпшує якість корму. Під впливом добрив у травах спостерігається збільшення вмісту протеїну, незамінних амінокислот, макро- і мікроелементів. Крім того, використання мінеральних добрив є надійним і швидкодіючим методом контролю над постачанням рослин елементами мінерального живлення. Це особливо важливо для раціонального ведення пасовищ в умовах радіоактивного забруднення територій.

Проведені дослідження [26] підтверджують, що на Поліссі, де переважають мінеральні ґрунти та перевага травостою злаків чи злаків і різнотрав'я на луках, найбільш ефективним є використання повних мінеральних добрив. Далі за ефективністю слідує азотно-калійні чи азотно-фосфорні добрива, а потім - азотні. Натомість фосфорно-калійні добрива на таких луках виявляються менш ефективними. Їхні значні прирости в урожайності відзначаються лише на пасовищах і сіножатах, де переважають травостої бобових (40%), або на осушених низинних торфовищах, які, відмінно від інших ґрунтів, мають велику кількість рухомих форм азоту та невелику кількість калію, іноді фосфору [71] .

Однак, в умовах економічної нестабільності та значного підвищення цін на мінеральні добрива, виникає необхідність в ефективному використанні генетичного потенціалу бобових трав. Це стає важливим, оскільки вони представляють собою доступне та економічно вигідне джерело біологічного

азоту, що впливає на підвищення білкового та енергетичного показника кормів, а також сприяє зменшенню екологічного впливу на природне середовище.

Дослідження показують, що в умовах Полісся серед бобових культур особливо важливі види та сорти конюшини лучної, повзучої, гібридної, лядвенцю рогатого та, в окремих випадках, люцерни синьої. Ці трави здатні фіксувати більше 200 кг/га нітрогену в рік і забезпечити 5,0-7,0 т/га сухої маси трави та по 1,0-1,2 т/га сирого протеїну [39]. Ефективність витрат на формування травостоїв збільшується в 2-2,5 рази. Додавання бобових компонентів до злакових культур замінює внесення азотних мінеральних добрив у діапазоні від 101 до 200 кілограмів на гектар, що призводить до зменшення загальних енергетичних витрат на виробництво трав'яних кормів на 30-40%.

В.Ф. Сайко [41] зауважує, що білок, синтезований завдяки симбіотичному азоту, є у 10 разів більш економічним, ніж той, який отримують за допомогою мінеральних добрив із використанням азоту. Автор пропонує впровадити державну підтримку для збільшення посівів цих культур. Бобово-злакові травостої, залежно від удобрення, накопичують від 60 до 289 кг симбіотичного нітрогену на 1 гектар, при цьому 64-87% з них знаходяться у надземній масі. На фоні відсутності азоту ця кількість збільшується в 1,8-2,5 рази порівняно з внесенням 135 кг/га, і в 1,2-3,0 рази більше, ніж на травостоях, що містять люцерну та лядвенець, у порівнянні з конюшиною та еспарцетом.

Кормова цінність трав залежить від їх поживності, яка виявляється у кормових одиницях, перетравному протеїні та обмінній енергії. Ці параметри значно залежать від агротехніки вирощування. Згідно з дослідженнями вчених-луківників, виявлено, що внесення добрив у лучні травостої позитивно впливає на якість корму [7].

М.Т. Ярмолюк, та інші [59] вважають, що одним з ключових аспектів підвищення врожайності лучних трав є розробка та впровадження інтенсивних технологій, спрямованих на ефективне використання ресурсів, з метою повного задоволення потреб рослин і тварин, враховуючи обмежуючі фактори, пов'язані

з природними кліматичними умовами. Найбільш значні покращення в урожайності лучних угідь досягаються за умов раціонального внесення добрив та їх ефективного використання. Використання мінеральних добрив, обґрунтоване науково, не лише призводить до збільшення врожаю, але також покращує якість корму. На кормових угіддях затрати на добрива окупуються продукційними приростами в 4-5 разів.

Додавання бобових трав до злаків при формуванні травостоїв призводить до збільшення продуктивності на 2-2,4 рази порівняно із злаковим травостоєм із тими ж злаковими компонентами за внесення $P_{45}K_{90}$. Протягом перших чотирьох років використання, найвищу продуктивність показує сіяний люцерно-злаковий травостій. У варіантах без добрив та за внесення $P_{45}K_{90}$ цей травостій забезпечує виходи з 1 га у розмірах 10-11 т сухої маси, 7,7-8,0 т к. о., 1,4-1,6 т сирого протеїну, 176-188 ГДж валової та 81,3-84,4 ГДж обмінної енергії. При цьому рівень компенсації мінерального азоту симбіотичним складає 229 кг/га, а використання фосфору - 1,19-1,27%, що перевищує інші сіяні бобово-злакові травостої в 1,1-1,2 рази, сіяні злакові в 2,3-2,5 рази, перелоги з підсіванням насіння, зібраного на цілині, в 2,9-3,1 рази, і перелоги спонтанного заростання в 3,6-4,8 рази. При додаванні N_{135} до $P_{45}K_{90}$ урожайність сіяного злакового та переложних травостоїв, а також використання фосфору підвищуються в 1,8-2 рази, з окупністю 1 кг азоту урожаєм сухої маси - 21-26 кг. Це також призводить до рівномірного розподілу урожаю за укосами та стабільності його за роками. Продуктивність бобово-тонконогих травостоїв від нітрогену зростає в 1,1-1,2 рази, при окупності 1 кг нітрогену урожаєм сухої маси в розмірі 7-11 кг [49].

Отже, дослідження впливу удобрення на врожайність і якісні характеристики багаторічних трав в конкретних умовах господарства є актуальним завданням, і це підтверджує обґрунтованість обраної теми для дипломної роботи.

Розділ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1.Метеорологічні умови

Урожайність сільськогосподарських культур суттєво залежать від кліматичних факторів, де основний вплив на фізіологічні процеси рослин визначається через відношення кількості опадів та температурних параметрів протягом вегетаційного періоду.

Як видно із спостережень, метеорологічні умови визначалися деякими коливаннями температури і опадів за окремі роки досліджень з різними відхиленнями від середніх багаторічних даних (рис. 2.1, 2.2).

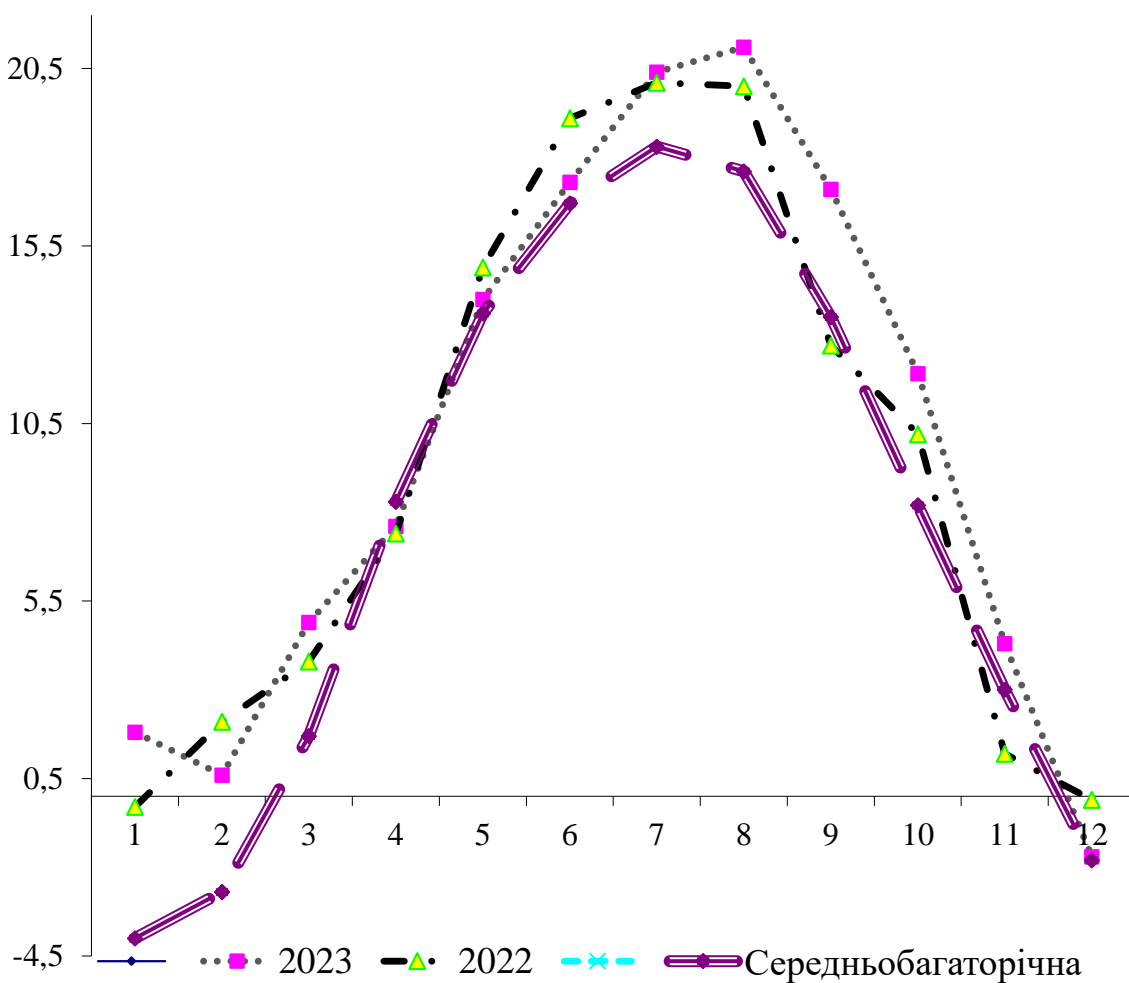


Рисунок 2.1 - Середньомісячна температура повітря, °C
(за даними метеопоста м. Тлумач), 2022-2023 рр.

Найнижча середньо-багаторічна температура, за даними метеопоста м. Тлумач, становила $+0,6^{\circ}\text{C}$ у лютому, а найвища у літні місяці зокрема у серпні, 21,1 та липні $20,4^{\circ}\text{C}$ (рис. 2.1).

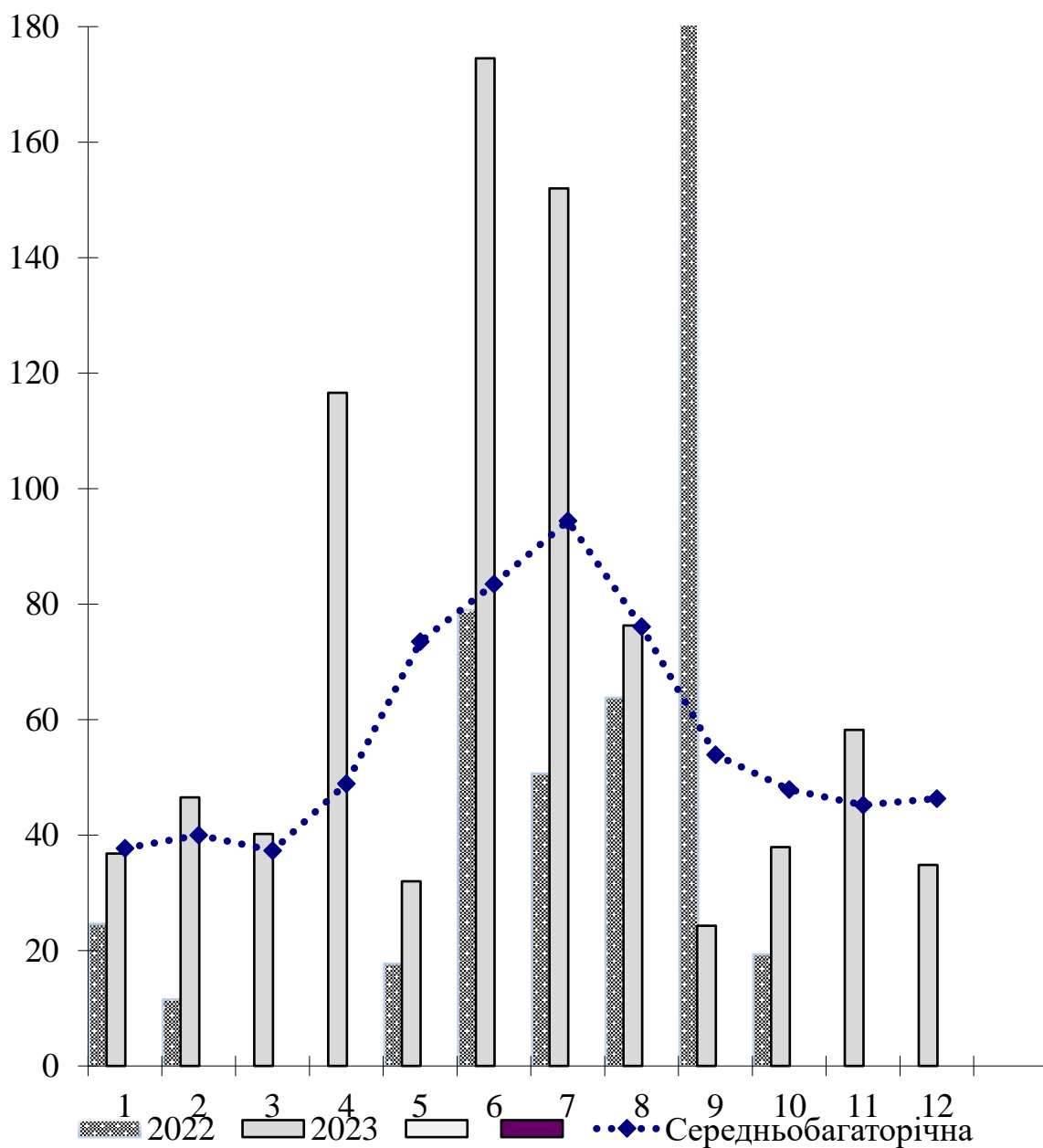


Рисунок 2.2 - Розподіл опадів (мм) на території господарства (за даними метеопоста м. Тлумач), 2022-2023 р.

У зимовий період не було різких коливань температури, зима була м'якою і рослини майже не випадали під час перезимівлі.

Нерівномірний розподіл опадів і значні коливання температури повітря під час вегетації позначалися на рості і розвитку рослин травосумішки.

2.2. Характеристика ґрунту дослідної ділянки

Господарство розміщене в Лісостеповій зоні.

Ґрунти поля, на якому проводились дослідження, чорноземи опідзолені.

Зі зменшенням глибини реакція розчину слабокисла по всьому профілю. Гідролітична кислотність порівняно висока. Увібраних основ у цих ґрунтах достатньо, ступінь насичення - близько 80%. Отже, чорноземи опідзолені мають порівняно високу родючість.

Фізико-хімічні властивості опідзолених чорноземів сприятливіші ніж у темно-сірих опідзолених ґрунтів. Гумусу в орному шарі – 2,7%, в підорному – 1,8%. Чорноземи опідзолені середньо забезпечені рухомим азотом, в орному шарі його міститься 95 мг, рухомого фосфору – 146 мг та рухомого калію – 162 мг на 1кг ґрунту.

Таблиця 2.1 - Агрохімічна характеристика ґрунту дослідних ділянок

Місце проведення дослідів	Глиби на взяття зразків, см	Вміст гумусу, %	рН	Сума увібраних основ, мекв на 100 г ґрунту	Вміст, мг на 1 кг ґрунту		
					N гідролізований /за Тюріним-Коновою/	P ₂ O ₅ /за Чириковим/	K ₂ O за Чириковим
Господарство „Зоря”	0-20	2,7	5,9	23,04	95	146	162

Названі ґрунти високородючі, придатні під всі сільськогосподарські культури, які культивуються в лісостеповій зоні. А також ці ґрунти придатні для вирощування та одержання високих врожаїв багаторічних трав.

2.3. Завдання і методика досліджень

Виходячи із завдань досліджень на чорноземі опідзоленому господарства був закладений польовий дослід.

Сівба травосумішки проводилася звичайним рядковим способом. Поле перед сівбою було ретельно вирівняне і оброблене на глибину висіву насіння (1,5-2 см). Сівбу виконували зерновими сівалками.



Рисунок 2.4 - Травостій на ділянках досліду

Для сівби в травосумішках використовували такі сорти багаторічних трав: стоколос безостий – Топаз, грястиця збірна- Марічка, люцерна посівна – Ольга



Рисунок 2.5 - Сорт люцерни посівної Ольга



Рисунок 2.6 – Сорт стоколосу безостого Топаз

Грястиця збірна, сорт Марічка (рис. 2.7). Оригінатор: Передкарпатська дослідна станція Інституту землеробства і тваринництва західного регіону Української академії аграрних наук.



Рисунок 2.7 – Сорту грястиці збірної Марічка

Розділ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Розвиток та щільність травостою залежно від рівня мінерального живлення

Сучасне сільське господарство нашої країни стикається з проблемою недостатнього забезпечення енергоресурсами. Це вимагає пошуку шляхів для збільшення продуктивності с.-г. рослин. Цього можна досягнути шляхом використання оптимальних доз мінеральних добрив та максимального використання їх біологічних можливостей, застосування речовин, які стимулюють ріст і розвиток рослин. При цьому важливо скоротити період розвитку рослин, підвищити їх продуктивність і не погіршувати якість врожаю в системі кормовиробництва.

Поняття "фенологія" відображає зміни в рослинах на протязі їхнього життя, і рушійними силами цих процесів є ріст і розвиток рослин. Проте для досягнення високої врожайності багаторічних трав необхідні всі важливі умови для їхнього існування в навколишньому середовищі у відповідній кількості. При врахуванні різних фаз онтогенезу багаторічних трав стає важливим знання про початок і тривалість фенологічних фаз з метою підвищення урожайності травостоїв і покращення їхньої якості.

Нами проводилися дослідження розвитку рослин травосумішки залежно від удобрення .

Дослідження вказують на варіабельність у початку фенологічних фаз у різних видів багаторічних трав. Ця різноманітність була зумовлена передусім погодними умовами, видами трав та кількістю внесених добрив. Наприклад, встановлено, що весняний ріст досліджуваних трав починався в різні календарні періоди. Стоколос безостого, наприклад, в усіх варіантах трав та добрив активно зростав з 20 березня, тоді як бобовий компонент (люцерна посівна) розпочинав свій ріст з 21 березня.

Важливо відзначити, що у весняний період росту надземних частин багаторічних трав спостерігалася спочатку повільна активність, і лише потім ріст помітно прискорювався. Це може бути пояснено недостатнім теплом та обмеженою площею листя, через що фотосинтез відбувався менш інтенсивно. З іншого боку, зі збільшенням температури та розвитку листкової поверхні рослини починали синтезувати більше органічних речовин, що сприяло прискоренню росту і збільшенню щоденного приросту урожаю.

На підставі отриманих результатів можна визначити, що стоколос безостий виявив тенденцію раніше відновлюватися і входити в відповідні фази порівняно з люцерною посівною, яка відновлювалася на 4–5 днів пізніше, в порівнянні з злаковими компонентами.

Для господарств, де тваринництво відіграє стратегічну роль, важливо акцентувати увагу на зборі достатньої кількості високоякісних кормів. Однак, вирішення цього завдання стає неможливим без регулярного використання органічних і мінеральних добрив.

Відомо, що важливою передумовою для отримання високого врожаю багаторічних трав у сіяному лучному фітоценозі є наявність густого травостою, щільність якого залежить від різних антропогенних факторів.

Визначальним показником, який вказує на формування лучного травостою, є його щільність, що відображена в таблиці 3.1 і на рисунку 3.1. Навіть при тому, що існує не завжди пряма залежність між кількістю пагонів на квадратний метр і продуктивністю рослин, наявність біологічно самостійних трав, які здатні підвищити конкурентоспроможність і відновлюватися в ценозі, свідчить про стійкість травостою при використанні як сінокосів, так і пасовищ.

Цікавим є вивчення кількості пагонів багаторічних трав на 1 м², що представляє собою щільність травостою. Цей параметр є одним із ключових, який безпосередньо впливає на врожайність багаторічних трав. Щільність травостою переважно залежить від інтенсивності утворення пагонів, завдяки чому рослини розвивають більш потужну кореневу систему та повніше використовують поживні речовини ґрунту, формуючи в результаті більше

надземної фітомаси. Враховуючи біологічні особливості видів, їх реакцію на фактори навколишнього середовища, а також призначення штучно створеного агрофітоценозу, можна, за допомогою агротехнічних методів, в певній мірі регулювати його врожайність та якісні характеристики.

Відзначено науковцями [41], що природні та сіяні травостої формуються з щільністю від 2093 до 2638 пагонів на 1 м² та висотою від 39 до 147 см. Травостої, засіяні штучно, мають трошки більшу щільність, ніж ті, які утворюються природно. Серед них виділяється стоколос безостий та люцерно-злаковий травостій за найбільшою висотою, у той час як пирій повзучий та переліг характеризуються меншою висотою. Додаткове внесення азоту у кількості N₇₀ призводить до збільшення висоти злакових компонентів у сіяних злакових травостоях та перелогах в 1,5-1,7 рази. Крім того, при додаванні люцерни посівної або лядвенцю українського, на тому ж фоні застосування комплексного добрива в 1,3 рази, а також внесення конюшини лучної чи еспарцету піщаного призводить до зростання висоти в 1,1 рази.

Проте важливо враховувати, що неконтрольоване використання добрив може призвести до проблем, таких як забруднення водойм, збільшення ерозії та інші негативні впливи на навколишнє середовище.

Враховуючи важливість даного показника, наше дослідження зосереджувалося на вивченні щільності різних травостоїв в залежності від рівня їхнього мінерального живлення, як це відображено у таблиці 3.1. Також виявлено, що мінеральні добрива впливають на густоту травостою, і оптимальні умови для формування стебел досягаються за умов введення повного комплексу мінеральних добрив.

За результатами наших досліджень встановлено, що щільність травостою сіяної сіножаті залежить від кількості використаних мінеральних добрив і проведення укусу. У всіх видів включених у травостій спостерігалось загальне правило: з підвищенням рівня мінерального живлення відбувалося збільшення щільності пагонів на одиниці площі.

Відповідно до інформації, поданої у таблиці 3.1, можна визначити, що травосуміш у варіанті без добрив (контроль) характеризувалася найменшою щільністю травостою. У залежності від укосів цей показник, у середньому за два укоси, змінювався від 1803 до 2017 шт./м². Введення фосфорно-калійних добрив у нормі P₆₀K₉₀ під травостої призвело до зростання щільності до 1851 шт./м². Також було встановлено, що використання мінерального азоту у нормі N₄₅ на фоні P₆₀K₆₀ викликало різке збільшення кількості пагонів на одиниці площі у травостої з люцерною та злаками. Експериментальні дані також підтверджують зміну щільності досліджуваних травостоїв в залежності від регулярності укосів.

Таблиця 3.1 - Щільність травостою травосуміші залежно від рівня мінерального живлення і укосу, шт./м² (середнє за 2022-2023 рр.)

Варіант	Щільність травостою, шт./ м ²					
	I укіс	± до контролю	II укіс	± до контролю	Середнє за два укоси	± до контролю
Без добрив (контроль)	1776	-	1830	-	1803	-
P ₆₀ K ₆₀	1802	26	1900	70	1851	48
N ₄₅ P ₆₀ K ₆₀	1988	212	2046	216	2017	214

У третьому варіанті досліду зафіксовано найбільшу кількість пагонів (2046 шт./м². За внесення фосфорно-калійних добрив - трохи меншу кількість пагонів на одиниці площі - 1900 шт./м². Травостої без добрив, вирізнялись як меншою висотою, так і світло-зеленим відтінком листків, меншою густотою, пізнішим відновленням вегетації та повільнішим відростанням після скошування.

Рослини у травосуміші за використанням N₄₅P₆₀K₆₀ вирізнялися товстим стеблом та більшою кількістю темно-зелених листків. Ці травостої відзначалися

інтенсивним утворенням пагонів, більш швидким відновленням вегетації весною після скошування і мали вищий щодобовий приріст врожаю.

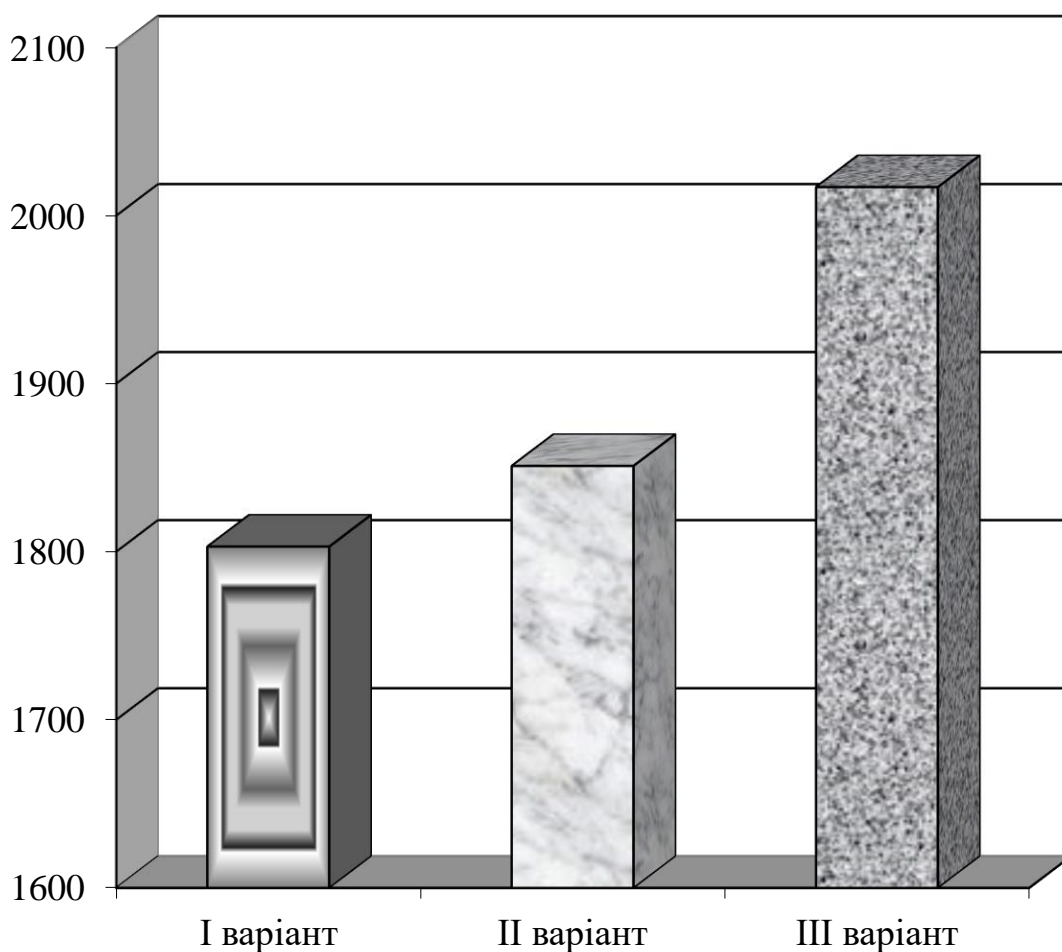


Рисунок 3.1- Середня щільність травостою за два укоси, шт./м² (середнє за два роки)

Отже, взагалі мінеральні добрива позитивно впливають на щільність травостою, одночасно змінюючи співвідношення між типами пагонів, утворених злаковими компонентами та різнотрав'ям.

3.2. Висота травосумішки залежно від удобрення

Висота травостою прямо впливає на врожайність будь-якої культури, включаючи багаторічні трави. Збільшення кількості кормової маси на природних і сіяних луках, обумовлене дією удобрення травостою, відбувається

за рахунок зростання довжини стебел. Таким чином, одним з завдань було дослідити, як змінюється висота багаторічних трав в залежності від умов місцезростання.

Висота стебел є ключовим показником для сінокосів. У нашому досліді ми також враховували висоту несіяних злаків, оскільки вони певною мірою впливають на урожай.

Дані проведених досліджень щодо впливу рівня мінерального живлення травостою на його висоту наведені в таблиці 3.2 та на рисунку 3.2.

В склад травосуміші для сінокосів, яку ми вивчали, включені в основному верхові трави. Вони досягають висоти 100-120 см і вище, утворюючи значну кількість генеративних і видовжених вегетативних пагонів. Вони добре облиствені.

Таблиця 3.2 - Висота травостою залежно від удобрення
(середня за 2022-2023 рр).

Удобрення	Висота рослин, см			Надвишка до контролю	
	за I укіс	за II укіс	середня за два укуси	см	%
Без добрив (контроль)	53,0	37,8	45,4	-	-
P ₆₀ K ₆₀	62,1	44,1	53,1	7,7	17,0
N ₄₅ P ₆₀ K ₆₀	65,5	50,5	58,0	12,5	27,5

Стоколос безостий належить до кореневищних злаків за типом кущіння.

Із представлених даних можна визначити, що висота травостою зазнала змін в залежності від кількості внесених мінеральних добрив та регулярності укусу.

Дослідження вказує на те, що висота травостою піддавалася впливу і залежала від рівня мінерального живлення і зазнавала змін під час укусів.

Наприклад, за внесення фосфорно-калійних добрив (перший укіс) у нормі $P_{60}K_{60}$ висота люцерни складала 62,1 см. Використання мінерального азоту в нормі N_{45} на тлі $P_{60}K_{60}$ підвищувало висоту бобової трави до 65,5 см. У варіанті без добрив (контроль) висота травостоювання була найменшою (53,0 см).

Важливість отримання повноцінного сіна від другого укосу визначається своєчасністю проведення першого укосу. За наявності оптимальних умов для лучних трав, достатньої вологості і тривалого вегетаційного періоду, з'являється можливість отримати високоякісний другий укіс – отави.

Наше дослідження фокусувалося на вивченні висоти травостою в другому укосі. За результатами експериментів, викладеними в таблиці 3.2, було виявлено, що висота рослин виявилася відмінною від тієї, яку ми зафіксували у першому укосі, і залежала від рівня мінерального добрива.

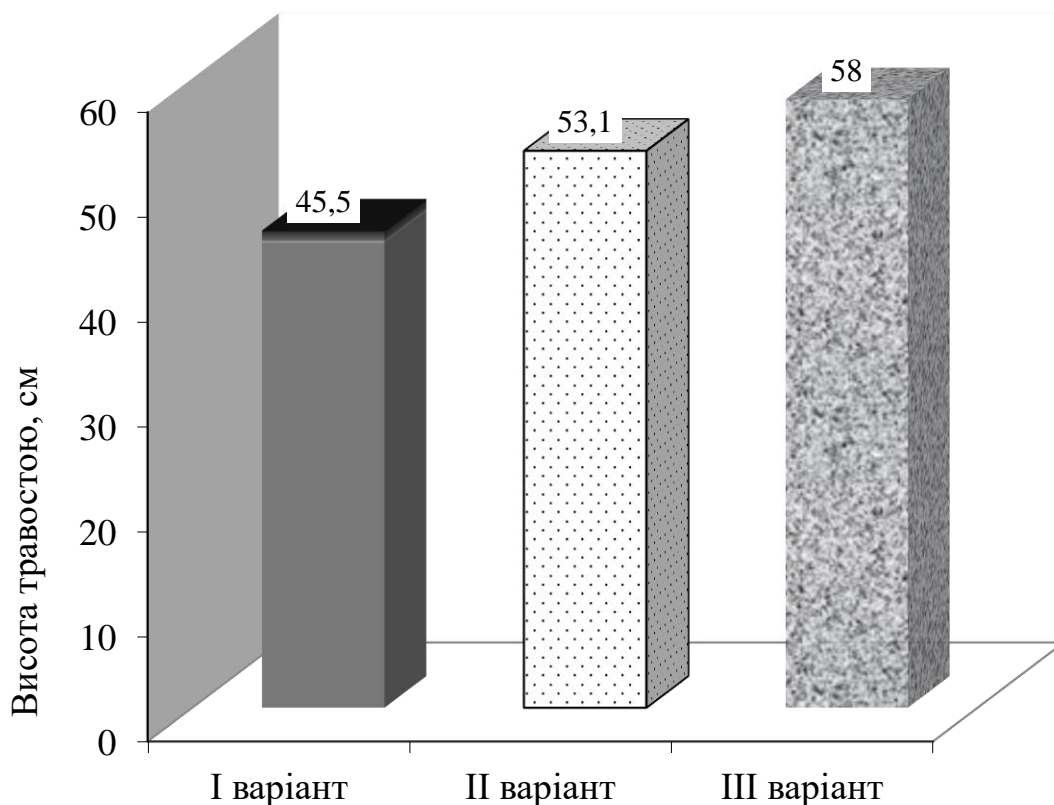


Рисунок 3.2 - Середня за два укоси висота травостою залежно від рівня мінерального живлення

Так само, як у першому укосі, аналіз показників висоти був застосований і до другого укосу. Встановлено, що за внесення фосфорно-калійних добрив ($P_{60}K_{60}$)

висота становила 44,1 см. При використанні $N_{45}P_{60}K_{60}$ рослини досягали висоти 50,5 см. У варіанті без добрив (контроль) висота травостою була мінімальною (37,8 см).

Протягом двох років досліджень, як показано на рисунку 3.3, середня висота досліджуваного травостою виявилася залежною від рівня мінерального живлення. Наприклад, при введенні фосфорно-калійних добрив у дозі $P_{60}K_{60}$, середня висота травостою становила 53,1 см. Застосування мінерального азоту у дозі N_{45} та $P_{60}K_{60}$ підвищувало висоту рослин до 58,0 см. У випадку без внесення добрив (контроль), висота травостоїв була найменшою і становила 45,4 см.

Загальною тенденцією було відмічено зменшення висоти досліджуваного травостою на всіх варіантах мінерального живлення від весни до осені. Отже, зростання дози добрив позитивно впливало на висоту окремих компонентів травосумішки, що, в свою чергу, впливало на загальну висоту травостою на всіх варіантах експерименту.

Аналіз показників висоти окремих компонентів травосумішки, в залежності від внесення добрив, дозволяє стверджувати, що добрива позитивно впливають на висоту цих компонентів, що в свою чергу стимулює збільшення врожаю кормової маси.

3.3. Ботанічний склад травостою залежно від рівня мінерального удобрення

Одним із ключових факторів, який визначає урожайність, кормову цінність, довговічність і стійкість до антропогенних впливів сінокосів, є їхній видовий і ботанічний склад. Оптимізація та покращення цих характеристик можливі завдяки формуванню травостою агрофітоценозів на сіяних кормових угіддях. При розробці раціональних травосумішей необхідно урахувати ґрунтово-кліматичні умови ділянки та біологічні особливості рослин з урахуванням їхнього взаємовпливу.

Низький рівень догляду за сінокосами і пасовищами призводить до втрати цінних культур у кормовому відношенні, які заміщуються несіяними культурами. Це призводить до зниження продуктивності угідь і зменшення поживності корму.

Наші дослідження спрямовані на вивчення впливу різних рівнів удобрення на формування ботанічного складу травостою. Отримані результати представлені в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 - Ботанічний склад травосумішки залежно від удобрення, % (2022-2023 р. р.)

Варіант	Бобові	Злакові	Різнотрав'я
2022 р			
Без добрив (контроль)	44,8	51,2	4
P ₆₀ K ₆₀	48,2	49,0	2,8
N ₄₅ P ₆₀ K ₆₀	36,7	61,0	2,3
2023			
Без добрив (контроль)	42,8	55,0	2,2
P ₆₀ K ₆₀	44,8	53,2	2,0
N ₄₅ P ₆₀ K ₆₀	33,3	64,7	2,0

При аналізі даних, представлених у таблиці 3.3, можна спостерігати зміни у ботанічному складі травосумішок, що обумовлені різними рівнями удобрення травостою.

Внесення добрив впливає на видовий склад травостою висіяних багаторічних рослин. Наприклад, у складі травосуміші першого року

вирощування *Medicago sativa* займала від 36,7% до 44,8% від загальної маси травостою. Мінімальний вміст цієї трави був за внесення $N_{45}P_{60}K_{60}$ (36,7%). На фоні внесення РК цей показник становив 48,2%, а без внесення добрив - 44,8%.

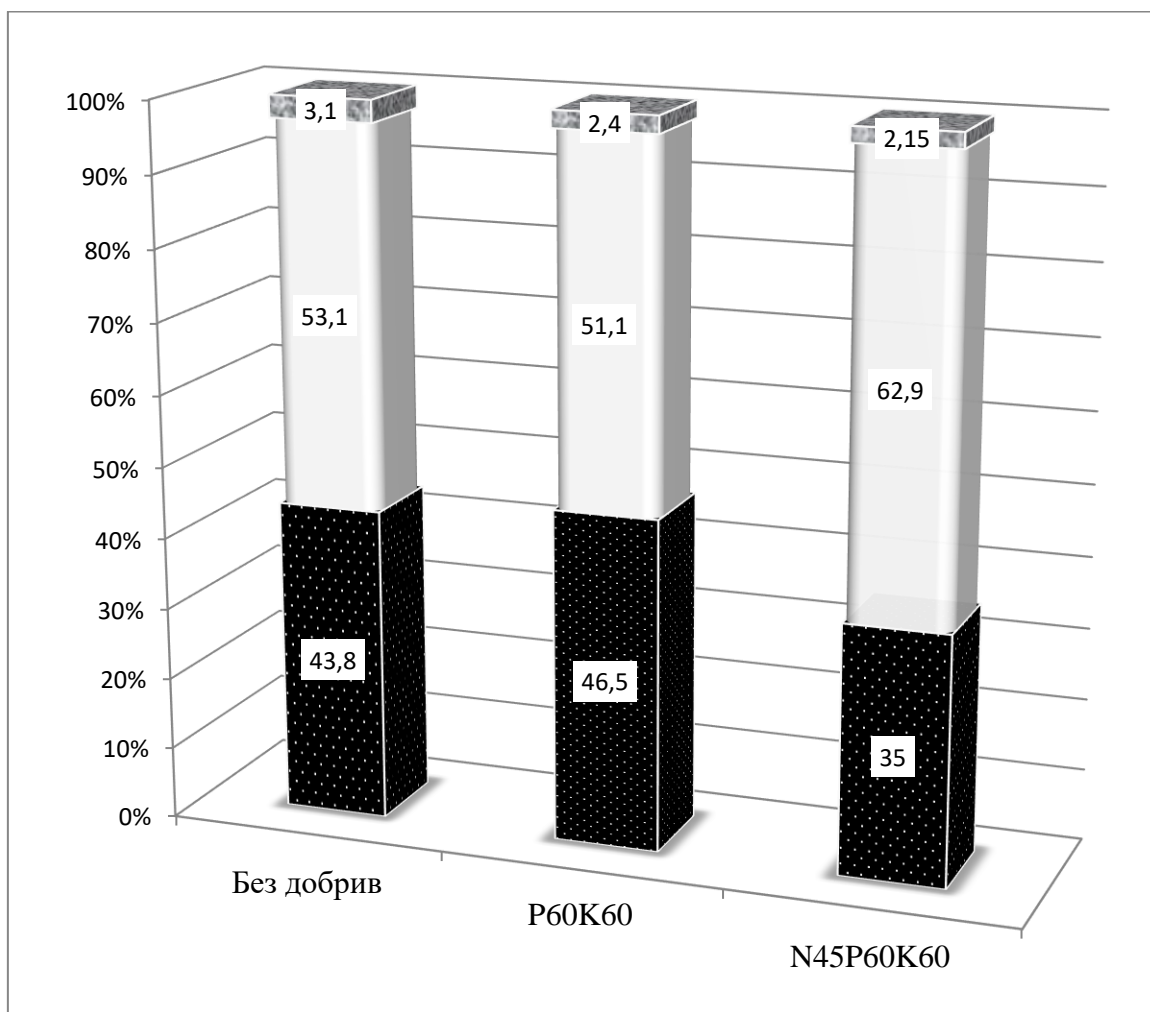


Рисунок 3.3 - Ботанічний склад травосумішки залежно від удобрення, середнє за 2022-2023 р. р.

Загальновизнано, що травостій найбільш повно задовольняє потреби худоби, коли у його складі присутні не лише злакові і бобові трави, але й їстівне різнотрав'я, чий вміст на рівні 15% не впливає негативно на якість корму.

Іноді різнотрав'я швидко розповсюджується і витісняє цінні злакові і бобові трави. Серед видів різнотрав'я найчастіше можна відзначити талабан польовий і грицики звичайні.

У контексті різних видів рослин, відсоток різнотрав'я найбільше змінювався при збільшенні дози добрив і коливався у межах 2,3 – 4,0%.

Наприклад, на контрольній ділянці, де не вносили добрив, частка різнотрав'я складала 4,0%, а за умов використання добрив у дозі $P_{60}K_{60}$, цей показник трошки зменшився і становив 2,8%. Найнижчий вміст несіяних трав був відзначений при використанні повного мінерального добрива з дозою $N_{45}P_{60}K_{60}$ кг/га діючої речовини (2,3%).

У 2023 році спостерігається аналогічна закономірність у зміні ботанічного складу травосумішки, в залежності від удобрення травостою. Наприклад, на варіанті досліду, де застосовували $N_{45}P_{60}K_{60}$, відсоток вмісту люцерни та різнотрав'я зменшувався до 33,3% та 2,0% відповідно. З іншого боку, за внесення $P_{60}K_{90}$ ці показники підвищувалися до 44,8% та 2,0%. Схожий тренд був зафіксований і для вмісту стоколосу безостого у травостої, де за збільшення норми внесених добрив відзначався приріст: для $P_{60}K_{90}$ - 53,2%, $N_{45}P_{60}K_{60}$ - 64,7%.

Отже, можна зробити висновок, що збільшення дози добрив має позитивний вплив на ботанічний склад травосумішки. Це призводить до зменшення вмісту в травостої несіяних злаків і, відповідно, збільшення частки сіяних трав. Такий підхід сприяє підвищенню кормової цінності як зеленої, так і повітряно-сухої маси корму.

3.4. Урожайність травосумішки залежно від удобрення

У сфері аграрного виробництва відзначається надзвичайно складна економічна кон'юнктура, існування якої в значній мірі пов'язане із ситуацією в кормовиробництві, якому недостатньо приділяється адекватна увага. Це, в свою чергу, призводить до виникнення кризових явищ у секторі тваринництва. Висунута перед нами мета – впровадження передових технологій, спрямованих на збільшення виробництва та підвищення якості кормів. Особливий акцент робиться на вимоги екологічної чистоти та економічної ефективності, мінімізацію витрат та збереження енергії.

Стратегічною лінією для досягнення більшої продуктивності є розробка та впровадження інтенсивних ресурсозберігаючих технологій. Останні

спрямовані на оптимальне використання ресурсів для максимального задоволення потреб рослин і тварин за лімітуючих умов природно-кліматичних факторів. Використання мінеральних добрив є науково обґрунтованим не лише для досягнення високого урожаю, але й для поліпшення якості корму. У випадку лучних трав, витрати на мінеральні добрива та їх внесення окуповуються завдяки збільшенню продукції в 4-5 разів.

Низький рівень використання добрив в Україні та стрімке зростання їхніх цін створили необхідність розробки оптимальних доз та співвідношень елементів живлення, що забезпечать максимальну економічну ефективність у рік внесення.

Важливо відзначити, що рівень врожайності сільськогосподарських культур, особливо багаторічних трав, становить ключовий показник для оцінки ефективності використання агротехнічних методів. У зв'язку з цим, дослідження зосереджуються на вдосконаленні технологій внесення добрив, щоб забезпечити оптимальне живлення рослин, збільшити їх врожайність і покращити якість кормів для тварин.

Необхідно також враховувати природні фактори, які впливають на рівномірність надходження кормів, такі як видовий склад трав, наявність необхідних поживних речовин у ґрунті та забезпечення його вологою. Послідовний і систематичний догляд за культурами, включаючи раціональне внесення добрив, грає важливу роль у забезпеченні стабільності вирощування рослинницької продукції.

Отже, в контексті підвищення продуктивності та тривалості життя кормових трав, важливим є поєднання наукових досліджень з практичною реалізацією оптимальних агротехнічних підходів, що сприяють ефективному використанню ресурсів та покращенню якості сільськогосподарської продукції.

Дані таблиці 3.4 відображають зміну врожаю повітряно-сухої маси в результаті внесення добрив під багаторічні травостої. Аналізуючи врожайність травосумішки у 2022 році залежно від рівня удобрення, можна визначити пряму кореляцію між врожайністю травостою та обсягом застосованих добрив.

Зазначено, що урожайність повітряно-сухої маси під час першого укосу значно вища порівняно з результатами другого укосу.

Таблиця 3.4 - Урожайність сіна травосумішки залежно від удобрення,
2022-2023 р.

Удобрення	Урожайність, т/га			Надвишка до контролю	
	за I укіс	за II укіс	в сумі за два укоси	т/га	%
2022 р.					
Без добрив (контроль)	2,8	1,2	4,0	-	-
P ₆₀ K ₆₀	3,7	1,5	5,2	1,2	30
N ₄₅ P ₆₀ K ₆₀	4,3	2,0	6,3	2,3	57,5
НІР ₀₅ , т/га	0,26				
2023 р.					
Без добрив (контроль)	3,3	1,7	5,1	-	-
P ₆₀ K ₆₀	4,1	2,2	6,3	1,2	23,5
N ₄₅ P ₆₀ K ₆₀	4,5	2,8	7,3	2,2	43,1
НІР ₀₅ , т/га	0,28				

Найнижча продуктивність у вирощуванні сіна за два укоси в 2022 році була зафіксована на контролі, де вона становила 4,0 тонни на гектар. Додавання добрива P₆₀K₆₀ призвело до певного збільшення урожайності, а саме до 5,2 тонн

на гектар. Однак найбільший приріст в урожайності спостерігався на ділянці, де використовувалось повне мінеральне добриво $N_{45}P_{60}K_{60}$, досягаючи 6,3 тонн на гектар.

Внаслідок внесення добрив $P_{60}K_{60}$ та $N_{45}P_{60}K_{60}$ спостерігався приріст повітряно-сухої маси в розмірі 1,2 тонни та 2,3 тонни на гектар відповідно. Це відповідає зростанню урожайності на 30,0% та 57,5% відповідно.

У 2023 році сприятливі умови для росту та розвитку рослин призвели до збільшення врожайності сіна порівняно із тим, що було зафіксовано у 2022 році. Як видно, у варіантах проведення досліджень продовжується тенденція, згідно з якою врожайність сіна зростає зі збільшенням внесеної кількості добрив.

У результаті наших досліджень виявлено, що врожайність повітряно-сухої маси під час першого укосу значно перевищує врожайність при другому укосі. Зі збільшенням норми внесення добрив ($P_{60}K_{60}$, $N_{45}P_{60}K_{60}$) врожай сіна під час першого укосу підвищувався, досягаючи 4,1 тонни на гектар і 4,5 тонн на гектар відповідно. Показники врожайності сіна під час другого укосу розподілялись аналогічно у всіх варіантах досліджу.

У середньому за обидва укоси виявлено, що найбільший врожай сіна був досягнутий при внесенні азоту в кількості 45 кг/га та фосфору та калію в кількості 60 кг/га діючої речовини. При використанні цих добрив спостерігався приріст урожайності сіна на 2,2 тонни на гектар, що становить 43,1%, порівняно з контролем.

Отже, на основі результатів наших експериментів можна визначити, що урожайність сіна напряму залежить від доз мінеральних добрив. Підвищення рівня мінерального живлення призводило до збільшення вмісту сухої маси у травосумішці, і найбільший врожай був зафіксований при використанні добрив.

Таким чином, можна встановити пряму кореляцію між удобренням травостою та продуктивністю травосумішки. Кількість введеного добрива позитивно впливає на підвищення урожайності сіна.

Удобрення кормових угідь є важливим фактором інтенсифікації вирощування кормів, дозволяючи збільшити вихід кормових одиниць та перетравного протеїну, покращити якість сіна і знизити його собівартість. Наші дослідження включали визначення кормової продуктивності травосумішки в залежності від рівня удобрення (табл. 3.5).

Таблиця 3.5 - Кормова продуктивність травосумішки залежно від удобрення, 2022 - 2023 р.р.

Удобрення	Урожайність, т/га	Збір, т/га		Міститься	
		кормових одиниць	перетравного протеїну	В 1 кг сухого корму, к.од.	В к.од. перетравного протеїну
2022 р.					
Без добрив (контроль)	4,0	3,0	0,52	0,75	129
P ₆₀ K ₆₀	5,2	3,9	0,74	0,75	143
N ₄₅ P ₆₀ K ₆₀	6,3	4,7	0,98	0,75	156
2023 р.					
Без добрив (контроль)	5,1	3,8	0,66	0,75	129
P ₆₀ K ₆₀	6,3	4,7	0,90	0,75	143
N ₄₅ P ₆₀ K ₆₀	7,3	5,5	1,14	0,75	156
Середнє за два роки					
Без добрив (контроль)	4,6	3,45	0,59	0,75	129
P ₆₀ K ₆₀	5,8	4,35	0,83	0,75	143
N ₄₅ P ₆₀ K ₆₀	6,8	5,1	1,06	0,75	156

У 2022 році найнижчий збір кормових одиниць (3,0 т/га за два укоси) був зафіксований на ділянці, де не вносилися добрива. Додавання P₆₀K₆₀ призвело до зростання кількості кормових одиниць до 3,9 т/га у другому варіанті.

Максимальна кількість кормових одиниць виявилася за використання повного мінерального добрива $N_{45}P_{60}K_{60}$, де збір кормових одиниць склав 4,7 т/га, або 0,98 т/га перетравного протеїну.

У 2023 році також слід відзначити, що найвища кількість перетравного протеїну була зафіксована за внесення $N_{45}P_{60}K_{60}$ і склала 1,14 т/га.

Аналізуючи дані за два роки (рис. 3.4 варто відзначити, що найменший збір кормових одиниць був на варіанті без внесення мінеральних добрив і становив 3,45 т/га. При внесенні фосфору та калію у кількості 60 кг/га діючої речовини врожай кормових одиниць збільшився до 4,35 т/га. Найвищий збір кормових одиниць був зафіксований на варіанті з повним та максимальним внесенням мінеральних добрив ($N_{45}P_{60}K_{60}$) – 5,1 т/га.

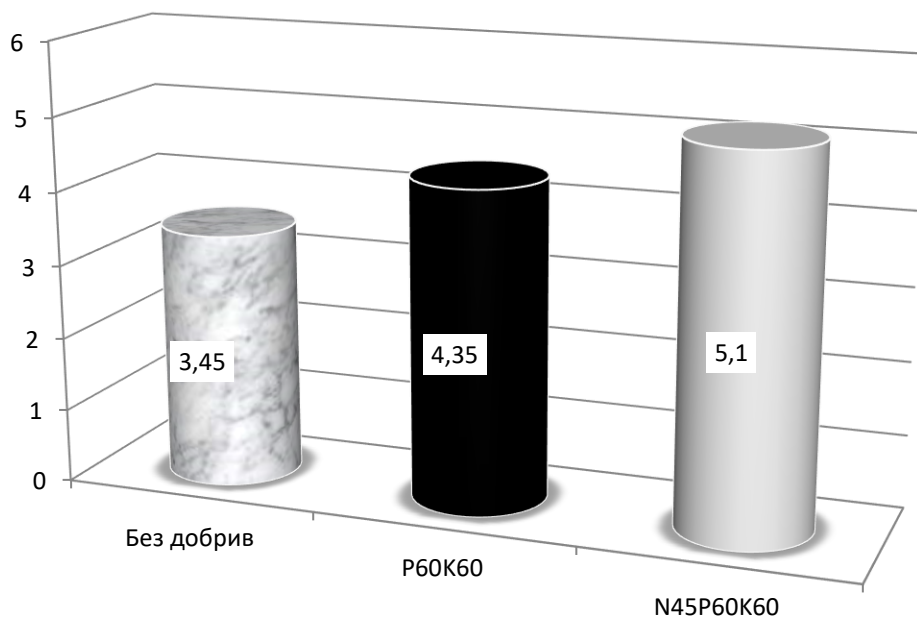


Рисунок 3.4 - Кормова продуктивність травосумішки залежно від удобрення, середнє за два роки

Для визначення відносної поживності кормів в нашій країні використовується кормова одиниця, яка еквівалентна харчовій цінності 1 кг вівса. Однак раціони, складені за кількістю кормових одиниць, не завжди забезпечують достатню кількість протеїну. Тому, при годівлі тварин, важливо визначити рівень перетравного протеїну. Ми проводили вимірювання вмісту

протеїну в кормовій одиниці та збір його з одиниці площі. В середньому за два роки досліджень найкращі результати цього показника були зафіксовані на ділянці з повним мінеральним удобренням ($N_{45}P_{60}K_{60}$) і складала 1,06 т/га. Найнижчий збір перетравного протеїну був зафіксований на контрольній ділянці (0,59 т/га) і при фосфорно-калійному удобренні (0,83 т/га).

Отже, існує відповідна залежність між удобренням травостою та продуктивністю травосумішки. Кількість введеного добрива травостою позитивно впливає на підвищення врожайності сіна на чорноземах опідзолених при достатньому зволоженні.

3.5. Структура врожаю травосумішки залежно від удобрення травостою

Характеристика структури врожаю є ключовим показником якості травостою, оскільки оптимальне розташування надземних і підземних органів рослин сприяє високоякісному формуванню урожаю. Структура врожаю визначається складом компонентів травостою, фазою розвитку під час використання та умовами середовища.

Від інтенсивності удобрення та тривалості періодів відростання лучних трав залежить не тільки ботанічний склад, висота рослин, хімічний склад корму, що визначає його поживну цінність, але й взаємовідношення окремих елементів структури врожаю, таких як листя, стебла та суцвіття.

Важливу роль у формуванні густини багаторічних трав відіграє азот, який сприяє значному накопиченню в них запасних поживних речовин і сприяє як листоутворенню, так і пагоноутворенню.

Основними органами синтезу органічних речовин, які використовуються для формування врожаю, є зелені листки. Разом із збільшенням урожайності травосумішки, удобрення сприяє покращенню структури травостою.

Оптимізація структури травостою включає в себе зменшення відсотка стебел, а також збільшення частки листків та суцвіття.

Дані про зміни у структурі врожаю травосумішки залежно від удобрення травостою представлені в таблиці 3.6.

У контексті наукового дослідження важливо визначати органи синтезу органічних речовин, основними серед яких є зелені листки. Введення добрив, зокрема азотних, виявляє суттєвий вплив на регулювання росту листової поверхні. Інтенсивне живлення призводить до швидкого формування нових листків, збільшення їх асиміляційної поверхні та продовження життєвого циклу, що стимулює пробудження пазушних бруньок і їх трансформацію в бокові пагони. Кількість укорочених пагонів, як правило, збільшується від першого укусу до останнього.

Таблиця 3.6 - Структура врожаю травосумішки залежно від удобрення травостою, % (2022-2023 рр.)

Елементи структури	Удобрення				
	без добрив (контроль)	P ₆₀ K ₆₀		N ₄₅ P ₆₀ K ₆₀	
		%	%	± контролю	%
Стебла	67,0	54,1	-12,9	53,1	-14
Листки	24,0	32,9	+8,9	34,0	+10
Суцвіття	9,0	11,0	+3	12,9	+1,9
ВСЬОГО	100,0	100,0	-	100,0	-

При нормальному живленні рослин відбувається підвищення синтезу поживних речовин, що підсилює життєздатність організму, сприяє прискоренню старіння листя та сприяє продовженню їхнього життєвого циклу.

Масова частка листя в загальному врожаї кожної культури, вирощеної для зеленої маси чи сіна, є ключовим показником, що визначає якість корму.

Дослідження морфологічної структури багаторічних трав підтверджує, що рівень облистяності рослин залежить від їхнього виду та рівня удобрення.

Аналіз показників у таблиці 3.6 дає підставу стверджувати, що структура врожаю травосумішки також залежить від удобрення травостою, хоча ця взаємозалежність може не завжди бути яскраво вираженою.

У середньому за період 2022-2023 роки (рис. 3.5), найвища відсоткова частка суцвіть і листків була зафіксована при внесенні $N_{45}P_{60}K_{60}$, досягаючи відповідно 34,0% для листків та 12,9% для суцвіть. На контрольній ділянці ці показники є найнижчими, із часткою листків на рівні 24% і суцвіть - 9%.

Зі збільшенням доз добрив відзначалось зменшення частки стебел. Максимальний відсоток стебел спостерігався на контрольному варіанті без добрив і складав 67,0 %. Відмічалось різке зниження цього показника на варіанті із внесенням $P_{60}K_{60}$ до 54,1 %. На варіанті із внесенням $N_{45}P_{60}K_{60}$ частка стебел скоротилася до 53,1%.

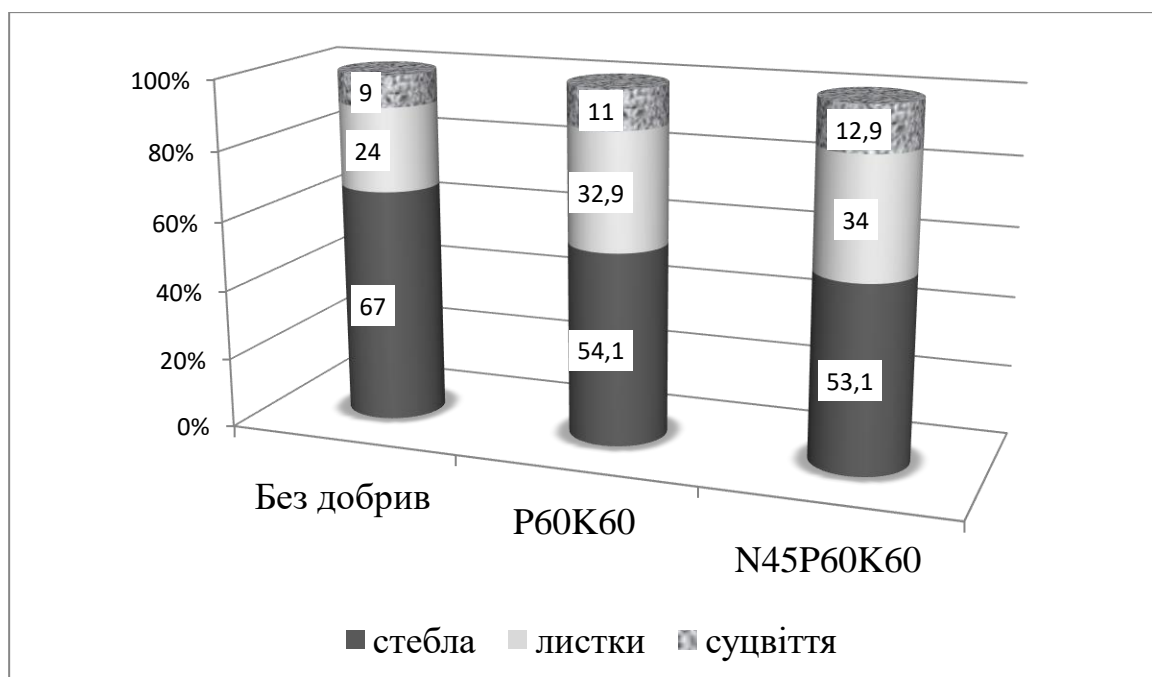


Рисунок 3.5 - Структура врожаю травосумішки залежно від удобрення травостою, % (середнє за два роки)

Отже, із збільшенням кількості внесених добрив спостерігається поліпшення структури врожаю. Зменшується вміст стебел, а зростає частка

листіків та суцвіть. Ці фактори призводять до того, що сіно стає більшою привабливістю для тварин і має вищу кормову цінність.

3.6. Економічна та енергетична ефективність вирощування травосумішки залежно від удобрення

Для ефективної конкуренції з тваринницькою продукцією на внутрішньому і особливо на міжнародному ринку, необхідно суттєво знизити собівартість шляхом застосування економічно вигідних технологій у виробництві високоякісних кормів. Відомо, що в більшості наших господарств корми, які вирощуються самостійно, мають недостатню балансованість за перетравним протеїном, що призводить до їхньої перевитрати на 30% або більше під час виробництва молока та м'яса. Покращити якість і знизити вартість кормів можна за допомогою вирощування багаторічних трав, зокрема бобово-злакових травосумішей.

За високої мотивації праці та відповідності технологічним вимогам щодо годівлі і умов утримання худоби, витрати кормів можуть зблизитися до нормативних значень. Економічно обґрунтованими нормами в Україні є такі: для отримання 1 кг приросту живої маси свиней - не більше 4-4,5 к. од., для молодняку ВРХ - 8-8,5, для птиці - 2,5-3, для отримання 1 літра молока - 1,0-1,1 кілограма, та для виробництва 1000 яєць - 180-200 к. од. Зниження витрат кормів до раціональних норм призведе до зменшення собівартості виробництва м'яса ВРХ на 39%, свинини - на 43%, м'яса птиці - на 29%. Це сприятиме вирішенню проблеми збитковості у тваринництві.

Визначення економічної та енергетичної ефективності є завершальним етапом у процесі оцінки впливу добрив на вирощування травосумішки. Використання мінеральних добрив на багаторічних травостоях пов'язане як з господарськими, так і з ціновими аспектами, що дозволяє порівнювати їх вплив на економічні результати технологічних схем.

Важливим фактором, який впливає на економічну оцінку використовуваних технологічних заходів у наших дослідженнях, є внесення

мінеральних добрив. Економічна ефективність використання мінеральних добрив на довготривалих лучних травостоях протягом різних періодів досліджень визначалася переважно дозою добрив.

Визначення ефективності удобрення вимагає врахування економічних показників, таких як урожайність, вихід кормових одиниць, витрати на виробництво, собівартість, чистий прибуток та рентабельність. Проведений розрахунок грошово-матеріальних затрат враховує повну механізацію робіт, а витрати на цю механізацію обчислені згідно з розробленими технологічними картами. Згідно з результатами наших досліджень та розрахунків, економічна ефективність використання добрив при вирощуванні багаторічних трав значною мірою залежить від мінерального удобрення.

Результати дослідження наведені в таблиці 3.7.

Таблиця 3.7- Економічна та енергетична ефективність травосумішки залежно від удобрення (2022-2023 р.р.)

Варіант досліджу	Урожайність, т/га	Вихід кормових одиниць	Виробничі затрати, грн./га	Собівартість 1 ц продукції, грн.	Вартість продукції з 1 га, грн.	Чистий прибуток, грн.,	Окупність 1 грн затрат, грн	Рівень рентабельності, %	Коефіцієнт енергетичної ефективності
Без добрив (контроль)	4,6	3,45	15438	4474	17250	1812	1,1	12	5,8
P ₆₀ K ₆₀	5,8	4,35	17393	3998	21750	4357	1,3	25	5,5
N ₄₅ P ₆₀ K ₆₀	6,8	5,1	18626	3652	25500	6874	1,4	37	4,7

Так, у випадку контрольних ділянок, де не застосовувалися мінеральні добрива під багаторічні трави, врожай складав 4,6 т/га, і його вартість

становила 17250 грн. Після внесення добрив $P_{60}K_{60}$ врожай збільшився до 5,8 т/га, а вартість досягла 21750 грн. Однак на ділянках з повним мінеральним удобренням $N_{45}P_{60}K_{60}$ врожайність значно зросла до 6,8 т/га, а вартість продукції становила 25500 грн.

Зауважимо, що при збільшенні доз добрив також відзначено зростання виходу кормових одиниць з одиниці площі. Наприклад, на ділянці без удобрень виходили 3,45 т/га кормових одиниць, тоді як на третьому варіанті з внесенням $N_{45}P_{60}K_{60}$ цей показник сягав 5,1 т/га. Для варіанту із внесенням $P_{60}K_{60}$ виходили 4,35 т/га кормових одиниць.

На різних варіантах дослідження собівартість продукції змінюється від 4474 грн. (контроль) до 3998 та 3652 грн. на ділянках, де були внесені відповідно $N_{60}P_{60}$ та $N_{45}P_{60}K_{60}$ добрива. Впровадження добрив під багаторічні трави призводить до збільшення чистого прибутку з одиниці площі. Найвищий показник спостерігається при використанні удобрення $N_{45}P_{60}K_{60}$ - 6874 грн., тоді як найменший - 1812 грн. - залишається на ділянці без внесення добрив.

Рівень прибутковості також змінювався із збільшенням доз добрив. Високий рівень був зафіксований на варіанті, де використовувалось повне мінеральне добриво $N_{45}P_{60}K_{60}$ - 37%, тоді як менший рівень був на варіанті з внесенням $P_{60}K_{60}$, де він становив 25%. Найнижчий показник прибутковості (12%) був виявлений на першому варіанті дослідження.

Сучасне виробництво сільськогосподарських культур вимагає впровадження економічно ефективних і енергетично малозатратних технологій. Для здійснення енергетичного аналізу найкраще використовувати коефіцієнт енергетичної ефективності, який відображає, наскільки енергії виробляється врожаєм у порівнянні з витратами енергії.

Для визначення цього коефіцієнта використовувалася методика О.К. Медведовського та П.І. Іваненка [20]. Найвищий коефіцієнт енергетичної ефективності був зафіксований на першому варіанті дослідження - 5,8. На удобрених ділянках дослідження коефіцієнт енергетичної ефективності коливався від 4,7 до 5,5.

Вирощування лучних трав проявляє високу економічну та енергетичну ефективність. Витрати енергії на вирощування 1 тони кормових одиниць збільшуються при внесенні добрив. Іншими словами, з енергетичної точки зору додаткове внесення азотних добрив є малоефективним.

Узагальнюючи, слід відзначити, що через високу вартість мінеральних добрив, особливо азотних, найвищий рівень енергетичної ефективності (К.К.Е.) отримано без їх використання. Проте це призводило до зниження збору сухої речовини з 1 гектара. З цієї причини, з погляду біоенергетики, найбільш доцільним для умов господарства є використання добрив з високими показниками коефіцієнта енергетичної ефективності, таких як $N_{45}P_{60}K_{90}$.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Рівень мінерального удобрення впливав на щільність травостою, змінюючи співвідношення між типами пагонів утворених бобовими, злаковими компонентами та різнотрав'ям. Найсприятливіші умови формування щільності травостою встановлено за повного мінерального удобрення ($N_{45}P_{60}K_{60}$), що ущільнювало травостій до 2117 шт/м².
2. Мінеральні добрива сприяли росту рослин травосумішки у висоту, нагромадженню ними вегетативної маси. Найбільша висота трав, в середньому за два укоси, була на фоні, де вносили повне мінеральне добриво $N_{45}P_{60}K_{60}$ – 58 см, що на 12,5 см більше, ніж на неудобрюваному фоні (контролі), де висота компонентів травосумішки становила лише 45,4 см.
3. Внесення мінеральних добрив покращило ботанічний склад травосумішки. Вміст в ньому різнотрав'я знизився з 3,1% на контролі, до 2,15% на фоні, де застосовували мінеральні добрива в кількості $N_{45}P_{60}K_{60}$.
4. Найурожайнішою травосумішка виявилась на фоні з внесенням повного мінерального удобрення ($N_{45}P_{60}K_{60}$), що становило 6,8 т/га – за два укоси.
5. Найпродуктивнішою за вмістом кормових одиниць травосумішка виявилась на фонах з внесенням повного мінерального удобрення ($N_{45}P_{60}K_{60}$), що становило 5,1 т/га.
6. Найбільш економічно вигідним є варіант повного мінерального удобрення. Високий рівень рентабельності (37%) при невисокій собівартості (3652 грн/т) і виробничих затратах (18626 грн/га) одержали на фоні повного мінерального удобрення у дозі $N_{45}P_{60}K_{60}$.

З метою забезпечення тваринництва високоякісними кормами на чорноземах опідзолених господарства пропонуємо вносити повне мінеральне удобрення з розрахунку $N_{45}P_{60}K_{60}$, що забезпечить високу урожайність сухої маси травосумішки, добрі економічні та енергетичні показники її вирощування.