

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА КАРПАТСЬКОГО РЕГІОНУ

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

КАРАСЕВИЧ НАТАЛІЯ ВЛАДИСЛАВІВНА

УДК 633.15:631.527.5:631.153

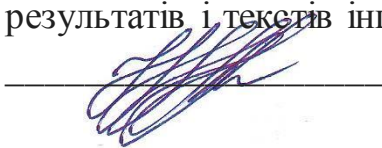
ДИСЕРТАЦІЯ

**ФОРМУВАННЯ КОРМОВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ БАГАТОРІЧНИХ ТРАВ
В УМОВАХ ПЕРЕДКАРПАТТЯ**

201 Агрономія
20 – Аграрні науки та продовольство

Подається на здобуття наукового ступеня доктора філософії

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей,
результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

 _____ Наталія КАРАСЕВИЧ

Науковий керівник:

Андрій ДЗЮБАЙЛО
доктор сільськогосподарських наук,
професор



Оброшине – 2023

АНОТАЦІЯ

Карасевич Н. В. Формування кормової продуктивності багаторічних трав в умовах Передкарпаття – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю: 201 Агрономія (20 Аграрні науки та продовольство) – Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН України, Оброшине, 2023.

У дисертаційній роботі наведено теоретичне обґрунтування й нове вирішення наукової проблеми, що виявляються у встановленні особливостей росту і розвитку злакових та бобових компонентів травосумішей та їх взаємовпливу, обґрунтуванні заходів підвищення продуктивності травостоїв та якості кормів залежно від підбору трав у травосумішках з врахування доз мінеральних добрив та строків внесення висококонцентрованого хелатного мікродобрива на дерново-підзолистих ґрунтах Передкарпаття.

Структура дисертації зумовлена логікою дослідження, поставленими завданнями і складається зі вступу, шести розділів, висновків до дисертації, рекомендацій для сільськогосподарського виробництва, списку використаних джерел і додатків.

Висвітлено актуальність теми, встановлено комплексний вплив підбору травосумішок та норми внесення добрив на кормову продуктивність сіяного сінокошу. Здійснено всебічну агротехнічну оцінку одно-, дво- та багатокomпонентних сумішок та різних доз внесення добрив в умовах Передкарпаття на дерново-підзолистому поверхнево-оглеєному середньо суглинковому ґрунті.

Відображено зв'язок роботи з відповідними тематичними програмами, планами, завданнями Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН. Сформовано мету досліджень, основні завдання, методи для

їх реалізації та відображено наукову новизну одержаних результатів. Визначено особистий внесок здобувача, одноосібно та у співавторстві опубліковано наукові праці, здійснено науковий супровід впровадження розробок у виробництво.

Проаналізовано ґрунтово-кліматичні умови Передкарпаття, зокрема особливості погодних умов років проведення досліджень. Описано схему досліджень, методики та методи.

У розділі 3 «Особливості формування бобово-злакових травостоїв в умовах Передкарпаття» висвітлено вплив складу травосумішок на висоту, ботанічний склад, щільність, структуру листостеблової маси та виживаність бобово-злакового травостою. Встановлено, що найвищою висотою характеризувався травостій з багатокomпонентною травосумішкою (тимофіївка лучна, конюшина лучна, люцерна посівна, лядвенець рогатий). У структурі листостеблової маси частка листя становила – перший укіс – 18-26%, другий – 18-36%, третій – 24-40%. Найбільшою густотою у першому укосі відзначився травостій із тимофіївки лучної та люцерни посівної – 1828 шт./м², у другому та третьому укосах – багатокomпонентний травостій (тимофіївка лучна, пажитниця багаторічна, костриця східна, конюшина лучна, лядвенець рогатий, люцерна посівна) – відповідно 2111 шт./м² та 1929 шт./м². В ботанічному складі досліджуваних травосумішок переважали бобові трави. Їх частка в залежності від видового складу коливалася в межах 48–86 %, а виживаність становила 69–93 %. Обґрунтовано вплив норм удобрення та позакореневого підживлення на конюшино-тимофіївкову травосуміш. Встановлено, що внесення азоту в нормі 60 кг/га дало змогу отримати травостій, висотою 72 см в першому укосі та 47 см у другому. Внесення мінеральних добрив у весняний період мало позитивний вплив на щільність бобово-злакової травосумішки. Найбільшу щільність травостою в першому укосі (1202 шт./м²) спостерігали за внесення фосфорних та калійних добрив у нормі P₆₀K₉₀. У другому укосі збільшення щільності травостою в основному відбувалося завдяки інтенсивнішому галуженню бобових

компонентів. Внесення N_{30} та Наніт Турбо після першого укосу забезпечило найвищий показник щільності в третьому укосі (1549 шт./м²). Вміст тимофіївки лучної у травостой коливався від 26 до 55 %. Внесення азоту в нормі 60 кг/га підвищувало її частку до 55 %. Найвищий вміст конюшини лучної (66 %) у першому укосі зафіксований за внесення N_{30} + Наніт Турбо (N_{30} після першого укосу) на фоні фосфорних та калійних добрив. У другому укосі спостерігалась чітка тенденція до збільшення злакового компонента, його відсоток становив - 50–63 %. При використанні підживлення Наніт Турбо вміст злакових трав знижувався до 50 %, а частка бобового компоненту збільшувалася. В третьому укосі переважали злакові трави, їх відсоток становив 57–66%. Встановлено, що різні норми мінеральних добрив не впливають на польову схожість, яка змінювалася в межах похибки і становила 74 %. Найвищий відсоток виживаності конюшини лучної було зафіксовано за внесення фосфорних та калійних добрив ($P_{60}K_{90}$) – 61 %. Внесення додатково азоту в нормі 30 кг/га знижувало виживаність рослин бобового компоненту на 16 %.

У розділі 4 «Формування кормової продуктивності багаторічних трав в умовах Передкарпаття» обґрунтовано ефективність добору видового складу травосумішок, застосування добрив та позакореневого підживлення. Найбільш продуктивною виявилася багатокомпонентна травосумішка, що складалася з тимофіївки лучної, пажитниці багаторічної, костриці очеретяної, конюшини лучної, люцерни посівної та лядвенцю рогатого, з урожайністю 12,95 т/га сухої маси. Травостій з тимофіївкою лучною та конюшиною лучною забезпечив надходження 10,15 т/га сухого корму. За використання N_{30} , Наніт Турбо та N_{30} після першого укосу продуктивність конюшино-тимофіївкового травостою становила 12,33 т/га сухого корму. За внесення лише азоту в нормі 60 кг/га вихід сухої маси становив 11,45 т/га.

В розділі 5 «Хімічний склад та поживність кормів залежно від компонентного складу травосумішок та удобрення» встановлено як компонентний склад травосумішей впливає на вміст протеїну, жиру,

клітковини та інших органічних речовин у кормах. Вміст кормових одиниць у сухій речовині практично не залежав від типу травосумішки та коливався в межах від 0,79 до 0,83 кормових одиниць на 1 кг сухої маси. Однак насиченість кормових одиниць перетравним протеїном варіювала від 107,5 до 143,8 г на одну кормову одиницю, що повністю відповідає зоотехнічним нормам годівлі тварин. На сіяному конюшино-тимофіївковому травостої із застосуванням удобрення та позакореневого підживлення протеїнове відношення було сприятливим для годівлі тварин і не звужувалося нижче від 1 : 5,7. Насиченість кормової одиниці перетравним протеїном була достатньою та відповідала усім нормам годівлі тварин та становила від 105,7 до 132,6 г.

У розділі 6 «Економічна й енергетична оцінка технологічних заходів залежно від компонентного складу та удобрення сіяних травосумішей» наведено розрахунки економічної ефективності виробництва кормів сіяних багаторічних бобово-злакових травосумішок. Встановлено, що високий рівень рентабельності 208 % з умовно чистим прибутком 44780 грн./га забезпечує висівання багатоконпонентної травосумішки (тимофіївка лучна, пажитниця багаторічна, костриця очеретяна, конюшина лучна, лядвенець рогатий та люцерна посівна).

Високий відсоток бобових за фосфорного та калійного удобрення обумовив найвищий коефіцієнт енергетичної ефективності – 4,6, тоді як за внесення мінерального азоту він становив 3,8–4,1.

Ключові слова: травостої, травосуміш, бобові трави, агрофітоценози, продуктивність, урожайність, удобрення, хелатне добриво, мікроелементи.

ABSTRACT

Karasevich N. V. Formation of fodder productivity of perennial grasses in the conditions of Precarpathia - Qualifying research paper with manuscript rights.

Dissertation for obtaining the scientific degree of Doctor of Philosophy in the specialty: 201 Agronomy (20 Agricultural sciences and food) - Institute of Agriculture of the Carpathian Region of the National Academy of Sciences of Ukraine, Obroshyne, 2023.

The dissertation provides a theoretical justification and a new solution to the scientific problem that is manifested in establishing the growth and development of cereal and leguminous components of grass mixtures and their mutual influence, substantiation of measures to increase the productivity of grass stands and the quality of forage depending on the set of grasses in grass mixtures, taking into account the doses of mineral fertilizers and the timing of application of highly concentrated chelated microfertilizer on sod-podzolic soils of Precarpathia.

The structure of the dissertation is determined by the logic of the research, the tasks and consists of an introduction, six chapters, conclusions to the dissertation, recommendations for agricultural production, a list of used sources and appendices.

The relevance of the topic is highlighted. the complex effect of the selection of grass mixtures and the rate of fertilizer application on the fodder productivity of sown hay was determined. A comprehensive agrotechnical evaluation of one-, two- and multi-component mixtures and different doses of fertilizers was carried out in the conditions of Precarpathia on sod-podzolic surface-glazed medium loamy soil.

The connection of the work with the relevant thematic programs, plans, tasks of the Institute of Agriculture of the Carpathian Region of the National Academy of Sciences is shown. The purpose of the research, the main tasks, methods for their implementation were formed, and the scientific novelty of the obtained results was reflected. The personal contribution of the acquirer was determined, scientific works were published individually and in co-authorship, and scientific support for the introduction of developments into production was carried out.

The soil and climatic conditions of Precarpathia were analyzed, in particular the peculiarities of weather conditions during the years of research. The research

scheme, methods and methods are described.

Chapter 3 "Peculiarities of legume and cereal grassland formation in the conditions of Precarpathia" highlights the effect of the composition of grass mixtures on the height, botanical composition, density, structure of leaf-stem mass and survival of the leguminous-cereal grass stand. It was established that the highest height was characterized by a grass stand with a multi-component grass mixture (timothy grass, meadow clover, alfalfa seed, horned sedge). In the structure of leaf-stem mass, the share of leaves was - the first slope - 18-26%, the second - 18-36%, the third - 24-40%. The highest density in the first slope was marked by the herbage of timothy and alfalfa - 1,828 pcs /m², in the second and third slopes - multi-component grass (timothy, perennial fenugreek, eastern sedge, meadow clover, hornwort, and alfalfa) - 2,111 pcs /m² and 1929 pcs./m². The botanical composition of the studied herb mixtures was dominated by leguminous herbs. Their share, depending on the species composition, varied between 48–86%, and the survival rate was 69–93%. The effect of fertilization rates and foliar feeding on clover-timothy grass mixture is substantiated. It was established that the introduction of nitrogen at the rate of 60 kg/ha made it possible to plow grass, 72 cm high in the first slope and 47 cm in the second; Application of mineral fertilizers in the spring period had a positive effect on the density of the legume-cereal grass mixture. The highest density of grass in the first slope (1202 pcs./m²) was observed when phosphoric and potash fertilizers were applied at the rate of P₆₀K₉₀. In the second slope, the increase in the density of the grass stand was mainly due to the more intensive branching of leguminous components. Application of N₃₀ and Nanit Turbo after the first slope provided the highest density in the third slope (1549 pcs /m²). The content of timothy grass in the herb ranged from 26 to 55%. Applying nitrogen at the rate of 60 kg/ha increased its share to 55%. The highest content of meadow clover (66%) in the first slope was recorded when applying N₃₀+ Nanit Turbo (N₃₀ after the first slope) against the background of phosphorus and potassium fertilizers. In the second slope, a clear tendency to increase the cereal component was observed, its percentage was 50–

63%. When using Nanit Turbo top dressing, the content of grasses decreased to 50%, and the share of leguminous component increased. Cereal grasses prevailed in the third slope, their percentage was 57–66%. It was established that different rates of mineral fertilizers did not affect field germination, which varied within the margin of error and amounted to 74%. The highest survival rate of meadow clover was recorded when phosphorus and potassium fertilizers were applied ($P_{60}K_{90}$) – 61%. The addition of nitrogen at the rate of 30 kg/ha reduced the survival rate of leguminous plants by 16%.

In chapter 4 "Formation of fodder productivity of perennial grasses in the conditions of Precarpathia" the effectiveness of selection of the species composition of grass mixtures, application of fertilizers and foliar top dressing is justified. The most productive was a multi-component grass mixture consisting of meadow timothy, perennial fenugreek, reed sedge, meadow clover, seed alfalfa, and hornwort, with a yield of 12.95 t/ha of dry weight. Grassland with meadow timothy and meadow clover ensured the supply of 10.15 t/ha of dry fodder. When using N_{30} , Nanit Turbo and N_{30} after the first mowing, the productivity of the clover-timothy herbage was 12.33 t/ha of dry fodder. With the introduction of only nitrogen at the rate of 60 kg/ha, the yield of dry mass was 11.45 t/ha.

Chapter 5 "Chemical composition and nutrition of fodder depending on the component composition of grass mixtures and fertilizers" establishes how the component composition of grass mixtures affects the content of protein, fat, fiber and other organic substances in fodder. The content of fodder units in dry matter practically did not depend on the type of grass mixture and varied within a limited range from 0.79 to 0.83 fodder units per 1 kg of dry weight. However, the saturation of feed units with digestible protein varied from 107.5 to 143.8 g per one feed unit, which fully corresponds to the zootechnical norms of animal feeding. On the sown clover-timothy herbage with the use of fertilizer and foliar feeding, the protein ratio was favorable for feeding animals and did not decrease below 1:5.7. The saturation of the feed unit with digestible protein was sufficient and corresponded to all standards of animal feeding and ranged from 105.7 to 132.6 g.

Chapter 6 "Economic and energy assessment of technological measures depending on the component composition and fertilization of sown grass mixtures" provides calculations of the economic efficiency of fodder production of sown perennial legume-cereal grass mixtures. It has been established that a high level of profitability of 208% with a conditional net profit of 44,780 UAH /ha is provided by sowing a multi-component grass mixture (timothy grass, perennial fenugreek, reed sedge, meadow clover, hornwort and alfalfa).

A high percentage of legumes under phosphorus and potash fertilization caused the highest coefficient of energy efficiency – 4.6, while it was 3.8–4.1 when applying mineral nitrogen.

Key words: grasses, grass mixture, leguminous grasses, agrophytocenoses, productivity, yield, fertilizer, chelate fertilizer, trace elements.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті в наукових виданнях, включених до переліку фахових видань

України:

1. Марцінко Т.І., Дзюбайло А.Г., **Карасевич Н.В.** Продуктивність бобово-злакового травостою залежно від удобрення в умовах Передкарпаття. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2019. Вип.66. С. 145-155.
2. Martsinko T. I., Dziubailo A. H., **Karasevych N. V.**, Formation of sowed mixtures of meadow grasses under the influence of mineral fertilizer. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2021. Вип.70 (2). С 36-48.
3. **Карасевич Н.В** Формування сіяного фітоценозу залежно від компонентного складу травосумішей. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2022. Вип. 71/1. С. 96-109.

4. Бегей С.С., **Карасевич Н.В.** Водно-фізичні властивості ґрунту під різнокомпонентними травосумішками на еродованих силових землях Передкарпаття. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2022. Вип. 72/1. С. 7-20.
5. Бегей С.С., **Карасевич Н.В.** Агротехнічні заходи з підвищення сталості агросистем Передкарпаття. *Вісник аграрної науки*. 2023, №3 (840). С 71-76.
6. Марцінко Т.І., **Карасевич Н.В.**, Бегей С.С. Вплив способів удобрення та режимів використання на формування бобово-злакового травостою. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2023. Вип. 73 (2). С 63-75.
7. **Карасевич Н.В.** Вплив удобрення на продуктивність конюшино-тимофіївкової сумішки в умовах Передкарпаття. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2023. Вип. 74/1. С. 50-62.

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

8. Марцінко Т.І., **Карасевич Н.В.** Продуктивність лучних фітоценозів Передкарпаття залежно від режимів використання та удобрення. Міжнародна наукова конференція «Сучасні напрями досліджень у сфері агрономії, тваринництва, рибного та лісового господарства», 30 квітня 2021р. м. Полтава Україна. 16с.
9. Марцінко Т.І. **Карасевич Н.В.** Формування бобово-злакового агроценозу під впливом біопрепаратів та регуляторів росту. Матеріали III міжнародної наукової конференції «Технології, інструменти та стратегії реалізації наукових досліджень». 15 квітня 2022 р. м. Львів, Україна. 106с.
10. Марцінко Т.І. **Карасевич Н.В.** Вплив удобрення та позакоренового підживлення на продуктивність конюшино-тимофіївкової сумішки. *Collection of scientific papers «SCIENTIA»: Sectoral research XXI: characteristics and features*. April 22, 2022. Chicago, USA.

11. Марцінко Т.І. **Карасевич Н.В.** Продуктивність агрофітоценозу залежно від компонентного складу травосумішей в умовах Передкарпаття. *Традиційні та інноваційні підходи до наукових досліджень: матеріали III Міжнародної наукової конференції*, м. Київ, 23 вересня, 2022 р. / Міжнародний центр наукових досліджень. — Вінниця: Європейська наукова платформа, 2022. — 178 с.

12. **Карасевич Н. В.**, Марцінко Т. І., Дзюбайло А. Г., Бегей С.С. Вплив позакореневого підживлення та норм удобрення на врожайність конюшино-тимофіївкової сумішки. XI Всеукраїнська науково-практична конференція молодих вчених *«Актуальні проблеми агропромислового виробництва України: продовольча безпека в умовах воєнного часу і повоєнної відбудови країни»*, Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН (с. Оброшине Львівського району Львівської області). 10 листопада 2022 р.

13. Бегей С. С., **Карасевич Н. В.** Вплив агрофітоценозів на протиерозійну стійкість ґрунтів. *Вклад наукових інвестицій у розвиток агропромислового комплексу в умовах обмеженого ресурсного забезпечення та флуктуацій клімату*. Міжнародна науково-практична інтернет-конференція молодих учених і спеціалістів (16–17 березня 2023 р.) ДУ ІЗК НААН. Дніпро. 2023.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	16
РОЗДІЛ 1. РОЛЬ АГРОТЕХНІЧНИХ ТА БІОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ У ПІДВИЩЕННІ ПРОДУКТИВНОСТІ СІЯНИХ БОБОВО- ЗЛАКОВИХ ФІТОЦЕНОЗІВ (огляд літератури).....	21
1.1. Роль бобових трав у підвищенні продуктивності лучних агросистем	21
1.2 Підбір видів багаторічних трав для створення лучних агрофітоценозів.....	24
1.3 Вплив удобрення на продуктивність бобово-злакового травостою.....	42
1.4 Вплив мікроелементів на формування травостоїв.....	48
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	55
2.1. Характеристика ґрунтово-кліматичних умов Передкарпаття.....	55
2.2. Місце і умови проведення досліджень.....	57
2.3. Програма і методика досліджень.....	61
РОЗДІЛ 3. ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ БОБОВО-ЗЛАКОВИХ ТРАВСТОЇВ В УМОВАХ ПЕРЕДКАРПАТТЯ.....	68
3.1 Формування бобово-злакових травостоїв залежно від складу травосумішки.....	68
3.1.1 Висота рослин.....	69
3.1.2 Структура листостеблової маси бобово-злакових травосумішок.....	73
3.1.3 Щільність травостою.....	76
3.1.4 Ботанічний склад травостою.....	81
3.1.5 Виживаність бобових трав протягом вегетації.....	87
3.2. Формування бобово-злакових травостоїв залежно від удобрення..	89
3.2.1 Динаміка висоти конюшини лучної у конюшино-	

тимофіївковій сумішці	89
3.2.2 Структура листостеблової маси.....	92
3.2.3 Щільність травостою.....	95
3.2.4 Ботанічний склад травостою.....	104
3.2.5 Вживаність конюшини лучної протягом вегетації.....	109
РОЗДІЛ 4. ФОРМУВАННЯ КОРМОВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ БАГАТОРІЧНИХ ТРАВ В УМОВАХ ПЕРЕДКАРПАТТЯ.....	114
4.1. Продуктивність агрофітоценозів залежно від компонентного складу травосумішок сінокісного використання.....	114
4.2 Вплив позакореневого підживлення та норм удобрення на кормову продуктивність конюшино-тимофіївкової сумішки.....	119
4.3. Розподіл урожаю бобово-злакових травостоїв за укосами.....	125
4.4 Продуктивність бобово-злакової травосумішки залежно від удобрення та способів використання	129
РОЗДІЛ 5. ХІМІЧНИЙ СКЛАД ТА ПОЖИВНІСТЬ КОРМІВ ЗАЛЕЖНО ВІД КОМПОНЕНТНОГО СКЛАДУ ТРАВΟΣУМІШОК ТА УДОБРЕННЯ	135
5.1 Основні показники якості корму сіяних травостоїв.....	135
5.2.Поживність корму залежно від впливу елементів технології вирощування.....	142
РОЗДІЛ 6 ЕКОНОМІЧНА Й ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗАХОДІВ ЗАЛЕЖНО ВІД КОМПОНЕНТНОГО СКЛАДУ ТА УДОБРЕННЯ СІЯНИХ ТРАВΟΣУМІШЕЙ.....	149
6.1 Економічна ефективність технологічних заходів створення та використання сіяних агрофітоценозів.....	149
6.2 Енергетична ефективність технологічних заходів створення та використання сіяних агрофітоценозів.....	153
ВИСНОВКИ.....	160
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	163

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	164
---------------------------------	-----

**ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ, УМОВНИХ ПОЗНАК, ОДИНИЦЬ І
ТЕРМІНІВ**

га	—	гектар
м ²	—	метр квадратний
ДСТУ	—	державний стандарт України на продукцію чи методи визначення якості
шт./ м ²	—	штук з метра квадратного
НІР _{0,05}	—	найменша істотна різниця
т/га	—	тонн з гектара
К	—	Калій
N	—	Азот
P	—	Фосфор
pH	—	кислотність ґрунту

ВСТУП

Актуальність теми. В Україні в умовах становлення ринкових відносин та фінансової кризи, в якій опинилося сільське господарство, виникла потреба у створенні культурних сіножатей – як джерела отримання високопоживних і найдешевших кормів для тваринництва [92, 111]. Ця обставина змушує шукати альтернативні шляхи збільшення продуктивності сільськогосподарських рослин із застосуванням малих доз мінеральних добрив та максимального використання їх біологічних можливостей, шляхом підбору оптимального складу травосумішок, застосування біологічно активних речовин, що стимулюють ріст і розвиток рослин, підвищують їх продуктивність і якість врожаю в системі ґрунтозахисного землеробства.

Вивченням проблеми підвищення ефективності використання багаторічних бобово-злакових травосумішей як джерела підвищення білковості корму і симбіотичного азоту в різних регіонах нашої країни займалося багато науковців (А.В. Боговін, К.П. Ковтун, В.Г. Кургак, П.С. Макаренко, Я.І. Машак, М.Т. Ярмолюк та ін.) [25, 26, 98, 113, 125, 191]. Проте, ще недостатньо з'ясовані закономірності впливу окремих факторів, зокрема щодо взаємовпливу багаторічних трав в сумішах, впливу мінеральних добрив та позакореневого підживлення, особливостей їх внесення на продуктивність бобово-злакових ценозів, поживність і якість отриманих кормів. Необхідність вивчення цих питань для сталого розвитку луківництва Передкарпаття визначила тему дисертаційної роботи.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження проводилися впродовж 2021-2023 рр. і є складовою частиною наукового плану Передкарпатського відділу наукових досліджень Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН відповідно до ПНД 9 «Використання аграрного ресурсновиробничого потенціалу Карпатського регіону в умовах реалізації євроінтеграційних пріоритетів» («Сталий

розвиток Карпатського регіону в умовах реалізації євроінтеграційних пріоритетів») на 2021-2025 рр. за завданням «Удосконалити наукові засади формування моделей лучних фітоценозів багатofункціонального призначення у зональних адаптивно-ландшафтних системах лучного кормовиробництва Передкарпаття» (номер державної реєстрації 0121U100184).

Мета і завдання дослідження. Мета роботи полягає у встановленні закономірностей формування кормової продуктивності сіяних сінокосів короткотривалого використання на дерново-підзолистих ґрунтах Передкарпаття залежно від підбору бобового компоненту для багаторічних травосумішей та їх удобрення.

Для досягнення мети було поставлено такі завдання:

- встановити особливості росту і розвитку злакових та бобових компонентів травосумішей залежно від складу суміші та удобрення;
- з'ясувати взаємовплив бобових і злакових компонентів залежно від їх видів у травосумішці та удобрення;
- визначити вплив досліджуваних факторів на урожайність та якість укісної маси;
- провести економічну та енергетичну оцінку продуктивності сіяного травостою на дерново-підзолистих ґрунтах залежно від підбору травосумішок багаторічних трав та їх удобрення.

Об'єкт дослідження – процеси росту та формування видового складу, кормової продуктивності та якості кормів сіяних сінокосів на дерново-підзолистих ґрунтах Передкарпаття залежно від підбору компонентного складу та удобрення.

Предмет – різнокомпонентні травосумішки, продуктивність, якість кормової маси, азотне удобрення, позакореневе підживлення мікроелементами.

Методи дослідження: використовували загальнонаукові методи та спеціальні: польові – для визначення впливу технологічних елементів та

погодних умов на об'єкт дослідження, лабораторні – для визначення якості корму, розрахункові – для визначення поживності корму, економічної та енергетичної ефективності, статистичні – для визначення достовірності отриманих результатів, та розрахунково-порівняльні – для визначення економічної та енергетичної ефективності технологічних заходів щодо вирощування багаторічних трав.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у встановленні закономірностей формування одно-, дво- та багатокомпонентних сіяних лучних фітоценозів в умовах Передкарпаття.

Уперше:

- в умовах Передкарпаття на дерново-підзолистому поверхнево-оглеєному середньо суглинковому ґрунті здійснено всебічну оцінку одно-, дво- та багатокомпонентних сумішок та різних доз внесення добрив;
- встановлено оптимальний склад травосуміші для вирощування її на кормові цілі в умовах Передкарпаття;
- обґрунтовано доцільність використання висококонцентрованих хелатних мікродобрив для позакоренового підживлення.

Удосконалено: технологічні елементи удобрення багаторічних трав, зокрема розроблено схему застосування азотних добрив та позакоренового підживлення мікроелементами на фоні фосфорних та калійних добрив.

Набули подальшого розвитку наукові положення щодо комплексного впливу підбору травосумішок та норм внесення добрив на кормову продуктивність сіяних сінокосів.

Практичне значення. За отриманими результатами рекомендовано виробництву травосумішки багаторічних трав та схеми застосування азотних добрив і комплексного висококонцентрованого хелатного мікродобрива Наніт Турбо для позакоренового підживлення, які за вирощування на дерново-підзолистих поверхнево-оглеєних суглинкових ґрунтах Передкарпаття дозволять отримати 11,31 т/га кормових одиниць і 9,39 кормових одиниць за рівня рентабельності 174%. Завершені наукові розробки

впроваджували у: Фермерському господарстві «Калина» с. Ясениця-Сільна, Дрогобицький район, Львівської області на площі 10,0 га. У результаті впровадження продуктивність сінокошу склала 10,8 т/га сухої маси з рентабельністю 137%; Селянському (фермерському) господарстві «Оленка», с. Заріччя, Стрийський район, Жидачівська міська територіальна громада на площі 10,0 га. У результаті впровадження продуктивність сінокошу склала 10,2 т/га сухої маси з рентабельністю 122 %; Приватному сільськогосподарському підприємстві, агрофірмі «Горуцька» с. Гірське, Стрийський район, Львівська область на площі 10,0 га. У результаті впровадження продуктивність сінокошу склала 9,4 т/га сухої маси з рентабельністю 130%.

Особистий внесок здобувача. Дисертаційна робота є результатом 4-річної дослідницької діяльності здобувачки, всі наукові положення, які винесено на захист отримано нею особисто. Автором розроблено програму наукових досліджень, узагальнено вітчизняні та іноземні джерела за темою дисертації, закладено дослідни, проведено польові та лабораторні дослідження, узагальнено їх результати, сформовано висновки і рекомендації виробництву. Одноосібно та у співавторстві опубліковано наукові праці. Здійснено науковий супровід впровадження розробок у виробництво.

Апробація результатів дисертації. Основні положення дисертаційної роботи заслухано та обговорено на засіданнях методичних комісій і вчених рад Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН (с. Оброшине, 2020–2023 рр.); Оприлюднені та апробовані на Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих вчених: Актуальні проблеми Агропромислового виробництва України (с. Оброшине, 10 листопада 2022 р.); Міжнародній науковій конференції «Сучасні напрями досліджень у сфері агрономії, тваринництва, рибного та лісового господарства» (м. Полтава, 30 квітня, 2021р.); Міжнародній науковій конференції «Технології, інструменти та стратегії реалізації наукових досліджень» (м. Львів, 15 квітня, 2022 р.); Collection of scientific papers «SCIENTIA»: Sectoral

research XXI: characteristics and features (April 22, 2022. Chicago, USA); Міжнародній науковій конференції Традиційні та інноваційні підходи до наукових досліджень: матеріали III Міжнародної наукової конференції (м. Київ, 23 вересня, 2022 р); Міжнародній науково-практичній інтернет-конференції молодих учених і спеціалістів «Вклад наукових інвестицій у розвиток агропромислового комплексу в умовах обмеженого ресурсного забезпечення та флуктацій клімату» (16–17 березня 2023 р., ДУ ІЗК НААН. Дніпро. 2023).

Публікації. Основні результати досліджень за матеріалами дисертації опубліковано в 13 наукових працях, зокрема: в наукових виданнях, включених до переліку фахових видань України – 7, наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації – 6.

Структура та обсяг дисертації. Матеріали дисертації викладено на 224 сторінках, з них основного тексту – 163 сторінки. Дисертаційна робота містить анотацію, вступ, шість розділів, висновки, рекомендації виробництву, список використаних джерел (229 посилань, з них 34 – латиницею), включає 28 таблиць, 16 рисунків та 27 додатків.

РОЗДІЛ 1

РОЛЬ АГРОТЕХНІЧНИХ ТА БІОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ У ПІДВИЩЕННІ ПРОДУКТИВНОСТІ СІЯНИХ БОБОВО- ЗЛАКОВИХ ФІТОЦЕНОЗІВ (огляд літератури)

1.1. Роль бобових трав у підвищенні продуктивності лучних агросистем

На сьогоднішній день в Україні кількість кормових угідь становить приблизно 42 млн га, 78,9 % сільськогосподарських угідь — орні землі (рілля) і багаторічні насадження, 13,0 % — пасовища, 8,4 % — сіножаті. Західні області України займають понад 20% сільськогосподарських угідь і мають найбільшу кількість сіножатей і пасовищ [35; 70].

Проте, слід відмітити, що сіяні та природні кормові угіддя знаходяться не в найкращому із господарської точки зору стані. Основним із важливих аспектів підвищення їх продуктивності є розробка і освоєння інтенсивних ресурсозберігаючих технологій виробництва кормів на цих землях і повніше забезпечувати ними потреби рослин і тварин [24]. На даний час урожайність сінокосів залежить, перш за все, від забезпечення рослин мінеральними елементами, і в першу чергу, азотом. У зв'язку з тим, що мінеральні добрива на лучних угіддях через їх високу вартість застосовують рідко або і взагалі не використовують, тому значну роль у підвищенні продуктивності сінокосів відводиться біологічному азоту бобових трав. Використання біологічного азоту дає можливість суттєво оздоровити екологічну ситуацію, оскільки він не проникає в ґрунтові води, не накопичується у водоймах стічних вод, не забруднює атмосферу, не порушує біологічної рівноваги в ґрунті. Вирощування бобових трав, як компонентів бобово-злакових травосумішок, не тільки дає можливість істотно (у 1,5 – 2 рази) підвищити продуктивність

сіяних лучних ценозів, а й обумовлює поліпшення якості корму та родючості ґрунту .

В останні роки багато видатних вчених теоретично обґрунтували, і провівши ряд досліджень, рекомендували оптимізувати агроландшафти, зменшивши площі ріллі та збільшивши лучні угіддя та ліси. Через відсутність належного догляду в сучасних умовах урожайність сіножатей становить 1,5–1,8 т/га сіна, що майже у 5–7 разів менше від їхньої потенційної продуктивності [53, 224].

Багатьма дослідженнями встановлено, що для створення високопродуктивних сіножатей потрібно формувати травосумішку з багаторічних трав, яка забезпечить вищу й стабільнішу врожайність порівняно з одновидовими посівами бобових чи злакових трав [97, 165, 214, 215]. У результаті вдалого добору травосумішок є можливість зберегти високу продуктивність угідь протягом багатьох років [23, 70].

Досвід передових господарств та результати досліджень показують, що для збільшення виробництва тваринницької продукції необхідно створювати високопродуктивні сіножаті та пасовища [141]. За правильної технології вирощування та догляду ці угіддя в зоні Правобережного Лісостепу України забезпечують 3–5 т/га кормових одиниць, коли продуктивність природних сіножатей становить 0,5–1 т/га кормових одиниць [161].

Передкарпаття є зоною достатнього зволоження і являє собою хвилясте підвищення, тому ведення тваринництва слід базувати на основі лучного кормовиробництва. Для одержання високої продуктивності травостоїв необхідно забезпечити правильний підбір їх видів, терміни використання і догляд за ними .

Нині не розкрито характер взаємовідносин окремих видів у процесі живлення. При сумісних посівах ще недостатньо вивчена боротьба за існування та конкурентоздатність деяких видів трав. Це здебільшого стосується бобових і злакових трав у лучних ценозах.

Важливим є добір трав у сумішках, оскільки від нього залежить не

тільки видова структура, а й хімічний склад і поживність корму. Зміна середовища у процесі життєдіяльності рослин є основною причиною їхнього взаємовпливу. Перше місце займає конкуренція за поживні речовини, вологу, світло, друге - нагромадження відмерлих решток рослин, розклад яких можна прискорити вапнуванням і внесенням добрив. Взаємовплив рослин та ботанічний склад ценозів можна формувати, змінюючи середовище у бажаному напрямку. Тому, на сьогоднішній день, актуальним є вивчення продуктивності сіяних сінокосів, закладених на дерново-підзолистих ґрунтах, залежно від підбору бобового компоненту для багаторічних трав .

У Карпатському регіоні збереглося приблизно 1 млн. га природних кормових угідь та 0,176 тис. га сіяних лучних фітоценозів. Зокрема, станом на 1 січня 2016 року, у Львівській області площі зайняті сіяними багаторічними травами становлять 51 тис. га [12]. Ці природні угіддя мають потенціал стати значним джерелом дешевих і високоякісних кормів, таких як сіно, зелена маса, сінаж, а також трав'яні концентрати, такі як борошно, гранули, брикети і, у деяких випадках, силос. Сучасні лучні угіддя також впливають на економічний розвиток, політичну діяльність та технологічний прогрес [17, 35, 43].

Збільшення виробництва дешевих трав'яних кормів з сіяних кормових угідь має потенціал не тільки знизити собівартість кормів, а також зміцнити конкурентоздатність тваринницької продукції. Крім того, це дозволить збільшити кількість товарного зерна, заощаджуючи його використання для кормових цілей.

Великий внесок у розроблення та розвиток наукових і технологічних основ виробництва зелених та інших видів трав'яних кормів у кормовиробництві в різних ґрунтово-кліматичних умовах України зробили науковці та фахівці, зокрема О. І. Зінченко, Г. І. Демидась, А. Г. Дзюбайло, Г. П. Квітко, В. І. Мойсеєнко, В. Ф. Петриченко.

Сіно з луків та зеленої пасовищної трави є повноцінним кормом, що містить багато перетравного протеїну, мінеральних речовин, мікроелементів і

вітамінів. Вони добре споживаються тваринами і мають вищу врожайність та кормову цінність порівняно з травами, вирощеними у монокультурах на полях. Це має важливе значення для забезпечення здоров'я тварин [39, 34, 42, 44].

Передкарпаття, як зона достатнього зволоження і хвилясте підвищення, створює сприятливі умови для розвитку лучного кормовиробництва. Ведення тваринництва в цьому регіоні рекомендується базувати на лучних кормовиробництвах, що забезпечує високу продуктивність травостоїв.

Продуктивність сіяних сіножатей і пасовищ в значній мірі залежить від правильного підбору компонентів для травосумішей з урахуванням їх стійкості до несприятливих екологічних умов. Більшість науковців дійшли висновку, що змішані посіви, які складаються з декількох видів трав, зазвичай дають більш високі та стабільні врожаї зеленої маси протягом усього періоду використання, а отримані з них корми мають кращу якість [27, 31, 36]

З літературних джерел відомо, що лучні травостої відіграють величезну природоохоронну роль у агроландшафтах, зокрема затримують поверхневий стік, і навіть, на крутих схилах захищають ґрунти від ерозії, а водоймища – від замулення і забруднення [2, 16, 17, 68, 69].

1.2 Підбір видів багаторічних трав для створення лучних агрофітоценозів

Вибір правильних видів трав, використання оптимальних термінів використання та належний догляд є важливими факторами для досягнення високої продуктивності травостоїв [126, 146, 151]. Більшість науковців дійшли висновку, що змішані посіви, які складаються з декількох видів трав, зазвичай дають більш високі та стабільні врожаї зеленої маси протягом усього періоду використання, а отримані з них корми мають кращу якість [36, 43, 49].

Створення високопродуктивних травостоїв в значній мірі залежить від правильного добору видів багаторічних трав. Підбір виконують з урахуванням багатьох факторів, таких як біологічні особливості видів (тривалість життя, типи кущення, облистяність пагонів, темпи відростання), фітоценотичні характеристики (конкурентоспроможність та сумісність у ценозах) та екологічні властивості (реакція на умови та зволоження місцезростання, родючість ґрунту, освітлення). Також враховують тип, інтенсивність використання та агротехніку догляду за травостоєм під час користування [131, 161, 190, 218].

Найкращі результати досягають з травосумішок, що складаються з бобових і злакових видів, менший ефект спостерігається з травосумішок однієї родини. Важливим є доступність видів і сортів для вирощування їхнього насіння. Для короткотермінового використання (на 3-5 років) травосуміші можуть мати спрощений склад з 1-2 злакових і 1-2 бобових трав або використовувати лише один найбільш урожайний вид [67, 130].

На початкових етапах польового травосіяння багаторічні трави переважно вирощували в одновидових посівах. Проте з часом було доведено, що травосумішки, до складу яких входить три або чотири компоненти, мають перевагу над одновидовими посівами. Дослідження показали, що злаково-бобові сумішки на 19–20% вищі за урожайністю порівняно з одновидовими злаками. [60, 116, 126].

Дослідження, проведені в першій чверті XX століття, вказували на перевагу складних травосумішок з включенням багатьох видів рослин. Припускалось, що збільшення кількості компонентів в травосумішках допомагає підвищити стійкість угруповання до несприятливих погодних умов. Однак, більш пізні дослідження показали, що у сіяних угрупованнях з багатокомпонентних сумішок вже з першого року основну роль відіграють лише 2-3 найбільш пристосованих до екологічних умов види.

Таким чином, виявилось, що травосумішки з 3-4 вдало підібраними компонентами не поступаються складним травосумішкам за продуктивністю,

при цьому зменшують витрати на насіння. Тому були сформульовані теоретичні положення добору видів для складання сумішок.

Дослідники рекомендують включати до складу травосумішок одночасно два види бобових трав. Вони стверджують, що такі травосумішки є продуктивнішими порівняно з сумішками, в яких присутні лише один бобовий компонент [27].

Добір компонентів для травосумішок і регулювання їх чисельності та розміщення в лучних фітоценозах здійснюється на основі взаємовпливу рослинних організмів у складі угруповань. Кожен вид рослин впливає на інші види і виступає як фактор зовнішнього середовища для них. Врахування взаємодії рослинних видів є ключовим при формуванні травосумішок і агроценозів.

При конструюванні травосумішок слід враховувати також протяжність життя рослин, що має значення для заміни одних компонентів іншими в агроценозах. Важливим принципом є також врахування темпу росту і розвитку різних трав, створення кількох травостоїв, які мають різні строки настання збиральної стиглості. Такий підхід дозволяє забезпечити стійкий і стабільний урожай зеленої маси протягом різних періодів вегетації.

Розширення площ посівів багаторічних бобових трав дає можливість не тільки балансувати раціони тварин у перехідний період, а й заготовляти високобілкові корми для зимових раціонів у вигляді сіна та силосу [137].

З метою одержання високої продуктивності багаторічних трав необхідно забезпечити правильний підбір їх видів залежно від ґрунтово-кліматичних умов конкретної зони вирощування [158].

Досягнення мети і стратегії розвитку рослинництва можливе за реструктуризації кормової бази, удосконалення та поліпшення системи лукопасовищного кормовиробництва, збільшення площ культурних зрошуваних пасовищ. Важливу роль у цьому має відігравати розширення посівів високопродуктивних багаторічних бобових трав, серед яких слід виокремити люцерну посівну, конюшину лучну [32, 55, 78].

Звідси питання, пов'язані з вивченням згаданих культур у цілому та окремих елементів технологій їх вирощування є актуальними і потребують подальшого глибокого вивчення [12].

Сумішки бобових і злакових трав краще використовують сонячну енергію і покращують родючість ґрунту [171]. Злакові трави переважно засвоюють поживні речовини з верхніх шарів ґрунту, використовуючи порівняно з бобовими менше калію, фосфору і кальцію, а бобові насамперед засвоюють з орного і підорного шару фосфор, калій і кальцій. Злаково-бобові травостої мають краще розміщення листків і більшу їх кількість, а засвоювання вуглекислоти повітря при сонячній енергії відбувається інтенсивніше [2, 26, 29].

Так, при формуванні бобово-злакових травосумішок дуже важливо враховувати відповідність фітокомпонентів умовам середовища. Оскільки рівень зволоження, кліматичні умови та ґрунтовий стан можуть суттєво впливати на ріст і розвиток рослин, добір видів і сортів повинен бути здійснений з урахуванням цих факторів [74].

Також важливим є врахування віолентних властивостей рослин, що утворюють травосуміш. Вони повинні мати приблизно однакову ценотичну активність, тобто сприятливо взаємодіяти один з одним у певних умовах середовища та конкретному агроландшафті.

Не менш важливим є антропогенний фактор, який включає режим використання угідь, систему удобрення, догляду та інші агротехнічні заходи. Добре збалансована травосуміш повинна підходити під вимоги конкретного режиму використання, допомагати підтримувати ґрунт у стійкому та родючому стані та забезпечувати високу продуктивність угідь.

Основний принцип при доборі бобово-злакових травосумішок полягає в тому, щоб враховувати всі ці аспекти, забезпечуючи оптимальний баланс і взаємодію компонентів травосумішей у конкретних умовах вирощування.

Травосуміш – це запланована суміш популяцій, видів, сортів трав, що живуть і розвиваються за іншими закономірностями, ніж в одновидових

посівах. Кожна популяція в змішаному посіві служить умовою життя інших. Зміна чисельності і біомаси однієї веде за собою зміни у інших компонентів. Для кожної популяції необхідно створити умови, які б забезпечили найбільші врожаї всієї суміші впродовж всього періоду використання [62, 146].

Травостої, призначені для раннього використання, створюються з перевагою ранньостиглих видів рослин. Такі травосумішки можуть бути використані на початку вегетаційного періоду для отримання ранніх зборів зеленої маси. Для середнього використання угруповань вегетаційного періоду пріоритетними є середньостиглі види рослин. А травостої, призначені для пізнього використання, мають домінування пізньостиглих видів і сортів багаторічних трав, які дозволяють отримати високоякісну зелену масу на пізніх стадіях вегетації.

При формуванні травосумішок необхідно враховувати не тільки строки проходження фаз вегетації, а й ценотичні властивості компонентів. Оптимальний добір видів рослин забезпечить швидше досягнення потрібної стиглості травостою, зекономить насіння і допоможе утворити стійкий ценоз.

А. В. Боговін та інші вказують на те, що ранньостиглі травосумішки можна створювати на основі грястиці збірної, середньостиглі - на основі костриці лучної, стоколосу безостого, очеретянки звичайної, а пізньостиглі - на основі тимофіївки лучної і мітлиці велетенської [25, 26]. Такий підхід допоможе підібрати оптимальні компоненти для досягнення певних цілей у використанні травостоїв.

Ботанічний склад травостоїв дійсно є одним з ключових факторів, що визначають якість корму, стабільність врожаю та довголіття травостою. Відповідно до складу листко-стеблової маси може змінюватися поживність, біологічна цінність кормової маси, а також його поїдання та перетравність корму.

Кратність скошування і оптимальні терміни скошування також мають значний вплив на ботанічний склад агрофітоценозу. Проведення скошування в більш ранні терміни, наприклад, на початку трубкування злаків або

стеблуння бобових, сприяє збільшенню збору кормової маси. Затримка в скошуванні та тривале перебування урожайної маси в полі можуть знизити якість та енергетичну цінність корму, а також збільшити вміст клітковини.

Також важливо враховувати, що пізнє скошування може призвести до випадання з травостою високорослих багаторічних трав та однорічних і дворічних рослин, які не встигають обнасінитися. Особливо це стосується верхових трав, таких як костриця лучна, стоколос безостий, пирій повзучий, конюшина лучна, люцерна посівна та інші, які можуть пригнічувати розвиток низових багаторічних трав.

Дослідження показують, що триукісне скошування може перевершувати двоукісне за якістю вирощеної зеленої маси. Оптимальний склад травостою, а також правильний режим скошування можуть забезпечити стійкість травостою та високу продуктивність кормової маси [67].

Найбільш об'єктивними показниками кормової продуктивності багаторічних трав є прирости сухої речовини, кормових одиниць та перетравного протеїну за період вегетації [109]. Ці показники відображають активність росту трав та їх здатність накопичувати кормову масу протягом вегетаційного періоду. Вони є важливими показниками при оцінці продуктивності травостою та можуть слугувати основою для вибору оптимальних травосумішок та режимів їх використання.

Загалом, багаторічні травостої є важливими елементами агроєкосистем, які забезпечують стабільний врожай кормової маси протягом тривалого періоду. Їх продуктивність та якість можуть значно впливати на виробництво та якість кормів, а також на ефективність господарської діяльності. Тому розумний добір травосумішок та оптимальне управління травостоями є важливими завданнями у сільському господарстві.

Найбільш поширені в травостой сінжатеї і пасовищ злакові трави – Poaceae (Graminae) [188, 195]. Злаки є домінуючою групою рослин у агрофітоценозах, де вони зазвичай становлять 60-70% усього травостою. Ці

рослини мають високу кормову цінність і забезпечують тварин якісним сіном та пасовищним кормом [83, 88].

Злакові травостої можна висівати на всіх типах лучних угідь, проте родючіші ґрунти з сприятливим водним режимом найбільш підходять для цього. Недостатнє зволоження в ранніх стадіях росту призводить до значних втрат урожаю, оскільки трави слабо кущаться, зменшується кількість генеративних стебел, а також уповільнюється відростання травостою.

Однак важливою умовою є забезпечення трав елементами мінерального живлення, зокрема азотом. При достатньому азотному живленні лучні травостої на основі злакових трав розвиваються успішно [49, 143]. Такий підхід є домінантним у розвинених країнах [168].

Останнім часом через зростання вартості добрив традиційні практики використання високих доз азотних добрив під злаковими травами зазнають змін. Зокрема, зменшується залежність луківництва від мінерального азоту завдяки використанню бобових трав як джерела симбіотичного азоту [146, 168, 171].

Часткова заміна мінерального азоту симбіотичним є важливим резервом для зниження затрат енергії у виробництві кормових культур [20, 26]. Азотфіксацію, разом з фотосинтезом, визнають основними фізіологічними процесами, які значно впливають на кількісні показники нагромадження органічної речовини та енергії в ґрунті. Застосовуючи фактор біологізації за допомогою симбіотичного азоту, за допомогою технологій створення та використання пасовищ і сінокосів з бобово-злаковими травостоями в Україні можна виробити 0,2–1,2 млн. тонн протеїну та отримати приріст близько 190 тис. тонн біологічного азоту, що в 19 разів перевищує сучасний рівень внесення азотних добрив у луківництві.

Для того щоб на луках отримати більше 5,0 т/га сухої маси кормів, необхідно збільшувати частку бобових компонентів у травостої або вносити азотні добрива. Якщо відсоток бобових складає не менше 50–60 % протягом перших 2–3 років і близько 30 % в наступні роки, то вносити азотні добрива

стає недоцільним [113, 121, 125, 172]. За активної азотфіксації бобові культури здатні задовольнити дві третини своїх потреб в азоті шляхом фіксації азоту з повітря і третину – з ґрунту [36].

Найбільшу продуктивність та рівень нагромадження симбіотичного азоту (191–266 кг/га) забезпечують агроценози з участю люцерни посівної, дещо меншу – з конюшиною лучною.

Однією з найбільш врожайною і поживною вважається тимофіївка лучна [142]. Її з успіхом використовують для створення культурних пасовищ у сумішках і в чистому посіві. Придатна для вирощування на луках і в польових сівоzmінах. Урожайність сіна – до 80 ц/га.

Не менш продуктивною є й костриця очеретяна. Використовують для поліпшення природних угідь та організації сінокосів і пасовищ короткострокового і довгострокового використання. Відзначається морозостійкістю, витривала до посушливого клімату. По якості корму належить до трав середнього рівня. За врожайністю належить до найбільш урожайних культурних багаторічних злаків (урожайність сіна – 60–100 ц/га). З кормовою метою за укісного використання висівають у сумішках з бобовими та злаковими травами [59].

Багаторічні бобові трави, як і однорічні зернобобові культури, відомі у сільському господарстві щонайменше 6000 років. Вони представляють групу рослин найбільшої цінності. Бобові трави залучали до землеробства ще стародавні єгиптяни і римляни. Мешканці поселень на озерах Швейцарії використовували бобові 4000 р. до н. е. Нині бобові вирощують повсюдно як важливе джерело кормів і білка [13, 176, 178].

Крім того, бобові травостої можуть формувати урожай сіна, еквівалентний внесенню 100–150 кг мінерального азоту добрив на 1 га злакових фітоценозів. Це ще один позитивний аспект використання бобових трав у сівоzmінах і травосіянні, оскільки вони сприяють підвищенню родючості ґрунту та збільшенню врожайності культурних рослин.

У польовому і лучному кормовиробництві поширені такі багаторічні

бобові трави: люцерна посівна, конюшина лучна, еспарцет (посівний, виколистий), буркун білий і жовтий, лядвенець рогатий та ін. Значення бобових трав у землеробстві й рослинництві надзвичайно велике: вони високоврожайні, містять у своєму складі багато білка, вітамінів, мінеральних речовин, є надто цінним кормом для всіх видів тварин [175, 203, 211]. Разом із тим, вони мають ще й величезне агротехнічне значення: збагачують ґрунт органічною речовиною, біологічним азотом (бульбочкові бактерії можуть накопичити його під люцерною – до 300 кг/га, конюшиною – 250кг/га). Виконують роль доброго попередника для всіх культур, зменшують ерозію й деградацію ґрунту. Багаторічне вирощування їх у сівозмінах і на природних кормових угіддях поліпшує фізичні, агрохімічні, біологічні властивості та фітосанітарний стан ґрунтів [76]. Чергування бобових рослин з культурами, що споживають азот, має важливе значення для підвищення родючості ґрунтів [57, 58, 86, 167, 168].

Проблема кормового білка сьогодні вирішується виробництвом протеїну рослинного (вирощування кормових та інших сільськогосподарських культур), а також тваринного (рибне, м'ясо-кісткове борошно і білки мікробіологічного синтезу (кормові дріжджі, тощо). Протеїн рослинного походження має значно нижчу ціну. Однак два цих напрями його виробництва повинні розвиватися одночасно та доповнювати один одного [149].

Бобово-злакові травостої за врожайністю створених травостоїв забезпечують отримання повноцінних кормів при менших енергетичних і фінансових витратах. Вони дають можливість без застосування азотних добрив підвищити урожайність у 1,3–2,0 рази порівняно із злаковими, зменшити використання азотних добрив та підвищити родючість ґрунту в цілому. За вмістом протеїну, мінеральних речовин й вітамінів вони перевищують усі інші види кормів, оскільки в одній кормовій одиниці бобово-злакових сумішок міститься 140–160 г перетравного протеїну, тоді як у зерні злаків лише 62–95 г [58]. Перспективність їх вирощування доведена

багатьма вченими з різних наукових установ, адже їхня продуктивність на 14–25 % вища за одновидові посіви [28, 88, 114, 177]

Бобово-злакові сумішки багаторічних трав показують більш повне використання поживних речовин, сонячної енергії та води. Крім того, бобові компоненти цих травостоїв збагачують ґрунт азотом та сприяють надходженню азоту до злакових компонентів. Це призводить до того, що зелена маса та сіно бобово-злакових травостоїв містять більше протеїну, вітамінів та мікроелементів, порівняно з чисто злаковими посівами [114].

Крім того, в бобово-злакових травосумішках підвищується імунітет злакових і, зокрема, бобових рослин до стресових ситуацій. Це робить їх більш зимостійкими, посухостійкими і стійкими до шкідників та хвороб [100, 125, 146, 180].

Враховуючи ці переваги, бобово-злакові травосумішки є ефективними у вирощуванні кормових культур та використанні на пасовищах і сінокосах, допомагаючи покращити якість корму та збільшити продуктивність [60, 125, 144, 176].

Правильно підібрані кормові культури за їх оптимального співвідношення дозволяють підвищити урожайність травостоїв та забезпечують отримання збалансованої рослинної сировини за елементами живлення і зменшення витрат на їх виробництво [49, 91, 115, 192, 205]. У сумішках бобові трави повинні характеризуватися вищими життєздатністю та продуктивністю травостою, а злакові – сприяти формуванню потужної кореневої системи та збалансованості корму за вуглеводами, не пригнічувати при цьому бобові види [125, 134, 138].

Згідно розрахунків В. Г. Кургака, половину потреби лучних угідь України в азоті можна покрити за рахунок ефективного використання потенціалу бобових трав шляхом збагачення лучних травостоїв бобовими компонентами [95, 97, 206]. Таким чином, створення сіяних травостоїв з підвищеним вмістом бобових є одним із найперспективніших напрямків інтенсифікації луківництва в Україні. Часткова заміна мінерального азоту

симбіотичним є важливим резервом для скорочення витрат енергії. Збільшення використання бобових у луківництві є ключовою складовою частиною програми з впровадження енергозберігаючих технологій, які успішно застосовуються за кордоном.

Бобові рослини, завдяки своїй азотфіксуючій здатності, не тільки забезпечують себе азотом, але також поліпшують азотне живлення злакових трав. Це допомагає значно підвищити продуктивність угідь. Дослідники Кургак В. Г., Лук'янець О.П. та Антипова Л. К. вказують, що завдяки бобовим травам продуктивність угідь зростає щонайменше в 2,3–2,4 рази [2, 101].

Цимбал Я.С і Кашук М.А у ДП «Дослідне господарство «Чабани» ННЦ «Інститут землеробства НААН» на темно-сірому опідзоленому ґрунті у системі зелених сировинних конвеєрів за органічного виробництва кормової сировини проведено дослідження, які показали, що багаторічні бобові трави у перші 3 роки користування істотно переважали за продуктивністю злакові — стоколос безостий. Продуктивність бобових трав без добрив коливалася в межах 9–12 т/га сухої маси, 7–9 т/га к. од., 90–103 ГДж/га обмінної енергії. Найвищою продуктивністю вирізнявся травостій з люцерною посівною, який в 1,2 раза переважав конюшину лучну і люцерну жовту, в 1,8 раза — лядвенець український та в 2,5 раза — стоколос безостий. Багаторічні бобові трави нагромаджували в надземній рослинній масі в середньому за 3 роки користування травостоями 155 – 302 кг/га симбіотично фіксованого азоту. Найбільшим нагромадженням симбіотично фіксованого азоту характеризувалася люцерна посівна, що в 1,3–1,8 раза більше порівняно з іншими бобовими травами. Вирощування багаторічних трав є економічно ефективним забезпечуючи навіть без внесення добрив одержання з 1 га 7724 – 9803 грн. умовно-чистого прибутку за собівартості 1 т к. од. 546–630 грн. з рівнем рентабельності 165–205% [179, 180].

Фенологічними спостереженнями встановлено, що за ростом і розвитком трави поділяють на ранньо-, середньо- та пізньостиглі. При такому

розподілу є можливість створити конвеєрне надходження зелених кормів та подовжити оптимальний період збирання від 7 до 25–38 днів без зниження якісних показників [26, 118].

За морфогосподарськими ознаками різні види злакових і бобових трав відрізняються за типами кореневих систем. Вони мають різний ступінь розгалуження коріння та проникнення в ґрунт за період вегетації. Тому засвоюють поживні речовини переважно із різних шарів ґрунту [29, 106].

Багаторічні бобові трави покращують фізичні і хімічні властивості ґрунту, сприяють відновленню його структури, запобігають ерозії, відіграють важливу роль не лише у зміцненні кормової бази, а й у підвищенні стабільності сільськогосподарського виробництва [23, 209, 225].

Доцільно зазначити, що до ранньостиглих злакових трав відносяться: грястиця збірна, очеретянка звичайна, лисохвіст лучний, пажитниця багаторічна, а із бобових – люцерна посівна; середньостиглих – стоколос безостий та костриця лучна, конюшина повзуча та лядвенець рогатий; пізньостиглих – тимофіївка лучна, мітлиця велетенська, регнерія шорсткостеблова та конюшина лучна [159]. У разі введення бобових трав зменшуються витрати на азотні добрива та антропогенне навантаження на агроєкосистеми [30, 57]. Серед бобових трав люцерна посівна є обов'язковим компонентом у травосумішах сінокісного та пасовищного використання. Дослідженнями Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН доведено, що сумішка люцерни посівної з грястицею збісною і кострицею лучною (за норми висіву відповідно 8,6 кг/га) забезпечила вихід 11,7 т/га сухої речовини на фосфорно-калійному фоні ($P_{90}K_{90}$), що на 1,5 т/га більше, ніж за сівби злакових трав із нормою по 12 кг/га та щорічного внесення азотних добрив у кількості 180 кг діючої речовини на один гектар [51, 132].

Люцерна посівна – найбільш універсальна культура, що відзначається високою урожайністю і поживною цінністю, багатоукісністю, довговічністю, пластичністю до умов вирощування. Унікальність люцерни посівної полягає у здатності формувати високу врожайність листостеблової маси та

біологічних особливостях, які зумовлюють її значне поширення [73, 181, 212]. У посівах люцерна зберігається 10–25 років і більше. Строк господарського використання найчастіше знаходиться в межах восьми років. Урожайність зеленої маси протягом всього цього періоду може становити 400–700 ц/га, сіна 50–150 ц/га і більше [216]. Завдяки швидкому росту люцерна спроможна формувати 3–4 укуси протягом вегетаційного періоду [2, 163]. Багатоукісність люцерни дозволяє створювати з її травостою сировинний чи зелений конвеєр протягом 150 днів і практично відмовитися від вирощування інших бобових культур. Це рослина універсального та інтенсивного використання, що найбільшою мірою відповідає сучасним технологіям виробництва і заготівлі кормів [4, 87, 96, 217].

У літературних джерелах наголошується, що *люцерна посівна* є перспективною кормовою культурою [21, 169, 213].

Порівняння люцерни посівної з травосумішками, в яких вона бере участь, показало значні різниці у врожайності зеленої маси під час укосів та користування. В першому укосі 2013 року всі травосумішки забезпечили вищий вихід сухої маси на 0,45-0,87 т/га порівняно з одновидовим посівом люцерни. Найкращий результат показала сумішка з люцерни посівної та конюшини лучної - 4,9 т/га сухої маси. Такі результати пов'язані з надзвичайно сприятливими умовами зволоження, які склалися під час першого укосу, коли випало 144 мм опадів у квітні.

Урожайність люцерни в господарствах, які її вирощують, уже тривалий час не лише не поступається перед врожайністю конюшини, а й перевершує її. Разом із тим, у Лісостепу України донедавна під люцерною знаходилися незначні площі. Лише за останні роки її посіви почали збільшуватися завдяки загальній увазі, яка приділяється цій культурі в Україні, дослідями Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН, де проводиться робота із вдосконалення технології і селекції зазначеної культури, у тому числі й для Лісостепу. Досить успішно зі згаданою культурою працюють у багатьох сільськогосподарських дослідних

станціях та в інших установах. Проте ще багато питань потребують дослідження, а результати досліджених питань – впровадження [44, 72, 128, 173].

За результатами досліджень проф. Г.П. Квітка, люцерна посівна в оптимальних умовах вирощування спроможна зумовити фіксацію до 600 кг/га атмосферного азоту [48, 79]. На другий-третій рік вегетації люцерна за накопиченням азоту в ґрунті еквівалентна застосуванню 40–60 т гною. Після розкладання в ґрунті біомаса люцерни стає органічним добривом, яке легко засвоюється, утворює перегній, тим самим збагачує ґрунт поживними речовинами і поліпшує його структуру [7]. Сприяє зменшенню кислотності ґрунту. Люцерна має великий вплив на підвищення родючості ґрунту, збагачуючи його азотом, і сприяє створенню міцної дрібногрудкуватої структури. Відзначено позитивну післядію люцерни на врожайність наступних культур сівозміни. Залежно від типу ґрунту та рівня вологозабезпеченості, післядія люцерни у сівозміні простежується упродовж 3–4-х років [120, 166].

Люцерна виявляє ґрунтоутворюючі і ґрунтозахисні властивості. Потужна, глибоко проникаюча коренева система рослини забезпечує поліпшення структури ґрунту, підвищує його водо- й повітропроникність, сприяє накопиченню гумусу [140]. За густого травостою зумовлює очищення полів від бур'янів. Люцерна використовується як фітосанітарна культура, оскільки стійка до різних захворювань і пошкодження нематодами [5, 216]. Фітосанітарні якості проявляються в оздоровленні ґрунту. Люцерна покращує умови життєдіяльності черв'яків і ґрунтових мікроорганізмів, при розкладанні слугує їм за корм. Це, у свою чергу, призводить до зменшення захворюваності рослин та підвищення врожайності [143]. Успішне вирощування люцерни на території України вимагає глибокого розуміння всіх аспектів зі створення та догляду за травостоями [41, 83, 153, 168].

Люцерну важко переоцінити ще й тому, що ця культура має виняткове значення в біологічному землеробстві як найбільш ефективний акумулятор

біологічного азоту, що в симбіозі з бульбочковими бактеріями фіксує його з повітря до 300–350 кг/га [84, 135, 180]. За правильного добору злакових трав для спільного вирощування з люцерною посівною, конюшиною лучною та іншими бобовими забезпечується повніше використання їх біологічних властивостей створеним ценозом та агроекологічні умови регіону [8, 112].

Конюшина лучна, разом із люцерною посівною, є головною бобовою кормовою культурою в Україні та основною культурою в польових сівоzmінах.

За аналізу наявних даних, у світі під конюшиною лучною знаходиться майже 20 млн. га. На великих площах її вирощують у Франції, Англії, США, Канаді. Основними регіонами вирощування конюшини в Україні є середньозволожені території. Це Полісся та Лісостеп, де вона формує найвищі врожаї листостеблової маси. Разом із тим, вона досить поширена у передгірних і гірських регіонах Карпат [50].

Конюшина лучна за поживністю – одна з найцінніших кормових трав: у її складі містяться вітаміни E, B1, B2, B3, C, D, K, відзначається високим вмістом провітаміну A (каротин) та мікроелементів – молібдену, міді, марганцю, кобальту, бору. Нині в Україні конюшина лучна та її сумішки зі злаковими багаторічними травами займають досить значні площі. За вмістом протеїну та вітамінів зелена маса конюшини переважає всі інші багаторічні та однорічні трави. Протеїн конюшини містить незамінних амінокислот лізину і триптофану у 1,5 рази більше, ніж білок рибного борошна, відповідає вмісту білку м'ясо-кісткового борошна і наближається до вмісту їх у білку організмутварин [10, 199, 208, 228].

У 100 кг сіна конюшини міститься 52 кормові одиниці, а зеленої маси – 21 кормова одиниця. Одна кормова одиниця конюшини забезпечена 160–175 грамами перетравного протеїну. В 1 кг конюшинового сіна міститься 12–13% протеїну і до 75 мг каротину. Конюшину лучну вирощують на сіно і зелену масу. Із зеленої маси виготовляють сінаж, гранули, брикети і високобілкове трав'яне борошно. Трав'яне борошно характеризується високою поживністю.

У 100 кг трав'яного борошна вміст перетравного протеїну в два рази вищий, ніж у сіні [6, 227].

За даними наукових досліджень Інституту землеробства і тваринництва в Західних регіонах України, в шарі ґрунту 0–30 см конюшина лучна залишає на 1 га 60,2 ц повітряно-сухих органічних решток. У них міститься 124,1 кг азоту, 24,9 – фосфору, 3,1 кг – калію.

Конюшина лучна – малорічна культура, що росте 2–3 роки., холодостійка, маловимоглива до тепла. Насіння починає проростати за температури 2 °С. При температурі 10–15 °С конюшина з'являється на 6–8-й день. Оптимальна температура для проростання 18–20 °С.

Конюшина належить до зимостійких культур, сходи витримують тривалі приморозки до 5 °С та короткочасне зниження температури до мінус 6–7 °С. Зниження температури під час проростання конюшини до мінус 8 °С призводить до загибелі третини проростків. Першу зиму конюшина переносить краще, ніж другу. Найбільшою зимостійкістю вирізняються сорти з добре розвиненою кореневою системою. Тривалі сильні морози конюшина витримує завдяки запасним поживним речовинам, що знаходяться в кореневій шийці, які накопичуються восени. На морозостійкість рослин конюшини впливає запас поживних речовин у ґрунті та його вологість [32]

Конюшина – вологолюбна рослина, що погано переносить посуху. Оптимальна вологість ґрунту для її росту становить 70–80 % повної вологоємності до фази цвітіння, 60 % – під час цвітіння і 40 % – під час дозрівання насіння. За достатнього зволоження рослини добре розвиваються і сходи практично не випадають.

Конюшина не вибаглива до ґрунтів. Найприйнятніші для неї ґрунти з помірним водним режимом та нейтральною реакцією середовища. Разом із тим, вона вибаглива до вмісту поживних речовин у ґрунті, особливо фосфору й калію. За допомогою бульбочкових бактерій рослини інтенсивно засвоюють атмосферний азот. Конюшина добре росте на опідзолених ґрунтах і вилугуваних чорноземах, темно-сірих і сірих лісових із слабокислою або

нейтральною реакцією. При зрошенні її вирощують на каштанових, сіроземних та інших ґрунтах. На супісках і пісках врожаї конюшини дуже коливаються – залежно, здебільшого, від вологості ґрунту та вмісту в ньому поживних речовин. На ґрунтах із низьким вмістом гумусу конюшина росте погано, а на сильнокислих і засолених – випадає. Негативно реагує на засолення, а також погіршення ґрунтової аерації внаслідок ущільнення ґрунту, заболочування. У випадку підвищення кислотності пригнічується діяльність бульбочкових бактерій, внаслідок чого порушується живлення рослин азотом. За рН ґрунтового розчину нижче 4,5 вона, як правило, випадає [64, 170, 176].

Конюшину лучну на сіно збирають на початку цвітіння рослин. У цей період вона формує основну масу урожаю з високим вмістом протеїну, мінеральних речовин та вітамінів. Запізнення із збиранням призводить до того, що стебла рослин грубішають, обсипається листя, в них зменшується вміст білка та збільшується кількість клітковини, внаслідок чого погіршуються кормові якості [5].

Найчастіше конюшину лучну висівають в суміщі з лядвенцем рогатим, оскільки він за випадання конюшини заповнює вільні місця.

Лядвенець рогатий – багаторічна рослина ярого типу розвитку. Зберігається в травостої до 6–8 років і більше. Навесні відростає дещо пізніше, ніж конюшина лучна і люцерна посівна, проте раніше досягає кормової стиглості [15]. Добре росте на різноманітних ґрунтах лісової, лісостепової та степової зон. Краще, ніж інші бобові, зокрема конюшина лучна і люцерна посівна, росте на середньокислих ґрунтах. Успішно можна вирощувати його на малородючих сухих і кислих ґрунтах, де інші бобові трави погано ростуть, адже в таких умовах лядвенець рогатий забезпечує досить високу продуктивність. Слід зазначити що лядвенець рогатий – рослина холодостійка, добре переносить тривале затоплення (від 35 до 60 днів). Його рослини набагато менше пошкоджуються хворобами і шкідниками, ніж інші бобові культури [167, 186].

Лядвенець рогатий має високу поживність і кормову цінність в сніні залежно від району і строків збирання, в перерахунку на суху речовину міститься: протеїну – 14–22,3 %; жиру – 1,5–3,6 %; клітковини – 22,4–26,0 %; БЕР – 39–51 %; золи – 6,9–11,2 %. Добре переносить систематичне скошування, а також випасання худобою. При використанні на сіно і випас лядвенець рогатий рекомендується висівати в складі травосумішок [90, 136].

Лядвенець рогатий рекомендується використовувати в ролі другого бобового компонента традиційної травосумішки конюшини лучної з тимофіївкою лучною, оскільки він за випадання конюшини заповнює вільні місця.

За даними Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН, травосумішки багаторічних трав для створення культурних пасовищ, до яких включають лядвенець рогатий, забезпечують збір 47–65 ц/га кормових одиниць і 7–14 ц/га сирого протеїну [113].

Досліди, проведені на дослідному полі Буковинської державної сільськогосподарської дослідної станції НААН на сірому лісовому важкосуглинковому середньозмитому ґрунті, підтвердили, що найбільш продуктивною травосумішкою протягом перших трьох років використання є травосумішка з лядвенцю рогатого та костриці очеретяної. Ця травосумішка забезпечила вихід сухої маси у розмірі 7,13 т/га за трьохукісного використання травостою, що на 0,18 т/га більше порівняно з двохукісним режимом використання.

Також було виявлено, що трьохукісний режим використання травостою з травосумішки лядвенцю рогатого з кострицею очеретяною забезпечує краще збереження бобового компонента. Частка лядвенцю рогатого в урожаї зеленої маси на першому укосі становила 47,1–50,9%, а на другому укосі – 57,3–63,2%, що на 6,9–7,3% та 3,3–7,0% більше порівняно з двохукісним режимом використання.

Також виявлено, що травосумішка лядвенцю рогатого з кострицею очеретяною була найменш засміченою різнотрав'ям, незалежно від режиму

використання. Ці результати підкреслюють важливість використання таких травосумішок для забезпечення високої продуктивності, якості та збалансованості рослинного покриття на полях [138].

Використання бобових трав в травосумішках може позитивно вплинути на якість корму, оскільки вони містять вторинні речовини, такі як дубильні та флавоноїди, що підвищують ефективність використання азоту в травному каналі та знижують ризик захворюваності тварин на тимпанію. Крім того, бобові трави можуть підвищити стійкість тварин до паразитів.

Однак, винятково важливо досліджувати та оптимізувати сортовий склад злакових трав і їх поєднання при моделюванні сумішок. Ретельні наукові дослідження щодо оптимального складу сумішок злакових трав і бобових трав можуть привести до суттєвого підвищення кормової продуктивності і сприяти поширенню екологічно безпечних технологій виробництва високобілкових кормів в умовах Передкарпаття.

Враховуючи зростаючий інтерес до екологічно безпечних технологій та підвищення якості продукції, такі дослідження мають великий потенціал для покращення аграрного сектору та сприяння сталому розвитку.

1.3 Вплив удобрення на продуктивність бобово-злакового травостою

Удобрення є важливим аспектом вирощування бобово-злакових травостоїв, оскільки вони вимагають достатньої кількості поживних речовин для забезпечення оптимального росту і розвитку [75]. Основними поживними елементами, які можуть бути внесені в ґрунт у вигляді добрив, є азот (N), фосфор (P) і калій (K).

Для бобово-злакових травостоїв, які включають бобові та злакові рослини, рекомендується використовувати раціональний підхід до удобрення. Це означає врахування потреб кожної конкретної культури у поживних речовинах, залежно від її вимог до азоту, фосфору і калію.

При правильній дозі азотних добрив компоненти травосумішок добре утримуються і травостій залишається повноцінним. Однак, якщо дози азотних добрив будуть занадто великими, це може призвести до зниження якості кормів. Збільшення доз азотних добрив може спричинити накопичення нітратів, що негативно впливає на здоров'я тварин і якість кормової маси. Зокрема, підвищений вміст фосфорної кислоти і зниження вмісту цукрів можуть зменшити засвоєння мікроелементів тваринами, що може призвести до проблем з харчуванням та здоров'ям тварин.

Тому, важливо дотримуватись рекомендацій щодо дозування азотних добрив і забезпечити раціональне внесення поживних речовин у ґрунт з урахуванням вимог травосумішок і планованого використання кормової маси. Це допоможе забезпечити оптимальний зріст, розвиток і якість багаторічних трав, що забезпечить ефективне господарське використання земельних ресурсів та отримання якісних кормових продуктів.

Наприклад, бобові рослини, такі як конюшина, люцерна, соя або люпин, мають здатність фіксувати атмосферний азот і забезпечувати його рослинами та ґрунтом. Однак, вони все ще можуть вимагати додаткового азотного добрива для покращення їхньої продуктивності.

Правильна доза азотних добрив є критично важливою для ефективного вирощування багаторічних травостоїв. Збільшення доз азотних добрив до високих значень, таких як 90-150 кг/га і більше, може негативно позначитися на ефективності азотфіксації та розвитку бульбочкових бактерій, які забезпечують фіксацію атмосферного азоту та його доступність рослинам [102, 103].

Проте недостатнє внесення азотних добрив також може призвести до дефіциту протеїну в раціонах тварин, що негативно впливає на їх здоров'я та продуктивність.

Таким чином, для досягнення оптимальної продуктивності та якості кормів, важливо правильно балансувати дози азотних добрив і враховувати рекомендації щодо внесення бобових компонентів, які покращують умови

азотфіксації та забезпечують достатній вміст протеїну в кормі для задоволення потреб тварин.

Злакові рослини, зазвичай мають більшу потребу в фосфорі і калії. Внесення фосфорних і калійних добрив може сприяти розвитку кореневої системи, зміцненню стебла і поліпшенню загального здоров'я рослин.

Основним із важливих аспектів підвищення продуктивності лук є розробка і освоєння інтенсивних ресурсозберігаючих технологій, згідно з якими повніше досягається забезпечення потреб рослин і тварин. На даний час урожайність сінокосів залежить, перш за все, від забезпечення рослин мінеральними елементами, і зокрема найбільше азотом [117].

На даний час перед аграрною наукою поставлено невідкладні завдання – інтенсифікація розробок і широке впровадження у практику ефективних ресурсо- і енергозберігаючих, екологічно безпечних технологій виробництва кормів. Цієї мети не можна досягти без застосування добрив [155, 191].

Ефективність застосування мінеральних добрив значною мірою залежить від ґрунтово-кліматичних умов зони травосіяння [94, 150].

На даний час не існує одностайної думки відносно доцільності застосування азотних добрив під бобові культури. Це пояснюється здатністю бобових культур за своїми біологічними особливостями використовувати для власного росту і розвитку симбіотичний азот, засвоєний бульбочковими бактеріями повітря.

У сучасному сільському господарстві потребу рослин в азоті задовольняють шляхом внесення мінеральних добрив. Часткова заміна мінерального азоту симбіотичним є важливим резервом скорочення затрат енергії у виробництві трав'яних культур [55]. У західноєвропейських країнах останнім часом помітно знижується залежність луківництва від мінерального азоту завдяки використанню потенціалу бобових трав, які збагачують ґрунти азотом внаслідок процесів біологічної азотфіксації [26, 180].

Так, конюшина забезпечує себе азотом на 70–90 % за рахунок симбіотичної діяльності бульбочкових бактерій, але на початкових етапах

органогенезу під неї потрібно вносити 40 кг/га азоту, або проводити передпосівну обробку насіння біологічними препаратами [101].

При застосуванні азотних добрив у підживлення навесні або після кожного укосу багаторічних бобових трав простежується пригнічення життєдіяльності бульбочкових бактерій, тоді як нестача азоту в ці періоди призводить до зниження урожайності зеленої маси [162, 201].

За даними Я. І. Мащака, невисокі дози азотних добрив значно підвищують урожайність листостеблової маси бобових трав [124, 125].

В умовах Прикарпаття застосування надмірно високих доз азотних добрив призводить до зменшення вмісту в кормі кальцію, магнію, калію і менш помітно фосфору. При цьому вміст протеїну збільшується недостатньо, оскільки при сприятливих погодних умовах азот із добрив рослини в основному використовували на формування листостеблової маси, проте, власне у рослинах його концентрація не зростала [80].

Внесення азотних добрив на травостоях багаторічних трав сприяє збільшенню урожаю та якості корму порівняно з фосфорно-калійним фоном [99].

Встановлено, що при застосуванні повного мінерального добрива продуктивність багаторічних трав була значно вищою, ніж при внесенні лише фосфорно-калійних [27, 219].

Калійні добрива, внесені на травостої із сумішок, до яких введена люцерна посівна, сприяють кращій його зимостійкості, збільшують густоту і урожайність компонентів, тоді як фосфорні добрива іноді зумовлюють зменшення кількості рослин на одиниці площі [187].

На оглеєних ґрунтах з достатнім вмістом P_2O_5 застосування фосфорнокалійних добрив стало причиною досить низьких приростів сухої речовини в урожаї зеленої маси [167].

Для повнішої реалізації генетичного потенціалу бобових і, особливо, злакових трав при їх вирощуванні в різних ґрунтово-кліматичних умовах використовують внесення різних доз азотних,

фосфорних і калійних добрив. Дослідженнями, проведеними в наукових установах доведено, що застосування повного мінерального добрива відповідно до обґрунтованих норм і співвідношень при оптимальному зволоженні ґрунту забезпечує підвищення урожайності листостеблової маси бобово-злакових травосумішок у два-три рази і більше [120, 183, 221]. Поряд із цим добрива сприяють також поліпшенню ботанічного складу і подовженню тривалості використання сіяних травостоїв [110].

Внесення повного мінерального добрива має значний вплив на ботаніко-господарський та видовий склад травостою сіножатей. Згідно з науковими дослідженнями, внесення мінеральних добрив призводить до зменшення різнотрав'я та осок в ботанічному складі травостою [58, 119, 223, 229]. Внаслідок внесення азотних добрив, ботанічний склад травостою стає більш подібним до злакового складу. Збільшення доз азоту сприяє росту злаків, оскільки вони розвивають потужну кореневу систему у верхньому ґрунтовому шарі та ефективно використовують поживні речовини, конкуруючи з бобовими компонентами травостою. Вплив азотних добрив на ботанічний склад спостерігається вже у перший рік їх застосування [49].

Ефективність внесення мінерального азоту в насіннєві посіви, дози та терміни застосування залежать від біологічних особливостей сортів та віку травостою. Найбільш результативним є застосування азотних добрив на фоні внесення коригуючих доз фосфорно-калійних добрив, що компенсують недостатній вміст цих макроелементів у ґрунті [72]. Дослідження показують, що для злакового складу травостою збільшення дози азотних добрив на кожні 10 кг діючої речовини призводить до збільшення врожаю на 0,27 т/га, проте в той же час збільшується конкуренція між видами у складі травостою. Високий рівень мінерального живлення сприяє формуванню одновидових травостоїв, таких як грястиця збірна. Костриця лучна, в разі внесення високих доз мінеральних добрив у поєднанні з грястицею збісною, також дає стійкі врожаї. [73].

Кожен вид трави реагує по-різному на внесення добрив через свої

біологічні і екологічні особливості. Застосування різних видів добрив дозволяє формувати травостої з переважанням певного виду трави [5]. При внесенні азотних добрив збільшується частка злакових трав, фосфорні добрива сприяють зменшенню цієї частки, а калійні добрива збільшують частку різнотрав'я. Однак, калійні добрива мають позитивний вплив на ріст бобових трав. Використання тільки азотних добрив призводить до того, що верхові злаки заміщуються низовими, а бобові трави відсутні в травостої [2].

Механізм дії азотних добрив на вміст протеїну в кормі проявляється як прямо, так і опосередковано через зміни в структурі урожаю, ботанічному складі та співвідношенні між видами рослин. Фосфорно-калійні добрива, хоча і в меншій мірі, також впливають на кількість протеїну шляхом збільшення відносної кількості бобових трав [7].

Дослідження, проведені у західному регіоні України, показують, що збільшення доз азотного добрива призводить до зменшення вмісту безазотистих екстрактивних речовин (з 43,1% при одноразовому внесенні азоту до 38,2% та 38,9% при дво- або триразовому внесенні відповідно) [12].

В умовах обмежених ресурсів головним напрямком у сільському господарстві є біологізація, раціональне використання потенціалу ґрунту та оптимізація рослинно-мікробної взаємодії в агрофітоценозах [10]. Використання потенціалу мікроорганізмів, які проживають у ґрунті, є невід'ємною частиною цього процесу.

Для отримання високих і стійких врожаїв багаторічних трав необхідне застосування системи удобрень, яка також передбачає здатність бобових трав фіксувати біологічний азот з повітря за допомогою бульбочкових бактерій. Використання мінеральних добрив має суттєвий вплив на ріст і розвиток компонентів травосумішок, що позитивно позначається на їх продуктивності [174, 184, 193].

1.4 Вплив мікроелементів на формування травостоїв

Поряд з використанням азотних, фосфорних і калійних добрив на луках, мікроелементи мають важливе практичне значення для підвищення продуктивності кормових угідь. Вони входять до складу ферментів, білків, вітамінів та інших сполук і відповідають за головні метаболічні процеси в рослинному організмі, що значною мірою впливає на врожайність сільськогосподарських культур. Численні дослідження показують, що рослини не можуть нормально розвиватися, коли їм не вистачає необхідних макро- і мікроелементів в оптимальних кількостях [154]. Недостатність бору, марганцю, молібдену, цинку, кобальту та міді в ґрунті призводить до зниження швидкості проходження процесів, які відповідають за розвиток рослинного організму. Зокрема, порушуються обмінні процеси, спостерігається недорозвиненість квіток і насіння. Дефіцит будь-якого мікроелемента має негативний вплив не лише на врожайність лучних трав, але й на якість корму, що може спричиняти захворювання сільськогосподарських тварин, зокрема худоби, знижувати їх продуктивність і погіршувати поживну цінність тваринницької продукції [42].

Застосування мікродобрив з середнім вмістом рухомих форм відповідних елементів має багато переваг. Воно забезпечує збалансоване співвідношення макро- і мікроелементів для живлення рослин та має позитивний вплив на їх фізіологічні і біохімічні процеси. Також таке застосування сприяє симбіотичній фіксації азоту бульбочковими і вільноживучими бактеріями, що допомагає підвищити білкову продуктивність і якість отриманої продукції. Мікродобрива допомагають заповнити можливі дефіцити мікроелементів в ґрунті і забезпечити їх доступність для рослин, що сприяє оптимальному росту і розвитку культурних рослин. Це важливий аспект у досягненні високої продуктивності і якості сільськогосподарської продукції.

Мікроелементи, такі як - молібден, кобальт, бор, мідь, цинк, марганець, ванадій та інші, мають значний вплив на симбіотичну фіксацію азоту. Серед них, молібден та бор мають найважливіше значення для формування

високоєфективних симбіотичних систем. Молібден входить до складу ензимів, які беруть участь у засвоєнні азоту з повітря, що дозволяє підвищувати врожайність сухої речовини на 10-13 ц/га. Ванадій доповнює та посилює дію молібдену у процесі азотфіксації [42, 150].

Бор сприяє кращому забезпеченню бульбочкових бактерій вуглеводами. Нестача бору в бульбочках бобових рослин може порушити розвиток судинних пучків, що в свою чергу негативно впливає на розвиток бактероїдної тканини і зменшує азотфіксацію. Нестача міді в ґрунті також може знизити активність симбіозу. Кобальт підсилює інтенсивність дихання бульбочкових бактерій, що активізує процес фіксації азоту [37].

Позакореневе підживлення мікродобривами забезпечує рослини необхідними мікроелементами навіть при умовах, коли земельний шар обмежує доступ кореневої системи до цих елементів. Це особливо важливо на ґрунтах з низьким вмістом мікроелементів або при дефіциті їх у ґрунті, коли підживлення кореневою системою виявляється недостатнім. Позакореневе підживлення мікродобривами зазвичай проводиться за допомогою обприскування рослин, або за допомогою обробки насіння перед посівом. Цей метод дозволяє ефективно забезпечити рослини необхідними мікроелементами та покращити їх розвиток і продуктивність [31].

Нагніт Турбо є комплексним халатним мікродобривом, призначеним для позакореневого підживлення сільськогосподарських культур. Воно містить мікроелементи і мікроелементи, а саме: Азот (N) - 30%, Калій (K) - 3%, Фосфор (P) - 3%, Магній (Mg) - 1,5%, Сірка (S) - 0,3%, Залізо (Fe) - 0,2%, а також комплекс біологічно активних речовин, які сприяють покращенню росту і розвитку рослин. Крім того, мікродобриво містить додаткові компоненти, такі як гумінові речовини, амінокислоти та органічні кислоти. Ці додаткові речовини можуть допомагати поліпшити поглинання та використання макроелементів рослинами, сприяти стійкості рослин до стресових умов та загалом покращити ріст і розвиток культур.

Особливість Наніт Турбо полягає в високому рівні азоту та

хелатованого магнію. Таке співвідношення елементів допомагає знизити стресовий вплив від внесення хімічних засобів захисту рослин, таких як гербіциди, фунгіциди, інсектициди. Це дозволяє рослинам легше пережити обробку засобами захисту та забезпечує їх більш стійким розвитком.

Також Наніт Турбо може використовуватись при проявах азотного голодування у рослин. Це означає, що добриво допомагає забезпечити рослинам необхідний азот для їхнього зростання і розвитку, коли вони не отримують достатньо цього елемента з навколишнього середовища.

Загалом, Наніт Турбо сприяє покращенню стану сільськогосподарських культур, знижує їхній стресовий стан після обробки засобами захисту рослин, а також допомагає компенсувати дефіцит азоту у рослин при необхідності.

Враховуючи склад Наніт Турбо може бути корисним добривом для злаково-бобових травосумішок та сприяти покращенню якості корму, збільшенню врожайності та збалансованому живленню рослин.

Проте, в даний час відсутні дані щодо досліджень впливу мікродобрива "Наніт Турбо" на бобово-злакові травостої. Це може бути розглянуто як потенційна можливість для подальших досліджень, оскільки змішані злаково-бобові травосумішки стають все більш популярними в аграрному секторі і заслуговують належного вивчення. Ці дослідження є важливими для розуміння можливостей використання даного мікродобрива в злаково-бобових травосумішках, зокрема для покращення харчової цінності корму, підвищення врожайності та стійкості рослин до стресових умов. Переваги екологічно безпечних біологічних добрив вже доведені, і подальші дослідження допоможуть впровадженню цих інноваційних технологій у практику сільськогосподарського виробництва.

Застосування біопрепаратів позакореневим підживленням разом з пестицидами, гербіцидами та біологічними добривами може покращити їх ефективність, оскільки сприяє активному росту та розвитку рослин. Позакореневе підживлення допомагає збільшити вміст хлорофілу в листках,

що сприяє більш інтенсивному фотосинтезу та збільшує стійкість рослин до стресових умов навколишнього середовища [18, 125, 197, 205].

Успішне впровадження біологічного кормовиробництва може сприяти створенню стійких і ефективних агротехнологій, що дозволять забезпечити високу продуктивність культур, зберегти родючість ґрунту та збалансований екосистемний підхід у сільському господарстві.

Використання біологічних препаратів у сільському господарстві, включаючи біопрепарати, є перспективним і екологічно безпечним напрямком. Основним завданням такого підходу є відновлення та збереження родючості ґрунту, зменшення впливу хімічних добрив та пестицидів на довкілля, а також підвищення якості і врожайності культур.

Використання біопрепаратів допомагає уникнути використання великих доз хімічних добрив та пестицидів, що може знизити затрати сільськогосподарських підприємств та зменшити негативний вплив на довкілля. Також це сприяє збереженню біорізноманіття та здоров'я ґрунту [197].

Біопрепарати заселяють ґрунт та рослини корисними мікроорганізмами, що сприяє збалансованому і біологічно активному середовищу, сприятливому для росту і розвитку рослин. Вони можуть захищати рослини від хвороб та шкідників, поліпшувати фізіологічний стан рослин і підвищувати їх стійкість до стресових умов .

Такі біопрепарати також допомагають покращити якість продукції, знижуючи вміст нітратів і збільшуючи кількість білка, клейковини та олії у врожаю. Це може зробити сільськогосподарську продукцію більш цінною і здоровою для споживачів.

Однією з переваг використання біопрепаратів є підвищення імунної реакції рослин на збудники хвороб, що забезпечує більшу стійкість до захворювань [205]. Це допомагає знизити необхідність в застосуванні хімічних пестицидів і зберегти екологічну безпеку.

Варто зазначити, що успішне використання біопрепаратів вимагає

певних знань і досвіду з їх застосування. Важливо проводити дослідження і визначати оптимальні дози та способи їх застосування для різних культур і ґрунтів. Також потрібно забезпечити належний контроль якості біопрепаратів, щоб гарантувати їх ефективність.

Використання стимуляторів росту може суттєво покращити ефективність вирощування сільськогосподарських культур. Ці препарати сприяють активному росту та розвитку рослин, забезпечуючи однорідні та дружні сходи, а також поліпшують енергію проростання насіння [37, 152].

Загалом, використання стимуляторів росту, особливо екологічно безпечних, може бути важливим кроком у напрямку сталого та ефективного сільськогосподарського виробництва. Дослідження та практичний досвід показують, що використання таких препаратів може позитивно впливати на врожайність, якість та економічну ефективність вирощування сільськогосподарських культур.

Таким чином, правильний баланс добрив і мікроелементів є важливою складовою вирощування травосумішок і загалом сільськогосподарських культур. Він дозволяє забезпечити рослини всіма необхідними поживними речовинами для їх оптимального росту, розвитку і формування врожаю. Нестача або перевищення певних макро- і мікроелементів може призвести до низької продуктивності, хвороб і неякісного корму [125].

Також, добре збалансований склад добрив допомагає рослинам краще переносити стресові умови, такі як засуха, холод, захворювання, що сприяє підвищенню стійкості культур і збільшенню врожайності.

Застосування біологічних препаратів, мікроелементів у хелатній формі та інших інноваційних технологій може значно підвищити продуктивність травосумішок та забезпечити екологічно чистий і якісний корм для тварин, що є важливим аспектом сучасного сільського господарства [31].

Висновки до розділу

Отже, розширення посівних площ багаторічних бобових трав має

багато переваг для сільськогосподарського виробництва, зокрема, допомагає балансувати раціони тварин у перехідний період та забезпечує заготівлю високобілкових кормів для зимового періоду. Вирощування бобово-злакових трав сприяє покращенню фізичних і хімічних властивостей ґрунту, відновленню його структури та запобігає ерозії.

Люцерна є особливо цінною через її властивості ґрунтоутворення, поліпшення структури ґрунту та збільшення його родючості. Також, вона стимулює утворення густого травостою, що знижує ризик розвитку бур'янів та захворювань.

Використання фактора симбіотичного азоту, у створенні пасовищ і сінокосів з бобово-злаковими травами може значно підвищити виробництво протеїну і біологічного азоту. Це дає змогу знизити використання азотних добрив і сприяє створенню екологічно чистого корму.

Аналіз останніх досліджень свідчить про відсутність наукових даних щодо використання на багаторічних травостоях висококонцентрованих хелатних мікродобрив, які показують добрі результати на інших сільськогосподарських культурах. Досліджено, що застосування мікродобрив та біологічних препаратів у хелатній формі позитивно впливає на фізіологічні та біохімічні процеси рослин, що призводить до підвищення продуктивності травостоїв і якості отриманої продукції [37, 150, 197].

Усі ці аспекти свідчать про важливість використання бобово-злакових травостоїв у сільському господарстві, які не тільки забезпечують якісний корм для тварин, але й сприяють сталому розвитку господарства та збереженню довкілля. Це і визначило вибір теми дисертаційної роботи.

Результати досліджень до розділу 1 опубліковано в наукових працях:

1. Марцінко Т. І., Дзюбайло А. Г., **Карасевич Н. В.** Продуктивність бобово-злакового травостою залежно від удобрення в умовах Передкарпаття.

Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. 2019. Вип.66. С. 145-155

2. Martsinko T. I., Dziubailo A. H., **Karasevych N. V.**, Formation of sowed mixtures of meadow grasses under the influence of mineral fertilizer. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2021. Вип.70 (2). С 36-48

3. Марцінко Т. І., **Карасевич Н. В.**, Бегей С. С. Вплив способів удобрення та режимів використання на формування бобово-злакового травостою. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2023. Вип. 73 (2). С 63-75

РОЗДІЛ 2.

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Характеристика ґрунтово-кліматичних умов Передкарпаття

Передкарпаття розташоване на висоті 250-500 м над рівнем моря, розділений сіткою долин, ярів, рік та річок, які витягнуті в напрямку схилу місцевості на північний схід до долини Дністра. Границя цього району на північному сході проходить приблизно по Дністру, а на півдні - вздовж Українських Карпат. Передкарпаття порізане густою мережею річок – верхніми течіями Дністра, Прута та їхніми притоками (Стрий, Свіча, Лімниця, Бистриця). Вони повноводні навесні (внаслідок танення снігу) і влітку (внаслідок злив у горах). Часто бувають паводки. Річки доволі бурхливі, проте вийшовши з гір на рівнину, вони сповільняють течію і відкладають у долинах велику кількість твердого матеріалу, який принесли з Карпат. Тому в руслах річок багато островів, розгалужень-рукавів. У долині верхнього Дністра було багато боліт, які майже повністю осушені.

Клімат Передкарпаття помірно теплий і вологий. Характеризується затяжною весною, не спекотним літом, достатньо тривалою осінню і відносно м'якою зимою.

Літо тепле, вологе і поступово переходить в довгу і теплу осінь. Посушливе або дощове літо і різкі коливання температур бувають тільки в окремі роки. Осінь, особливо її перша половина, характеризується стійкими, досить високими температурами і сухою погодою, сприятливою для підготовки багаторічних трав до зими. Зима сніжна і нехолодна.

Абсолютний максимум $+35^{\circ}\text{C}$ $+39^{\circ}\text{C}$ буває в липні-серпні місяці. Навіть взимку можливі потепління до $+10^{\circ}\text{C}$ $+15^{\circ}\text{C}$. Абсолютні мінімуми повітря бувають в січні або лютому до -30°C -35°C .

Сніговий покрив - нестійкий. Середня температура січня - (-4.1) - (-5.4)

⁰С. Часто настає відлига з підвищенням температури повітря, таненням снігу, випаданням дощів. Відлига змінюється різким похолоданням, зниженням температури повітря до -30⁰С. Це негативно впливає на перезимівлю багаторічних трав, особливо бобових. Сніговий покрив встановлюється переважно в грудні, рідше в третій декаді листопада. Наприкінці березня, як правило, вся територія Передкарпаття звільняється від снігу. Кількість днів з сніговим покривом коливається по роках в широких межах. Сніг не часто зберігається протягом всієї зими, тому кількість днів з сніговим покривом менша ніж кількість днів між середніми даними встановлення і зникнення снігу. Висота снігового покриву нерівномірна 10-30 см.

Багаторічні спостереження показують, що максимальної висоти сніговий покрив досягає в лютому, хоча в деякі останні роки снігового покриву практично не було. Промерзання ґрунту починається переважно з половини грудня. Різкі коливання температури зимою аж до відновлення вегетації і відсутність стійкого снігового покриву інколи призводить до поганої перезимівлі багаторічних трав.

Підвищення температури весною іде повільно і на початку квітня переходить через +5, що обумовлює початок вегетаційного періоду.

Весна на території Передкарпаття супроводжується надходженням теплих повітряних мас з півдня і південного заходу. Внаслідок чого відбувається інтенсивне танення снігу та відбувається швидке підвищення температури ґрунту і повітря. Заморозки спостерігаються в окремі роки до кінця травня.

Літо характеризується високими та більш-менш стійкими температурами. Середня температура липня 18,0-19,5⁰С. Вегетаційний період з температурою вище +5⁰С триває 210-214 днів (з 3 квітня до 31 жовтня). Річна сума опадів коливається у межах 500-800 мм, у тому числі на теплий період припадає 500-600 мм. За зволоженістю Передкарпаття можна розділити на дві частини: на перезволожену, яка охоплює південно-західні райони, і на помірно вологу, до якої належить північно-східна територія.

Опади в Передкарпатті розподіляються по місяцях нерівномірно. Їх кількість змінюється залежно від пори року. В теплий період (травень-серпень) опадів випадає в два, три рази більше ніж у холодний. Максимум опадів спостерігається в червні-липні, при чому кількість опадів різко зростає порівняно з травнем. Зменшення кількості опадів у серпні-вересні відбувається повільніше, ніж їх зростання. Найменше опадів випадає в січні-лютому. Проте для Передкарпаття характерні значні коливання кількості опадів в різні роки.

Осінь характеризується поступовим зниженням температури, що проявляється в збільшенні числа днів з опадами і туманами, в зростанні тривалості опадів при зменшенні їх інтенсивності. У вересні, а частіше в жовтні спостерігаються заморозки на поверхні ґрунту і повітрі. В третій декаді листопада пересічна добова температура повітря переходить через нуль. Може утворитися сніговий покрив, але він зрідка буває стійким.

В основному температурні умови Передкарпаття сприятливі для одержання високих урожаїв різних сільськогосподарських культур і особливо лучної рослинності.

В ґрунтовому покриві Передкарпаття переважають дерново-підзолисті, поверхнево оглеєні легко і важко суглинкові ґрунти, підзолисті лучні дерново-глеєві, муловато-глеєві в комплексі з торфо-глеєвими. Передкарпатська височина вкрита дерново-підзолистими та буроземно-опідзоленими ґрунтами. На них колись росли широколисті ліси (переважно дубові й дубово-букові з домішкою граба, клена), а на підвищених ділянках – мішані ліси (з домішкою смереки і ялиці). Нині вони вкривають менше 25% території Передкарпаття. У східній частині подекуди збереглася степова рослинність, характерна для лісостепу.

2.2. Місце і умови проведення досліджень

Дослідження проводились протягом 2020-2023 рр. в

Передкарпатському відділі наукових досліджень Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН.

Перед закладкою досліду було відібрано проби ґрунту з верхнього (0–20 см) горизонту і визначено основні показники його родючості (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

**Характеристика дерново-підзолистого поверхнево оглеєного
середньо кислого суглинкового ґрунту (0–20 см) у рік закладання
дослідів (2020 р.)**

Гумус, %	pH сольове	Сума ввібраних основ, мг- екв/кг ґрунту	Легко- гідролізов аний N, мг/кг ґрунту	P ₂ O ₅ рухомий, мг/кг ґрунту	K ₂ O обмінний, мг/кг ґрунту
1,9	4,3	30	34	56	83

За даними таблиці вміст гумусу в орному (0-20 см) шарі 1,9 %, pH сольової витяжки – 4,3; гідролітична кислотність – 34 та сума ввібраних основ – 30 мг екв. на 1 кг ґрунту; вміст рухомого фосфору – 56 мг і обмінного калію – 83 мг на 1 кг ґрунту.

Для характеристики погодних умов в роки проведення досліджень використовували дані метеостанції м. Дрогобич (додаток А). Опади, середньомісячна температура повітря за 2020-2023 рр. в порівнянні з середніми багаторічними даними наведені в рисунках 2.1, 2.2.

Упродовж років досліджень погодні умови відрізнялися за вологозабезпеченістю і температурним режимом. Підвищення середньомісячної температури повітря та різке коливання інтенсивності випадання опадів, коли тривалі посухи змінювалися періодами із затяжними дощами, негативно впливало на процеси росту й розвитку рослин і формування високого рівня врожаю.

Умови 2020 року виявилися сприятливими для росту і розвитку та формування урожаю листостеблової маси багаторічних трав (рис 2.1).

Травень 2020 року був достатнім на опади, адже їх кількість була вищою від середньої багаторічної на 72 мм. Проте вже в липні кількість опадів значно знизилася у порівнянні з середньо - багаторічними на 22,6 мм. Серпень виявився спекотним, середньомісячна температура становила 19,7⁰С, що на 2,7⁰С вище за середньобагаторічну. Проте опадів випало на 85 % більше ніж середньобагаторічні показники, що позитивно вплинуло на схожість і ріст бобово-злакового травостою

Метеорологічні показники зимового періоду 2020–2021 років виявилися сприятливими для перезимівлі злаково-бобових травосумішей, досить високий сніговий покрив забезпечив успішну перезимівлю травостою.

Температурні умови 2021 року були сприятливими для росту та розвитку рослин, літо було помірним з досить високою кількістю опадів, за період з квітня по серпень випало 365,9 мм опадів що на 22,3 % менше ніж середньобагаторічні, при вищій в середньому температурі повітря на 7,5 % (рис 2.1).

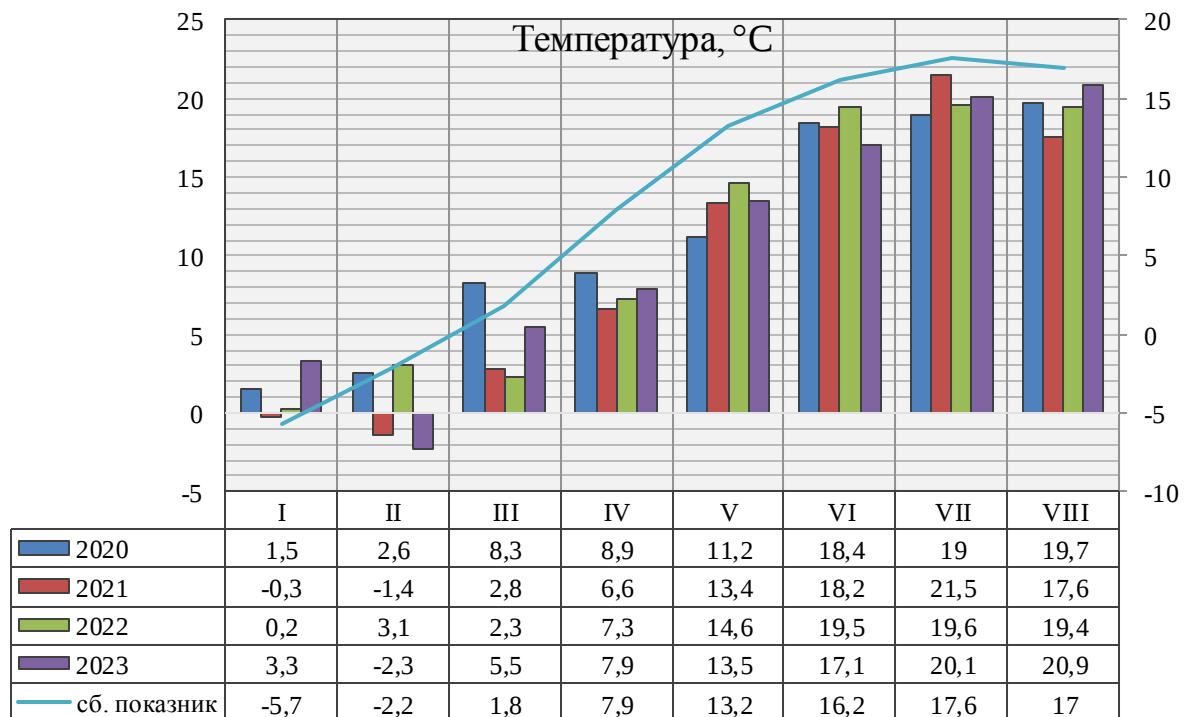


Рис. 2.1. Розподіл температур по місяцях за вегетаційний період 2020-2023 рр.

Сума активних температур 2022 р. значно перевищувала багаторічну норму. Квітень 2022 року був досить теплим, середньомісячний показник становив $7,3^{\circ}\text{C}$ (при середньобагаторічному – $7,9^{\circ}\text{C}$) (рис 2.1). Літні місяці характеризувались високою температурою $19,4\text{-}19,6^{\circ}\text{C}$, проти середній багаторічній - $16,2\text{-}17,0^{\circ}\text{C}$.

Кількість опадів у весняний період становила 95,2 мм, що на 92,8 мм менше за норму (рис 2.2). Посушливими виявилися і літні місяці, де випало 220,7 мм опадів, проти 321 мм середньо багаторічному показнику. Висока температура повітря разом з недостатньою кількістю опадів негативно вплинули на відростання багаторічних трав, особливо це стосувалося злаків.

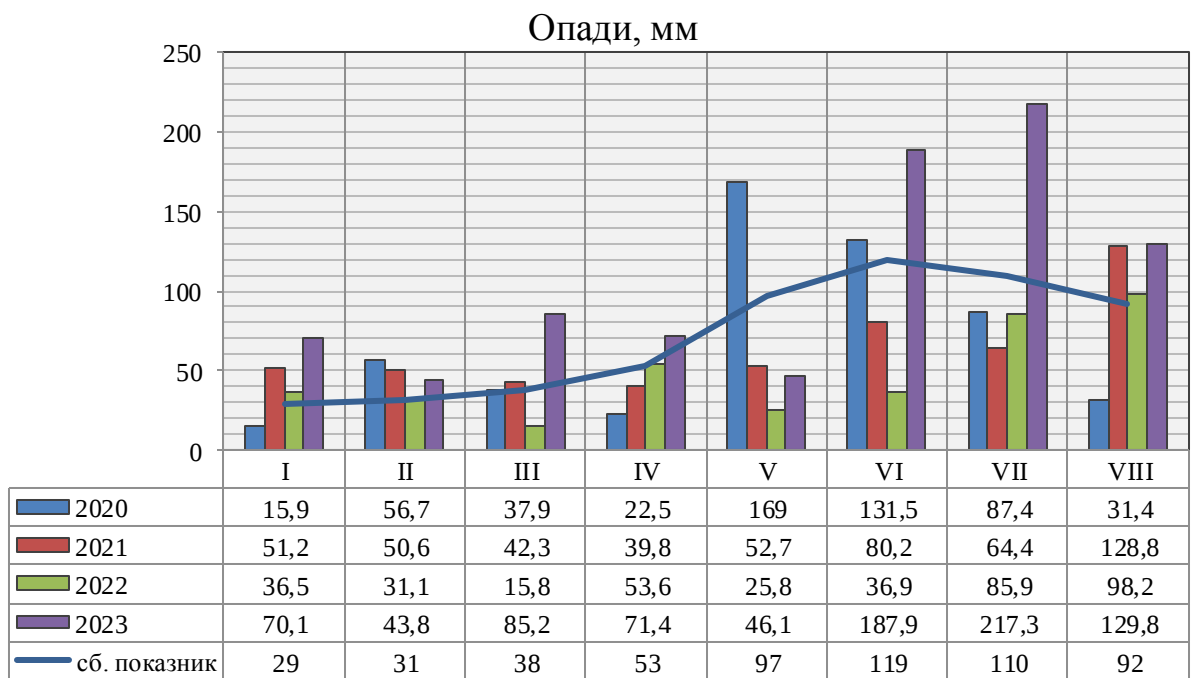


Рис 2.2. Розподіл опадів по місяцях за вегетаційний період 2020-2023 рр.

Умови 2023 року сприяли росту трав. За вегетаційний період випало 737,7 мм опадів, що дещо перевищило аналогічний середньобагаторічний показник. Кількість опадів за місяцями розподілялася нерівномірно : якщо в травні їх випало лише 46,1 мм (97,0 мм середньобагаторічний показник), то в червні-липні цей показник перевищував середньобагаторічний і становив

187,9-217,3 мм. Щодо температури, то виявлено, незначні відхилення за місяцями від середньобагаторічних даних, коливання яких не перевищували 4 °C (рис 2.1).

Гідротермічні коефіцієнти в середньому за кожен вегетаційний період становили 1,2 – 1,7, що вказує на достатню забезпеченість вологою (додаток Б).

Отже, з наведеної характеристики погодних умов можна зробити висновок, що в основному 2020-2023 роки були сприятливими для росту та формування врожаю сіяних багаторічних трав, окрім 2022, коли кількість опадів в літні місяці була меншою у порівнянні з середньо-багаторічними на 49 %, при високих температурах повітря, що негативно вплинуло на формування врожаю трав другого укосу.

2.3. Програма і методика досліджень

Дослідження проведено у двох дослідях Передкарпатського відділу наукових досліджень протягом 2020–2023 рр. на експериментальній базі Інституту сільського господарства Карпатського регіону у відповідності до науково-тематичного плану «Кормовиробництво».

Дослідженнями було передбачено після залуження створити короткотривалі сіяні бобово-злакові травостої для підвищення продуктивності лучних угідь шляхом застосування деяких агротехнічних факторів, виявити вплив різних видів добрив на еколого-біологічні та фітоценотичні властивості лучних травостоїв. Здійснити усесторонню оцінку розробки високоінтенсивних технологій створення сіяних сінокосів.

У дисертаційній роботі наведено і теоретично обґрунтовано особливості росту, розвитку та залежності формування урожайності сіяних короткотривалих лучних фітоценозів залежно від впливу досліджуваних факторів, зокрема компонентного складу та норм мінеральних добрив з урахуванням гідротермічних ресурсів зони Передкарпаття.

Схеми дослідів представлені в таблицях 2.2, 2.3, 2.4

Таблиця 2.2

Дослід 1. Продуктивність агрофітоценозів залежно від компонентного складу травосумішок сінокісного використання:

№ вар.	Сумішка (види трав)
1	Тимофіївка лучна (17 млн.шт/га)
2	Тимофіївка лучна (20 млн.шт./га) + конюшина лучна (4,8 млн.шт./га)
3	Тимофіївка лучна (20 млн.шт./га)+ люцерна (4,8 млн.шт./га)
4	Тимофіївка лучна (20 млн.шт./га)+ лядвенець рогатий (6,4 млн.шт/га)
5	Тимофіївка лучна (20 млн.шт./га)+ конюшина лучна (1,6 млн.шт/га)+ люцерна посівна (1,6 млн.шт/га) + лядвенець рогатий (2,1 млн.шт/га)
6	Тимофіївка лучна (7 млн.шт/га) + пажитниця багаторічна (1,9 млн.шт/га) + костриця очеретяна (2,2 млн.шт/га) + конюшина лучна (1,6 млн.шт/га) + лядвенець рогатий (2,1 млн.шт/га) + люцерна посівна (1,6 млн.шт/га)

Площа посівної ділянки першого дослідів 33 м², облікової – 20 м².

Повторність дослідів – чотирьохразова.

Варіанти в повторенні розміщені за методом розщеплених ділянок.

Всі варіанти дослідів кожного року підживлювалися ранньою весною N₃₀ P₆₀ K₉₀ у формі аміачної селітри, суперфосфату і калійної солі.

У досліді висівали районовані сорти багаторічних трав, занесених до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, а саме: тимофіївка лучна (сорт *Підгір'янка*), пажитниця багаторічна (сорт *Дрогобицький 16*), костриця очеретяна (сорт *Смерічка*), конюшина лучна (сорт *Передкарпатська 6*), лядвенець рогатий (сорт *Аякс*), люцерна посівна (сорт *Синюха*), грястиця збірна (сорт *Марічка*), конюшина гібридна (сорт *Придністровська*).

Співвідношення компонентів сумішки: 40% бобових, 60% злакових трав. Норми висіву трав у другому досліді: тимофіївка лучна (20 млн.шт./га) + конюшина лучна (4,8 млн.шт./га).

Таблиця 2.3

Дослід 2. Вплив позакореневого підживлення та норм удобрення на кормову продуктивність конюшино-тимофіївкової сумішки:

№ вар.	Удобрення
1	P ₆₀ K ₉₀ (фон)
2	Фон + Наніт Турбо
3	Фон+ N ₃₀
4	Фон+ N ₃₀ +Наніт Турбо
5	Фон+ (N ₃₀ +Наніт Турбо після першого укусу)
6	Фон+ N ₆₀
7	Фон+ N ₆₀ +Наніт Турбо
8	Фон+ N ₃₀ + Наніт Турбо (N ₃₀ після першого укусу)

Площа посівної ділянки другого досліді 36 м², облікової – 20 м².

Повторність досліді – чотирьохразова.

Варіанти в повторенні розміщені за методом розщеплених ділянок.

Для проведення досліджень використовували такі мінеральні добрива: азотні - у вигляді аміачної селітри (34% д.р.); фосфорні – гранульованого суперфосфату (18,7% д.р.); калійні - калійної солі (40% д.р.); обробка вегетуючих рослин проводилася комплексом мікроелементів Наніт Турбо (виробник: ГЕРМЕС Україна, форма – рідина).

Наніт Турбо є комплексним хелатним мікродобривом, призначеним для позакореневого підживлення сільськогосподарських культур. Воно містить макро- і мікроелементи, а саме: Азот (N) - 30%, Калій (K) - 3%, Фосфор (P) - 3%, Магній (Mg) - 1,5%, Сірка (S) - 0,3%, Залізо (Fe) - 0,2%, а також комплекс біологічно активних речовин, які сприяють покращенню росту і розвитку рослин.

Крім того, мікродобриво містить додаткові компоненти, такі як гумінові речовини, амінокислоти та органічні кислоти. Ці додаткові речовини можуть допомагати поліпшити поглинання та використання макроелементів рослинами, сприяти стійкості рослин до стресових умов та загалом покращити ріст і розвиток культур.

Особливість Наніт Турбо полягає в високому рівні азоту та хелатованого магнію. Таке співвідношення елементів допомагає знизити стресовий вплив від внесення хімічних засобів захисту рослин, таких як гербіциди, фунгіциди, інсектициди. Це дозволяє рослинам легше пережити обробку засобами захисту та забезпечує їх більш стійким розвитком.

Таблиця 2.4

Дослід 3. Вплив способів удобрення та режимів використання на формування бобово-злакового травостою:

№ п\п	Сумішка	Удобрення	Використання	
1	Конюшина лучна (3,5 млн.шт/га), лядвенець рогатий (2,7 млн.шт/га), конюшина гібридна (5 млн.шт/га) тимофіївка лучна (7,1 млн.шт/га), пажитниця багаторічна (3,2 млн.шт/га), грястиця збірна (2,5 млн.шт/га)	Без добрив (контроль)	2 укісне	3 укісне
2		N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀		
3		N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀		
4		N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + інокуляція насіння ризобіфітом (при закладці)		
5		N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + обробка вегетуючого травостою стимулятором росту Міра РК (щорічно)		
6		N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + інокуляція насіння ризобіфітом (при закладці)+ обробка вегетуючого травостою стимулятором росту Міра РК (щорічно)		

Площа посівної ділянки третього дослід 36 м², облікової – 20 м².

Повторність дослід – чотирьохразова.

Варіанти в повторенні розміщені за методом розщеплених ділянок.

Полеві досліді проводились згідно загальноприйнятих методик наукових досліджень з кормовиробництва і луківництва [11, 18].

У процесі досліджень проводили такі аналізи:

- облік урожаю за методикою Інституту кормів УААН поділяючно – ваговим методом [11];
- урожайні дані обробляли методом дисперсійного та кореляційного аналізу [129];
- абсолютно суху масу визначали висушуванням зразка у термостаті за температури 100 - 105 °С до постійної ваги [11];
- ботанічний склад урожаю - розбиранням пробних снопів масою 0,5 кг, на ботаніко-господарські групи: злаки, бобові, різнотрав'я, відібраних під час збирання урожаю [11].;
- висоту рослин – на двох несуміжних повтореннях на 10 рослинах [11].;
- густоту травостоїв – підраховуванням кількості пагонів за видами на фіксованих площадках розміром 50х50 на двох несуміжних повтореннях навесні у фазі кушіння трав [11].

Агрохімічний склад зразків ґрунту визначали за загальноприйнятими методиками, а саме:

- рН сольової витяжки (КСІ) - потенціометрично на рН-метрі;
- гідролітичну кислотність - за Каппеном;
- гумус - за Тюріним;
- рухомий фосфор - за Кірсановим;
- обмінний калій - за Кірсановим;
- суму ввібраних основ - за Каппеном-Гільковіцем.

Повний зоотехнічний аналіз корму проводили у зразках, відібраних під час обліку врожаю, перемелених та висушених на повітрі:

- вміст абсолютно сухої речовини (ДСТУ ISO 6496:2005) ;
- загальний азот - за К'ельдалем (ДСТУ ISO 8968-1:2005);
- жир - методом обезжиреного залишку (ДСТУ ISO 6492:2003);
- клітковина - за Ганнебергом-Штоманом (ДСТУ ISO 6865:2004);

- зола - сухим оголенням (ДСТУ ISO 5984:2004);
- БЕР - розрахунковим методом (різниця між 100% і сумою поживних речовин: протеїн, жир, клітковина, зола) [48].

Загальну поживність корму розраховували в кормових одиницях, виходячи з даних власних аналізів і з урахуванням коефіцієнтів їх перетравності [129].

Опрацювання та узагальнення результатів досліджень проводили, використовуючи дисперсійний та кореляційний методи математичної статистики за допомогою програмних засобів Microsoft Excel [129].

Економічну оцінку технологій створення та використання бобово-злакових травостоїв проводили використовуючи розрахунки за прямими затратами з технологічних карт загальноприйнятої форми. Енергетичну оцінку досліджень здійснювали за методикою О.К. Медведовського і П.І. Іваненка [127].

Висновки до розділу

Отже, аналіз ґрунтово-кліматичних умов зони Передкарпаття підтверджує підвищення температурного режиму та достатню кількість опадів за останні роки, що відповідає вимогам бобово-злаковим травостоям та дозволяє провести об'єктивну, комплексну оцінку за морфолого-біологічними ознаками та господарсько-цінними показниками.

Об'ємна маса в шарі ґрунту 0–30 см під різнокомпонентними багаторічними бобово-злаковими травосумішками становила на слабовзмитих ґрунтах 1,31–1,32 г/см³, на середньозмитих – 1,32–1,33 г/см³ на початок весняної вегетації, після першого укусу – 1,32–1,33 та 1,34–1,35 г/см³, після другого – 1,36–1,37 г/см³ відповідно. Загальна пористість слабо- та середньозмитих ґрунтів як на початок весняної вегетації, так і після першого та другого укусів була задовільною (46,5–49,2% на слабовзмитих та 45,4–49,6% на середньозмитих) під усіма травосумішками. Повітроємність ґрунту на слабовзмитих ґрунтах становила 23,9–24,8% на початок весняної вегетації,

після першого укусу – 27,5–30,0% і після другого – 17,7– 18,9%. Подібну закономірність відмічено й на середньозмитих ґрунтах. Структурний стан шару ґрунту 0–10 см за вмістом агрономічно цінних агрегатів (0,25–10 мм) і на слабозмитих (75,5–77,0%), і на середньозмитих (77,4–78,4%) ґрунтах добрий, а за кількістю водотривких агрегатів (48,5–51,3 та 46,4–49,9%) задовільний [17].

Підвищення продуктивності культури можна досягнути за збалансованої системи живлення рослин (мінеральними добривами, мікродобривами) з врахуванням реакції на запропоновані норми і їх корегування до різних фаз розвитку культури.

При плануванні дисертаційної роботи використані сучасні методи наукової роботи. Дослідний матеріал включає вітчизняні сорти багаторічних трав, нові форми мікродобрив, що відповідає сучасним світовим тенденціям.

Результати досліджень до розділу 2 опубліковано в наукових працях:

1. Бегей С.С., Карасевич Н.В. Водно-фізичні властивості ґрунту під різнокомпонентними травосумішками на еродованих силових землях Передкарпаття / *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2022. Вип. 72/1. С. 7-20.

РОЗДІЛ 3

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ БОБОВО-ЗЛАКОВИХ ТРАВСТОЇВ В УМОВАХ ПЕРЕДКАРПАТТЯ

Від видового і ботанічного складу травостою залежить не лише величина урожайності сінокосів і пасовищ, а й їх кормова цінність та стійкість до випадання цінних сіяних трав [1].

Мінеральні добрива, змінюючи режим живлення травостою сіножатей і пасовищ, а іноді й агрофізичні показники ґрунту, обумовлюють докорінну перебудову його ботанічного складу. Особливо сприятливий вплив здійснюють фосфорні і калійні добрива, збільшуючи відсоток бобових компонентів. При використанні азотних чи повних мінеральних добрив ботанічний склад на лучних угіддях наближається до чисто злакового, фосфорні ж добрива сприяють зменшенню, а калійні – збільшенню частки різнотрав'я.

Різна тривалість життя у великому біологічному циклі, різниця в урожайності за сезонами і роками та взаємозаміна багаторічних трав на різних етапах розвитку дають можливість створити стабільні сіяні лучні посіви, які найбільше пристосовані до несприятливих погодних та ґрунтових умов [77].

Урожайність травостою підвищується перш за все за рахунок збільшення вмісту бобових трав, який істотно змінюється залежно від погодних умов, удобрення і використання [108].

3.1 Формування бобово-злакових травостоїв залежно від складу травосумішки

3.1.1 Висота рослин

Висота травостою є важливим біометричним параметром, який в певній мірі впливає на урожайність сіножатей. Оцінка бобово-злакового травостою вимагає розуміння показників лінійного росту рослин, зокрема їхньої висоти. Висота травостою в першу чергу залежить від її складу. Наявність верхових трав у травосуміші помітно підвищує висоту травостоїв.

У більшості випадків зі збільшенням щільності рослин зменшується лінійний ріст, тобто індивідуальні рослини можуть бути меншими за розмірами. Зворотне спостерігається, коли щільність зменшується — рослини мають більше простору для росту, і лінійний ріст може збільшитися.

Згідно з джерелами з літератури, бобові трави позитивно впливають на злаки [104].

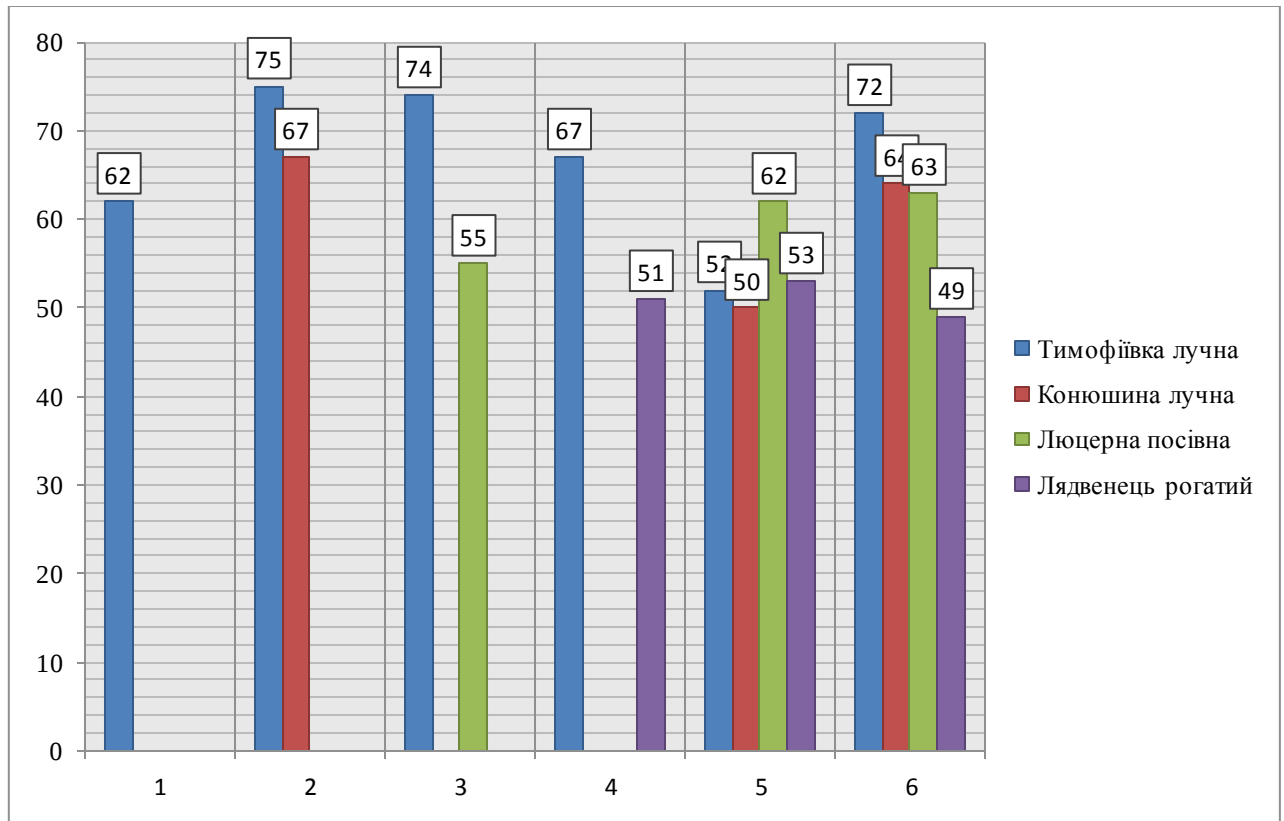
Наші дослідження підтверджують, що висота травостою має залежність від виду трав, погодних умов та термінів скошування. Найменша висота злакових трав у першому укосі спостерігалася на варіанті 5, який включав в себе тимофіївку лучну, конюшину лучну, люцерну посівну та лядвенець рогатий — вона становила 52 см (рис.3.1). У варіантах з двокомпонентною сумішкою середня висота тимофіївки лучної зросла до 67-75 см. Найвищу висоту злакових трав — 75 см — зафіксовано на варіанті з тимофіївкою лучною та конюшиною лучною. Це пояснюється тим, що конюшина лучна додатково забезпечує азотом, що, в свою чергу, сприяє кращому росту та розвитку складових злакових компонентів, включаючи їхню висоту.

Серед бобових компонентів найвищу висоту зафіксовано на варіанті з тимофіївкою лучною та конюшиною лучною, яка становила 67 см. Висота люцерни в середньому під час першого укосу коливалася в межах 55-63 см. Найвищий показник висоти лядвенцю рогатого був зафіксований на варіанті з тимофіївкою лучною, конюшиною лучною, люцерною посівною та лядвенцем рогатим — він становив 53 см.

Між висотою бобових та злакових трав у першому укосі виявлено середню кореляційну залежність – коефіцієнт кореляції становив 0,488, коефіцієнт детермінації 24%, а рівняння регресії мало такий вигляд:

$$Y = 0,324X + 35,4$$

Де Y – висота злакових трав, X – середня висота всіх бобових трав.

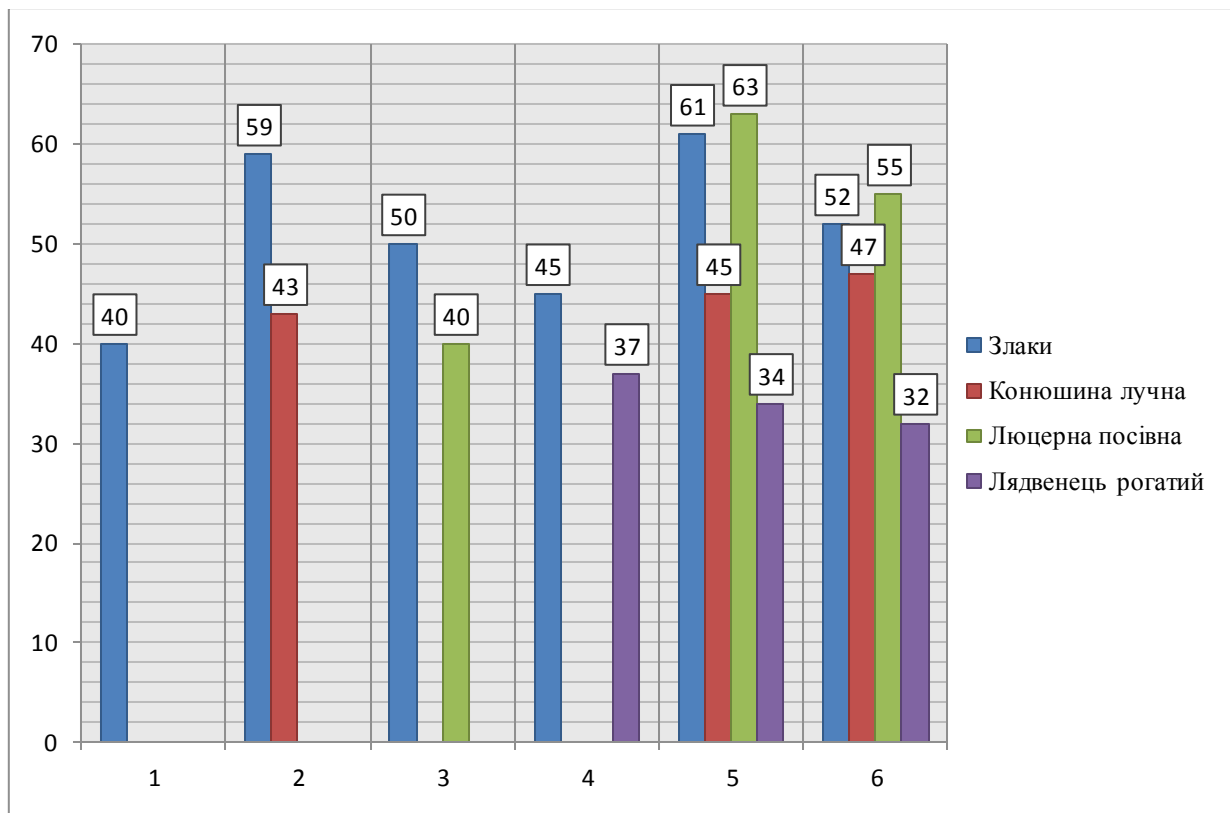


Примітка: (1) - Тимофіївка лучна; (2) - Тимофіївка лучна + конюшина лучна; (3) - Тимофіївка лучна + люцерна посівна; (4) - Тимофіївка лучна + лядвенець рогатий; (5) - Тимофіївка лучна + конюшина лучна + люцерна посівна + лядвенець рогатий; (6) - Тимофіївка лучна + пажитниця багаторічна + костриця східна + конюшина лучна + лядвенець рогатий + люцерна посівна.

Рис. 3.1 Висота рослин I укоси залежно від компонентного складу травосумішок, см (середнє 2021-2023рр)

Другий укос характеризувався помітним зниженням висоти травостою, що насамперед було обумовлено сухими літніми місяцями (рис. 3.2). Висота злакового травостою коливалася від 40 до 61 см, причому найвищий злаковий травостій спостерігався на варіанті з багатоконпонентною сумішшю, до якої входили тимофіївка лучна, конюшина лучна, люцерна посівна та лядвенець рогатий.

Серед бобових компонентів виділяється люцерна посівна, яка досягає висоти 63 см в умовах варіанту 5 (з тимофіївкою лучною, конюшиною лучною, люцерною посівною та лядвенцем рогатим).



Примітка: (1) - Тимофіївка лучна; (2) - Тимофіївка лучна + конюшина лучна; (3) - Тимофіївка лучна + люцерна посівна; (4) - Тимофіївка лучна + лядвенець рогатий; (5) - Тимофіївка лучна + конюшина лучна + люцерна посівна + лядвенець рогатий; (6) - Тимофіївка лучна + пажитниця багаторічна + костриця східна + конюшина лучна + лядвенець рогатий + люцерна посівна.

Рис.3.2. Висота рослин II укосу залежно від компонентного складу травосумішок, см (середнє 2021-2023рр)

В травосуміші з двома компонентами висота люцерни зменшилась до 40 см (варіант 3). Це доводить, що люцерна посівна відмінно росте в травосумішці з іншими видами трав. Таке поєднання сприяє створенню сприятливого середовища для росту та розвитку люцерни, а також формує позитивний мікроклімат, що сприяє підвищенню врожайності.

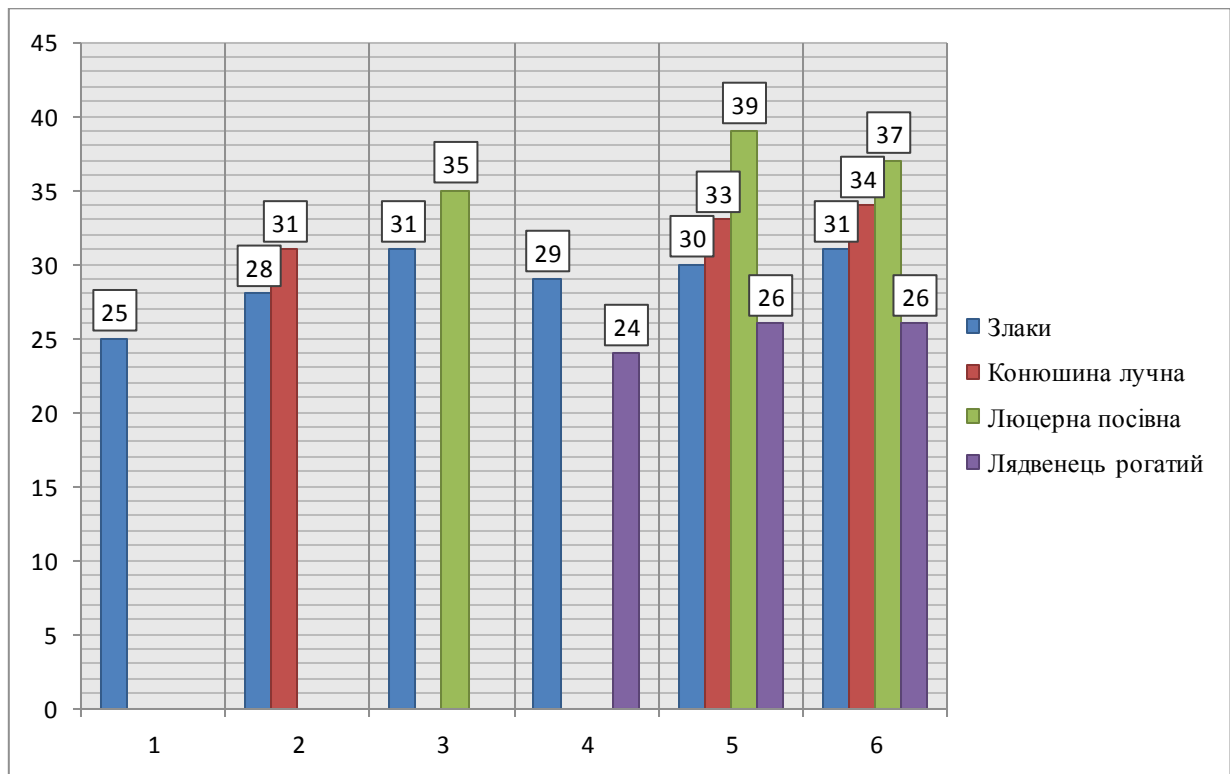
У той же час, найменшою висотою відзначався лядвенець рогатий (32-37 см), особливо в сумішках з багатьма бобовими компонентами, що показує пригнічення росту цього виду трави в присутності бобових культур.

Між висотою бобових та злакових трав у другому укосі виявлено сильну кореляційну залежність – коефіцієнт кореляції становив 0,843, коефіцієнт детермінації 71%, а рівняння регресії мало такий вигляд:

$$Y = 0,509X + 15,2$$

Де Y – висота злакових трав, X – середня висота всіх бобових трав.

В третьому укосі висота травостою коливалася в межах від 24 до 39 см (рис.3.3). Найвищий показник висоти травостою, а саме люцерна посівної, - 39 см, був зафіксований на варіанті з багатоконпонентною травосумішкою, в склад якої входили: тимофіївка лучна, конюшина лучна, люцерна посівна та лядвенець рогатий. Дещо нижчий показник висоти люцерни посівної був на третьому та шостому варіантах, де її висота становила 35 і 37 см відповідно.



Примітка: (1) - Тимофіївка лучна; (2) - Тимофіївка лучна + конюшина лучна; (3) - Тимофіївка лучна + люцерна посівна; (4) - Тимофіївка лучна + лядвенець рогатий; (5) - Тимофіївка лучна + конюшина лучна + люцерна посівна + лядвенець рогатий; (6) - Тимофіївка лучна + пажитниця багаторічна + костриця східна + конюшина лучна + лядвенець рогатий + люцерна посівна.

Рис.3.3. Висота рослин III укосу залежно від компонентного складу травосумішок, см (середнє 2021-2023рр)

Конюшина лучна в двокомпонентній травосуміщі мала висоту 31 см, в багатоконпонентних травосумішках (вар. 5 і 6) її висота дещо зросла і становила 33 і 34 см відповідно. Лядвенець рогатий в травосумішках досягав висоти від 24 до 26 см. Найвищий показник злакового травостою спостерігався на двох варіантах, на варіанті тимофіївки лучної з люцерною посівною та на варіанті з багатоконпонентною травосумішкою (тимофіївка лучна, пажитниця багаторічна, костриця очеретяна, конюшина лучна, люцерна посівна, лядвенець рогатий) і становив – 31 см.

Між висотою бобових та злакових трав у третьому укосі виявлено середню кореляційну залежність – коефіцієнт кореляції становив 0,485, коефіцієнт детермінації 24 %, а рівняння регресії мало такий вигляд:

$$Y = 0,588X + 15,5$$

Де Y – висота злакових трав, X – середня висота всіх бобових трав

Отже, аналізуючи дані наших досліджень, можна сказати, що висота бобово-злакового травостою значною мірою залежить від видового складу травостою, а також від ґрунтово-кліматичних умов.

3.1.2 Структура листостеблової маси бобово-злакових травосумішок

Один з важливих факторів, що впливає на продуктивність лучних трав, полягає в співвідношенні між врожаєм листя та стебел. Це пояснюється тим, що найбільша кількість поживних речовин міститься в листках.

Залежно від тривалості періодів відростання лучних трав відбуваються зміни не лише у ботанічному складі врожаю, співвідношенні між листям і стеблами, вегетативних та генеративних пагонах, але й у хімічному складі корму, що визначає його поживність. Структура урожаю ботаніко-господарських груп травостою залежить від фази їхнього розвитку на момент використання та від умов навколишнього середовища [9, 190].

У першому укосі на всіх варіантах дослідження, частка стебел переважала і коливалася в межах від 58 % до 82 % (табл. 3.1, додатки Г 1-3). Одночасно, частка листя була відносно невеликою, і найвищий вміст листя – 42 % - був зафіксований на варіанті з тимофіївкою лучною, пажитницею багаторічною, кострицею очеретяною, конюшиною лучною, лядвенцем рогатим та люцерною посівною.

Таблиця 3.1

**Структура листостеблової маси бобово-злакових травосумішок, %
від загального врожаю (середнє за 2021-2023 рр.)**

№ вар	Варіанти досліджу	1 укіс		2 укіс		3 укіс	
		листя	стебла	листя	стебла	листя	стебла
1	Тимофіївка лучна	28	72	27	73	32	68
2	Тимофіївка лучна + конюшина лучна	22	78	26	74	26	74
		20	80	19	81	23	77
3	Тимофіївка лучна + люцерна посівна	21	79	27	73	27	73
		23	77	46	54	39	61
4	Тимофіївка лучна + лядвенець рогатий	25	75	31	69	31	69
		29	71	45	55	40	60
5	Тимофіївка лучна+ конюшина лучна+ люцерна посівна + лядвенець рогатий	25	75	29	71	34	66
		20	80	29	71	24	76
		23	77	38	62	31	69
		30	70	43	57	22	78
6	Тимофіївка лучна + пажитниця багаторічна + костриця очеретяна + конюшина лучна + люцерна посівна + лядвенець рогатий	30	70	35	65	37	63
		18	82	26	74	22	78
		23	77	35	65	30	70
		42	58	34	66	31	69
НІР _{0,5}		1,2	0,5	0,4	0,3	0,2	0,3

У другому укосі вміст листя в травостої був трохи вищим порівняно з першим укосом і коливався від 19% до 46%. Найвищий вміст листя

спостерігався у люцерни посівної на варіанті з тимофіївки лучної та люцерни посівної. Це можна пояснити тим, що люцерна посівна є рослиною, яка відзначається своєю високою стійкістю до посухи завдяки розвинутій системі кореневища. Ця рослина добре росте і розвивається навіть в умовах недостатнього зволоження, що сприяє збільшенню вмісту листя в травостой.

Лядвенець рогатий також характеризується високим відсотковим вмістом листя, досягаючи 45% (вар. 4). Серед бобових трав найнижчий вміст листя спостерігався у конюшини лучної на всіх варіантах. Відсоткове співвідношення листя у конюшини лучної коливалося від 19% до 29%.

На всіх варіантах дослідів спостерігалася висока частка стебел, яка коливалася в межах від 54% до 81%. Аналізуючи таблицю, видно, що найвищий показник - 81% стебел був зафіксований у варіанті з конюшиною лучною (варіант 2). Додавання бобових культур (конюшина лучна, люцерна посівна) до травосумішок може зменшити вміст стебел у складі маси, що може свідчити про вищу якість та харчову цінність таких сумішок.

Як і в попередніх укосах, третій укіс характеризувався переважанням процентного вмісту стебел. Вміст стебел коливався від 60% до 78%.

Найвищий вміст стебел було відзначено у лядвенцю рогатого - 78% в травосумішці з тимофіївкою лучною, конюшиною лучною, люцерною посівною, лядвенцем рогатим, а також у конюшини лучної (78%) на варіанті з багатокомпонентною травосумішкою, що включала усі злакові та бобові трави (варіант 6). Найменший вміст стебел було зафіксовано в лядвенцю рогатого, а саме - 60%, і це було відмічено на варіанті з тимофіївкою лучною та лядвенцем рогатим. Тим самим на цьому варіанті процентний вміст листя був найвищим і становив – 40 %.

Вміст листя у конюшини лучної був в межах 22–24 %, в люцерни посівної – 30–39 %, в лядвенцю рогатого – 22–40 %. Загалом вміст листя відповідав зальноприйнятим нормативним вимогам щодо якості сінокосів (ДСТУ 4674:2006).

3.1.3. Щільність травостою

Густота рослин і спосіб їх розташування в змішаних посівах мають велике значення. Чим більше концентровані джерела вегетативного відновлення в популяції рослин і чим рівномірніше розподіляються пагони по площі, тим швидше популяція може формувати більшу масу і займати домінуюче положення у змішаному ценозі, якщо умови сприятливі.

Чисельність індивідуальних пагонів, які мають енергію для росту і відновлення є критерієм високої цінності пасовищ [194]. Однак, така висока кількість пагонів потребує оптимального розподілу та розміщення, щоб рослини могли оптимально використовувати доступні ресурси.

Густота травостою, в якій залежить від кількості рослин і кущення окремих видів трав, а також рівномірний розподіл пагонів, відіграє важливу роль в зменшенні ерозійних процесів. Такі міжряддя можуть допомогти зберегти ґрунт і попередити його вимивання та руйнування [157].

Утворення нових пагонів у багаторічних трав залежить від багатьох факторів, таких як біологічні особливості видів трав, їх взаємодія у травосумішках, умови середовища та спосіб використання трав. Також вологість ґрунту відіграє важливу роль у пагоноутворювальній здатності багаторічних трав [139]. Іншими важливими факторами, що впливають на густоту травостою, є внесення азотних добрив і кількість опадів. Ці елементи також можуть визначати, наскільки ефективно рослини ростуть і відновлюються в популяції.

Отже, збалансована густота рослин і оптимальний розподіл пагонів мають ключове значення для успішного розвитку травостою та забезпечення високої продуктивності пасовищ.

У роки використання бобово-злакового агрофітоценозу спостерігалися зміни щільності пагонів його компонентів. Ці зміни були зумовлені декількома факторами, включаючи біологічні особливості лучних трав та погодні умови вегетаційного періоду.

Строки сівби та погодні умови в роки проведення дослідження мали вирішальний вплив на формування густоти бобово-злакового травостою протягом трьох років використання багаторічних трав. Кліматичні умови, які склалися для росту та розвитку багаторічних трав після посіву у 2020 році, особливо у першій половині вегетаційного періоду 2021 року, були сприятливими для їхнього успішного розвитку.

В наших дослідженнях ми спостерігали за формуванням сіяних агрофітоценозів на фоні внесення помірних доз мінеральних добрив - $N_{30}P_{60}K_{90}$ (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Щільність травостою бобово-злакових травосумішок I укоси залежно від видового складу (середнє за 2021-2023рр.), шт./м²

№ п/п	Травосуміш	Бобові	Злаки	Різно- трав'я	Всього
1	Тимофіївка лучна	-	1773/97,3	55/2,7	1828
2	Тимофіївка лучна + конюшина лучна	671/49,6	660/48,8	21/1,6	1352
3	Тимофіївка лучна + люцерна посівна	486/24,4	1453/72,9	55/2,7	1994
4	Тимофіївка лучна + лядвенець рогатий	456/24,3	1374/73,3	44/2,4	1874
5	Тимофіївка лучна + конюшина лучна + люцерна посівна + лядвенець рогатий	633/54,9	469/40,6	52/4,5	1154
6	Тимофіївка лучна + пажитниця багаторічна + костриця східна + конюшина лучна + лядвенець рогатий + люцерна посівна	605/46,5	638/49,1	57/4,4	1300
НІР _{0,5}		15,8	14,5	12,8	

Примітка: чисельник – кількість пагонів на 1 м², знаменник – частка компонента у загальній щільності травостою, %.

Щільність першого укосу була в межах від 1154 до 1994 шт./м². Найвищою щільністю травостою характеризувався варіант з тимофіївки лучної та люцерни посівної – 1828 шт./м² (вар. 3), з яких 1453 шт./м² становила тимофіївка лучна, що було найвищим показником щільності травостою, і 486 шт./м² – люцерна посівна (табл. 3.2, додатки Е 1-3).

Дещо нижчий показник було зафіксовано на варіанті з тимофіївки лучної та лядвенцю рогатого – 1874 шт./м², де кількість бобових було зафіксовано в кількості 456 шт./м², а злаків - 1374 шт./м².

Одновидовий посів тимофіївки лучної забезпечив травостій з щільністю 1828 шт./м², з яких 1773 шт./м² становила тимофіївка лучна.

Найнижчу щільність злаково-бобового травостою (1154 шт./м²) було зафіксовано на варіанті з тимофіївки лучної, конюшини лучної, люцерни посівної та лядвенцю рогатого.

З таблиці видно, що найменша кількість пагонів злакових трав була відмічена на варіанті з тимофіївкою лучною, конюшиною лучною, люцерною посівною та лядвенцем рогатим - ця кількість становила 469 шт./м². Це може пояснюватися витісненням злакових трав бобовими компонентами, оскільки відсотковий вміст бобових трав в цьому варіанті склав 69% або 633 шт./м². Серед бобових компонентів найвищою густотою відзначався варіант з тимофіївкою лучною та конюшиною лучною, де кількість пагонів становила 671 шт./м². На варіанті з тимофіївки лучної та конюшини лучної щільність злакових трав була найнижчою і становила - 660 шт./м².

Посушливі погодні умови в перших місяцях літа призвели до зменшення кількості пагонів у другому укосі (табл. 3.3). Найвищу щільність травостою було відмічена на варіанті з багатоконпонентною травосумішкою (вар.6) – 2111 шт./м², з яких 1457 шт./м² становив бобовий компонент (конюшина лучна, люцерна посівна та лядвенець рогатий), це був найвищий показник (Додатки Е 1-3). Дещо нижчою щільністю травостою відзначився варіант з тимофіївки лучної та лядвенцю рогатого -1568 шт./м², з яких кількість пагонів лядвенцю рогатого становила 854 шт./м². Варіант з

тимофіївки лучної та люцерни посівної, де загальна щільність травостою складала 1280 шт./м², відзначилась досить великою кількістю пагонів бобового компоненту, а саме - 997 шт./м².

Таблиця 3.3

Щільність травостою бобово-злакових травосумішок II укосу залежно від видового складу (середнє за 2021-2023рр.), шт./м²

№ п/п	Травосуміш	Бобові	Злаки	Різно-трав'я	Всього
1	Тимофіївка лучна	-	836/95,4	40/4,6	876
2	Тимофіївка лучна + конюшина лучна	632/69,3	233/25,5	47/5,2	912
3	Тимофіївка лучна + люцерна посівна	977/76,3	263/20,5	40/3,2	1280
4	Тимофіївка лучна + лядвенець рогатий	854/54,5	675/43,0	39/2,5	1568
5	Тимофіївка лучна + конюшина лучна + люцерна посівна + лядвенець рогатий	994/78,3	242/19,1	34/2,6	1270
6	Тимофіївка лучна + пажитниця багаторічна + костриця східна + конюшина лучна + лядвенець рогатий + люцерна посівна	1457/69,0	607/28,8	47/2,2	2111
НІР _{0,5}		14,9	14,2	12,9	

Примітка: чисельник – кількість пагонів на 1 м², знаменник – частка компонента у загальній щільності травостою, %.

Найнижчою кількістю пагонів серед варіантів з травосумішок було відмічено на варіанті з тимофіївки лучної та конюшини лучної, де щільність

травостою склала лише 912 шт./м², з яких кількість бобового компоненту становила – 632 шт./м².

Щільність третього укосу була трохи нижчою порівняно з двома попередніми укосами і коливалася в межах від 617 до 1929 шт./м² (табл. 3.4, додатки Е 1-3).

Таблиця 3.4

Щільність травостою бобово-злакових травосумішок III укосу залежно від видового складу (середнє за 2021-2023рр.), шт./м²

№ п/п	Травосуміш	Бобові	Злаки	Різно-трав'я	Всього
1	Тимофіївка лучна	-	585/94,1	37/5,9	622
2	Тимофіївка лучна + конюшина лучна	244/39,5	307/49,8	66/10,7	617
3	Тимофіївка лучна + люцерна посівна	594/63,6	312/33,4	28/3,0	934
4	Тимофіївка лучна + лядвенець рогатий	684/51,9	592/44,9	42/3,2	1318
5	Тимофіївка лучна + конюшина лучна + люцерна посівна + лядвенець рогатий	1036/73,7	330/23,5	39/2,8	1405
6	Тимофіївка лучна + пажитниця багаторічна + + костриця східна + конюшина лучна + лядвенець рогатий + люцерна посівна	1210/62,7	671/34,8	48/2,5	1929
НІР _{0,5}		37,1	17,4	4,4	

Примітка: чисельник – кількість пагонів на 1 м², знаменник – частка компонента у загальній щільності травостою, %.

Найвища щільність бобово-злакового травостою була зафіксована на шостому варіанті - 1929 шт./м², де щільність бобового компоненту становила 1210 шт./м², а злакового - 671 шт./м².

Дещо меншою щільністю відзначився варіант з тимофіївкою лучною, конюшиною лучною, люцерною посівною та лядвенцем рогатим, де щільність бобового компоненту складала 73,7% (1036 шт./м²), а тимофіївки лучної - 23,5% (330 шт./м²). Серед двокомпонентних травосумішок можна виділити варіант з тимофіївкою лучною та лядвенцем рогатим, де щільність становила 1318 шт./м². Щільність лядвенцю в цьому варіанті склала 684 шт./м².

Найменшою щільністю травостою характеризувався другий варіант - 617 шт./м², який складався з тимофіївки лучної та конюшини лучної. Оскільки в третій рік досліджень спостерігалось майже повне випадання з травостою конюшини лучної, то її показник щільності становив лише 244 шт./м².

Найбільшою щільністю злакового травостою характеризувався варіант 6 - 671 шт./м². Серед двокомпонентних травосумішок, варіант з тимофіївкою лучною та лядвенцем рогатим мав найвищу щільність злакового травостою, яка склала 44,9% (592 шт./м²). Щільність різнотрав'я в третьому укосі коливалася в межах від 2,5% до 10,7%.

3.1.4. Ботанічний склад травостою

Ботанічний склад є важливим показником стану рослинного покриву і може дати уявлення про ефективність застосованих методів для підвищення продуктивності, він описує видовий склад рослин у агрофітоценозах, а також відношення між різними видами.

Від ботанічного складу залежить потенційна продуктивність травостою, яка відображає здатність рослин реагувати на весь комплекс сприятливих заходів, спрямованих на покращення умов для їх росту і

розвитку.

Зміна ботанічного складу може свідчити про правильність застосованих агротехнічних заходів та добрив.

Різниця в тривалості життя у великому біологічному циклі, коливання урожайності в залежності від сезонів та років, а також можливість взаємозаміни багаторічних трав на різних етапах їх розвитку дійсно створюють передумови для створення стабільних сіяних лучних посівів, які найкраще адаптовані до негативних погодних та ґрунтових умов, а також до конкретного місця зростання [47, 104].

Урожайність травостою підвищується перш за все за рахунок збільшення вмісту бобових трав. Бобові трави, такі як конюшина лучна і люцерна, мають важливий біологічний вплив на травостій, оскільки вони здатні фіксувати атмосферний азот і збагачувати ґрунт азотом. Цей азот може бути використаний іншими рослинами, що сприяє підвищенню загальної продуктивності травостою.

За результатами наших досліджень встановлено, що продуктивне довголіття сіяних бобових є невеликим і різко знижується через сильну конкуренцію з боку високоагресивних злаків. У різних варіантах досліду відбуваються нерівномірні зміни ботанічного складу травостоїв під час формування ценозів, що зазвичай не є постійним і змінюється залежно від ступеня ценотичної активності видів трав, що беруть участь у рослинному угрупованні. Великий вплив на формування ботанічного складу мають метеоумови вегетаційного і зимового періодів, які встановлюються вже на початку їх росту. Проведені дослідження показують, що зменшення росту сіяних бобових рослин пояснюється перевагою злакових трав, які активніше конкурують за ресурси ґрунту і можуть витіснити бобові культури.

У перший рік використання травостою (2021 рік) в ботанічному складі переважали бобові трави, їх частка становила від 46% до 95% (додаток В 1). Зокрема, конюшина лучна в усіх варіантах (2, 5 і 6) переважала з показником від 60% до 95%. Це відбулося насамперед через те, що конюшина лучна при

сприятливих погодних умовах виростає швидше і краще, ніж інші бобові трави, такі як люцерна посівна та лядвенець рогатий, що було важливо в нашому дослідженні.

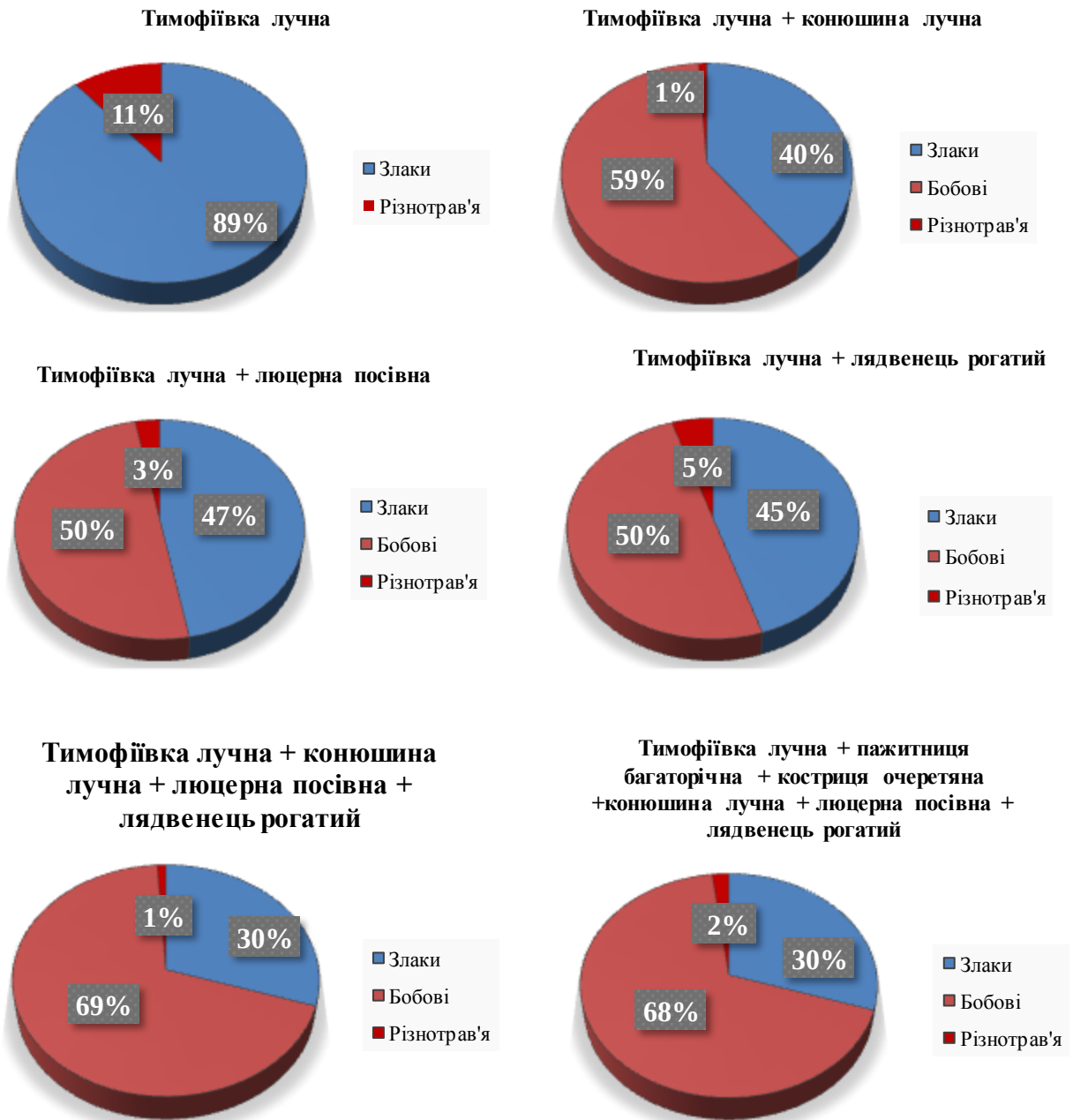


Рис. 3.4 Ботанічний склад сіяного агроценозу I укосу залежно від компонентного складу травосумішок, % в зеленій масі (середнє за 2021-2023рр.)

Другий рік використання травостою характеризувався високим вмістом бобових протягом трьох укосів (додаток В 2). Особливо виділяється другий

укіс, де вміст бобового компоненту коливався від 89% до 98%. У той же час вміст злакових трав у травостоях був найнижчим за всі роки досліджень через екстремально високу температуру, нерівномірні опади та їх недостатню кількість. У цьому випадку вміст злакового компоненту становив лише від 1% до 5%.

Також слід відзначити, що на тих варіантах, де частка бобового компоненту була вищою, вміст злакових трав зменшувався. Зокрема, зі зростанням кількості злаків спостерігали зменшення відсотка бобових компонентів. Ця тенденція пов'язана з тим, що домінування одного виду трав в травостой пригнічує інші, менш численні види.

Третього року використання в ботанічному складі переважали злакові трави (додаток В 3). Вміст бобових трав значно знизився: наприклад у другому укосі конюшина лучна складала всього 10% на варіанті з тимофіївкою лучною, а на варіантах 5 і 6 вміст конюшини був лише 3%. Як вказано в багатьох дослідженнях, конюшина лучна починає втрачати свою домінуючу позицію на третій рік використання, особливо це стає помітним при несприятливих погодних умовах і при недостатньому удобренні. Ця тенденція може бути пов'язана зі зниженням врожайності конюшини лучної через високий ризик захворювань, стреси від укосів і недостатнього живлення. Вміст різнотрав'я складав від 1 до 11%.

Найвищий вміст бобових компонентів в середньому за перший укіс відзначений на варіанті 5, який включав тимофіївку лучну, конюшину лучну, люцерну посівну та лядвенець рогатий — цей вміст склав 69% (рис. 3.4). Серед двокомпонентних травосумішок найвищий відсотковий вміст бобового компоненту спостерігався на варіанті з тимофіївки лучної та конюшини лучної — 59 %. Вміст злакових трав у травосумішках коливався в діапазоні від 30% до 47%.

В середньому за роки дослідження другий укіс характеризувався високим вмістом бобових культур (61-86%) (рис 3.5). Після першого укосу, надмірно висока температура повітря та нерівномірні опади, призвели до

неможливості відростання пагонів злакових трав, тому їх відсотковий вміст в ботанічному складі варіантів дослідів був невисоким, у сумішках він коливався від 12 до 34 %. Найвищий вміст злаків (34%) спостерігався на варіанті з тимофіївки лучної та лядвенцю рогатого.

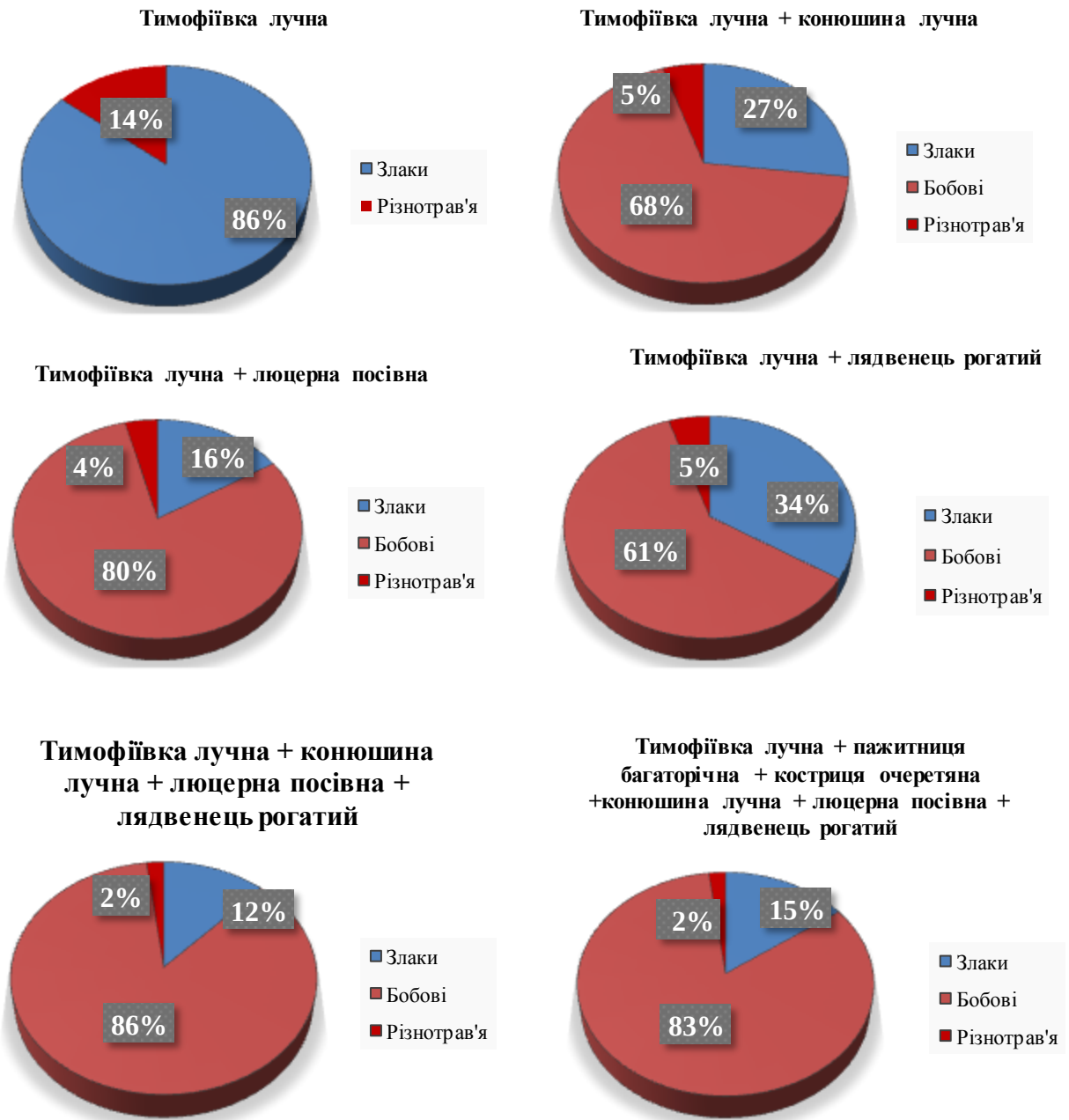


Рис. 3.5 Ботанічний склад сіяного агроценозу II укоси залежно від компонентного складу травосумішок, % в зеленій масі (середнє за 2021-2023рр.)

Одновидовий посів тимофіївки складався з 86 % злакового травостою та 14 % різнотрав'я.

Серед двокомпонентних сумішей можна відзначити варіант з люцерною посівною та тимофіївкою лучною (вар.3), склад бобового компоненту був в межах 80%.

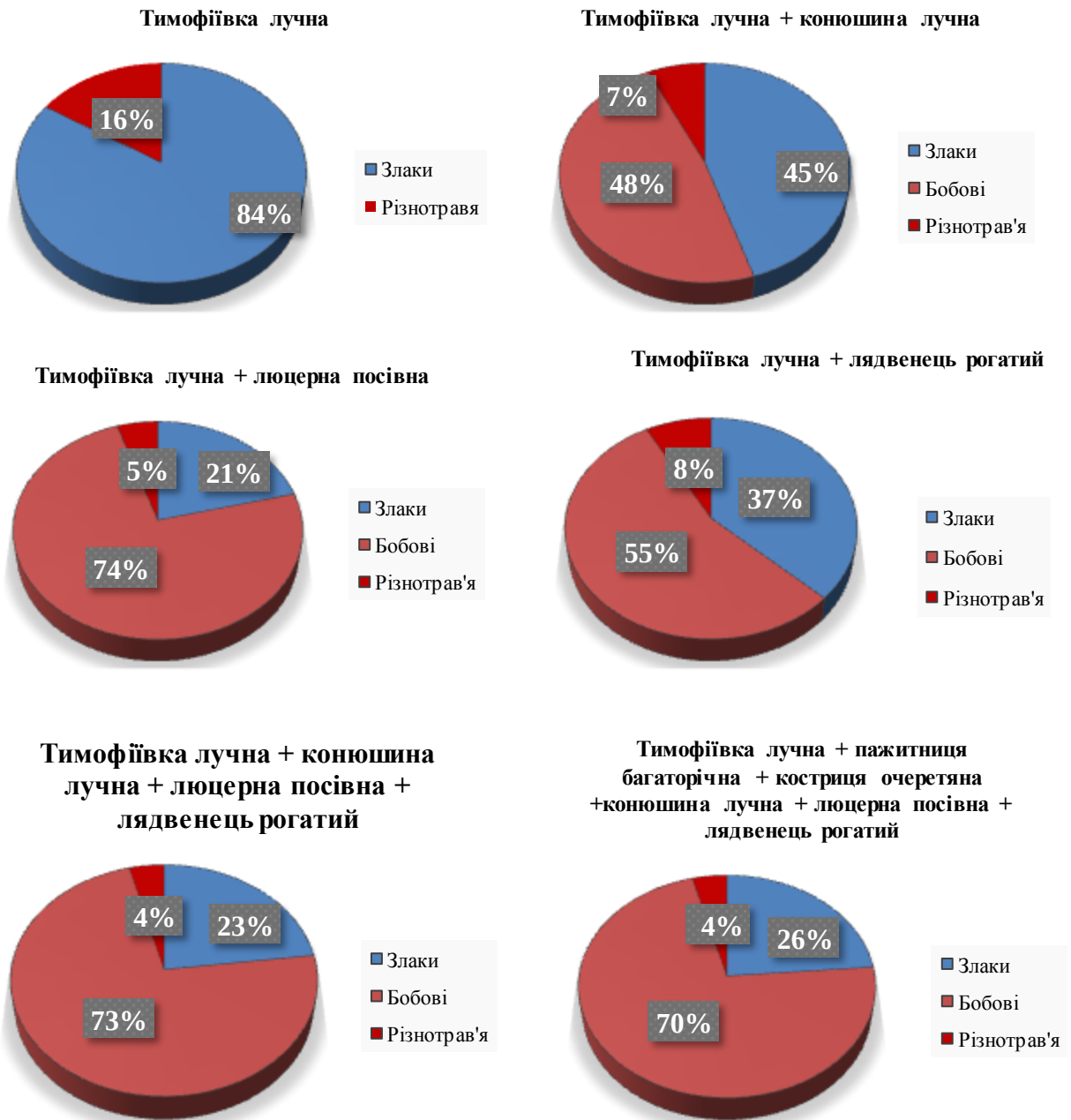


Рис. 3.6 Ботанічний склад сіяного агроценозу III укосу залежно від компонентного складу травосумішок, % в зеленій масі (середнє за 2021-2023рр.)

Багатокомпонентні травосуміші відзначились високим вмістом бобових, а саме 5 варіант - 86% та варіант 6 – 83% бобового компоненту, що в подальшому забезпечило високу врожайність на цих варіантах.

В ботанічному складі третього укосу, в середньому за три роки досліджень, бобові трави переважали і становили від 48% до 74% (рис 3.5).

Найвищий вміст бобових був зафіксований на варіанті з тимофіївкою лучною та люцерною посівною де їх процентний вміст складав 74%. Дещо меншим вмістом бобових відзначався варіант з багатокомпонентною травосумішкою (вар. 5), де відсоткове співвідношення становило 73%. Конюшина лучна в складі другого варіанту травостою становила 48%.

Вміст тимофіївки лучної на першому варіанті склав 84%. Серед травосумішок найвищий вміст злакових трав становив варіант із конюшиною лучною, де цей показник становив 45%.

3.1.5 Виживаність бобових трав протягом вегетації

Рослинні організми протягом свого життя піддаються впливу різних несприятливих зовнішніх умов. До таких умов відносяться низькі та високі температури, засухи, підвищена інсоляція (освітленість), надлишок вологи та солей в ґрунті, а також вплив мікроорганізмів.

Здатність рослин переносити ці несприятливі фактори та продовжувати рости і видавати урожай в таких умовах називається виживаністю. Виживаність рослин є важливим адаптаційним механізмом, який дозволяє їм пристосовуватися до різноманітних середовищ і забезпечувати своє існування та розмноження. Рослини можуть розвивати різні стратегії адаптації, такі як зміни у фізіології, структурі чи рості, щоб впоратися з негативними впливами зовнішнього середовища і забезпечити продовження свого виду [14, 62].

Виживаність рослини залежить від поєднання спадкових особливостей та умов її існування. Умови існування включають в себе фактори довкілля,

такі як клімат, ґрунтові властивості, наявність води, доступність світла та інші фактори.

Оптимальна комбінація спадкових особливостей і умов існування дозволяє рослинам краще адаптуватися до свого середовища та виживати в ньому. В той же час, зміни у умовах можуть вплинути на виживаність рослини навіть при наявності сприятливих спадкових особливостей. Таким чином, виживаність рослини - це складний процес, що включає в себе взаємодію спадкових та навколишніх чинників.

Результати трьохрічних досліджень (чотири роки життя травостою) надають нам підстави стверджувати, що виживаність бобових рослин суттєво залежить від гідротермічних умов та складу травосумішок (табл.3.5)

Таблиця 3.5

Вплив компонентного складу травосумішок на густоту та виживаність рослин бобового компоненту (в середньому за 2021-2023 рр.)

Варіант	Густота рослин, шт./м ²		Польова схожість, %	Вживаність рослин, %
	повні сходи	на період збирання		
Тимофіївка лучна + конюшина лучна	621	440	74	71
Тимофіївка лучна + люцерна посівна	631	436	76	69
Тимофіївка лучна + лядвенець рогатий	776	541	79	70
Тимофіївка лучна + конюшина лучна + люцерна посівна + лядвенець рогатий	543	505	76	93
Тимофіївка лучна + пажитниця багаторічна + костриця східна + конюшина лучна + лядвенець рогатий + люцерна посівна	704	500	76	71

У двокомпонентних травосумішках виживаність бобових рослин коливалася в межах 69-71%. Найнижчий показник був зафіксований у варіанті з тимофіївкою лучною та люцерною посівною (69%). Найвищу виживаність бобового компоненту продемонструвала сумішка з тимофіївкою лучною, конюшиною лучною, люцерною посівною та лядвенцем рогатим – 93%. Це свідчить про те, що у багатокомпонентних травосумішках не лише висока врожайність, але й виживаність рослин.

Варіант, що включав всі злакові трави (тимофіївка лучна, пажитниця багаторічна, костриця очеретяна) та бобові (конюшина лучна, люцерна посівна, лядвенець рогатий), показав виживаність на рівні 71%.

3.2. Формування бобово-злакових травостоїв залежно від удобрення

3.2.1. Динаміка висоти конюшини лучної у конюшино-тимофіївковій суміщі

Висота рослин є ключовим показником при оцінці продуктивності багатьох сільськогосподарських культур, оскільки вона впливає на формування їхньої кормової продуктивності.

Висота рослин в значній мірі залежить від агрометеорологічних умов, таких як опади, температура, вологість повітря та інші фактори клімату. Наприклад, сухі періоди або засухи можуть призвести до зменшення висоти рослин через стрес для них [35, 65].

Крім того, агротехніка, використовувана при вирощуванні культур, також має великий вплив на висоту рослин. Відповідний вибір сортів, правильна підготовка ґрунту, раціональне внесення добрив, правильний збір врожаю - ці агротехнічні фактори можуть сприяти або обмежувати ріст рослин [36].

Висота рослин піддається постійним змінам під впливом абіотичних (небіологічних) та біотичних (біологічних) факторів протягом процесу

вегетації. Ці зміни в висоті рослин можуть значно впливати на їхню урожайність, листостеблову масу та розмір фотосинтетичного апарату [65].

Таким чином, висота рослин є комплексним показником, що залежить від різних агрометеорологічних та агротехнічних чинників. Її важливість полягає в тому, що вона відображає здоров'я та потенційну врожайність рослин, і вона враховується при прийнятті рішень щодо обробки та використання сільськогосподарських культур.

За результатами багатьох досліджень встановлено, що фаза укісної стиглості для рослин конюшини лучної наставала при досягненні ними початку цвітіння. Це означає, що оптимальний момент для укосу цих рослин для отримання максимальної якості та кількості корму припадав на початок цвітіння. На цій стадії рослини мають найкращий баланс між кількістю листя та стебла, а також мають найвищий вміст поживних речовин, що важливо для якості корму для тварин [14, 26, 52].

Дослідженнями було вивчено вплив окремих елементів технології вирощування рослин, зокрема, добрив, на формування показників висоти рослин конюшини лучної. Отримані результати вказують на те, що вибір і правильне використання добрив мають значний вплив на висоту цих рослин. Враховуючи ці фактори при вирощуванні конюшини лучної, можна досягти оптимальних показників висоти, що важливо для отримання високоякісного корму та максимального врожаю.

В першому укосі, висота конюшини лучної була майже однаковою на всіх варіантах і варіювала від 68 см до 72 см (рис.3.7). Це пояснюється тим що весною погодні умови в роки дослідження були сприятливими для відростання та формування нових пагонів, адже в ґрунті ще збереглося достатньо вологи в поєднанні з сприятливими погодними умовами та весняним внесенням добрив, а також позакоренева обробка Наніт Турбо забезпечили швидкий ріст лучних агрофітоценозів, зокрема конюшини лучної. На варіанті, де було внесено азот в нормі N_{60} разом з фосфорно-калійними добривами, висота конюшини була найвищою – 72 см.

Позакореневе підживлення Наніт Турбо з N_{60} призвело до зниження висоти конюшини лучної на 13 % (63 см), порівняно з аналогічним варіантом без підживлення (вар. 6). Так як, Наніт Турбо характеризується вмістом азоту в кількості 30%, в поєднанні з внесенням азоту в нормі 60 кг/га призвело до пригнічення росту конюшини лучної і в першу чергу вплинуло на висоту конюшини лучної. Ця закономірність спостерігалась протягом усіх років досліджень.

Другий укіс характеризувався дещо іншими показниками порівняно до першого (рис.3.7). Висока температура повітря та недостатня кількість опадів в літні місяці негативно вплинули на відростання травостою після першого укосу та подальшому росту та розвитку трав.

Висота травостою порівняно з першим укосом була невисокою, зокрема конюшини лучної, і була в межах від 41 до 47 см. Варіанти з внесенням N_{30} з Наніт Турбо забезпечили однаковий показник висоти – 45 см. Як в першому так і в другому укосі, внесення азоту в нормі 60 кг/га забезпечило найвищий показник висоти, а саме 47 см.

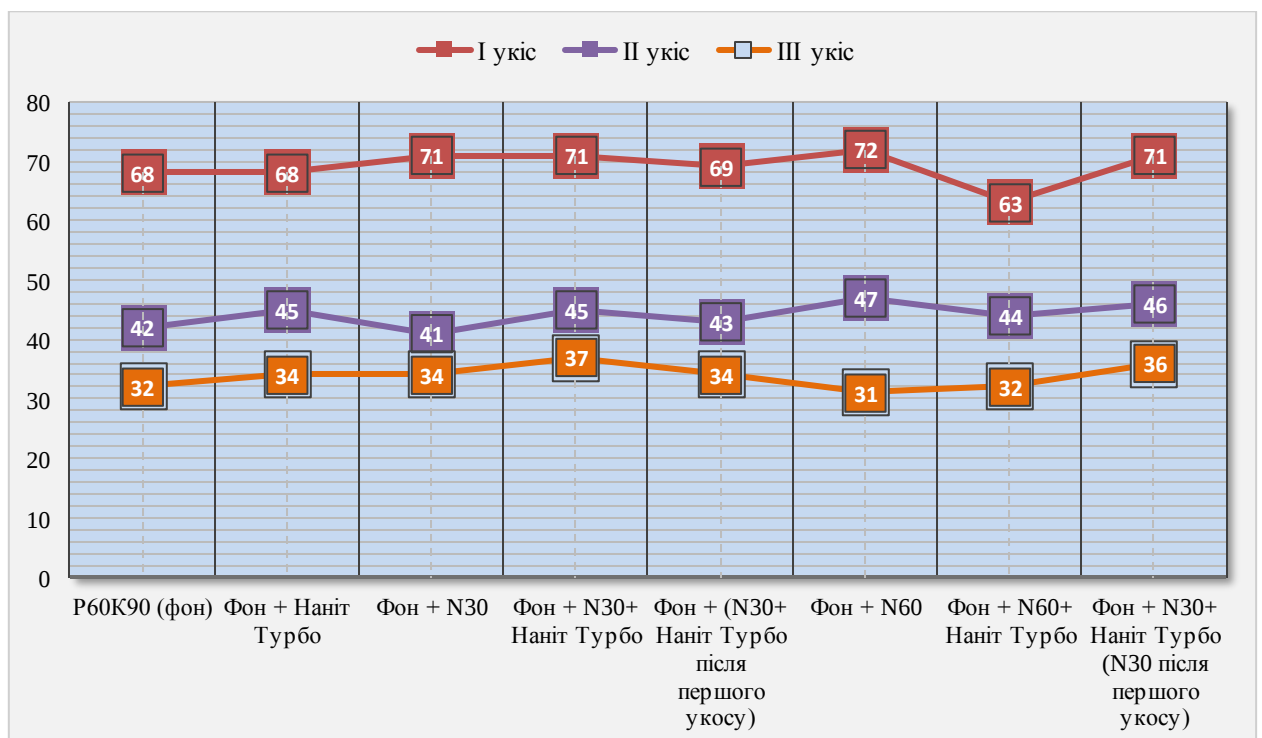


Рис.3.7 Динаміка висоти конюшини лучної залежно від удобрення, см (середнє за 2021-2023рр.)

Внесення N_{30} після першого укусу (вар.8) забезпечило висоту конюшини лучної на рівні 46 см.

Внесення N_{30} та позакореневе підживлення Наніт Турбо після першого укусу дало змогу отримати травостій конюшини лучної висотою 43 см.

У третьому укусі висота конюшини лучної знаходилась в межах від 31 до 37 см (рис.3.7). На першому варіанті, де вносились фосфорно-калійні добрива в нормі $P_{60}K_{90}$, висота конюшини становила 32 см. Позакореневе підживлення Наніт Турбо на другому і четвертому варіантах призводило до збільшення висоти конюшини лучної до 34 і 37 см порівняно з аналогічними варіантами без підживлення. Внесення азоту в нормі 60 кг/га знижувало висоту конюшини лучної до 31 см, і це найнижчий показник серед бобових компонентів.

Як бачимо з наших досліджень, тенденція зміни висоти травостою залежала від норм внесення добрив, позакореневого підживлення Наніт Турбо, а також термінів внесення і спостерігалась протягом вегетації на всіх варіантах.

Дослідження показали важливі залежності у формуванні висоти рослин протягом років вегетації та їх взаємозв'язок з внесенням добрив і позакореневою обробкою вегетуючих рослин мікроелементами. А висота рослин має прямий вплив на формування продуктивності конюшини лучної.

Ці результати є важливим кроком у вдосконаленні технологій вирощування конюшини лучної та вдосконаленні практик сільськогосподарського виробництва. Добре підібрані агротехнічні методи дозволяють досягати більш ефективних результатів і забезпечувати стабільне виробництво сільськогосподарської продукції.

3.2.2 Структура листостеблової маси

Інтенсивність удобрення та тривалість відростання лучних трав впливають на різні аспекти їхнього розвитку та хімічний склад

листочкової маси, що є важливим для поживності корму.

Азот відіграє значну роль у зміцненні багаторічних трав і сприяє накопиченню запасних поживних речовин у них за рахунок посиленого як листо-, так і пагоноутворення. Від оптимального забезпечення злакових трав азотом і ґрунтовою вологою залежить постійний ріст їхніх пагонів, особливо в умовах наявності вологи. Інтенсивне азотне підживлення сприяє швидшій появі нових листків, збільшує їх асиміляційну поверхню та подовжує їх життєвий цикл [162].

Аналіз структури врожаю злакових трав вказує на перевагу стебел над листям у першому укосі. Їх відсоткове співвідношення становило 73-78% (табл. 3.6, додатки 3 1-3).

Найнижчий відсоток стебел спостерігався на 1-му варіанті ($P_{60}K_{90}$ (фон)), а найвищий - на варіанті з внесенням N_{30} - 78% (табл.3.4). Внесення N_{60} мало позитивний вплив на ріст генеративних органів злакових трав (75%). Відсоток листя був обернено пропорційним кількості стебел, і тому найбільший вміст листя відзначався на першому варіанті (27%).

Після скошування злакові трави показали трохи вищий вміст листя, ніж під час першого укосу, з відсотковим співвідношенням в межах від 22 до 36%. Найвищий вміст листя спостерігався на варіанті з внесенням N_{30} та варіанті з внесенням N_{60} та Наніт Турбо - 36%. Внесення азоту в нормі 60 кг/га (вар.6) призвело до найменшого вмісту листя - 22%. На цьому варіанті вміст стебел був найвищим і становив 78%.

Облиствленість злакових трав у другому та третьому укосах була вищою, ніж у першому. Це пояснюється тим, що навесні трави не лише швидше ростуть, але й в основному формують генеративні пагони для розмноження. Це пов'язане з біологічною програмою, що визначає потребу у формуванні насіння для збереження та поширення свого виду, а також більш сприятливими умовами освітлення та вологості.

Після скошування злаки переважно формують вегетативні пагони, головна функція яких - асиміляція поживних речовин для успішного

перезимування та збереження рослинного організму.

Таблиця 3.6

**Структура листостеблової маси конюшино-тимофіївкової травосуміші
залежно від удобрення та позакореневого підживлення,
% від загального врожаю (середнє за 2021-2023 рр.)**

№ ва р	Варіанти дослідів		1 укіс		2 укіс		3 укіс	
			листя	стебла	листя	стебла	листя	стебла
1	P ₆₀ K ₉₀ (фон)	злаки бобові	27 19	73 81	34 29	66 71	40 27	60 78
2	Фон + Наніт Турбо	злаки бобові	26 21	74 79	27 24	73 76	28 29	72 71
3	Фон + N ₃₀	злаки бобові	22 18	78 82	36 22	64 78	31 27	69 73
4	Фон + N ₃₀ + Наніт Турбо	злаки бобові	26 19	74 81	33 21	67 79	33 26	67 74
5	Фон + (N ₃₀ + Наніт Турбо після першого укошу)	злаки бобові	26 22	74 78	34 18	66 82	35 30	65 70
6	Фон + N ₆₀	злаки бобові	25 18	75 82	22 19	78 81	24 27	76 73
7	Фон + N ₆₀ + Наніт Турбо	злаки бобові	26 18	74 82	36 18	64 82	32 27	68 73
8	Фон + N ₃₀ + Наніт Турбо (N ₃₀ після першого укошу)	злаки бобові	26 19	74 81	29 23	71 77	32 27	68 73
НІР _{0,5}			0,8	0,6	0,6	0,4	0,3	0,5

Аналіз структури врожаю бобових компонентів бобово-злакового травостою вказує на перевагу стебел в відсотковому співвідношенні як у першому, так і у другому укосах.

У першому укосі найвищий відсоток листя (22%) був зафіксований на 5-му варіанті, а у другому укосі цей показник був трохи вищим - 29% і спостерігався на варіанті з внесенням фосфорно-калійних добрив (вар. 1). Відповідно вміст стебел на цих варіантах був найнижчим.

Найвищий відсотковий вміст стебел в першому укосі спостерігався на трьох варіантах - 3, 6 і 7, де становив 82%. У другому укосі на варіанті з внесенням N_{30} та Наніт Турбо після першого укосу (вар. 5) та на варіанті з внесенням N_{60} та Наніт Турбо відсоток стебел також становив 82%, що було найвищим показником.

Аналіз структури врожаю злакових компонентів бобово-злакового травостою вказує, що на третьому укосі кількість стебел переважала (65-78%), порівняно з часткою листя (26-40%). Найвищий вміст листя тимофіївки лучної (40%) спостерігався на першому варіанті ($P_{60}K_{90}$). Варіант з внесенням N_{30} та Наніт Турбо після першого укосу показав дещо меншу облиствленість тимофіївки лучної (35%), але відсоток листя конюшини лучної в цьому варіанті був найвищим (30%). Позакореневе підживлення мало невеликий вплив на облиствленість бобового травостою. При внесенні азоту в нормі 60 кг/га та позакореновому підживленні Наніт Турбо кількість листя залишалася незмінною (27%).

3.2.3 Щільність травостою

Важливим показником стану рослинного покриву кормового угіддя, який пов'язаний з активністю пагоноутворення, є його щільність. Травостоям культурних пасовищ властива висока щільність рослинного покриву. Кількість пагонів на 1 м^2 може коливатися в межах 2000-25000. Густиї травостій є суттєвою передумовою отримання високих врожаїв з одиниці площі, а його щільність впливає на важливі процеси у травостої. Зі збільшенням кількості пагонів розширюється асиміляційна поверхня. При густому травостої добові коливання температури і випаровування вологи відчуються рослинами менше, ніж при зрідженому.

Крім того, при густому травостої зменшується вплив добових коливань температури і випаровування вологи, оскільки рослини утворюють "зону комфорту", де вони взаємодіють із середовищем менше, ніж в рідкому

травостої. Це може бути важливим фактором для збереження вологи та підвищення продуктивності культурних пасовищ.

Щільність травостою залежить в певній мірі від ґрунтових і кліматичних умов, а також від забезпеченості ґрунту поживними елементами. Наприклад, вологий рік може сприяти більшій кількості пагонів восени порівняно з весною, у той же час, у посушливий рік може спостерігатися зниження щільності пагонів восени порівняно з весною [157].

Густота та склад багаторічних трав у сіяному лучному фітоценозі суттєво залежать від складу та добрив, які вносяться в ґрунт. Комбінування різних видів злакових та бобових трав, а також внесення мінеральних добрив може позитивно впливати на густоту і склад рослин у фітоценозі, сприяючи формуванню більш поживного та продуктивного лучного стану [226].

Дослідження, проведені в умовах Лісостепу Західного на темно-сірому опідзоленому глеюватому слабозмитому ґрунті, показали, що щільність багаторічного сіяного бобово-злакового травостою змінюється під впливом підбору багаторічних злакових і бобових трав та їх удобрення. Трирічні дані досліджень показали, що найбільшу щільність травостою спостерігали у травосумішці, де разом зі злаками грястицею збірною, пажитницею багаторічною і тимофіївкою лучною висівали бобові – конюшину гібридну і лядвенець рогатий або конюшину лучну і конюшину гібридну. На цих ділянках на 1 м² нараховувалося 1025–1240 і 986–1305 шт. вегетативних пагонів. У травостої 57,6–79,9 % займали злакові трави, тоді як на бобові припадало лише 15,3–38,6 %, а на різнотрав'я – 2,6–5,3 %. Найбільш сприятливі умови для кущення злакових трав створювалися при удобренні бобово-злакового травостою повними мінеральними добривами з розрахунку N₆₀P₆₀K₉₀, бобових – при внесенні лише фосфорно-калійних добрив P₆₀K₉₀ [38, 63, 89].

Вирощування сіяного травостою дійсно важливо для досягнення високого врожаю, і кількість пагонів на одиниці площі відіграє суттєву роль в цьому процесі [35, 40, 56]. Вчені підкреслюють, що густий травостій є

важливою передумовою для досягнення високого врожаю у лучних фітоценозах. Зі збільшенням кількості пагонів на одиниці площі збільшується асиміляційна поверхня рослинного покриву, що, в свою чергу, підвищує інтенсивність фотосинтезу [62, 194].

Дослідження, проведені Г. І. Демидасем і Ю. В. Демцюрою на чорноземі типовому малогумусному грубопиловато-середньосуглинковому, показали, що інтенсивність формування пагонів компонентів багаторічних травосумішок суттєво залежить від виду трав, методу сівби і удобрення. Вони зауважили, що найвищу щільність бобово-злакового фітоценозу (1064–1095 шт./м²) забезпечує травосумішка, включаючи люцерну посівну, грястицю збірну, стоколос безостий і тонконіг лучний, висіану смуговим способом (по два рядки кожного виду), при внесенні повного мінерального добрива (N₃₀P₆₀K₉₀) [56].

За даними Передкарпатського відділу наукових досліджень Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН, на дерново-підзолистих ґрунтах найбільша кількість пагонів була зафіксована на другий рік використання бобово-злакового травостою. Кількість цих пагонів залежала від варіанта досліду і коливалася в межах 587–1330 шт./м². На третій рік спостерігалася значно нижча щільність травостою (337–791 шт./м²), а найнижча була на перший рік використання (237–499 шт./м²). Ця динаміка пов'язана зі слабким кущенням злаків у перший рік використання та випаданням їх з травостою у третій рік після збору врожаю [62].

Додатково, внесення азотних добрив у кількості 90 кг/га на фоні P₆₀K₆₀ збільшувало кількість пагонів на злаковому травостої, в середньому за три роки, з 482 до 918 шт./м², і на бобово-злаковому травостої, з 793 до 1026 шт./м² [61].

У Передкарпатському регіоні, за даними Кургака В. Г. і Карбівської У. М., бобово-злакові агрофітоценози з різним видовим складом бобових і злакових компонентів досягали щільності від 976 до 1528 шт./м² з часткою бобового компонента від 15 до 69%. Багаторічні злакові травостої, створені в

одновидових і сумісних посівах, зберігалися в агроценозах на високому рівні зі щільністю пагонів від 1440 до 2726 шт./м² та часткою висіяних культур від 64 до 95% при відсутності азотних добрив [122]. Подібні результати стосовно щільності травостоїв були отримані іншими дослідниками [38, 82, 154, 217].

Бобово-злакові травосумішки є важливими в сільському господарстві з численними перевагами. По-перше, бобові рослини, які входять до цих сумішей, багаті білком, забезпечуючи високу поживність корму для тварин та птахів. По-друге, вони сприяють кращому ставленню, підвищуючи ефективність засвоєння корисних речовин з корму. По-третє, бобово-злакові суміші відрізняються стійкістю до негативних умов вирощування та високою врожайністю [172, 204, 220, 222]. Крім того, завдяки фіксації азоту з повітря бобовими, вони забезпечуються біологічним азотом, що дозволяє знизити витрати на азотні добрива під час вирощування. Такі травосумішки також сприяють збільшенню стійкості і довговічності злакових рослин, які замінюють бобові при їх випаданні [40, 122, 144, 179].

Як показали наші дослідження, внесення мінеральних добрив у весняний період мало значний позитивний вплив на щільність бобово-злакової травосумішки. Варто відмітити, що у бобово-злаковому травостої першого укосу переважали бобові трави (табл. 3.7, додатки Т 1-3).

Найбільшу щільність травостою в першому укосі (1202 шт./м²) спостерігали на першому варіанті, де вносили фосфорно-калійні добрива у нормі P₆₀K₉₀.

Дещо нижчою вона була на варіанті з внесенням N₃₀ (вар.3) – 1182 шт./м² і найменшою (829 шт./м²) – на другому варіанті, де разом з фосфорно-калійними добривами проводилось позакореневе підживлення Наніт Турбо.

Кількість вегетативних пагонів злакового травостою залежно від складу травосумішки коливалася в межах 284–729 шт./м², або 23,6–64,9 %, бобових – 347–859 шт./м², або 30,9–71,5 %. Найменше їх припадало на різнотрав'я – 38–59 шт./м², або 3,8–4,9 %. Найвищу щільність вегетативних

пагонів злакових трав відзначено на шостому варіанті, де вносили азот в нормі 60 кг/га. Додаткове внесення N_{30} на фоні $P_{60}K_{90}$ сприяло збільшенню густоти вегетативних пагонів до 366 шт./м². У цьому випадку збільшення кількості пагонів відбувалося переважно завдяки активному куццю злаків.

Таблиця 3.7

**Щільність травостою конюшино-тимофіївкової травосуміші І
укося залежно від удобрення та позакореневого підживлення,
(середнє за 2021-2023рр.), шт./м²**

№ п/п	Травосуміш	Бобові	Злаки	Різно- трав'я	Всього
1	$P_{60}K_{90}$ (фон)	859/71,5	284/23,6	59/4,9	1202
2	Фон + Наніт Турбо	425/51,3	366/44,1	38/4,6	829
3	Фон + N_{30}	724/61,3	413/34,9	45/3,8	1182
4	Фон + N_{30} + Наніт Турбо	556/51,7	484/44,1	56/4,2	1096
5	Фон + (N_{30} + Наніт Турбо після першого укося)	508/49,8	466/45,7	46/4,5	1020
6	Фон + N_{60}	347/30,9	729/64,9	47/4,2	1123
7	Фон + N_{60} + Наніт Турбо	464/40,3	632/55,0	54/4,7	1150
8	Фон + N_{30} + Наніт Турбо (N_{30} після першого укося)	460/48,8	445/47,2	38/4,0	943
НІР _{0,5}		21,6	14,4	2,9	

Примітка: чисельник – кількість пагонів на 1 м², знаменник – частка компонента у загальній щільності травостою, %.

Найвищою щільність пагонів бобового компоненту (859 шт./м²) було зафіксовано на першому варіанті. Дещо меншу кількість пагонів бобового компоненту відмічено на варіанті з додатковим внесенням N₃₀ на фосфорно-калійному фоні і становило – 724 шт./м². Подальше збільшення дози азоту до 60 кг/га знижувало насиченість травостою пагонами бобових культур до 30,9–40,3 %. Позакореневе підживлення травостою мікродобривом Наніт Турбо практично не впливало на щільність травостою під час першого укосу. Це пояснюється тим, що цей агрозахід було проведено на початковому етапі виходу злаків у трубку, тоді як щільність травостою формується в фазу кущення.

Відчування травостою першого укосу дещо стимулювало відростання вегетативних пагонів. Особливо відчутним воно було на третьому і сьомому варіантах, де проводили внесення азотних добрив в нормі 30 та 60 кг/га з позакореневим підживленням Наніт Турбо (табл.3.8, додатки Т 1-3).

У другому укосі збільшення щільності травостою в основному відбувалося завдяки більш інтенсивному галуженню бобових компонентів. Якщо в першому укосі галуження бобових трав забезпечувало 30,9–71,5% щільності травостою, то в другому укосі цей показник становив 49,6–77,2%.

Найбільше вегетативних пагонів бобових трав спостерігали на першому (P₆₀K₉₀) та восьмому (Фон + N₃₀+ Наніт Турбо (N₃₀ після першого укосу)) варіантах, з кількістю 1116 і 1021 шт./м² відповідно.

Додаткове внесення азотних добрив (60 кг/га) знижувало частку бобових трав у загальній щільності бобово-злакового травостою з 77,2% до 63,3 %.

Кущення злакових трав на удобрених азотом варіантах в нормі N₆₀ та при позакореновому підживленні мікродобривом Наніт Турбо, навпаки, зросло до 790 шт./м², що становило найвищий показник щільності злакового травостою серед усіх варіантів.

Таблиця 3.8

**Щільність травостою конюшино-тимофіївкової травосуміші II
укоосу залежно від удобрення та позакореневого підживлення,
(середнє за 2021-2023рр.), шт./м²**

№ п/п	Травосуміш	Бобові	Злаки	Різно- трав'я	Всього
1	P ₆₀ K ₉₀ (фон)	1116/77,2	295/20,4	35/2,4	1446
2	Фон + Наніт Турбо	809/60,7	493/37,0	30/2,3	1332
3	Фон + N ₃₀	1018/57,3	721/40,6	39/2,1	1778
4	Фон + N ₃₀ + Наніт Турбо	796/49,6	773/48,1	37/2,3	1606
5	Фон + (N ₃₀ + Наніт Турбо після першого укоосу)	977/60,4	608/37,6	32/2,0	1617
6	Фон + N ₆₀	860/63,3	469/34,5	30/2,2	1359
7	Фон + N ₆₀ + Наніт Турбо	820/50,1	790/48,2	28/1,7	1638
8	Фон + N ₃₀ + Наніт Турбо (N ₃₀ після першого укоосу)	1021/63,0	568/35,1	31/1,9	1620
НІР _{0,5}		17,0	14,3	7,7	

Примітка: чисельник – кількість пагонів на 1 м², знаменник – частка компонента у загальній щільності травостою, %.

Щільність третього укоосу конюшино-тимофіївкового травостою коливалася в діапазоні від 1053 до 1549 шт./м² (табл. 3.9). Найвищий показник щільності (1549 шт./м²) був зафіксований на варіанті з внесенням

N_{30} та Наніт Турбо після першого укусу. Дещо менший показник щільності травостою спостерігався на першому варіанті ($P_{60}K_{90}$ - фон), і складав 1530 шт./м².

Таблиця 3.9

**Щільність травостою конюшино-тимофіївкової травосуміші
III укусу залежно від удобрення та позакореневого підживлення,
(середнє за 2021-2023рр.), шт./м²**

№ п/п	Травосуміш	Бобові	Злаки	Різнотрав' я	Всього
1	$P_{60}K_{90}$ (фон)	881/57,6	604/39,5	45/2,9	1530
2	Фон + Наніт Турбо	711/67,5	244/23,2	98/9,3	1053
3	Фон + N_{30}	523/43,6	604/50,3	73/6,1	1200
4	Фон + N_{30} + Наніт Турбо	672/49,6	606/44,7	77/5,7	1355
5	Фон + (N_{30} + Наніт Турбо після першого укусу)	737/47,6	762/49,2	50/3,2	1549
6	Фон + N_{60}	797/65,2	364/29,8	61/5,0	1222
7	Фон + N_{60} + Наніт Турбо	666/61,2	375/34,5	47/4,3	1088
8	Фон + N_{30} + Наніт Турбо (N_{30} після першого укусу)	864/70,9	305/25,0	50/4,1	1219
НР _{0,5}		12,1	9,8	3,5	

Примітка: чисельник – кількість пагонів на 1 м², знаменник – частка компонента у загальній щільності травостою, %.

Використання позакореневого підживлення Наніт Турбо на фоні N_{30}

призводило до збільшення щільності травостою на 14% (з 1053 до 1200 шт./м²) порівняно з аналогічним варіантом без позакореневого підживлення.

В третьому укосі бобові компоненти у травостої проявили різну реакцію на внесення мінеральних добрив та позакореневе підживлення (табл. 3.9, додатки Г 1-3). На фоновому варіанті (P₆₀K₉₀) їх кількість була найвищою (881 шт./м²). Додаткове внесення 30 кг/га азоту призвело до зниження щільності бобових трав до 523 шт./м². Використання позакореневого підживлення Наніт Турбо на фоні N₃₀ підвищувало показник щільності конюшини лучної до 672 шт./м².

Щільність злакового компонента травостою коливалася в межах 244-762 шт./м². Найвищою у тимофіївки лучної після першого укосу вона була також на варіанті з позакореневою обробкою Наніт Турбо на фоні N₃₀ і становила 762 шт./м² (49,2%). Дещо меншим цей показник був на варіанті 4 (Фон + N₃₀ + Наніт Турбо) - 606 шт./м².

За результатами досліджень не було виявлено чіткої закономірності у зміні щільності травостою бобово-злакової травосумішки від внесених навесні мінеральних добрив, але спостерігалася тенденція до зменшення щільності при збільшенні дози азотних добрив. Після другого скошування відростання вегетативних пагонів бобово-злакової травосумішки відбувалося менш інтенсивно, ніж після першого.

Важливо відзначити, що зменшення щільності бобово-злакового травостою спостерігалось через випадання як злакових, так і бобових компонентів.

На основі наших досліджень було підтверджено, що у випадку поверхневого поліпшення найважливішим фактором, що впливає на формування травостою, є використання азотних добрив. Крім того, густина та висота травостоїв в значній мірі залежать від строків внесення цих добрив. На густоту та висоту новоствореного агрофітоценозу впливають не лише добрива, які включають біологічні препарати, але й видовий склад травостою.

3.2.4 Ботанічний склад травостою

Ботанічний склад сіножатей визначається кількома факторами: вихідним станом травостою, характеристиками ґрунту, на якому вони вирощуються, погодними умовами, системою удобрення та догляду за травостоєм, а також тривалістю їх використання.

Бобово-злаковий фітоценоз не можна розглядати ізольовано від навколишнього середовища. Оскільки процеси симбіотичної азотфіксації визначаються впливом різних факторів, таких як вологість ґрунту, аерація, температура, рівень рН та наявність пестицидів у ґрунті.

Дослідження впливу цих факторів на ефективність симбіозу між бобовими рослинами і бульбочковими бактеріями дозволяє визначити їх оптимальні значення та розробити заходи для досягнення ефективної симбіотичної взаємодії. Це може бути важливою складовою стратегії для підвищення врожайності та якості культурних рослин та збереження ґрунтової родючості [156].

Мінеральні добрива можуть внести суттєві зміни в ботанічний склад травостою на сіножатях і пасовищах, а також в агрофізичні показники ґрунту. За узагальненими даними багаторічних досліджень науково-дослідних установ, внесення мінеральних добрив призводить до змін у ботанічному складі травостоїв, зокрема знижує вміст різнотрав'я [35, 81, 108]. Ці зміни можуть бути особливо помітними в залежності від виду і складу добрив, що використовуються.

Застосування фосфорних і калійних добрив може сприяти збільшенню відсотка бобових компонентів у травостої. Такі добрива сприяють покращенню азотного живлення, що сприяє росту бобових рослин.

Використання азотних добрив, а також повних мінеральних добрив, які містять азот, може сприяти збільшенню відсотка злакових рослин у травостої. Однак, це може призвести до зменшення різноманіття трав'яних видів та загальної біорізноманітності.

Застосування калійних добрив може сприяти збільшенню частки різнотрав'я на травостоях. Різнотрав'я складається з різних видів трав і рослин, що можуть збільшити біорізноманітність і поживну цінність корму для випасу або косіння [91].

Ці зміни в ботанічному складі можуть впливати на якість та кількість корму, який вирощується на сіножатях і пасовищах.

Різна тривалість життя у великому біологічному циклі, різниця в урожайності за сезонами і роками, а також взаємозаміна багаторічних трав на різних етапах розвитку, надають можливість створити стабільні сіяні лучні посіви, які найкраще пристосовані до незвичайних погодних умов та характеристик ґрунту, а також до конкретного місця вирощування [77].

Урожайність травостою підвищується, перш за все, за рахунок збільшення кількості бобових рослин, що істотно змінюється в залежності від погодних умов, удобрення та тривалості використання [19, 156].

Про це свідчать і дані наших досліджень (рис. 3.8, 3.9 і 3.10). Протягом трирічного використання основу травостою складали сіяні злакові та бобові трави. При цьому, у першому укосі група злакових трав займала дещо меншу частку у травостої (рис.3.8). Це пов'язано мабуть, із сприятливими погодними умовами для бобових та міжвидовою конкуренцією бобових та злакових видів. Вміст злакового компоненту (тимофіївки лучної) коливався від 26 до 55%. Мінімальний вміст злаків спостерігався на 8 варіанті з внесенням у ґрунт $P_{60}K_{90}$, N_{30} , Наніт ТУРБО та N_{30} після першого укосу.

Позакореневе підживлення Наніт Турбо при нормі азоту N_{60} збільшувало вміст бобового компоненту, зокрема, конюшини лучної до 62%. Найвищий вміст бобового компоненту у першому укосі був зафіксований на варіанті з внесенням N_{30} , Наніт Турбо та N_{30} після першого укосу - 66%, а в другому укосі цей показник знизився до 40%.

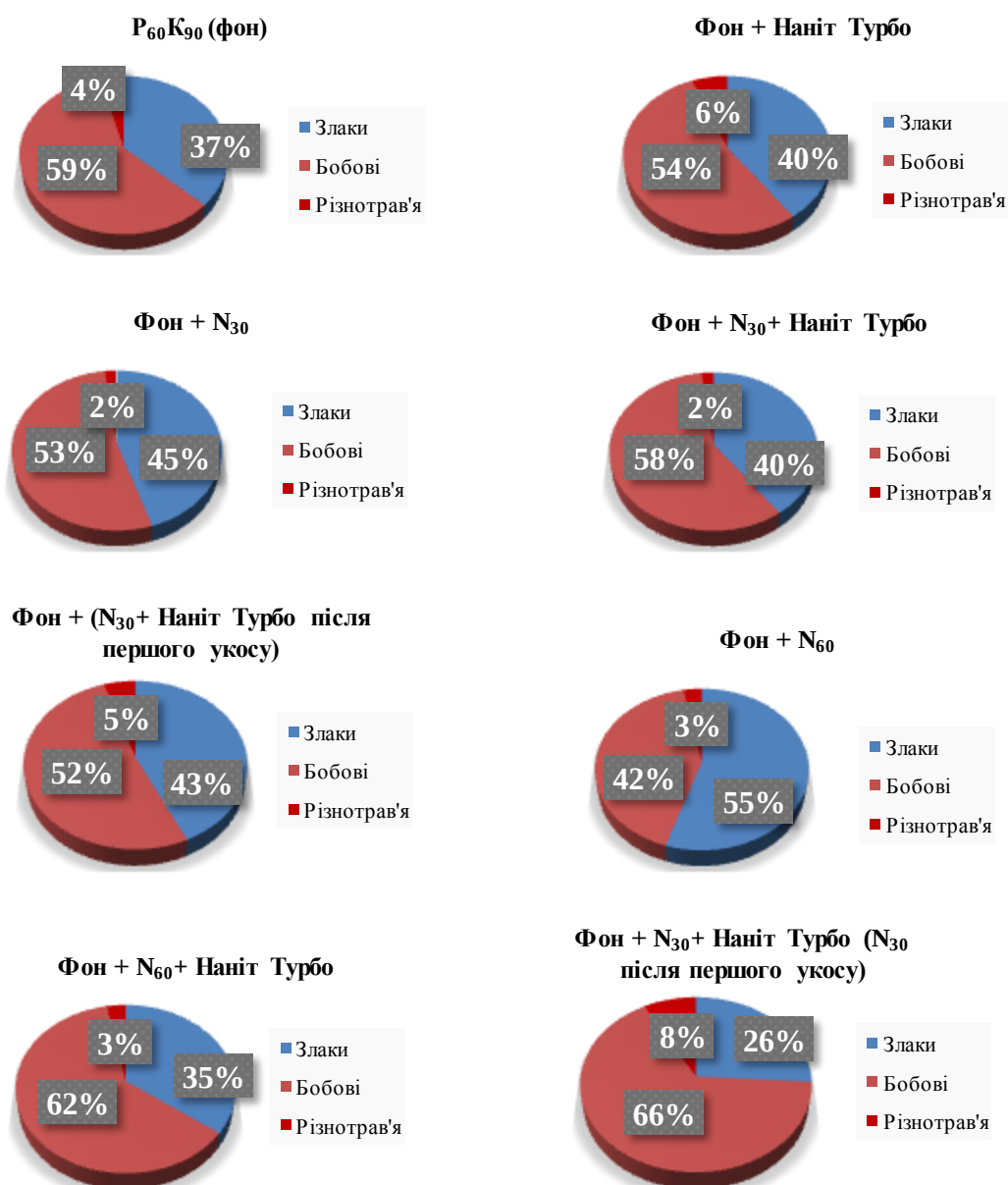


Рис.3.8 Ботанічний склад сіяного агроценозу залежно від удобрення та позакореневого підживлення, % в зеленій масі (середнє за I укіс 2021-2023рр.)

У другому укусі спостерігалася виразна тенденція до збільшення вмісту злакового травостою, який коливався від 50 до 63% (рис. 3.9, додатки Ж 1-3). Найвищий вміст злакових трав був зафіксований на варіанті, де застосовували фосфорно-калійні добрива в нормі $P_{60}K_{90}$.

При використанні підживлення Наніт Турбо вміст злакових трав знижувався до 50% (варіант 2), проте в цей же час вміст бобового

компоненту збільшувався на 35% порівняно з варіантом без підживлення і становив 46%.

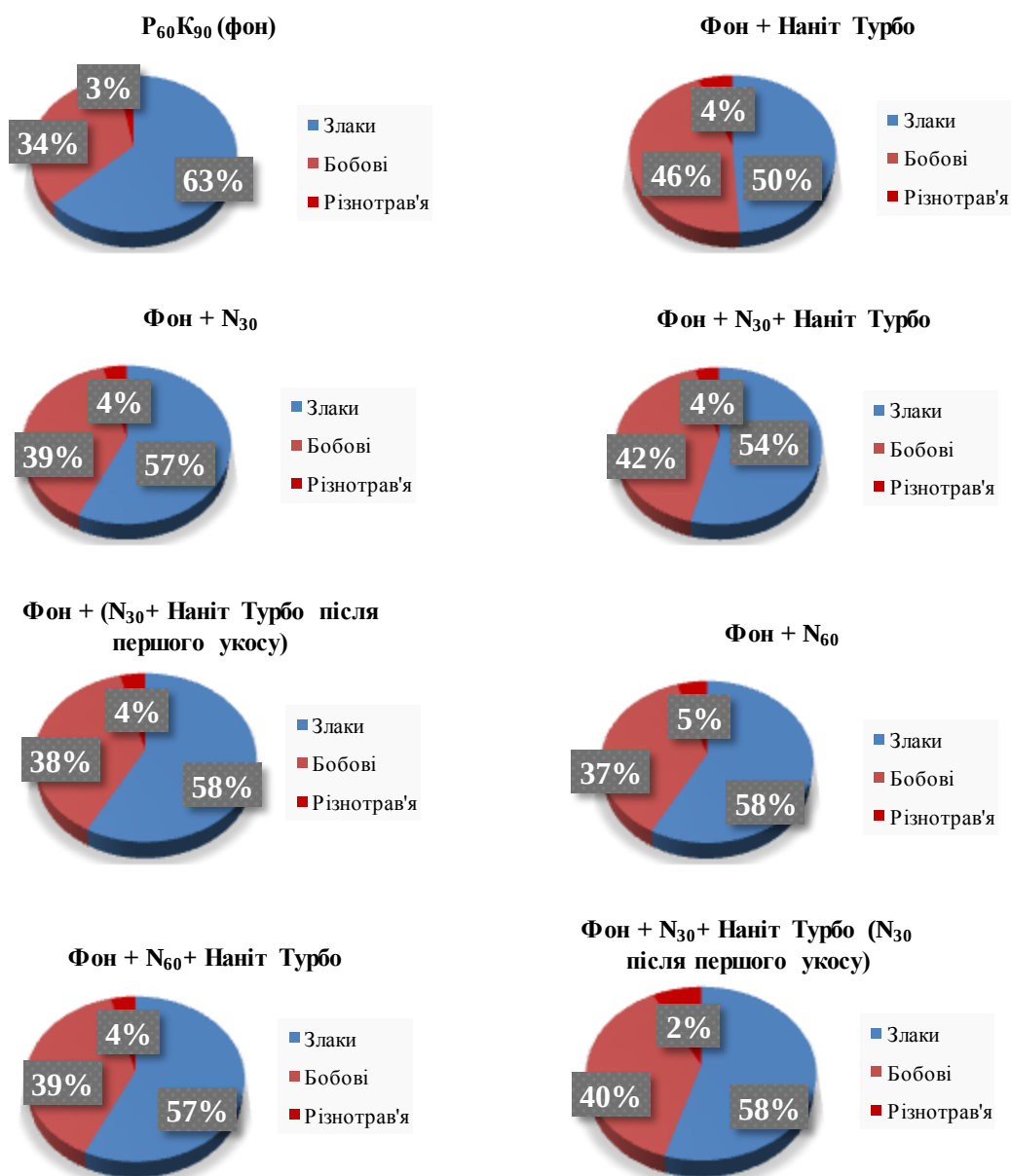


Рис.3.9 Ботанічний склад сіяного агроценозу залежно від удобрення та позакореневого підживлення, % в зеленій масі (середнє за II укіс 2021-2023рр.)

Така тенденція спостерігалася на кількох варіантах (варіанти 2, 4, 7) і призвела до вмісту бобових компонентів на рівні 46% (Фон + Наніт Турбо), 42% (Фон + N₃₀ + Наніт Турбо) та 39% (Фон + N₆₀ + Наніт Турбо).

Важливо також відзначити, що у варіантах, де частка конюшини лучної

була вищою, спостерігалось зменшення вмісту злакових трав. За таких умов, зі збільшенням кількості злаків відбувалося пригнічення бобових компонентів. Ця тенденція пов'язана з тим, що домінування одного виду трав у травостой пригнічує інші, менш представлені види.

В третьому укосі ботанічного аналізу переважав злаковий травостій, його процентний вміст становив 57-66% (рис. 3.10, додатки Ж 1-3).

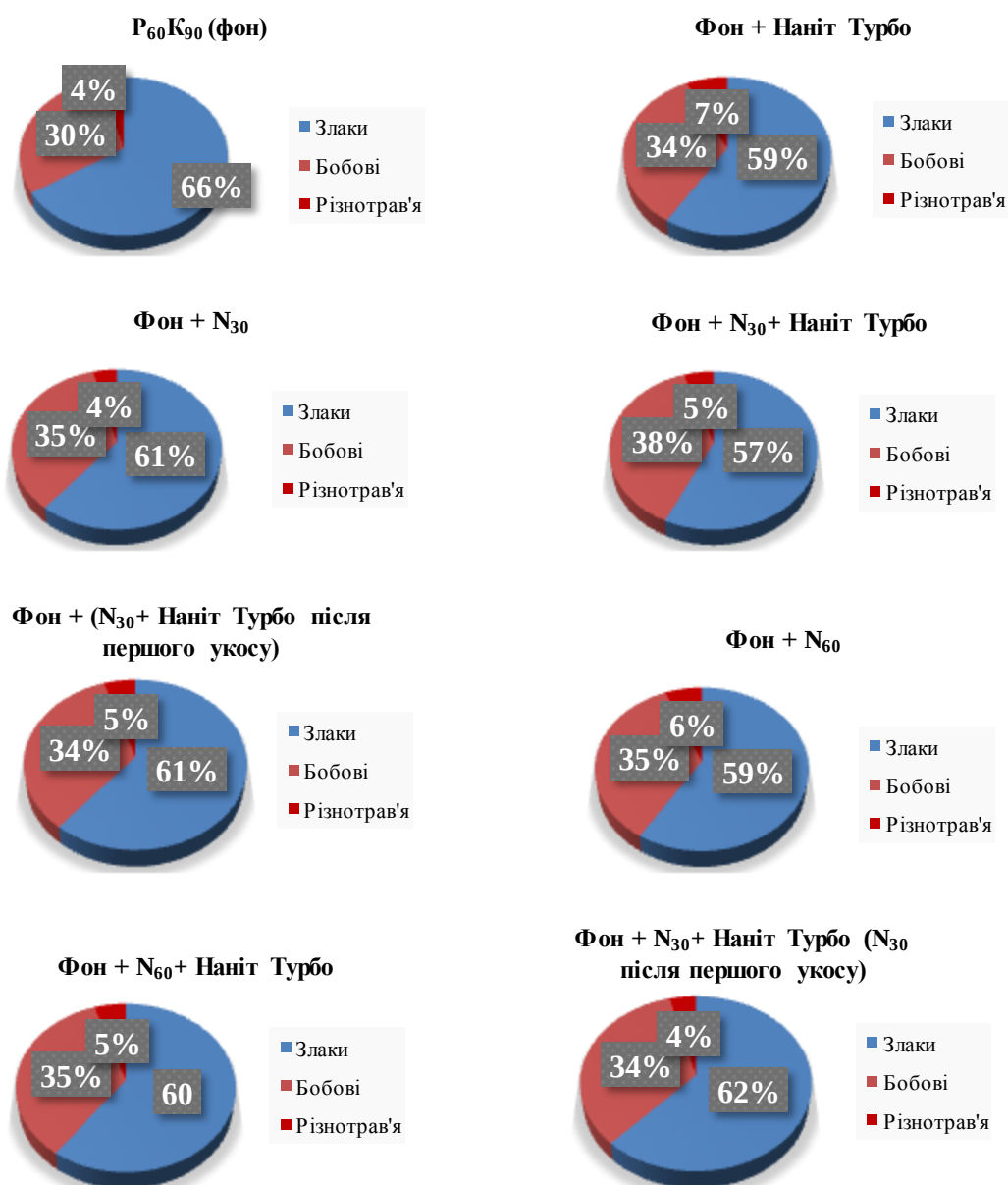


Рис.3.10 Ботанічний склад сіяного агроценозу залежно від удобрення та позакореневого підживлення, % в зеленій масі (середнє за III укосі 2021-2023рр.)

Найбільший вміст тимофіївки лучної спостерігався на фоновому варіанті ($P_{60}K_{90}$), тим самим вміст конюшини лучної був найнижчим – 30%.

Дещо менший відсотковий вміст тимофіївки лучної, а саме 62%, був зафіксований на варіанті з внесенням 30 кг/га азоту з позакореневим підживленням Наніт Турбо та додатково внесенням 30 кг/га азоту після першого укусу. Істотного збільшення вмісту тимофіївки лучної завдяки внесенню Наніт Турбо не спостерігалось.

Конюшина лучна становила від 30 до 38 % в травостой. Внесення Наніт Турбо з внесенням азоту в норму 30 кг/га показало найвищий її вміст - 38%. На варіантах де вносили азот в нормі 30 кг/га (вар. 3) та на варіантах де вносили азот в нормі 60 кг/га з позакореневим підживленням Наніт Турбо (вар. 6 і 7), конюшина лучна становила однаковий відсотковий вміст – 35%.

На всіх варіантах дослідів спостерігали незначний відсоток різнотрав'я (2-7%).

3.2.5 Виживаність конюшини лучної протягом вегетації

Виживаність рослин залежить від різних факторів, включаючи гідротермічні умови року, наявність необхідних мінеральних добрив та позакореневих підживлень. Температурні та вологостатистичні умови у різні часи року можуть суттєво впливати на доступність води та здатність рослин її використовувати. Наприклад, в засушливому періоді рослини можуть зазнавати стресу через недостатню вологу.

Рослини потребують різні мінерали, такі як азот, фосфор, калій і інші, для здорового росту і розвитку. Недостатність будь-якого з цих елементів може призвести до погіршення стану рослин, зниження врожаю або навіть загибелі рослин [32, 50, 120].

Узгоджена дія гідротермічних умов року, мінеральних добрив та позакореневих підживлень є важливою для забезпечення оптимальних умов для росту та розвитку рослин. Від цих факторів залежить виживаність,

здоров'я і врожайність рослин.

Виживаність бобових кормових рослин залежить від спадкових особливостей рослини і умов її існування. Під час росту бобових трав, різні норми мінеральних добрив та позакореневі підживлення можуть впливати на показник виживаності [133, 174, 194].

Отримані результати з трьохрічних досліджень надають нам підстави стверджувати, що різні норми мінеральних добрив не впливають на польову схожість, яка змінювалася в межах похибки і становила 74 % (табл. 3.10).

Таблиця 3.10

**Вплив удобрення та позакореневого підживлення на густоту та виживаність рослин бобового компоненту
(у середньому за 2021-2023 рр.)**

Варіант	Густота рослин, шт./м ²		Польова схожість, %	Виживаність рослин, %
	повні сходи	на період збирання		
P ₆₀ K ₉₀ (фон)	869	534	74	61
Фон + Наніт Турбо	848	486	74	57
Фон + N ₃₀	997	447	74	45
Фон + N ₃₀ + Наніт Турбо	843	437	74	52
Фон + (N ₃₀ + Наніт Турбо після першого укусу)	943	464	74	49
Фон + N ₆₀	810	424	74	52
Фон + N ₆₀ + Наніт Турбо	788	433	74	55
Фон + N ₃₀ + Наніт Турбо (N ₃₀ після першого укусу)	824	421	74	51

Виживаність рослин в наших дослідках, залежала як від гідротермічних умов року, так і від норм мінеральних добрив та позакореневого підживлення

(таб. 3.10).

Найвищий відсоток виживаності конюшини лучної було зафіксовано на варіанті з внесенням фосфорно-калійних добрив ($P_{60}K_{90}$) – 61%. Внесення додатково азоту в нормі 30 кг/га знижувало виживаність бобових рослин на 16%.

Позакореневе підживлення хелатним мікродобривом Наніт Турбо не мало істотного впливу на підвищення виживаності бобового травостою, хоча на варіантах з цим агротехнічним заходом спостерігалось незначне збільшення в порівнянні з аналогічними варіантами без позакореневої обробкою. Так, на варіанті з внесенням N_{30} та Наніт Турбо показник виживаності становив – 52%, на аналогічному без підживлення - 45%. З внесенням N_{60} та Наніт Турбо цей показник складав 55%.

Висновки до розділу

На підставі проведених досліджень можна зробити наступні висновки:

1. Найвищу висоту злакових трав в першому укосі — 75 см зафіксовано на варіанті з тимофіївкою лучною та конюшиною лучною. Серед бобових компонентів виділяється люцерна посівна, яка досягає висоти 63 см в умовах варіанту 5 (з тимофіївкою лучною, конюшиною лучною, люцерною посівною та лядвенцем рогатим).

2. Найвищий вміст листя (42%) у структурі рослин зафіксовано на варіанті зі складом травостою, що включав тимофіївку лучну, пажитницю багаторічну, кострицю очеретяну, конюшину лучну, лядвенець рогатий та люцерну посівну.

3. Другий укіс відзначався вищою щільністю травостою порівняно з першим (1828 шт./м²), і найвищий показник, 2111 шт./м², був у варіанті з багатокomпонентною травосумішкою, де крім злаків висівались конюшина лучна, люцерна посівна та лядвенець рогатий.

4. Бобові трави переважали у ботанічному складі і становили від 46% до 93% складу. Внесення азоту в нормі 60 кг на гектар підвищувало вміст

тимофіївки лучної до 54 %. Найвищий вміст бобового компоненту у першому укосі був зафіксований на варіанті 8 з внесенням азоту в нормі 30 кг/га, Наніт Турбо та внесенням азоту в нормі 30 кг/га після першого укосу - 66%.

5. Найвищу виживаність бобового компоненту продемонструвала сумішка з тимофіївкою лучною, конюшиною лучною, люцерною посівною та лядвенцем рогатим (93%).

6. Внесення азоту в нормі N_{60} разом з фосфорно-калійними добривами призвело до найвищої висоти конюшини в першому укосі (72 см).

7. У першому укосі найвищий вміст стебел спостерігався на варіанті з внесенням N_{30} (78%), а найнижчий - на варіанті без азоту (фоновий варіант) (73%). Найбільший вміст листя (27%) був на фоновому варіанті.

8. Аналіз структури врожаю бобових компонентів також показав перевагу стебел над листям в усіх укосах. У третьому укосі кількість стебел переважала (65-78%), порівняно з кількістю листя (26-40%). Внесення азоту та позакореневого підживлення мало обмежений вплив на облиствленість бобового травостою.

9. У першому укосі найвищу щільність травостою спостерігали на варіанті з фосфорно-калійними добривами в нормі $P_{60}K_{90}$, а найнижчу - на варіанті з внесенням азоту в нормі N_{30} . Внесення азотних добрив зазвичай знижувало частку бобових трав у загальній щільності бобово-злакового травостою.

11. Внесення фосфорно-калійних добрив в нормі $P_{60}K_{90}$ сприяло найвищій виживаності конюшини лучної (61%), що свідчить про важливість цих мінеральних елементів для росту і розвитку цього виду.

12. Позакореневе підживлення хелатним мікродобривом Наніт Турбо не мало значущого впливу на підвищення виживаності бобового травостою. Однак на варіантах з цим агротехнічним заходом спостерігалось незначне збільшення в порівнянні з аналогічними варіантами без позакореневої обробкою.

**Результати досліджень до розділу 3 опубліковано в наукових
працях:**

1. Формування сіяного фітоценозу залежно від компонентного складу травосумішей /Карасевич Н.В. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2022. Вип. 71/1. С. 96-109.
2. Марцінко Т.І., **Карасевич Н.В.**, Бегей С.С. Вплив способів удобрення та режимів використання на формування бобово-злакового травостою. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2023. Вип. 73 (2). С 63-75.

РОЗДІЛ 4

ФОРМУВАННЯ КОРМОВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ БАГАТОРІЧНИХ ТРАВ В УМОВАХ ПЕРЕДКАРПАТТЯ

Тривалість життя та продуктивність лучних травостоїв значною мірою залежить від видового складу та систематичного удобрення.

Для збереження належної видової структури фітоценозів та досягнення сталих високих врожаїв в умовах більшості ґрунтів з низьким вмістом рухомих форм поживних речовин необхідно регулярно поповнювати запаси азоту, фосфору, калію та інших елементів живлення в ґрунті шляхом внесення добрив. Кількість добрив повинна бути достатньою, щоб уникнути деструктивних явищ в біогеоценозах та досягти запланованих врожаїв. Дефіцит будь-якого з макро- чи мікроелементів може спричинити серйозні порушення в обмінних процесах рослин і зниження їх продуктивності, і навіть призвести до загибелі культурних рослин [22].

4.1. Продуктивність агрофітоценозів залежно від компонентного складу травосумішок сінокісного використання

Врожайність є важливим показником для оцінки ефективності вирощування рослинної продукції.

Мінеральний азот і симбіотичний азот, який виділяється бобовими травами, мають великий вплив на продуктивність лучних угідь. Відповідний вміст цих елементів у рослинних угрупованнях може призвести до збільшення урожаїв лучних угідь в 2-3 рази або навіть більше [101, 107, 124, 164]. Симбіоз між бобовими травами та азотфіксуючими мікроорганізмами, такими як ризобіум, є ще одним важливим аспектом. Ця взаємодія дозволяє бобовим рослинам фіксувати атмосферний азот і перетворювати його на

доступний для інших рослин амонійний азот. Це сприяє підвищенню азотної поживності ґрунту та підвищенню врожайності [20, 100].

У першому році оцінки продуктивності бобово-злакового фітоценозу за сухою речовиною показали, що найнижчий урожай сухої маси був отриманий на варіанті, в якому була включена тимофіївка лучна та люцерна посівна, і становив 7,56 т/га (табл.4.1, додаток Д 1).

Найбільш продуктивною була багатокomпонентна травосумішка, що складалася з тимофіївки лучної, пажитниці багаторічної, костриці очеретяної, конюшини лучної, люцерни посівної та лядвенцю рогатого, з урожайністю 12,6 тонн сухої маси на гектар .

Серед двокомпонентних травосумішок найвищий показник продуктивності (12,0 т/га сухої маси) отримано на травостой з тимофіївки лучної та конюшини лучної.

Через високу кислотність ґрунтів Передкарпаття врожай тимофіївки лучної з люцерною посівною був найнижчим серед усіх варіантів і становив 7,31 т/га.

У другому році досліджень врожайність бобово-злакового фітоценозу коливалася від 4,44 до 11,7 т/га сухої маси (додаток Д 2). Посушливі умови літнього періоду вегетації лучних трав, коли формувалися другий та третій укоси, характеризувалися високими температурами повітря та недостатньою кількістю опадів, що негативно вплинуло на врожайність. Особливо це виявилось на одновидовому посіві тимофіївки лучної, де урожайність сухої маси становила лише 4,44 т/га.

Як і в першому році досліджень, найвищий врожай був отриманий з багатокomпонентної травосумішки (варіант 6) з урожайністю 11,7 т/га сухої маси.

Дещо менша врожайність, а саме 10,81 т/га, була зафіксована на варіанті тимофіївки лучної з конюшиною лучною, люцерною посівною та лядвенцем рогатим).

Таблиця 4.1

Урожайність сухої маси сіяного агроценозу залежно від видового складу травосумішок, т/га (середнє за 2021-2023 рр.)

№ вар.	Травосумішки (види трав)	Роки			Середнє
		2021	2022	2023	
1	Тимофіївка лучна	7,56	4,44	7,12	6,37
2	Тимофіївка лучна + конюшина лучна	12,00	10,20	8,24	10,15
3	Тимофіївка лучна + люцерна посівна	7,31	10,04	8,97	8,77
4	Тимофіївка лучна + лядвенець рогатий	8,66	7,50	8,36	8,17
5	Тимофіївка лучна + конюшина лучна + люцерна посівна + лядвенець рогатий	11,4	10,81	11,4	11,2
6	Тимофіївка лучна + пажитниця багаторічна + костриця очеретяна + конюшина лучна + лядвенець рогатий + люцерна посівна	12,6	11,77	14,49	12,95
НІР _{0,5}		0,26	0,79	0,45	0,26-0,79

Варіант з тимофіївкою лучною та конюшиною лучною серед двокомпонентних травосумішок залишався найбільш продуктивним, як і в першому році досліджень, і мав урожайність 10,2 т/га сухої маси.

У третій рік досліджень врожайність бобово-злакового фітоценозу коливалась в межах 7,12-14,49 т/га сухої маси (додаток Д 3). Найвищий результат був отриманий на шостому варіанті, який був найпродуктивнішим у першому та другому роках. Урожайність цього варіанту становила 14,49 т/га сухої маси.

Дещо нижча врожайність (11,4 т/га сухої маси) була зафіксована на варіанті з тимофіївки лучної, конюшини лучної, люцерни посівної та

лядвенцю рогатого. Найнижчий показник серед двокомпонентних травосумішок, а саме 7,12 т/га, був зафіксований на варіанті з тимофіївки лучної та конюшини лучної. У цьому варіанті конюшина лучна почала інтенсивно випадати, що призвело до зниження врожайності.

Найвищий урожай серед двокомпонентних варіантів, а саме 8,97 т/га, було отримано на варіанті з тимофіївки лучної та люцерни посівної.

За середніми результатами трьох років досліджень найпродуктивнішою травосумішкою виявилася та, яка включала такі складові: тимофіївку лучну, пажитницю багаторічну, кострицю очеретяну, конюшину лучну, люцерну посівну та лядвенець рогатий. Вихід сухої маси з цього варіанту становив 12,95 т/га.

Дещо менш продуктивним, з показником урожайності 11,2 т/га сухого корму, виявився варіант 5, в якому були включені такі компоненти: тимофіївка лучна, конюшина лучна, люцерна посівна та лядвенець рогатий.

Хоча в третій рік досліджень варіант з тимофіївкою лучною та конюшиною лучною не відзначився найвищою продуктивністю, за рахунок високого урожаю в перші роки використання травостою, в середньому за три роки досліджень було отримано високий урожай, який становив 10,15 т/га сухої маси.

Варіанти з тимофіївкою лучною та люцерною посівною, тимофіївкою лучною та лядвенцем рогатим характеризувались майже однаковими показниками продуктивності, відповідно 8,77 і 8,17 т/га.

Одновидовий посів тимофіївки лучної забезпечив найнижчий показник врожайності, який становив 6,37 т/га сухої маси. Отже, результати досліджень підтверджують, що видовий склад травосумішок, а також ґрунтово-кліматичні умови суттєво впливають на врожайність лучних агрофітоценозів.

Сильну кореляційну залежність відмічено між гідротермічним коефіцієнтом та урожайністю багатоконпонентної травосумішки ($r = -0,881$) та конюшино-тимофіївкової травосумішки ($r = 0,953$). Урожайність інших

досліджуваних видів травосумішей не залежала від гідротермічних умов (коефіцієнт кореляції коливався в межах 0,082 – 0,327). Натомість встановлено середню кореляційну залежність між виходом сухої маси першого укосу та часткою бобових у травостої ($r = 0,640$; $d = 41\%$). Між урожайністю другого і третього укосів та відсотком бобових кореляційні зв'язки були сильними – у другому укосі урожайність на 54% залежала від кількості бобових ($r = 0,732$), а у третьому укосі на 83 % за коефіцієнта кореляції 0,911.

Найвищий вихід кормових одиниць серед усіх варіантів досліду отримано при сівбі сумішки: тимофіївка лучна, пажитниця багаторічна, костриця очеретяна, конюшина лучна, лядвенець рогатий та люцерна посівна (вар.6) а саме 10,2 т/га (табл.4.2)

Таблиця 4.2

**Поживність та продуктивність бобово-злакового травостою
залежно від компонентного складу сіяних травосумішей
(середнє за 2021-2023 рр..)**

№ вар.	Травосумішки	Вихід т/га	
		кормових одиниць	перетравного протеїну
1	Тимофіївка лучна	5,03	0,54
2	Тимофіївка лучна + конюшина лучна	8,22	1,00
3	Тимофіївка лучна + люцерна посівна	7,19	0,98
4	Тимофіївка лучна + лядвенець рогатий	6,70	0,87
5	Тимофіївка лучна+ конюшина лучна+ люцерна посівна + лядвенець рогатий	9,30	1,17
6	Тимофіївка лучна + пажитниця багаторічна + костриця очеретяна + конюшина лучна + лядвенець рогатий + люцерна посівна	10,2	1,47

Високим збором кормових одиниць, серед двокомпонентних сумішей, відзначився варіант з тимофіївки лучної та конюшини лучної - 8,22 т/га, на цьому варіанті можна відмітити і відносно високий вихід перетравного протеїну 1,00 т/га. Тоді як на варіанті лише з тимофіївкою лучною тільки 0,54 т/га.

Отже, за даними наших досліджень, видовий склад має істотний вплив на врожайність лучних агрофітоценозів. Багатоконпонентні травосуміші з різними видами трав можуть мати вищу продуктивність і більш стійкі результати врожайності. Ця закономірність пояснюється різною природою та врожайністю різних видів трав, а також їхньою здатністю до адаптації до змін у вегетаційних умовах.

Різні види бобових трав можуть надавати внесок у різний час в розвиток травостою, що сприяє підтримці високої продуктивності протягом тривалого періоду вирощування.

Враховуючи ці закономірності, фермери і агрономи можуть вибирати травосуміші для вирощування таким чином, щоб максимізувати врожайність і забезпечити стійкий розвиток травостою на довготривалий чи короткотривалий період.

4.2 Вплив позакореневого підживлення та норм удобрення на кормову продуктивність конюшино-тимофіївкової сумішки

Систематичне удобрення та правильний режим використання багатоукісних сіножатей і пасовищ впливають на тривалість життя травостоїв та якість отримуваних з них кормів.

Дослідження М.Т. Ярмолюка та У.О. Котяш підтверджують, що врожайність травостоїв сильно залежить від удобрення та кратності використання, і внесення фосфорно-калійних та повних мінеральних добрив і може значно підвищити їх продуктивність [66, 93]. Однак важливо враховувати рекомендації щодо доз та співвідношення різних елементів, щоб

уникнути перенасичення або дефіциту поживних речовин.

Науково обґрунтоване застосування добрив у визначених нормах та співвідношеннях елементів при оптимальних гідротермічних умовах має значний вплив на продуктивність багаторічних сіножатей. Воно може підвищити урожайність бобових трав у травостої в три і більше разів, що є важливим для забезпечення високоякісного корму для тварин.

Позакореневі підживлення також мають велике значення. Це може включати обробку листя, підживлення з водою під час поливу, застосування мікроелементів у вигляді розчинів чи спреїв, а також інші методи підживлення, які забезпечують рослини додатковими поживними речовинами.

Важливо продовжувати дослідження в цій області, особливо в зоні Передкарпаття, щоб розуміти оптимальні стратегії внесення мінеральних добрив і позакоренових підживлень для різних видів рослин та у різних умовах. Це може допомогти покращити врожайність і забезпечити більш ефективне вирощування сільськогосподарських культур.

Сучасне кормовиробництво має вирішувати ключове завдання - забезпечити тваринництво високоякісними кормами з низькою собівартістю продукції [150]. Внесення мінеральних добрив значно підвищує врожайність бобових і злакових багаторічних трав, а також складних фітоценозів при вирощуванні сіна. Внаслідок цього сировина для сінозаготівлі стає якіснішою [185].

Аналіз результатів трьохрічних досліджень, спрямованого на вивчення впливу удобрення та позакоренового підживлення на продуктивність конюшино-тимофіївкового травостою, надає докази ефективності цих методів. На всіх дослідних варіантах були отримані високі врожаї, які варіювалися від 10,28 до 12,33 т/га сухої маси (табл. 4.3).

Перший рік використання травостою характеризувався урожайністю в межах 9,40-12,31 т/га сухої маси (додаток М 1). Найвищу урожайність забезпечив варіант з внесенням з весни азоту з розрахунку 30 кг/га, обробкою

Наніт Турбо та додатково внесенням N_{30} після першого укосу. Дещо нижчий показник урожайності, а саме – 11,48 т/га, було зафіксовано на варіанті з внесенням N_{60} на фосфорно-калійному фоні. Найменш ефективним виявилось удобрення в нормі N_{60} з позакореневою обробкою Наніт Турбо. Урожайність на цьому варіанті становила лише 9,40 т/га сухої маси. На нашу думку це пояснюється тим, що в склад Наніт Турбо входить азоту в нормі 30%, що призводило до пригнічення бобових трав, і відповідно до зниження урожайності.

Таблиця 4.3

Урожайність сухої маси конюшино-тимофіївкової сумішки залежно від удобрення та позакореневого підживлення, т/га (середнє за 2021-2023 рр.)

№ Вар.	Удобрєння	Роки			Середнє
		2021	2022	2023	
1	$P_{60}K_{90}$ (фон)	11,08	10,49	10,94	10,84
2	Фон + Наніт Турбо	10,53	10,86	11,33	10,91
3	Фон + N_{30}	10,56	10,91	9,6	10,36
4	Фон + N_{30} + Наніт Турбо	10,83	12,21	10,89	11,31
5	Фон + (N_{30} + Наніт Турбо після першого укосу)	10,77	9,61	11,58	10,65
6	Фон + N_{60}	11,48	10,45	12,42	11,45
7	Фон + N_{60} + Наніт Турбо	9,40	10,46	10,98	10,28
8	Фон + N_{30} + Наніт Турбо (N_{30} після першого укосу)	12,31	12,89	11,78	12,33
НІР _{0,5}		0,30	0,28	0,25	0,25-0,30

Аналіз результатів першого року використання травостою показав значну варіабельність урожайності, яка коливалася в межах від 9,40 до 12,31 т/га сухої маси. Найвищий врожай сухої маси отримано на варіанті з внесенням азоту з розрахунку 30 кг/га, обробкою Наніт Турбо та додатковим внесенням N_{30} після першого укосу, де урожайність становила 12,31 т/га. Дещо нижчий показник був зафіксований на варіанті з внесенням N_{60} на фосфорно-калійному фоні, де урожайність склала 11,48 т/га сухої маси. Удобрення азотом з розрахунку N_{60} з позакореневою обробкою вегетуючих трав Наніт Турбо було найменш ефективним. У цьому випадку, урожайність склала лише 9,40 т/га сухої маси. Підвищена доза азоту може пригнічувати ріст бобових трав, тому додаткове його внесення може бути зайвим і навіть негативно впливати на їхній ріст і урожайність.

Урожайність багаторічних бобово-злакових травосумішок другого року використання коливалась в межах 9,61-12,89 т/га сухої маси (додаток М 2). При цьому, найвищий збір сухої маси з одиниці площі (12,89 т/га), як і в перший рік досліджень, забезпечив варіант з внесенням ранньою весною під конюшино-тимофіївкову сумішку N_{30} на фосфорно-калійному фоні і обробкою вегетуючих рослин Наніт Турбо та N_{30} після першого укосу. Позакореневе підживлення Наніт Турбо з N_{30} збільшило урожайність сухої маси на 1,3 т/га порівняно з аналогічним варіантом без підживлення. Найнижчий показник урожайності – 9,61 т/га, був зафіксований на варіанті де на фосфорно-калійному фоні вносили $N_{30}P_{60}K_{90}$ та позакоренево та Наніт Турбо після першого укосу. Так, як в 2022 році в літні місяці було відмічене аномальне підвищення температури, і недостатня кількість опадів, що зумовило несприятливі умови для відростання травостою після першого укосу, цей агрозахід не був ефективним.

Третій рік досліджень відзначився переважанням тимофіївки лучної у складі травостою, і це вплинуло на урожайність (додаток М 3). Найвищий врожай був отриманий на варіанті з внесенням азоту в нормі 60 к/га, де урожайність склала 12,42 т/га сухого корму. Дещо нижчий урожай (11,78 т/га

сухої маси) забезпечив варіант, де використовували N_{30} з Наніт Турбо та N_{30} після першого укусу.

Позакореневе підживлення Наніт Турбо показало свою ефективність у третій рік досліджень. Так, Наніт Турбо на фоні фосфорно-калійного добрива сприяло підвищенню урожайності з 9,60 до 11,33 т/га сухої маси. Аналогічний позитивний ефект був відзначений у третьому і четвертому варіантах. Без підживлення урожайність становила 9,60 т/га, а з використанням Наніт Турбо вона зросла до 10,89 т/га сухої маси. Найменш продуктивним виявився варіант з внесенням азоту в нормі 30 кг/га, де урожайність склала 9,60 т/га сухої маси.

В середньому за роки досліджень найвищий рівень продуктивності, який становив 12,33 т/га сухої маси, було зафіксовано на варіанті, де використовувалися добрива N_{30} , Наніт Турбо та N_{30} після першого укусу. На цьому варіанті протягом перших двох років використання травостою був найвищий і найбільш стабільний рівень урожайності, досягаючи 12,31 і 12,89 т/га сухої маси відповідно.

Варіант з внесенням N_{60} мав дещо нижчу урожайність - 11,45 т/га. Позакореневе підживлення Наніт Турбо мало позитивний вплив на збільшення урожайності в варіантах 2 (Фон + Наніт Турбо) і 4 (Фон + N_{30} + Наніт Турбо). Тут цей показник урожайності складав 10,91 т/га для варіанту 2 і 11,31 т/га для варіанту 4. Для порівняння, на аналогічних варіантах без підживлення (вар 1 і 3) урожайність становила 10,84 і 10,36 т/га сухої маси відповідно.

Залежно від застосування окремих агротехнічних заходів, продуктивність конюшино-тимофіївкового травостою, в значній мірі визначалася внесеними добривами та погодними умовами.

За застосуванні різних видів удобрення відмічено сильну кореляційну залежність між урожайністю сухої маси та гідротермічним коефіцієнтом, що вказує на те, що погодні умови мають значний вплив на продуктивність удобрюваних травостоїв. Найсильніші кореляційні зв'язки зафіксовано за

удобрення конюшино-тимофіївкового травостою хелатним добривом Наніт Турбо ($r = 0,973$), та азотними в нормі 30 кг/га навесні ($r = 0,900$) на фоні фосфорних та калійних добрив. За поєднання різних видів удобрення та збільшення їх доз ці зв'язки незначно послабшали, однак залишилися сильними - коефіцієнт кореляції становив 0,701-0,864. Частка бобових у конюшино-злаковому травостої не мала істотного впливу на його продуктивність за внесення різних видів удобрення – $r = 0,188$ -0,296. Аналогічно, не суттєво впливала на урожайність і щільність травостою у першому та другому укосі. Проте у третьому укосі зафіксовано сильну обернено пропорційну залежність між виходом сухої маси та кількістю пагонів – $r = -0,811$, коефіцієнт детермінації становив 65,8%.

Щодо збору кормових одиниць то їх кількість знаходилася в межах 8,39 – 10,23 т/га. Вихід перетравного протеїну з 1 гектара повністю залежав від насичення ним кормової одиниці та склав від 0,90 до 1,29 т (табл. 4.4).

Таблиця 4.4

**Поживність та продуктивність конюшино-тимофіївкової суміші
залежно від удобрення та позакореневого підживлення,
(середнє за 2021-2023 рр.)**

№ вар.	Удобреньня	Вихід т/га	
		кормових одиниць	перетрав- ного протеїну
1	P ₆₀ K ₉₀ (фон)	8,89	1,18
2	Фон + Наніт Турбо	8,95	1,08
3	Фон + N ₃₀	8,50	0,90
4	Фон + N ₃₀ + Наніт Турбо	9,39	1,15
5	Фон + (N ₃₀ + Наніт Турбо після першого укошу)	8,84	1,10
6	Фон + N ₆₀	9,39	1,12
7	Фон + N ₆₀ + Наніт Турбо	8,53	1,04
8	Фон + N ₃₀ + Наніт Турбо (N ₃₀ після першого укошу)	10,23	1,29

Ряд вітчизняних та зарубіжних науковців стверджує, що в галузі луківництва неможливо отримати високі врожаї якісного сіна без застосування азотних добрив. На бобово-злакових травостоях рекомендується внесення невеликих доз азоту, відомих як "стартовий азот". Це особливо важливо враховувати весною, коли процеси симбіотичної фіксації азоту відбуваються менш ефективно через понижені температури порівняно з літнім періодом року [38, 77, 81].

Наші дослідження підтвердили, що можна досягти високих врожаїв якісного бобово-злакового сіна, не використовуючи високі дози азотних добрив. Для досягнення цього результату важливі фосфорні і калійні добрива, мікроелементи та сприятливі погодні умови, щоб забезпечити високий вміст бобових трав у травостоях.

4.3. Розподіл урожаю бобово-злакових травостоїв за укосами

Для забезпечення повноцінного живлення тварин необхідно не лише отримувати високі врожаї кормових рослин, але також забезпечувати рівномірне надходження цих кормів протягом всього сезону. У природних умовах рівномірний розподіл кормів є рідкісністю, оскільки його залежність від багатьох факторів призводить до нерівномірного урожаю. Різні види трав ростуть та дозрівають у різні періоди, що може створювати нерівномірність у надходженні кормів. Важливо обирати кормові рослини з різними періодами вегетації для покриття всього сезону. Достатність вологи в ґрунті також впливає на рівномірність росту і врожайність кормових рослин [22, 102]. Систематичне збирання кормів на різних етапах вегетації може забезпечити рівномірне їх надходження протягом сезону. Важливо постійно вдосконалювати методи управління кормами для забезпечення якості та продуктивності тварин.

У наших дослідженнях щодо продуктивності агрофітоценозів, залежно від компонентного складу травосумішок, було проведено три укоси за сезон.

Отримані результати свідчать, що значна частина урожаю припала на перший укіс. Зокрема, в середньому за 2021-2023 роки, у першому укосі вдалося зібрати від 5,04 до 5,85 т/га сухої маси. У другому укосі урожайність коливалася в межах від 0,71 до 3,28 т/га, а у третьому - від 0,62 до 2,21 т/га сухої маси (рис. 4.1). Найбільш вирівняне надходження врожаю в першому укосі було досягнуто завдяки ранньовесняному підживленню повними мінеральними добривами на всіх варіантах досліду та, до певної міри, завдяки погодним умовам та природній родючості ґрунту.

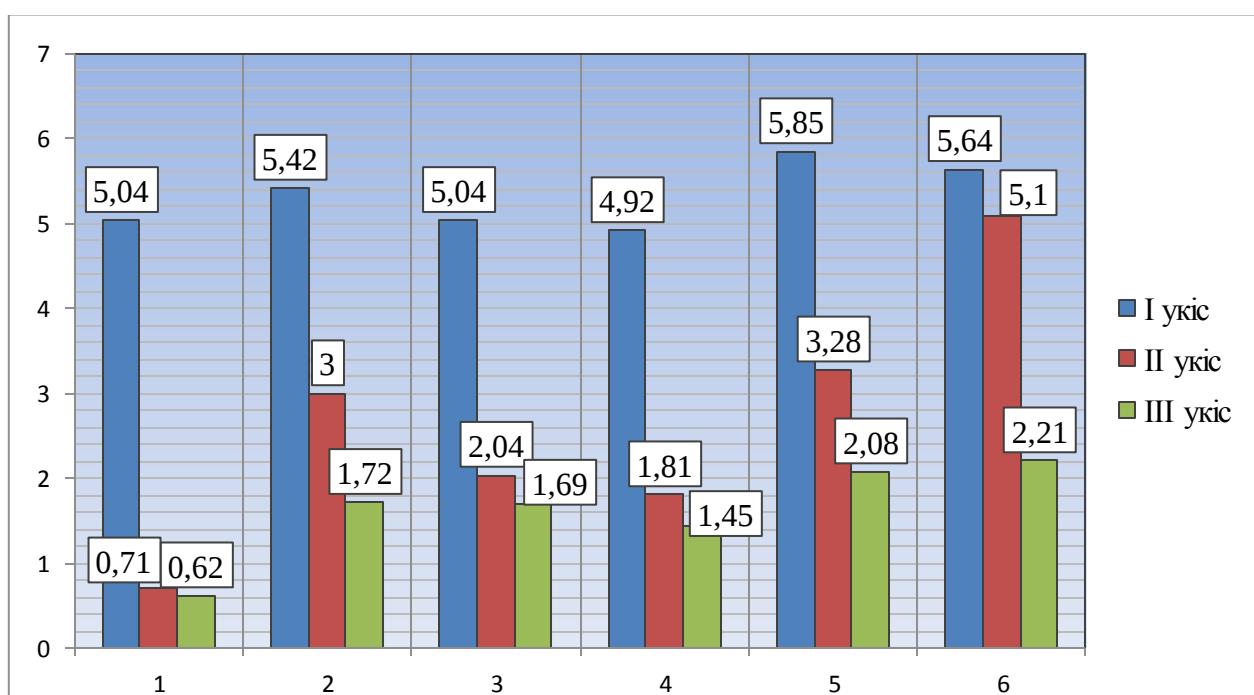


Рис.4.1 Розподіл урожаю сіяного агроценозу залежно від компонентного складу травосумішок, суха маса т/га (середнє за 2021-2023 рр.): 1 варіант – тимофіївка лучна, 2 - тимофіївка лучна + конюшина лучна, 3 – тимофіївка лучна + люцерна посівна, 4 – тимофіївка лучна + лядвенець рогатий, 5 – тимофіївка лучна + конюшина лучна + люцерна посівна + лядвенець рогатий, 6 - тимофіївка лучна + пажитниця багаторічна + костриця очеретяна + конюшина лучна + лядвенець рогатий + люцерна посівна.

У першому укосі найвищий врожай сухої маси був зафіксований на

варіанті із таким складом травосуміші: тимофіївка лучна, конюшина лучна, люцерна посівна та лядвенець рогатий. На цьому варіанті було зібрано 5,85 т/га сухої маси. Дещо менший показник урожайності був зафіксований на варіанті із шестикомпонентною травосумішшю (тимофіївка лучна, пажитниця багаторічна, костриця очеретяна, конюшина лучна, лядвенець рогатий та люцерна посівна) – 5,64 т/га сухої маси. Найнижча продуктивність у першому укосі відзначилася на варіанті з одновидовим посівом тимофіївки лучної, де зібрали 5,04 т/га сухої маси.

У другому укосі урожайність була нижчою порівняно з першим. Найбільше сухої маси – 5,1 т/га зібрано на варіанті 6. На варіанті, який включав в себе тимофіївку лучну та конюшину лучну, отримали 3,0 т/га сухої маси. Одновидовий посів тимофіївки лучної виявився найменш урожайним – лише 0,71 т/га. Це значною мірою обумовлено несприятливими погодними умовами, зокрема, недостатнім опадами та високою температурою повітря.

Найбільш продуктивним варіантом в третьому укосі, як і в другому, також був варіант 6, де вдалося отримати 2,21 т/га сухої маси. Дещо нижчий результат був зафіксований на варіанті з чотирьохкомпонентною травосумішшю (варіант 5), де зібрали 2,08 т/га сухої маси. Аналогічно з попередніми укосами, одновидовий посів тимофіївки лучної продемонстрував найнижчу урожайність, забезпечив лише 0,62 т/га сухої маси.

Отже, потрібно відзначити, що в середньому за вегетаційні періоди 2021-2023 рр. основна частка урожаю належала першому укосу за трьох режимів скошування. Це пояснюється тим, що у весняний період в ґрунті є достатні запаси продуктивної вологи, а температурний режим в основному більш сприятливий для формування вегетативних та генеративних пагонів трав.

Для забезпечення стабільного надходження урожаю особливу увагу приділяється таким факторам, як удобрення, перезалуження та погодні умови, які впливають на рівномірність врожаю. Навесні, коли трави швидко

ростуть і активно використовують поживні речовини з ґрунту, важливо вчасно та належним чином забезпечувати їх необхідними поживними речовинами для формування рослинних органів. Зокрема, відновлення запасних поживних речовин є ключовим процесом. Надмірне та часте відчуження може нашкодити росту трав, оскільки вони не встигають ефективно поновлювати ці резерви. Також, важливо враховувати оптимальне число відчужень для забезпечення стабільної та якісної продуктивності протягом всього вегетаційного періоду [191].

В роки досліджень конюшино-тимофіївковий травостій відчувували три рази (рис.4.2).

Перший укіс був характеризований високою продуктивністю, де урожайність коливалася в межах від 5,02 до 6,47 т/га сухої маси. Найвищий результат, 6,47 т/га сухої маси, був досягнутий на варіанті з внесенням N_{30} , Наніт Турбо та N_{30} після першого укусу. Також, внесення N_{30} разом із підживленням Наніт Турбо сприяло отриманню високого врожаю у розмірі 6,20 т/га сухої маси.

У порівнянні з цими результатами, урожайність на фоні фосфорно-калійних добрив (вар. 1) становила 5,81 т/га, що було нижчим порівняно з іншими варіантами.

Другий укіс виявився менш продуктивним порівняно з першим, де урожайність становила в межах від 3,19 до 3,88 т/га сухої маси. Найбільш продуктивним варіантом в другому укусі, як і в першому, був варіант де вносили N_{30} , Наніт Турбо та N_{30} після першого укусу, і на цьому варіанті вдалося отримати 3,88 т/га сухої маси. Також, варто відзначити, що позакореневе підживлення Наніт Турбо на фоні фосфорно-калійних добрив ($P_{60}K_{90}$) підвищило урожайність на 8%, досягнувши 3,43 т т/га сухої маси порівняно з аналогічним без підживлення варіантом, де врожай становив 3,19 т/га сухої маси. Внесення N_{30} та Наніт Турбо після першого укусу також покращило урожайність, забезпечивши 3,50 т/га сухої маси.

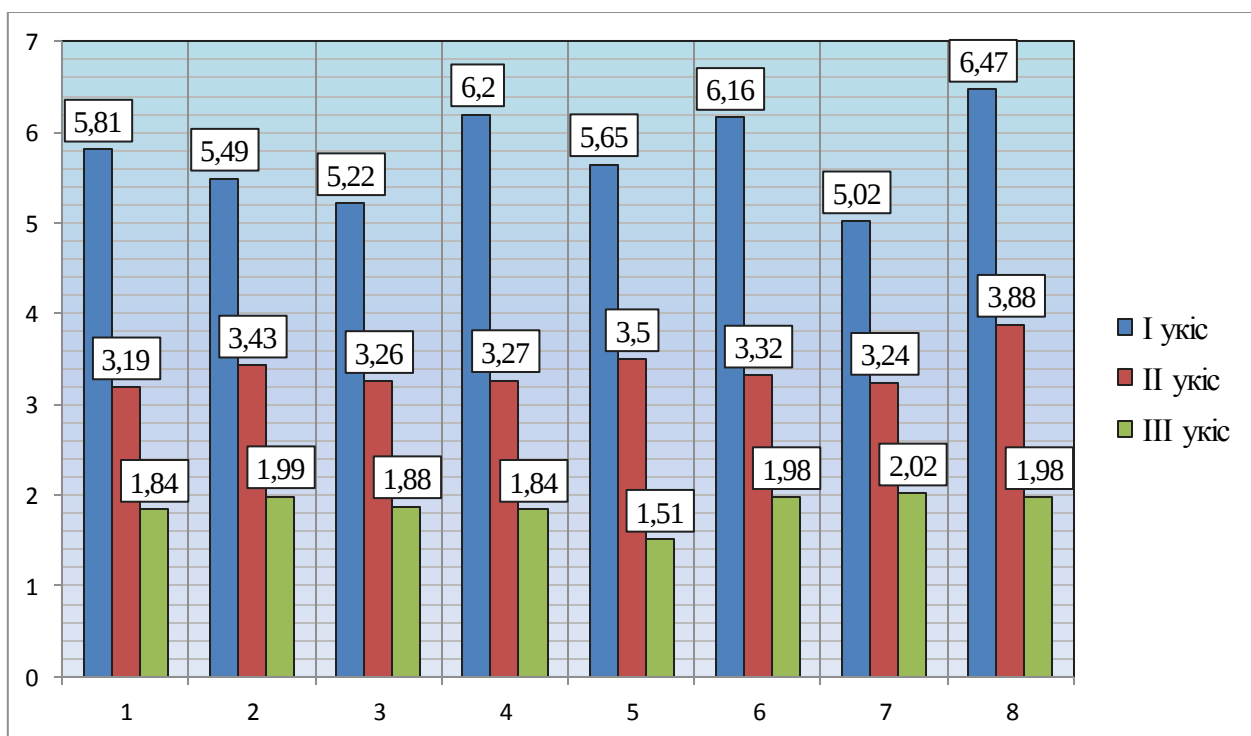


Рис.4.2 Розподіл урожаю конюшино-тимофіївкової травостою залежно від удобрення та позакореневого підживлення, суха маса т/га (середнє за 2021-2023 рр.): 1 варіант – $P_{60}K_{90}$ (фон), 2 - Фон + Наніт Турбо, 3 – Фон + N_{30} , 4 – Фон + N_{30} + Наніт Турбо, 5 – Фон + (N_{30} + Наніт Турбо після першого укосу), 6 - Фон + N_{60} , 7 - Фон + N_{60} + Наніт Турбо, 8 - Фон + N_{30} + Наніт Турбо (N_{30} після першого укосу).

Урожайність третього укосу була меншою порівняно з попередніми укосами і коливалася від 1,51 до 2,02 т/га сухої маси. На варіанті з внесенням N_{60} та Наніт Турбо вдалося досягти найвищого показника урожайності в розмірі 2,02 т/га сухої маси. Дещо меншою урожайністю характеризувався варіант з позакореневою обробкою Наніт Турбо на фоні $P_{60}K_{90}$, де врожай сухої маси становив лише 1,99 т/га.

4.4 Продуктивність бобово-злакової травосумішки залежно від удобрення та способів використання

Погодні умови відрізнялися від середньобаторічних показників і були

відносно сприятливими для регіону. Це проявлялося в значній посушливості та екстремально підвищеній температурі. Сума активних температур у 2022 р. значно перевищувала багаторічну норму. У травні випало лише 25,8 мм опадів, що на 71,2 мм менше від середньобагаторічного показника. Середньомісячна температура повітря за літні місяці була вищою за середньобагаторічну норму, особливо у червні – липні. Кількість опадів у червні була значно меншою від середньобагаторічного показника – лише 36,9 мм проти 119,0 мм, що негативно позначилося на процесах росту і розвитку та формування листостеблової маси сіяних багаторічних трав. Особливо негативно це вплинуло на відростання злакових трав.

Настання укісної стиглості та тривалість періоду формування врожаю в укосах залежала від температурного режиму, а також від забезпечення вологою.

У 2022 році вихід сухої речовини становив від 8,82 до 10,05 т/га за триразового використання та від 10,50 до 14,16 т/га за дворазового скошування травостою. Незалежно від режиму використання чи внесення добрив, найвищий вихід сухої маси одержали в першому укосі.

За дворазового використання врожайність сухої маси в сумі за укоси була вищою, ніж за триразового. Наприклад, якщо порівнювати з контрольним варіантом без добрив, то за дворазового скошування врожайність становила 11,80 т/га, тоді як за трикратного – 8,82 т/га, що на 2,98 т/га сухої маси, або на 25,2 % менше. Ця закономірність простежується майже на всіх варіантах дослідів. Враховуючи отримані результати, можна зробити висновок про те, що дворазове скошування може бути більш ефективним для отримання високої врожайності сухої маси, ніж триразове. Однак потрібно провести додаткові дослідження, щоб визначити оптимальну кількість укосів для конкретного виду культури та умов вирощування.

Згідно з нашими даними застосування удобрення $N_{30}P_{30}K_{30}$ навесні приводить лише до незначного збільшення врожайності сухої речовини (на 1,0 т/га) за обох режимів скошування.

Проте застосування більшої норми добрив $N_{60}P_{60}K_{60}$ за дворазового режиму використання призвело до зменшення врожайності порівняно з контролем на 0,19 т/га. А втім, за триразового використання цієї дози добрив урожайність збільшилася на 0,97 т/га сухої маси. Отже, виявилося, що ефективність підживлення може залежати від режиму та норми застосування добрив, а також від режимів використання травостою.

У результаті досліджень було встановлено, що за дворазового використання найефективнішим є варіант з внесенням $N_{30}P_{30}K_{30}$ та передпосівною обробкою насіння бобових ризобофітом. Цей варіант дозволив отримати найвищий показник урожайності сухої речовини як у першому укосі, так і в сумі за укоси – 14,16 т/га (табл. 4.5).

Таблиця 4.5

Продуктивність бобово-злакової травосумішки залежно від удобрення та способів використання (2022 р.)

№ вар.	Удобрення	Суха маса, т/га	
		дворазове використання	триразове використання
1	Без добрив (контроль)	11,80	8,82
2	$N_{30}P_{30}K_{30}$	12,80	9,82
3	$N_{60}P_{60}K_{60}$	11,61	9,79
4	$N_{30}P_{30}K_{30}$ + інокуляція насіння ризобофітом (перед закладкою)	14,16	8,95
5	$N_{30}P_{30}K_{30}$ + обробка вегетуючого травостою стимулятором росту міра РК (щорічно)	11,63	10,17
6	$N_{30}P_{30}K_{30}$ + інокуляція насіння ризобофітом (перед закладкою) + обробка вегетуючого травостою стимулятором росту міра РК (щорічно)	10,50	10,05

Обробка вегетуючого травостою препаратом міра РК виявилася

ефективною лише за триразового використання, де спостерігали підвищення врожайності на 0,35 т сухої речовини на 1 га. Саме цей варіант дослідження виявився найбільш продуктивним.

Слід зазначити, що максимальний збір сухої маси отримано за дворазового використання травостою на всіх варіантах удобрення порівняно з триразовим скошуванням. Це можна пояснити низькою вологозабезпеченістю та високими температурними показниками під час росту трав і частим відчуженням травостою.

Висновки до розділу

Отже, дослідження підкреслюють важливість правильного вибору методів і добрив, особливо в умовах змінного клімату, для забезпечення високої продуктивності бобово-злакового травостою.

За результатами трьох років досліджень встановлено, що найпродуктивнішою в умовах Передкарпаття є травосумішка, яка включала такі складові: тимофіївку лучну, пажитницю багаторічну, кострицю очеретяну, конюшину лучну, люцерну посівну та лядвенець рогатий. Вихід сухої маси на цьому варіанті становить 12,95 т/га.

Дещо менш продуктивним виявився травостій, сформований з наступних компонентів: тимофіївка лучна, конюшина лучна, люцерна посівна та лядвенець рогатий, з виходом сухої маси на рівні 11,2 т/га.

Щодо удобрення багаторічних бобово-злакових травосумішей, то найвищий рівень урожайності сухої маси (12,33 т/га) забезпечує травостій підживлений з весни $N_{30} P_{60} K_{90}$, Наніт Турбо та N_{30} після першого укосу. Варіант 8 протягом перших двох років використання травостою, виявився найбільш стабільним та найбільш продуктивним з урожайністю сухої маси відповідно 12,31 і 12,89 т/га.

За внесення азоту в нормі 60 кг/га на гектар урожайність конюшино тимофіївкової травосумішки становила 11,45 т/га сухої маси.

**Результати досліджень до розділу 4 опубліковано в наукових
працях:**

1. Марцінко Т.І., Дзюбайло А.Г., Карасевич Н.В. Продуктивність бобово-злакового травостою залежно від удобрення в умовах Передкарпаття. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2019. Вип.66. С. 145-155
2. Martsinko T. I., Dziubailo A. H., **Karasevych N. V.**, Formation of sowed mixtures of meadow grasses under the influence of mineral fertilizer. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2021. Вип.70 (2). С 36-48.
3. Марцінко Т.І., Карасевич Н.В. Продуктивність лучних фітоценозів Передкарпаття залежно від режимів використання та удобрення. Міжнародна наукова конференція «Сучасні напрями досліджень у сфері агрономії, тваринництва, рибного та лісового господарства», 30 квітня 2021р. м. Полтава Україна. 16с.
4. Марцінко Т.І. Карасевич Н.В. Вплив удобрення та позакоренового підживлення на продуктивність конюшино-тимофіївкової сумішки. *Collection of scientific papers «SCIENTIA»: Sectoral research XXI: characteristics and features*. April 22, 2022. Chicago, USA.
5. Карасевич Н. В., Марцінко Т. І., Дзюбайло А. Г., Бегей С.С. Вплив позакоренового підживлення та норм удобрення на врожайність конюшино-тимофіївкової сумішки. XI Всеукраїнська науково-практична конференція молодих вчених «Актуальні проблеми агропромислового виробництва України: продовольча безпека в умовах воєнного часу і повоєнної відбудови країни», Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН (с. Оброшине Львівського району Львівської області). 10 листопада 2022 р.
6. Марцінко Т.І., Карасевич Н.В., Бегей С.С. Вплив способів удобрення та режимів використання на формування бобово-злакового травостою.

Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. 2023. Вип. 73 (2). С 63-75.

7. Карасевич Н.В. Вплив удобрення на продуктивність конюшино-тимофіївкової сумішки в умовах Передкарпаття. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2023. Вип. 74/1. С. 50-62.

РОЗДІЛ 5

ХІМІЧНИЙ СКЛАД ТА ПОЖИВНІСТЬ КОРМУ ЗАЛЕЖНО ВІД КОМПОНЕНТНОГО СКЛАДУ ТРАВСУМІШОК ТА УДОБРЕННЯ

Хімічний аналіз кормів відкриває широкі можливості для оцінки якості врожаю, коректної оцінки застосованих агротехнічних методів та визначення потреб рослин у мінеральних речовинах. На поживну цінність травостою надзвичайно впливають ґрунтові умови, склад рослинного покриву, застосування добрив та інші агротехнічні втручання. Під час оцінювання якості кормів через хімічний аналіз визначаються концентрації ключових показників, які мають суттєвий вплив на зоотехнічну оцінку досліджуваних кормів.

5.1. Основні показники якості корму сіяних травостоїв.

Трава сіяних складних фітоценозів є оптимальним вибором для годівлі різних видів худоби. Вона володіє повним спектром цінних речовин, включаючи високоякісний протеїн, різноманітні амінокислоти, швидко засвоювані вуглеводи, необхідні жирні кислоти, вітаміни та мінерали, а також біологічно активні сполуки. Поживна цінність трав залежить від багатьох факторів, таких як ґрунтові умови, склад травостоїв, режим їх використання, внесення добрив та інші агротехнічні прийоми [195, 198].

Оптимальна кількість протеїну в кормі відіграє важливу роль у нормальному функціонуванні організму тварин і повинна становити 12-15% на суху речовину [198].

Актуальність проблеми кормів та їх якості підтверджується дослідженнями. Бобові трави виступають як цінне джерело економного біологічного азоту, сприяючи підвищенню білковості та енергетичної цінності корму [25]. Їх використання в бобово-злакових травосумішках є

ефективним способом покращення якості корму, особливо щодо вмісту протеїну.

Поглиблений аналіз літературних джерел вказує на те, що хімічний склад корму є результатом взаємодії між стадією вегетації трав, видовим складом, способами використання та погодними умовами, а також великою мірою від удобрення. Зокрема, азот відіграє вирішальну роль у біохімічному складі лучних травостоїв, оскільки вміст протеїну у зеленій масі трав прямо залежить від наявності бобових компонентів, що постачають біологічний азот [210]. Дослідження вчених вказують на можливість суттєвого підвищення вмісту протеїну у кормі за допомогою також азотних добрив. Варто зазначити, що впровадження азотних добрив на бобово-злакових травостоях може спричинити зниження вмісту протеїну у кормі, особливо при використанні мінерального азоту, через втрату бобових компонентів [211].

Введення азотних добрив в кормі впливає на співвідношення між білковою та небілковою частинами сирого протеїну. Високі дози азотних добрив призводять до зменшення вмісту білка в сирому протеїні, в той час як низькі і помірні дози не мають такого впливу.

Ефект азотних добрив на вміст протеїну в кормі є результатом їх прямої дії, а також зміни ботанічного складу та співвідношення компонентів рослинного покриву. Крім того, вміст протеїну піддається впливу калійних і фосфорних добрив, які сприяють збільшенню кількості бобових трав.

Склад сирогої клітковини менше залежить від видових особливостей злакових трав, але змінюється відповідно до фаз вегетації – від 15% до 40%. Оптимальна кількість клітковини становить 25-30% [198]

Згідно з результатами хімічних аналізів, проведених під час дослідження компонентного складу травосумішей, виявлено, що вміст органічних речовин у сухій масі корму переважно залежав від видового складу травостою (табл. 5.1, рис.5.1). У першому укосі вміст сирого протеїну коливався в межах 11,8-18,0 %, в другому укосі – 13,8-19,7%. За цим

показником в другому укусі виділялись варіанти 2 (19,7%), 4 (17,9%) та 6 (18,5%). Подібні тенденції спостерігалися і щодо вмісту білка.

Таблиця 5.1.

Вміст органічних речовин в сухій масі корму залежно від компонентного складу сіяних травосумішей, % (середнє за 2021-2023 рр.)

№ вар.	Травосумішки	Укуси	Сирі речовини				БЕР
			протеї н	білок	жир	клітко -вина	
1	Тимофіївка лучна	I	11,8	9,07	2,05	28,5	51,3
		II	13,8	10,61	2,01	32,1	43,8
2	Тимофіївка лучна + конюшина лучна	I	18,0	13,8	2,33	23,7	46,6
		II	19,7	15,2	2,07	19,8	47,5
3	Тимофіївка лучна + люцерна посівна	I	17,6	13,5	2,76	24,8	45,8
		II	16,8	12,9	2,16	24,6	47,5
4	Тимофіївка лучна + лядвенець рогатий	I	15,8	12,2	2,32	25,9	47,7
		II	17,9	13,8	2,00	23,3	47,6
5	Тимофіївка лучна + конюшина лучна + люцерна посівна + лядвенець рогатий	I	16,1	12,4	1,98	24,9	48,6
		II	16,9	13,0	1,70	22,2	50,2
6	Тимофіївка лучна + пажитниця багаторічна + костриця східна + конюшина лучна + лядвенець рогатий + люцерна посівна	I	17,5	13,5	2,21	24,3	46,9
		II	18,5	14,2	1,69	22,5	48,2

Найбільш концентрованим джерелом енергії для тварин є жир. Молода зелена трав'яна маса містить 2-5% сирого жиру. По мірі старіння трав кількість жиру у них зменшується.

Результати аналізу вмісту жиру у кормі першого укусу свідчать про відсутність суттєвої залежності між складом сіяних травосумішей та кількістю жиру. Проте за вмістом жиру (2,76 %) в першому укусі можна

виділити травосумішку тимофіївки лучної з люцерною посівною. У наступному укосі відзначено дещо менший вміст жиру який становив 1,69 – 2,16 % на суху речовину.

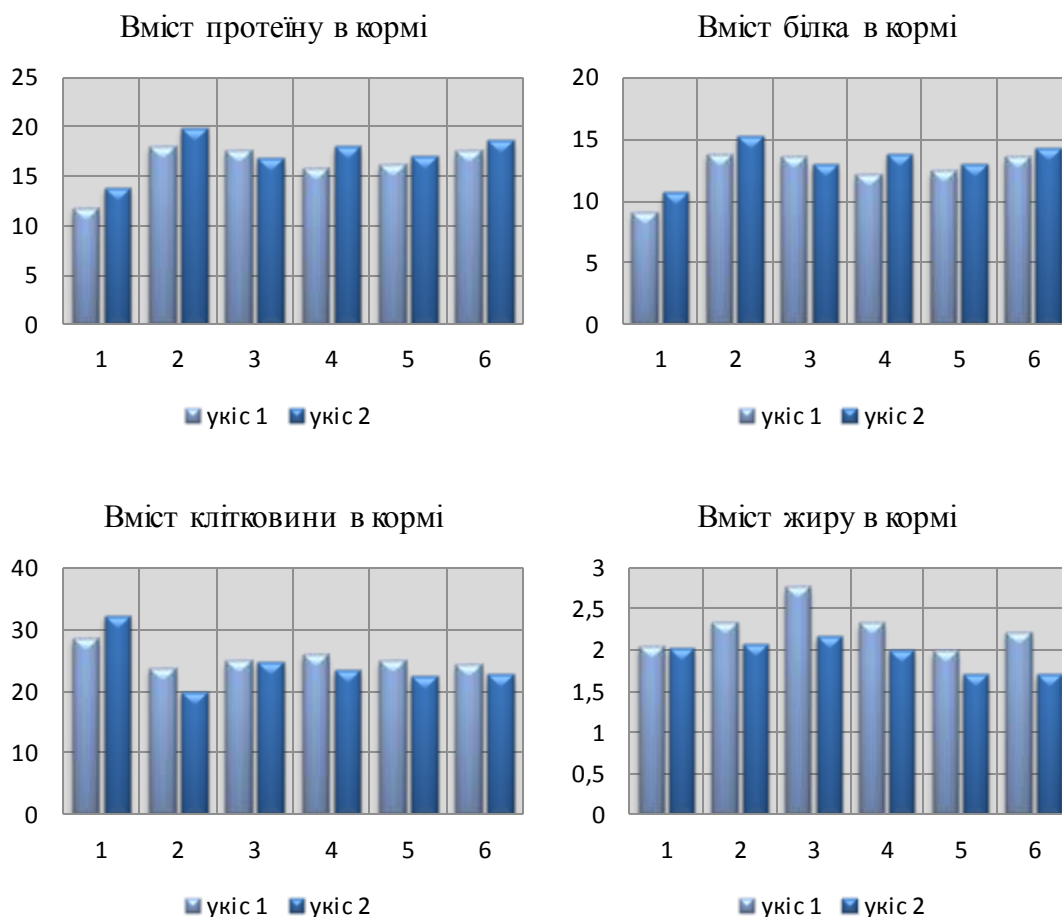


Рис. 5.1 Динаміка змін вмісту органічних речовин у кормі по укосах залежно від компонентного складу травосумішей, % до сухої маси (середнє за 2021-2023 рр.): 1 – тимофіївка лучна, 2 – тимофіївка лучна + конюшина лучна, 3 – тимофіївка лучна + люцерна посівна, 4 – тимофіївка лучна + лядвенець рогатий, 5 – тимофіївка лучна + конюшина лучна + люцерна посівна + лядвенець рогатий, 6 – тимофіївка лучна + пажитниця багаторічна + костриця східна + конюшина лучна + лядвенець рогатий + люцерна посівна

Найбільшу кількість клітковини в першому і другому укосах відмічено на варіанті з одновидовим посівом тимофіївки лучної, її вміст становив 28,5 та 32,1 % відповідно. Найнижчим цей показник, отримано на варіанті з тимофіївки лучної та конюшини лучної (вар 2) і становив у першому укосі

23,7 % та 19,8% в другому. Середнє нагромадження БЕР (безазотистих екстрактивних речовин) протягом вегетаційного періоду коливалося від 43,8% до 51,3% на суху речовину.

Отже, результати аналізів підтверджують, що компонентний склад травосумішей впливає на вміст протеїну, жиру, клітковини та інших органічних речовин у кормах, що може бути важливим у виборі оптимальної стратегії годівлі та формуванні раціонів для різних видів тварин.

В даному дослідженні (табл. 5.2, рис. 5.2) ми аналізували вміст цих компонентів в сухій масі конюшино-тимофіївкової суміші залежно від внесення різних доз добрив та позакореневого підживлення.

Дані таблиці показують, що добрива можуть мати суттєвий вплив на вміст органічних речовин в сухій масі бобово-злакових травосумішей, як першого так і другого укосів. Вміст сирого протеїну в сухому кормі конюшино-тимофіївкової суміші був високим як в першому так і другому укосах. В першому укосі можна виділити фоновий варіант на якому вміст протеїну був дещо вищим поміж інших варіантів дослідів - 17,8%, в другому укосі відзначився варіант 4 (фон + N_{30} + Наніт Турбо) на якому теж отримали показник вмісту сирого протеїну 17,8%.

Найменший вміст сирої клітковини в кормі першого укосу (24,3 %) відзначено на варіанті фон + N_{30} + Наніт Турбо (N_{30} після першого укосу), а в кормі другого укосу (20,9%) на 4 варіанті.

У середньому за три роки досліджень найменшим вмістом сирого жиру відзначався корм з конюшино-тимофіївкового травостою першого укосу на варіанті з одноразовим весняним внесенням N_{60} (1,90%). В другому укосі найменша кількість сирого жиру була в кормі отриманого на варіантах 1 та 2.

У сухому кормі зібраному з наших дослідів, на всіх варіантах відзначалась достатня кількість безазотистих екстрактивних речовин, від 46,2 до 50,5%. На варіанті із внесенням «стартового» азоту на фоні $P_{60}K_{90}$, з обробкою вегетуючих рослин Наніт Турбо та підживленням N_{30} після

першого укусу вміст БЕР був на рівні 47,8% в першому та 50,2% у кормі другого укусах.

Таблиця 5.2.

Вміст органічних речовин в сухій масі конюшино-тимофіївкової суміші залежно від удобрення та позакореневого підживлення, (середнє за 2021-2023 рр.)

№ ва р.	Удобрення	Укуси	Вміст в сухій речовині, %				
			сирий протеїн	сирий білок	сирий жир	сира клітко- вина	БЕР
1	Р ₆₀ К ₉₀ (фон)	I	17,8	13,7	2,15	24,6	46,2
		II	16,5	12,7	1,47	23,0	49,5
2	Фон + Наніт Турбо	I	15,6	12,0	1,98	24,3	49,2
		II	15,8	12,2	1,47	23,9	49,3
3	Фон + N ₃₀	I	14,1	10,8	2,18	25,9	50,5
		II	16,4	12,6	1,88	23,3	47,3
4	Фон + N ₃₀ + Наніт Турбо	I	14,4	11,1	2,14	26,9	48,7
		II	17,8	13,7	2,03	20,9	49,2
5	Фон + (N ₃₀ + Наніт Турбо після першого укусу)	I	16,3	12,5	2,01	24,5	48,2
		II	16,5	12,7	1,80	23,3	50,5
6	Фон + N ₆₀	I	14,8	11,4	1,90	26,6	48,6
		II	16,2	12,5	1,70	23,5	49,5
7	Фон + N ₆₀ + Наніт Турбо	I	16,4	12,6	2,17	25,0	48,1
		II	15,5	11,9	1,62	23,7	50,7
8	Фон + N ₃₀ + Наніт Турбо (N ₃₀ після першого укусу)	I	16,7	12,8	2,13	24,3	47,8
		II	16,3	12,5	1,65	23,5	50,2

Результати дослідження можуть підкреслити важливість обраного типу удобрення для отримання бажаної якості кормів. Деякі удобрення можуть сприяти збільшенню вмісту протеїну або білка, тоді як інші можуть призводити до зменшення. Це може бути важливим аспектом при розробці стратегій годівлі тварин.

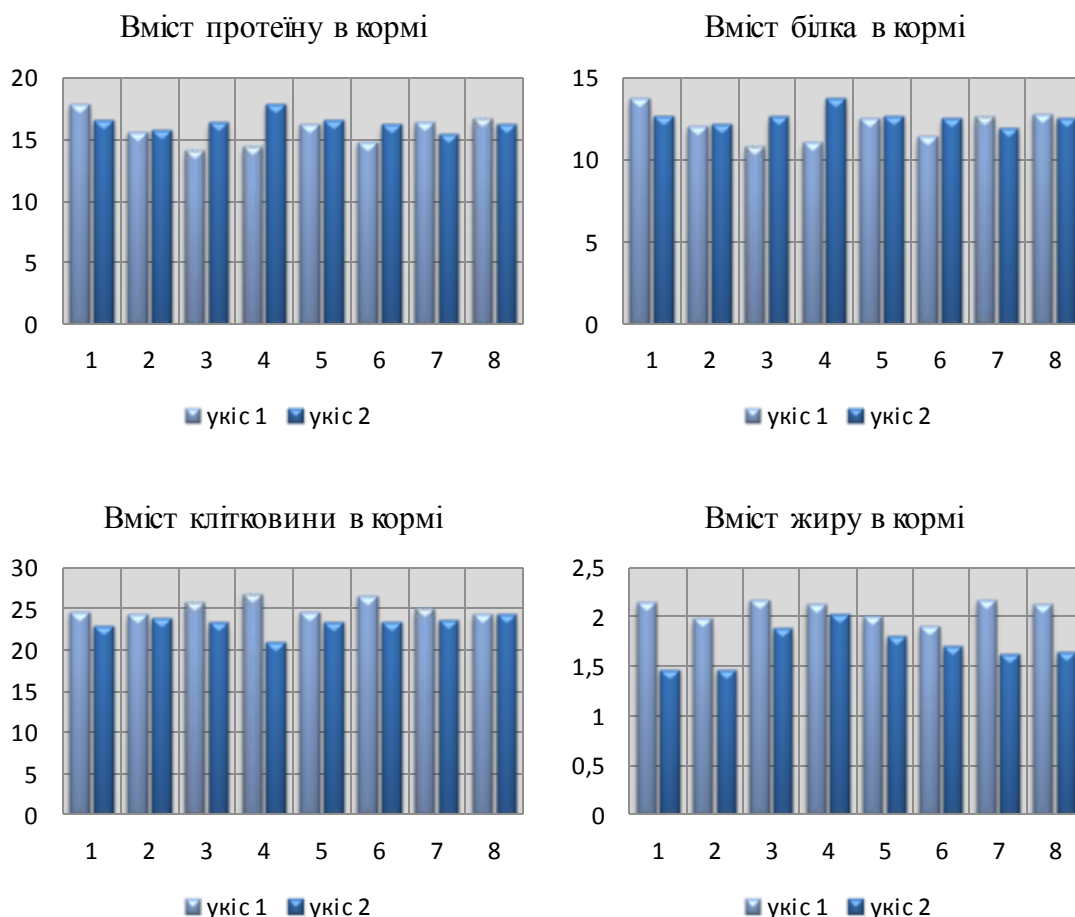


Рис. 5.2 Динаміка змін вмісту органічних речовин у кормі конюшино-тимофіївкової суміші по укосах залежно від удобрення та позакореневого підживлення, % до сухої маси (середнє за 2021-2023 рр.): 1 – $P_{60}K_{90}$ (фон), 2 – Фон + Наніт Турбо, 3 – Фон + N_{30} , 4 – Фон + N_{30} + Наніт Турбо, 5 – Фон + (N_{30} + Наніт Турбо після першого укосу), 6 – Фон + N_{60} , 7 – Фон + N_{60} + Наніт Турбо, 8 – Фон + N_{30} + Наніт Турбо (N_{30} після першого укосу)

Дані таблиці демонструють потребу в подальших дослідженнях для розуміння механізмів, що лежать в основі змін у кормовому складі кормів під впливом різних удобрень. Детальніші дослідження можуть допомогти встановити зв'язки між удобреннями, рослинами та кормовою цінністю кормів.

5.2. Поживність корму залежно від впливу елементів технології вирощування.

Дуже важливою характеристикою корму при годівлі тварин є його поживність. Цей показник залежить передусім від хімічного складу та якості органічних речовин, що містяться в кормі, а також співвідношення між ними. Варто відзначити, що поживність корму може змінюватися в залежності від фази розвитку рослин, з яких він складається [189].

Сухий корм, отриманий в оптимальні фази розвитку сіяних лучних травостоїв, відзначається високим коефіцієнтом перетравності поживних речовин. Це означає, що тварини краще засвоюють корисні речовини з такого корму, а це сприяє їхньому здоров'ю та нормальному фізіологічному розвитку.

Поживна цінність трав'яного корму обумовлена його хімічним складом і співвідношенням між поживними речовинами, такими як білки, жири, вуглеводи, а також окремими мінеральними елементами, такими як кальцій, фосфор, залізо і інші. Правильне співвідношення цих компонентів у кормі є важливим для забезпечення здорового росту та розвитку тварин.

Протеїнове відношення характеризує рівень білкового живлення. Оптимальне його значення – в діапазоні від 1:6 до 1:8. Це означає, що на одну частину перетравного протеїну припадає від 6 до 8 частин суми перетравних клітковин, БЕР і жиру, помножених на 2,5. У разі годівлі дійних корів, на одну кормову одиницю повинно припадати від 105 до 120 г перетравного протеїну. Кормові раціони, які містять не менше 100 г перетравного протеїну на кормову одиницю, можна вважати задовільними.

Таким чином, вибір і якість корму мають значущий вплив на здоров'я тварин, і важливо ретельно вивчати його склад та фазу збору для забезпечення оптимальної поживності для громадського стада чи домашньої тварини.

Як ми зазначали, поживна цінність корму є ключовим аспектом в

годівлі тварин і залежить від складу речовин, що містяться в ньому, а також від їхнього співвідношення. Для визначення поживної цінності сіяного лучного корму ми використовували дані проведеного аналізу хімічного складу травостою. Крім того, для оцінки корму був врахований коефіцієнт перетравності, який був взятий з опублікованих досліджень відділу годівлі сільськогосподарських тварин і технології кормів Науково-дослідного інституту землеробства і тваринництва західних регіонів [139]. Ця інформація дозволила нам точно оцінити якість та поживність корму для годівлі тварин.

В досліді з вивчення компонентного складу травостою з представлених даних видно, що вміст кормових одиниць в сухому кормі практично не залежав від типу травосумішки та коливався в межах - 0,79-0,83 к. од. в 1 кг сухої маси (табл.5.3). Проте забезпеченість кормової одиниці перетравним протеїном дещо різнилася та була найнижчою (107,5 г. на 1 к. од.) на варіанті з одновидовим посівом тимофіївки лучної. Серед сіяних двокомпонентних варіантів травосумішок високий вміст перетравного протеїну в кормовій одиниці відмічено на варіанті травосумішки тимофіївки лучної та люцерни посівної і тимофіївки лучної з лядвенцем рогатим – 132,9 г, 129,4 г. Варто відзначити, що незважаючи на деяке коливання вмісту перетравного протеїну в кормовій одиниці, всі травосумішки, що вивчалися нами, були збалансовані за цим показником.

Важливе значення для організму тварин має рівень протеїнового відношення в кормі, яке найповніше забезпечує перетравність лучних кормів. Протеїнове співвідношення у наших дослідженнях на варіанті з одновидовим посівом тільки тимофіївки лучної було в межах норми та склало 1:6,2, а на інших варіантах досліді воно дещо звужувалося (1:5,5-1:5,8).

Отже, виявлено, що вміст кормових одиниць в сухому кормі майже не залежить від типу травосумішки та коливається в обмеженому діапазоні від 0,79 до 0,83 кормових одиниць на 1 кг сухої маси.

Таблиця 5.3.

**Поживність бобово-злакового травостою залежно від
компонентного складу сіяних травосумішей
(середнє за 2021-2023 рр..)**

№ вар .	Травосумішки	Міститься		Протеїнове відношення
		в 1 кг сухого корму, к. од.	в 1 к. од. перетрав- ного протеїну, г	
1	Тимофіївка лучна	0,79	107,5	1:6,2
2	Тимофіївка лучна + конюшина лучна	0,81	122,2	1:5,5
3	Тимофіївка лучна + люцерна посівна	0,82	132,9	1:5,7
4	Тимофіївка лучна + лядвенець рогатий	0,82	129,4	1:5,7
5	Тимофіївка лучна+ конюшина лучна+ люцерна посівна + лядвенець рогатий	0,83	126,0	1:5,8
6	Тимофіївка лучна + пажитниця багаторічна + костриця очеретяна + конюшина лучна + лядвенець рогатий + люцерна посівна	0,79	143,8	1:5,6

Проте насиченість кормових одиниць перетравним протеїном суттєво різнилася в залежності від складу травосумішки та знаходилася в межах від 107,5 до 143,8 г. на одну кормову одиницю що повністю відповідає зоотехнічним вимогам годівлі тварин.

В досліді де вивчали вплив удобрення на продуктивність конюшино-тимофіївкової суміші вміст кормових одиниць в одному кілограмі сухої речовини був практично однаковим 0,82-0,83 (табл.5.4).

Таблиця 5.4.

**Поживність конюшино-тимофіївкової суміші залежно від удобрення та
позакореневого підживлення,
(середнє за 2021-2023 рр.)**

№ вар.	Удобрення	Міститься		Протеїнове відношення
		в 1 кг сухого корму, к. од.	в 1 к. од. перетрав- ного протеїну, г	
1	P ₆₀ K ₉₀ (фон)	0,82	132,6	1:5,7
2	Фон + Наніт Турбо	0,82	120,6	1:5,8
3	Фон + N ₃₀	0,82	105,7	1:5,8
4	Фон + N ₃₀ + Наніт Турбо	0,83	122,8	1:5,8
5	Фон + (N ₃₀ + Наніт Турбо після першого укусу)	0,83	124,5	1:5,8
6	Фон + N ₆₀	0,82	119,1	1:5,8
7	Фон + N ₆₀ + Наніт Турбо	0,83	121,8	1:5,8
8	Фон + N ₃₀ + Наніт Турбо (N ₃₀ після першого укусу)	0,83	126,0	1:5,8

Варіанти дослідів дещо різнилися за вмістом перетравного протеїну в одній кормовій одиниці. Завдяки вищому вмісту в травостой бобового компоненту саме корм зібраний з фонового варіанту (P₆₀K₉₀) – 132,6 г. Дещо поступився за цим показником варіант фон + N₃₀+ Наніт Турбо та внесенням N₃₀ після першого укусу (вар 8) де вміст перетравного протеїну в кормовій одиниці становив 126,0 г. Загалом по всіх варіантах дослідів насичення кормової одиниці перетравним протеїном не було меншим за 105,7 г., що

вказує на повну відповідність до зоотехнічних норм годівлі тварин.

Наші дослідження засвідчили, що на сіяному конюшино-тимофіївковому травостої із застосуванням удобрення та позакореневого підживлення протеїнове відношення було сприятливим для годівлі тварин і не звужувалося нижче від 1 : 5,7 .

Висновки до розділу

Таким чином, склад травосумішей відчутно впливає на вміст протеїну, жиру, клітковини та інших органічних речовин у кормах, що може бути важливим у виборі оптимальної стратегії годівлі та формуванні раціонів для різних видів тварин.

Травосуміш, склад якої включав тимофіївку лучну та конюшину лучну, відзначилася найвищим вмістом протеїну. Ця тенденція також відображалася на загальному вмісті білка у кормі. Вміст протеїну в сухій масі двох дослідів повністю відповідав нормативним вимогам для визначення класів сіна (згідно з ДСТУ 4674:2006).

Найменший вміст сирової клітковини в кормі першого укусу (24,3 %) і другого (20.9 %) укусів відзначено на варіанті з внесенням фон + N₃₀+ Наніт Турбо.

Вміст кормових одиниць у сухій речовині практично не залежав від типу травосумішки та коливався в обмеженому діапазоні від 0,79 до 0,83 на 1 кг сухої маси. Збалансованість кормових одиниць за перетравним протеїном варіювала від 107,5 до 143,8 г., що повністю відповідало зоотехнічним нормам годівлі тварин (ДСТУ 4674-2006).

На сіяному конюшино-тимофіївковому травостої із застосуванням удобрення та позакореневого підживлення протеїнове відношення було сприятливим для годівлі тварин і не звужувалося нижче від 1 : 5,7.

**Результати досліджень до розділу 5 опубліковано в наукових
працях:**

8. Марцінко Т.І., Дзюбайло А.Г., Карасевич Н.В. Продуктивність бобово-злакового травостою залежно від удобрення в умовах Передкарпаття. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2019. Вип.66. С. 145-155
9. Martsinko T. I., Dziubailo A. H., **Karasevych N. V.**, Formation of sowed mixtures of meadow grasses under the influence of mineral fertilizer. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2021. Вип.70 (2). С 36-48.
10. Марцінко Т.І., Карасевич Н.В. Продуктивність лучних фітоценозів Передкарпаття залежно від режимів використання та удобрення. Міжнародна наукова конференція «Сучасні напрями досліджень у сфері агрономії, тваринництва, рибного та лісового господарства», 30 квітня 2021р. м. Полтава Україна. 16с.
11. Марцінко Т.І. Карасевич Н.В. Вплив удобрення та позакоренового підживлення на продуктивність конюшино-тимофіївкової сумішки. *Collection of scientific papers «SCIENTIA»: Sectoral research XXI: characteristics and features*. April 22, 2022. Chicago, USA.
12. Карасевич Н. В., Марцінко Т. І., Дзюбайло А. Г., Бегей С.С. Вплив позакоренового підживлення та норм удобрення на врожайність конюшино-тимофіївкової сумішки. XI Всеукраїнська науково-практична конференція молодих вчених «Актуальні проблеми агропромислового виробництва України: продовольча безпека в умовах воєнного часу і повоєнної відбудови країни», Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН (с. Оброшине Львівського району Львівської області). 10 листопада 2022 р.
13. Марцінко Т.І., Карасевич Н.В., Бегей С.С. Вплив способів удобрення та режимів використання на формування бобово-злакового травостою.

Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. 2023. Вип. 73 (2). С 63-75.

14. Карасевич Н.В. Вплив удобрення на продуктивність конюшино-тимофіївкової сумішки в умовах Передкарпаття. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2023. Вип. 74/1. С. 50-62.

РОЗДІЛ 6

ЕКОНОМІЧНА Й ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗАХОДІВ ЗАЛЕЖНО ВІД КОМПОНЕНТНОГО СКЛАДУ ТА УДОБРЕННЯ СІЯНИХ ТРАВΟΣУМІШЕЙ

Економічна та енергетична ефективність – це завершальний етап у оцінці вирощування будь яких сільськогосподарських культур. Ефективність застосування мінеральних добрив чи інших агрозаходів на багаторічних сіяних травостоях пов’язана як з економічними, так і з ціновими аспектами і надає можливість порівнювати їхній вплив на економічні показники технологічних схем. Однак, з урахуванням аспекту енергетичної ефективності, яка може залежати від сталості споживаної енергії для виробництва сільськогосподарської техніки та тяглових засобів, економічна ефективність може різко змінюватися залежно від зміни цін на добрива, паливе та технічні засоби.

6.1 Економічна ефективність технологічних заходів створення та використання сіяних агрофітоценозів

Високі ціни на мінеральні добрива та подальше їх зростання, їх екстенсивне використання призвели до необхідності точного визначення доз і співвідношень елементів живлення для досягнення максимальної економічної окупності [71, 133]. Це вимагає розробки нових технологій, спрямованих на підвищення продуктивності кормових угідь і поліпшення якості отриманих кормів, при цьому дотримуючись принципу екологічної безпеки [160].

Розрахунки економічної ефективності виробництва кормів підтверджують можливість отримання найнижчої собівартості кормів з

природних кормових угідь та сіяних багаторічних бобових та бобово-злакових травосумішок.

Економічну ефективність варіантів досліду визначали згідно технологічних карт, які включали всі заходи по розбивці досліду, догляду використання продукції з урахуванням всіх матеріальних, енергетичних трудових ресурсів. Закладка досліду включала основний і передпосівний обробіток ґрунту, підготовку і внесення мінеральних добрив, підготовку насіння трав і посів. Витрати за доглядом і використанням продукції складали щорічний збір по укосах урожаю.

Для оцінки економічної ефективності використання бобово-злакових травостоїв враховувалися витрати на насіння, добрива та експлуатацію сіяних сіножатей на основі грошово-матеріальних показників. Вартість насіннєвого матеріалу, добрив і пального визначалася на основі оптових цін на 1 січня 2023 року. Вартість 1 тонни кормових одиниць трав'яного корму порівнювалася з ціною 1 тонни фуражного зерна вівса, яка складала 7000 грн.

Як видно з таблиці 6.1 вищий умовно чистий прибуток отримали на варіанті з травосумішки такого складу: тимофіївка лучна, пажитниця багаторічна, костриця очеретяна, конюшина лучна, лядвенець рогатий та люцерна посівна – 44780 грн. /га, з найвищою окупністю 1 грн. затрат (3,1). Дещо поступається за цими показниками варіант 5, умовно чистий прибуток на якому склав 38930 грн./га з окупністю 2,8 на одну гривню затрат.

Найнижчий прибуток закономірно отримали на варіанті з одновидовим посівом тимофіївки лучної через сформовану низьку врожайність лише 11875 грн./га з виробничими затратами 20820 грн./га. Рентабельність цього варіанту складала лише 57%.

Серед сіяних двокомпонентних сумішей найвищий рівень рентабельності забезпечив сумісний посів тимофіївки лучної з конюшиною лучною а саме 148%, найнижчий - тимофіївки лучної та лядвенцю рогатого – 102 %.

Таблиця 6.1.

**Економічна оцінка створення та використання бобово-злакового
травостою залежно від компонентного складу сіяних травосумішей
(2023 р.)**

№ вар.	Травосумішки	Вироб- ничі затрати травос- тою, грн./га.	Собівар- тість 1 т. к. од., грн.	Умовно чистий дохід, грн./га	Окупні- сть 1 грн. затрат, грн.	Рівень рента- бельно- сті, %
1	Тимофіївка лучна	20820	4139	11875	1,6	57
2	Тимофіївка лучна + конюшина лучна	21520	2618	31910	2,5	148
3	Тимофіївка лучна + люцерна посівна	21520	2993	25215	2,2	117
4	Тимофіївка лучна + лядвенець рогатий	21520	3212	22030	2,0	102
5	Тимофіївка лучна+ конюшина лучна+ люцерна посівна + лядвенець рогатий	21520	2314	38930	2,8	181
6	Тимофіївка лучна + пажитниця багаторічна + костриця очеретяна + конюшина лучна + лядвенець рогатий + люцерна посівна	21520	2110	44780	3,1	208

Отримані дані економічної ефективності та їх аналіз показав, що найкращі результати за всіма показниками одержано на бобово-злакових травостоях. Тут, незалежно від співвідношення компонентів у травосумішках при найбільшій вартості продукції і вищих сукупних витратах, найбільшими були показники умовно чистого прибутку та рівня рентабельності.

Використання добрив та позакореневого підживлення на конюшино-тимофіївкової суміші зумовлювало достатньо високі показники рентабельності від 127 до 179 %.

Таблиця 6.2.

Економічна оцінка створення та використання конюшино-тимофіївкової суміші залежно від удобрення та позакореневого підживлення (2023 р.)

№ вар.	Удобрення	Виробничі затрати травостою, грн./га.	Собівартість 1 т. к. од., грн.	Умовно чистий дохід, грн./га	Окупність 1 грн. затрат, грн.	Рівень рентабельності, %
1	P ₆₀ K ₉₀ (фон)	20700	2328	37085	2,8	179
2	Фон + Наніт Турбо	21438	2395	36737	2,7	171
3	Фон + N ₃₀	21520	2532	33730	2,6	157
4	Фон + N ₃₀ + Наніт Турбо	22258	2370	38777	2,7	174
5	Фон + (N ₃₀ + Наніт Турбо після першого укусу)	22258	2518	35202	2,6	158
6	Фон + N ₆₀	24049	2242	36986	2,5	154
7	Фон + N ₆₀ + Наніт Турбо	24418	2863	31027	2,3	127
8	Фон + N ₃₀ + Наніт Турбо (N ₃₀ після першого укусу)	24418	2387	42077	2,7	172

Внесення азотних добрив у дозі N₆₀ на фосфорно-калійному фоні зумовлював дещо вищі виробничі затрати, що не завжди сприяло зростанню умовно чистого прибутку, хоча окупність однієї гривні затрат була в межах 2,3-2,7 грн.

Собівартість однієї тони кормових одиниць знаходилася в межах 2242-2863 грн., окупність однієї гривні затрат від 2,3 до 2,8 грн.

6.2 Енергетична ефективність технологічних заходів створення та використання сіяних агрофітоценозів

Відомо, що економічна оцінка не завжди є об'єктивною і, перш за все, залежить від кон'юнктури ринку і попиту суспільства на конкретну продукцію. Однак, у зв'язку з ростом цін на сільськогосподарську техніку, нафтопродукти та мінеральні добрива, стало важливим проводити і енергетичну оцінку [127].

Впродовж останніх десятиліть затрати енергії на виробництво одиниці сільськогосподарської продукції істотно збільшились. Тому найефективнішою системою господарювання є низькозатратна, енерго- та ресурсоощадна, що зумовлена вирощуванням багаторічних бобових трав [14, 19,45].

У умовах Лісостепу затрати загальної енергії для багаторічних трав на сіно - 17 ГДж/га. Коли коефіцієнт співвідношення енергетично відновленої енергії, яка накопичена у вирощеній продукції, до кількості невідновленої - витраченої на формування врожаю, становить більше ніж два, то така технологія може бути визнана енергозберігаючою [1, 45, 52, 54].

В таблиці 6.3 наведено дані щодо різних варіантів травосумішок та їхньої енергетичної оцінки в контексті створення та вирощування сіяного травостою. Основні показники включають витрати енергії, виходи валової та обмінної енергії урожаю, а також енергетичні коефіцієнти та коефіцієнти енергетичної ефективності.

Найбільш ефективними варіантами виявилися варіанти 2, 5 і 6, де виходи валової енергії та обмінної енергії урожаю більше, і енергетичні коефіцієнти та коефіцієнти енергетичної ефективності перевищують решту варіантів.

Вихід обмінної енергії урожаю в досліді склав від 59,2 до 120,4 ГДж/га, валової енергії – 103,1- 209,7 ГДж/га.

Таблиця 6.3.

**Енергетична оцінка створення та використання бобово-злакового
травостою залежно від компонентного складу сіяних травосумішей
(середнє за 2021-2023 рр..)**

№ вар.	Травосумішки	Всього затрат енергії, ГДж/га	Вихід валової енергії, ГДж/га	Вихід обмінно ї енергії урожаю , ГДж/га	Енер- гетич- ний коєфі- цієнт	Коефі- цієнт енерге- тичної ефектив- ності
1	Тимофіївка лучна	19,4	103,1	59,2	5,3	3,0
2	Тимофіївка лучна + конюшина лучна	22,4	164,3	94,3	7,3	4,2
3	Тимофіївка лучна + люцерна посівна	22,6	142,0	81,5	6,3	3,6
4	Тимофіївка лучна + лядвенець рогатий	22,4	132,3	75,9	5,9	3,4
5	Тимофіївка лучна+ конюшина лучна+ люцерна посівна + лядвенець рогатий	25,9	181,3	104,1	7,0	4,0
6	Тимофіївка лучна + пажитниця багаторічна + костриця очеретяна + конюшина лучна + лядвенець рогатий + люцерна посівна	28,7	209,7	120,4	7,3	4,2

Відношення валової енергії до затрат, яке виражається як енергетичний коефіцієнт у цей період було найвище на варіанті з фосфорно-калійними добривами і становило 8,0. Великі енергетичні затрати на виготовлення

азотних добрив дещо знижують цей коефіцієнт до 6,0–7,0. Високий відсоток бобових на фоновому варіанті забезпечив найвищий коефіцієнт енергетичної ефективності – 4,6, тоді як на варіантах із мінеральним азотом 3,8–4,1 (табл. 6.4.).

Таблиця 6.4.

**Енергетична оцінка створення та використання конюшино-
тимофіївкової суміші залежно від удобрення та позакореневого
підживлення (середнє за 2021-2023 рр..)**

№ вар.	Удобрення	Всього затрат енергії, ГДж/га	Вихід валової енергії, ГДж/га	Вихід обмінно ї енергії урожаю , ГДж/га	Енер- гетич- ний коефі- цієнт	Коефі- цієнт енерге- тичної ефектив- ності
1	P ₆₀ K ₉₀ (фон)	21,8	175,5	100,7	8,0	4,6
2	Фон + Наніт Турбо	22,5	176,6	101,4	7,8	4,5
3	Фон + N ₃₀	24,4	167,7	96,3	6,7	3,9
4	Фон + N ₃₀ + Наніт Турбо	26,3	183,1	105,1	6,7	4,0
5	Фон + (N ₃₀ + Наніт Турбо після першого укусу)	26,3	172,4	99,0	6,5	3,8
6	Фон + N ₆₀	27,0	185,4	106,4	6,7	3,9
7	Фон + N ₆₀ + Наніт Турбо	27,7	166,4	95,5	6,0	3,5
8	Фон + N ₃₀ + Наніт Турбо (N ₃₀ після першого укусу)	27,7	199,6	114,6	7,2	4,1

Згідно з твердженнями науковців, технології, коефіцієнт енергетичної ефективності яких понад два, відносяться до енергозберігаючих. Підсумовуючи показники енергетичної ефективності на досліджуваних короткотривалих травостоях, можна вважати, що технології періоду за 2021-2023 років

енергозаощаджувальні і тому рекомендуються для впровадження, особливо в умовах браку енергоносіїв.

Найвищу вихідну валову енергію, в досліді 3 спостерігали за дворазового використання травостою, яка становила 191,0–229,2 ГДж/га, тоді як за триразового – 142,8–164,6 ГДж/га (табл. 6.5).

Таблиця 6.5.

Енергетична оцінка створення і використання бобово-злакової травосумішки залежно від удобрення та способів використання (2022 р.)

Варіанти удобрення	Вихід валової енергії, ГДж	Вихід обмінної енергії врожаю, ГДж	Коефіцієнт енергетичної ефективності
Дворазове використання			
Без добрив (контроль)	191,0	109,6	2,1
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	207,2	118,9	2,8
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	188,0	107,9	1,5
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + інокуляція насіння ризобофітом (перед закладкою)	229,2	131,5	3,1
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + обробка вегетуючого травостою стимулятором росту міра РК (щорічно)	188,3	108,0	2,5
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + інокуляція насіння ризобофітом (перед закладкою) + обробка вегетуючого травостою стимулятором росту міра РК (щорічно)	170,0	97,6	2,3
Триразове використання			
Без добрив (контроль)	142,8	81,9	1,2
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	159,0	91,3	2,1
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	158,5	91,0	1,2
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + інокуляція насіння ризобофітом (перед закладкою)	145,0	83,2	1,9
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + обробка вегетуючого травостою стимулятором росту міра РК (щорічно)	164,6	94,5	2,1
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + інокуляція насіння ризобофітом (перед закладкою) + обробка вегетуючого травостою стимулятором росту міра РК (щорічно)	162,7	93,4	2,1

Як можна побачити, найвищу вихідну валову енергію отримано за дворазового використання фітоценозу, коли насіння інокулювали ризобіофітом перед закладкою та обробляли вегетуючий травостій стимулятором росту міра РК щорічно. За таких умов вихідна валова енергія становила 229,2 ГДж/га. Найнижчий її показник отримано за триразового використання сінокошу без добрив (142,8 ГДж/га).

Найбільш ефективним виявився варіант з передпосівною інокуляцією насіння ризобіофітом, де коефіцієнт енергетичної ефективності становив 3,1. Дещо меншою ефективністю енергозатрат характеризувався вар. 2 з внесенням $N_{30}P_{30}K_{30}$, де коефіцієнт енергетичної ефективності становив 2,8. Значно меншим виявився цей показник за триразового використання травостою, де не перевищував позначки 2,1.

Важливо зазначити, що висока температура та низька вологозабезпеченість можуть вплинути на ефективність використання добрив та врожайність. Слід зауважити, що обробка вегетуючої маси травостою та внесення добрив може дати різні результати залежно від умов, тому слід ретельно враховувати всі фактори, що впливають на вирощування травостою, для досягнення максимальної продуктивності.

Висновки до розділу

Серед сіяних двокомпонентних сумішей вищий рівень рентабельності забезпечив сумісний посів тимофіївки лучної з конюшиною лучною а саме 148% з окупністю 1 грн. затрат 2,5 грн.

Високий рівень рентабельності 208 % з умовно чистим прибутком 44780 грн./га отримали за сівби травосумішки такого складу: тимофіївка лучна, пажитниця багаторічна, костриця очеретяна, конюшина лучна, лядвенець рогатий та люцерна посівна.

Використання добрив та позакореневого підживлення на конюшино-тимофіївкової суміші зумовлювало достатньо високі показники рентабельності від 127 до 179 %.

Високий відсоток бобових на фоновому варіанті забезпечив найвищий коефіцієнт енергетичної ефективності – 4,6, тоді як на варіантах із мінеральним азотом 3,8–4,1.

Підсумовуючи показники енергетичної ефективності на досліджуваних короткотривалих сіяних травостоях, можна вважати технологію енергоощадною і тому рекомендуються для впровадження, особливо в умовах браку енергоносіїв.

Результати досліджень до розділу 6 опубліковано в наукових працях:

1. Марцінко Т.І., Дзюбайло А.Г., Карасевич Н.В. Продуктивність бобово-злакового травостою залежно від удобрення в умовах Передкарпаття. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2019. Вип.66. С. 145-155.
2. Martsinko T. I., Dziubailo A. H., **Karasevych N. V.**, Formation of sowed mixtures of meadow grasses under the influence of mineral fertilizer. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2021. Вип.70 (2). С 36-48.
3. Марцінко Т.І., Карасевич Н.В. Продуктивність лучних фітоценозів Передкарпаття залежно від режимів використання та удобрення. Міжнародна наукова конференція «Сучасні напрями досліджень у сфері агрономії, тваринництва, рибного та лісового господарства», 30 квітня 2021р. м. Полтава Україна. 16с.
4. Марцінко Т.І. Карасевич Н.В. Вплив удобрення та позакоренового підживлення на продуктивність конюшино-тимофіївкової сумішки. *Collection of scientific papers «SCIENTIA»: Sectoral research XXI: characteristics and features*. April 22, 2022. Chicago, USA.
5. Карасевич Н. В., Марцінко Т. І., Дзюбайло А. Г., Бегей С.С. Вплив позакоренового підживлення та норм удобрення на врожайність конюшино-тимофіївкової сумішки. XI Всеукраїнська науково-практична

конференція молодих вчених «Актуальні проблеми агропромислового виробництва України: продовольча безпека в умовах воєнного часу і повоєнної відбудови країни», Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН (с. Оброшине Львівського району Львівської області). 10 листопада 2022 р.

6. Марцінко Т.І., Карасевич Н.В., Бегей С.С. Вплив способів удобрення та режимів використання на формування бобово-злакового травостою. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2023. Вип. 73 (2). С 63-75.

7. Карасевич Н.В. Вплив удобрення на продуктивність конюшино-тимофіївкової сумішки в умовах Передкарпаття. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2023. Вип. 74/1. С. 50-62.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі представлено теоретичне обґрунтування особливостей росту, розвитку та формування продуктивності сіяних лучних фітоценозів залежно від видового складу, норм мінеральних добрив та позакореневого підживлення комплексним хелатним мікродобривом Наніт Турбо з урахуванням гідротермічних ресурсів зони Передкарпаття.

1. Використання багатокомпонентних сумішей сприяє збільшенню висоти травостою завдяки взаємодії різних видів трав. Найвищу висоту злакових трав в першому укосі (75 см) забезпечує висівання двокомпонентної травосумішки із тимофіївки лучної та конюшини лучної. Серед бобових компонентів виділяється люцерна посівна, яка досягає висоти 63 см за посіву в сумішці із тимофіївкою лучною, конюшиною лучною, люцерною посівною та лядвенцем рогатим.

2. За використання різнокомпонентних травосумішок у сіяних бобово-злакових травостоях переважають бобові трави із часткою 46-93%. Найвища виживаність бобового компоненту обумовлюється висіванням сумішки з тимофіївкою лучною, конюшиною лучною, люцерною посівною та лядвенцем рогатим (93%). Внесення азоту в нормі 60 кг/га підвищувало вміст тимофіївки лучної до 54 %.

3. Застосування N_{30} та Наніт Турбо після першого укосу на фоні фосфорно-калійного удобрення сприяє кращому галуженню конюшини лучної, і забезпечує її щільність на рівні 1549 шт./м².

4. У конюшино-тимофіївковій травосумішці виживаність конюшини лучної підвищує внесення фосфорно-калійних добрив в нормі $P_{60}K_{90}$ (до 61%), що свідчить про важливість цих мінеральних елементів для росту і розвитку цього виду. Позакореневе підживлення хелатним мікродобривом Наніт Турбо не має істотного впливу на виживаність бобового компонента.

5. Вирощування на дерново-підзолистих поверхнево-оглеєних суглинкових ґрунтах Передкарпаття багатоконпонентної травосумішки (тимофіївка лучна, пажитниця багаторічна, костриця очеретяна, конюшина лучна, лядвенець рогатий та люцерна посівна) забезпечує отримання до 12,95 т/га сухої маси.

6. Внесення азотних добрив в дозі N_{30} на фоні $P_{60}K_{90}$ з наступною обробкою травостою Наніт Турбо та підживленням N_{30} після першого укусу дозволяє отримати з конюшино-тимофіївкового травостою 12,33 т/га сухої маси.

7. Найвищий вміст сирого протеїну (18,0-19,7 % в сухій речовині) і білка (13,8-15,2 %) забезпечує травосуміш тимофіївки лучної з конюшиною лучною.

8. Поживність сухої маси багаторічних бобово-злакових травосумішей практично не залежить від їх видового складу і коливається в обмеженому діапазоні від 0,79 до 0,83 кормових одиниць на 1 кг сухої маси. Забезпеченість кормових одиниць перетравним протеїном варіює від 107,5 до 143,8 г і повністю відповідає зоотехнічним нормам годівлі тварин.

9. Застосуванням удобрення та позакореневого підживлення хелатним мікродобривом Наніт Турбо на сіяному конюшино-тимофіївковому травостої також дозволяє отримати корм із сприятливим для годівлі тварин протеїновим відношенням (1:5,7), а кормову одиницю збалансовану за перетравним протеїном (від 105,7 до 132,6 г).

10. Вирощування багатоконпонентної травосумішки із тимофіївки лучної, пажитниці багаторічної, костриці очеретяної, конюшини лучної, лядвенцю рогатого та люцерни посівної забезпечує значно вищий рівень рентабельності - 208 % з умовно чистим прибутком 44780 грн./га коефіцієнтом енергетичної ефективності 4,2. Використання мінеральних добрив та позакореневого підживлення хелатним мікродобривом Наніт Турбо при вирощуванні конюшино-тимофіївкової суміші дає можливість

отримувати достатньо високі показники рентабельності (до 179 %) і коефіцієнта енергетичної ефективності (до 4,5).

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. В умовах Передкарпаття на дерново-підзолистих поверхнево-оглеєних суглинкових ґрунтах для отримання за сінокісного використання - 10,23 т/га кормових одиниць необхідно літнім безпокровним способом висівати суміш, що складається з тимофіївки лучної, пажитниці багаторічної, костриці очеретяної, конюшини лучної, лядвенцю рогатого та люцерни посівної.

2. Для досягнення високої врожайності на конюшино-тимофіївковій суміші рекомендується щорічно вносити фосфорні та калійні добрива у дозі $P_{60}K_{90}$, ранньою весною та після першого укосу використовувати азотні N_{30} та проводити обробку травостою у фазі кушення злакових трав висококонцентрованим хелатним добривом Наніт Турбо (1,5 л/га).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Агроєкобіологічні основи створення та використання лучних фітоценозів / М. Т. Ярмолюк та ін. Львів, 2013. 304 с.
2. Антипова Л. К. Багаторічні трави – важлива складова екологічного землеробства і кормовиробництва. *Вісник аграрної науки. Причорномор'я*. 2018. Вип. 4, 35–41.
3. Антипова Л. К. Окремі аспекти формування врожайності багаторічних злакових трав на півдні України. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2015. Вип. 1. С. 107–114. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/vanp_2015_1_14 (дата звернення 12.03.2018)
4. Антипова Л. К. Енергетичні аспекти виробництва насіння люцерни на півдні України. *Наукові горизонти*, 2022. Том 25, №2, 55-6 . [https://doi.org/10.48077/scihor.25\(2\).2022.55-64](https://doi.org/10.48077/scihor.25(2).2022.55-64)
5. Артеменко С. Ф. Розробити перспективні ресурсозберігаючі технології виробництва і використання кормів на основі високопродуктивних сортів і гібридів кормових та зернофуражних культур, технології їх вирощування, створення пасовищ для забезпечення високої продуктивності тваринництва: звіт про науково-дослідну роботу ПО ДНТП «Кормовиробництво» за 2006–2010 роки (заключний); кер. С. Ф. Артеменко. Нац. акад. аграр. наук, Ін-т зернового госп-ва. Дніпропетровськ, 2010. 62 с.
6. Архипенко Ф. М., Войтовик М. В., Ларіна В. І. Біологічний азот в польовому кормовиробництві. Зб: наук.праць ІЗ УААН. Київ, 1999. Вип. 2. С. 137–140.
7. Архипенко Ф. М., Кухарчук П. І. Вплив способів основного обробітку ґрунту і добрив на продуктивність люцерни та люцерностоклосової сумішки. *Землеробство: міжвід. темат. наук. зб.* Київ, 2004. Вип. 76. С. 93–98.
8. Архипенко Ф. М. Наукові розробки в польовому

кормовиробництві. *Землеробство*. 1999. Вип. 73. С. 76 – 81.

9. Бабич А. А. Петриченко В. Ф. Проблема фотосинтезу і біологічної фіксації азоту бобовими культурами. *Вісник аграрної науки*. 1996. № 2. С. 34 – 39.

10. Бабич А. О. Кормові бобові ресурси світу. Київ, 1995. 298 с.

11. Бабич А. О. *Методика проведення дослідів по кормовиробництву*. Київ, 1998. 80 с.

12. Бабич А. О., Кирилеско О. Л. Трав'янисті корми. Київ: *Аграрна наука*. 1999. 337 с.

13. Багаторічні бобові трави як основа природної інтенсифікації кормовиробництва /Г. І. Демидась, Г. П. Квітко, О. П. Ткачук, В. П. Коваленко та ін. /за ред. проф. Г. І. Демидася, Г. П. Квітка. Київ: Центр учбової літератури, 2013. 323 с.;

14. Багаторічні бобово-злакові травосуміші в інтенсивному кормовиробництві / Л. М. Єрмакова та ін. *Вісник аграрної науки*. 1999. № 6. С. 36–37.

15. Байструк-Глодан Л. З., Хом'як М. М., Жапалеу Г. З. Оцінка селекційного матеріалу лядвенцю рогатого (*Lotus Corniculatus* L.) на схилових землях Карпатського регіону. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*, 2020, Вип. 68 (2), 8-23. DOI: [https://www.doi.org/10.32636/01308521.2020-\(68\)-2-1](https://www.doi.org/10.32636/01308521.2020-(68)-2-1)

16. Бегей С. С., Карасевич Н. В. Агротехнічні заходи з підвищення сталості агросистем Передкарпаття. *Вісник аграрної науки*. 2023, №3 (840). С 71-76.

17. Бегей С. С., Карасевич Н. В. Водно-фізичні властивості ґрунту під різнокомпонентними травосумішками на еродованих силових землях Передкарпаття. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2022. Вип. 72/1. С. 7-20. DOI: 10.32636/01308521.2022-(72)-1-1

18. Біологізація землеробства та виробництво екологічно чистої

рослинної продукції: Комплексні метод. рекомен. / Чернівецька держ. с.-г. дослідна станція; Подільська держ. агр.-тех. акад. / Наук. ред. О.В. Гончарук. - Чернівці: Митець, 1997. - 104 с.

19. Біологічний азот / В. В. Волкогон та ін./за ред. В. П. Патики. – К. : Світ, 2003. – 424 с.

20. Біологічний азот: монографія /Патика В. П.,Коць С. Я., Волкогон В. В. та ін./ за ред. В.П. Патики. Київ: Світ, 2003. 422 с.

21. Бобер А. Ф., Корягін О. М., Повидало М. В. Форма бобу, її генетика, зв'язок з умовами поширення і продуктивністю виду люцерни. *Вісник аграрної науки*. 2009. №4. С. 40–43.

22. Боговін А. В. Кургак В. Г. Вплив азотних добрив на продуктивність і біохімічний склад лучних трав. *Вісник сільськогосподарської науки*. 1978. №6. С. 38-42.

23. Боговін А. В., Пташник М. М., Оксимець О. Л. Вплив способів відновлення лукопасовищних травостоїв на їхню продуктивність і якість корму. *Зб. наук. пр. ННЦ «Інститут землеробства НААН»*, 2014, Вип. 4, 123–130.

24. Боговін А. В., Пташник М. М., Дудник С. В. Відновлення продуктивних, екологічно стійких трав'янистих біогеоценозів на антропотрансформованих едафотопах. Київ, 2017. 356 с.

25. Боговін А.В. Роль лучних бобових трав в підвищенні продуктивності культурних пасовищ. *Вісник с.-г. науки*. 1975. №7. С.53-58.

26. Боговін А.В., Кургак В. Г. Біологічна роль бобових у підвищенні продуктивності лучних агроєкосистем та нагромадження ними симбіотичного азоту. *Землеробство*. 1994. Вип. 69. С. 7 – 14.

27. Боговін А.В., Макаренко П.С., Кургак В.Г. Довідник по сіножатях і пасовищах К. Урожай, 1990. 206 с.

28. Боговін А.В., Пташник М. М. Перспективна система

визначення кормової цінності трав'янистих фітоценозів. *Корми і кормовиробництво*. 2006. Вип. 56. С. 76 – 83.

29. Боговін А. В., Слюсар І. Т., Царенко М. К. Трав'янисті біогеоценози, їхнє поліпшення та раціональне використання. К. *Аграрна наука*. 2005. 360 с.

30. Бугайов В. Д., Колісник С. І., Антонів С. Ф. Технології вирощування багаторічних трав на насіння: рекомендації / за ред. В. Ф. Петриченка. Вінниця: УААН, ІК УААН, 2008. 48с.

31. Бугрин О. М., Бугрин Л. М. Вплив складу травосумішей та біолого-мінерального удобрення на кормову продуктивність лучних агрофітоценозів на схилових землях. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2020. Вип. 68(2). С. 37-52. DOI: [https://www.doi.org/10.32636/01308521.2020-\(68\)-2-3](https://www.doi.org/10.32636/01308521.2020-(68)-2-3)

32. Вахній С. П., Примак І. Д. Підвищення продуктивності багаторічних трав. *Аграрні вісті*. 2001. №2–3. С. 15–19.

33. Вегера С. М. Вирощування насіннєвої люцерни в умовах біологічного та інтенсивного землеробства. *Пропозиція*. 2000. №5. С. 46–48.

34. Верхогляд І. М., Алейніков І. М. Цитологія рослин. Поняття і терміни: україно-англійський тлумачний словник наукових термінів для студ. агробіологічного профілю. Київ, 2003. 62 с.

35. Влох В. Г., Кириченко Н. Я., Когут П. М. Луківництво. Київ : Урожай, 2003. 118 с.

36. Волкогон В. В. Біологічний азот /за ред. В. П. Патики. К. Світ, 2003. 424 с.

37. Вплив удобрення на продуктивність соняшнику та якість насіння /Гангур В. В. та ін. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2022. № 2. С. 50-56.

38. Вплив удобрення на продуктивність бобово-злакової

травосумішки / Оліфірович В. О. та ін. *Вісник аграрної науки*. 2018. № 11. С. 48–53.

39. Вудмаска В. Ю., Дичко С. М. Годівля худоби на промислових комплексах. – К.: Урожай, 1974. – 136 с.

40. Гальченко Н. М. Продуктивність багаторічних трав залежно від складу агрофітоценозу і способу використання травостоїв у Південному Степу України. *Зрошуване землеробство*. 2017. Вип. 65. С. 80–83.

41. Гетман Н. Я., Векленко Ю. А. Обґрунтування продуктивності люцерни посівної за тривалого використання травостою в умовах зміни клімату. *Вісник аграрної науки*, 2020, №3 (804), 20-26.

42. Гіллс М.Б. Вплив мікроелементів на розвиток і врожай сільськогосподарських рослин в умовах західних районів. Питання підвищення культури землеробства. 1969. Т. 13. С. 124 – 131.

43. Голобородько С. П. Продуктивність та симбіотична фіксація азоту люцерною мінливою в одновидових посівах і люцерно-стоколосових травосумішках у південному степу України. *Таврійський науковий вісник. Мін-во аграр. політики України; Укр. акад. аграр. наук; ННБК «Херсонський агроуніверситет»*. Херсон, 2008. Вип. 60. С. 17–26.

44. Голобородько С. П., Влащук А. М. Оптимізація енергетичних витрат при використанні інтегрованого захисту насіннєвої люцерни від бур'янів у Південному Степу України при зрошенні. *Корми і кормовиробництво: міжвід. темат. наук. зб. Вінниця*, 2003. Вип. 51. С. 62–63.

45. Голобородько С. П., Ковтун В. А. Проблеми кормовиробництва та використання кормових ресурсів у південному регіоні України. *Таврійський науковий вісник. Мін-во аграр. політики України; Укр. акад. аграр. наук; ННБК «Херсонський агроуніверситет»*. Херсон, 2003. Вип. 27. С. 63–71.

46. Голобородько С. П., Сахно Г. В. Накопичення біологічного

азоту люцерною й еспарцетом і його роль в підвищенні продуктивності кормових культур південного регіону України. Зрошуване землеробство: міжвід. темат. наук. зб. Херсон, 2008. Вип. 49. С. 94–99.

47. Горб В. Д., Ярмолук М. Т. Надходження пасовищного корму по циклах використання в залежності від доз і строків внесення мінеральних добрив. *Вісник с.-г. науки*. 1978. № 9. С. 62 – 64.

48. Городній М. М., Козлов М. В., Бідзіля М. І. Агрохімічний аналіз. К. : Вища шк., 1972. 268 с.

49. Гратилю О. Д. Кормова продуктивність багаторічних травостоїв та строки їх пасовищного використання в умовах посушливого степу України. Таврійський науковий вісник. Мін-во аграр. політики України; Укр. акад. аграр. наук ; ННВК «Херсонський агроуніверситет». Херсон, 2008. Вип. 57. С. 71–77.

50. Грикун О. А. Система захисту насінників конюшини від шкідників і хвороб: бібліографія. *Пропозиція*. 2005. № 3. С. 84–88.

51. Грикун О. А., Антипова Л. К., Кривогуз В. С. Ентомокомплекс у посівах люцерни. *Карантин і захист рослин*. 2008. №4. С. 16–19.

52. Грінченко Б. С. Дробець П. Т., Мацьків Й. І. Багаторічні трави в інтенсивному кормовиробництві/за ред. Б.С. Зінченка. К, Урожай, 1991. 192 с.

53. Давидюк М. Ф., Белаш В. А., Кочик Г. М. Створення високопродуктивних сінокосів за ресурсоощадливою технологією. *Корми і кормовиробництво*. 2001. Вип. 47. С. 207–210.

54. Давидюк О. М. Вплив травосумішок на продуктивність пасовищ та якість кормів. *Вісник аграрної науки*. 2001. № 7. С. 71.

55. Давидюк О. М. Роль бобових та низових злакових трав у створенні пасовищних травостоїв. Зб. наук. пр. Ін-ту землеробства УААН. 1999. Вип. 1/2. С. 65 – 67.

56. Демидає Г. І., Демцюра Ю. В. Формування щільності сіяних агрофітоценозів залежно від видового складу багаторічних трав та рівня їх удобрення. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2016. № 1. С. 45–47.

57. Демидає Г.І., Демцюра Ю.В. Вплив рівня удобрення та способу сівби на вміст органічних речовин у зеленій масі сумішок люцерни і злакових багаторічних трав. *Сільське господарство та лісівництво: Зб. наук. праць*. Вінниця, 2016. Вип. 3. С. 76 – 83.

58. Демидає Г.І., Коваленко В.П., Демцюра Ю.В. Вплив способів створення травостою на формування видового складу та вихід сухої речовини з посівів люцерно – злакових сумішей: матеріали XI Всеукраїнської конференції молодих учених та спеціалістів. «Історія освіти, науки і техніки в Україні», (Київ, 16 трав. 2016 р.) Вінниця: ТОВ “Нілан - ЛТД”, 2016. С. 92 – 94.

59. Демидає Г. І., Пророченко, С. С., Бурко Л. М. Щільність і висота багаторічних агрофітоценозів залежно від видового складу та удобрення. 2019.

60. Демцюра Ю. В. Формування урожаю люцерно – злакових травосумішей залежно від видового складу, способу висіву компонентів та удобрення в умовах Лісостепу Правобережного. *Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. Сільськогосподарські науки*. 2012. Вип. 4 (63). С. 64 – 71.

61. Дзюбайло А. Г., Марцінко Т. І., Карасевич Н. В. Продуктивність бобовозлакового травостою залежно відудобрення в умовах Передкарпаття. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2019. Вип. 66. С. 145–155. DOI: <http://phzt-journal.isgkr.com.ua/ua-66/10.pdf>

62. Дзюбайло А. Г., Пилипів Н. І. Динаміка щільності сіяного травостою залежно від удобрення. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*, 2022, Вип. 71/1, С. 80-95. DOI: 10.32636/01308521.2022-

(71)-1-5.

63. Єфремова Г. В. Вплив підсівання бобових трав на продуктивність лучних угідь в Північному Лісостепу України: автореф. дис. канд. с.-г. наук: спец. 06.01.12 «Кормовиробництво і луківництво». Київ, 2007. 22 с.

64. Забарна Т. А. Формування продуктивності конюшини лучної залежно від факторів інтенсифікації. *Сільське господарство та лісівництво*, 2021, № 21, 95–108.

65. Забарна, Т. А. Динаміка формування висоти рослин конюшини лучної за роками вегетації в умовах Правобережного Лісостепу України. 2019. Вип. 2 С. 15-24. DOI: 10.35550/ISSN2413-7642.2019.02.02

66. Збір корму залежно від інтенсивності удобрення і використання лучних різновікових травостоїв / М. Т. Ярмолюк, Л. М. Любченко, В. С. Бульо та ін. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2003. Вип. 45. С. 98 – 105.

67. Збірник наукових праць Національного наукового центру «Інститут землеробства УААН» (спецвипуск). Київ: ЕКМО, 2006. 252 с.

68. Зінченко О. І. Кормовиробництво: навч. видання. 2-е вид., доп. і перероб. Київ: Вища освіта, 2005. 448 с.

69. Зінченко О. І., Демидась Г. І., Січкара А. О., Коваленко В. П. Деякі аспекти теорії і практики кормовиробництва. *Біоресурси і природокористування*: наук. журн. 2013. Т. 5, № 5.6. С. 47-56.

70. Зінченко О. І., Салатенко В. Н., Білоножко М. А. Рослинництво: підручник. Київ: Вища освіта, 2003. 598 с.

71. Карачка В. Застосування змішаних добрив. *Пропозиція*. 2005. №10. С. 66.

72. Ковбасюк П. У. Багаторічні бобово-злакові травосумішки в кормовиробництві. *Пропозиція*. 2000. №11. С. 28.

73. Ковтун К. П. Продуктивність багаторічних бобових трав на різних фонах добрив та при інокуляції. *Корми і кормовиробництво: міжвід. темат. наук. зб.* Вінниця, 2003. Вип. 51. С. 232–233.

74. Карасевич Н. В. Формування сіяного фітоценозу залежно від компонентного складу травосумішей. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво.* 2022. Вип. 71 (1). С. 96–109. DOI: 10.32636/01308521.2022-(71)-1-6

75. Карасевич Н. В. Вплив удобрення на продуктивність конюшино-тимофіївкової сумішки в умовах Передкарпаття. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво.* 2023. Вип. 74/1. С. 50-62. DOI: 10.32636/01308521.2023-(74)-1-4

76. Карбівська У. М. Ефективність поверхневого поліпшення гірських схилових луків Карпат. *Вісник аграрної науки*, 2020, № 7 (808), 38–45. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202007-05>.

77. Карбівська У. М. Трав'янисті біогеоценози та шляхи підвищення їх продуктивності в Івано-Франківській області. *Екологія: проблеми адаптивно-ландшафтного землеробства : доп. учасн. II Міжнар. наук.-практ. конф. (20 – 22 черв. 2006 р.). Івано-Франківськ : [б. в.], 2006. – С. 205 – 209.*

78. Квітко Г. П. Продуктивність і збір поживних речовин люцерни посівної за укосами залежно від тривалості дня. *Корми і кормовиробництво: міжвід. темат. наук. зб.* Київ, 2002. Вип. 48. С. 8–10.

79. Квітко Г. П., Ткачук О. П., Гетман Н. Я. Багаторічні бобові трави – основа природньої інтенсифікації кормовиробництва та поліпшення родючості ґрунту в Лісостепу України. *Корми і кормовиробництво: міжвід. темат. наук. зб.* Вінниця, 2012. Вип. 73. С. 113–117.

80. Квітко Г. П. Агроекологічне обґрунтування та ефективність наукових розробок інтенсифікації польового кормовиробництва. *Вісник*

аграрної науки. 2003. Спецвипуск. С. 20-22.

81. Кияк Г. С. Луківництво : підручник для с.-г. вузів. Вид. 3-тє доп. і перероб. К. : Вища школа, 1980. – 304 с.

82. Коваленко В. П. Оптимізація удобрення і його роль у формуванні продуктивності фітомаси сортів конюшини лучної. Наукові доповіді НУБіП України. 2017. № 1 (65). URL: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovid/article/view/8118/7760> (дата звернення: 11.04.2022).

83. Коваленко В. П. Особливості органогенезу і продуктивність люцерни посівної залежно від строків сівби та покривної культури. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2012. №5 (34). URL: http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2012_5/12kvp.pdf (дата звернення 05.04.2018).

84. Коваленко В. П. Структура врожаю зеленої маси люцерни посівної залежно від фази розвитку та мінерального живлення. *Науковий вісник НУБіП України*. Серія «Агрономія». 2012. № 176. С. 68–70.

85. Коваленко В. П., Зінченко О. І., Демидась Г. І. Деякі аспекти кормовиробництва в теорії і практиці. *Earth Bioresources and Life Quality*. 2013. № 3. URL: <http://gchera-ejournal.nubip.edu.ua/index.php/ebql/issue/current>. PDF (дата звернення 14.02.2019).

86. Коваленко В. П., Коковіхін С. В., Гальченко Н. М. Науково-практичні засади вирощування багаторічних бобових трав в умовах Лісостепу і Степу України : монографія. Херсон : Айлант, 2019. 208 с. 906

87. Коваленко В. Г., Бойко М. І. Вивчення різноманітності генетичних ресурсів люцерни посівної у залежності від умов вирощування. *Науковий вісник НУБіП України*, 2020, № 243.

88. Ковбасюк П. У., Мусієнко Н. М. Смугові посіви – ефективний захід формування високопродуктивних бобово-злакових травостоїв та збереження в них бобових видів. *Корми і кормовиробництво*. 2002. № 48.

С. 78-80.

89. Ковтун К. П., Брошак Г. С., Сеник І. І. Динаміка якісних показників корму різночасно достигаючих злаково-бобових травостоїв, залежно від удобрення та режимів використання. *Збірник наукових праць Подільського державного аграрного університету*. Кам'янець-Подільський, 2010. № 18. С. 3-6.

90. Ковтун К., Векленко Ю., Корнійчук О., Біохімічний склад і кормова продуктивність лядвенцю рогатого (*Lotus Corniculatus L.*) в умовах Правобережного Лісостепу України. *Norwegian Journal of Development of the International Science*, 2020, (45-2), 4-7.

91. Котяш У. О. Вплив ботанічного складу травостою на продуктивність старосіяного та новоствореного пасовищ в умовах західного Лісостепу України. *Вісник Львівського державного аграрного університету*. 2004. № 8. С. 478 – 482. (Серія Агрономія).

92. Котяш У. О. Продуктивність довготривалих лукопасовищних угідь за різних погодних умов. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. Л., 2009. Вип. 51, Ч. II. С. 56 – 63.

93. Котяш У. О. Продуктивність старосіяного і новоствореного лучних травостоїв залежно від режимів використання та удобрення // Матеріали наук.-практ. конф. молодих вчених “Новітні технології вирощування сільськогосподарських культур – у виробництво”, Чабани, 23-25 листоп. 2004 р. Чабани, 2004. С. 75-76.

94. Крись П. О. Вплив місцевих мінеральних добрив і меліорантів на врожайність сіяних багаторічних трав. *Вісник аграрної науки*. 2001. № 11. С. 78–80.

95. Кургак В. Г. Наукові та технологічні основи органічного луківництва. *Вісник аграрної науки*, 2019, № 11, 28–33.

96. Кургак В. Г., Дегодюк Е. Г., Гавриш Я. В. Кормова продуктивність люцерно-злакових агроценозів з різними злаковими

компонентами. *Вісник аграрної науки*, 2022, №3 (828), 28-36.
DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202203-04>

97. Кургак В. Г., Карбівська У. М. Особливості формування бобово-злакових агрофітоценозів на дерново-підзолистих ґрунтах Прикарпаття України. *Корми і кормовиробництво*, 2020, Вип. 89, 121–133.

98. Кургак В. Г. Вплив багаторічних трав на якість корму сіяних лук та родючість ґрунту. *Вісник аграрної науки*. 2000. Спец. випуск, травень. С. 54-58.

99. Кургак В. Г., Гаврик С. С. Оптимізація доз мінеральних добрив та режимів використання сіяного злакового травостою. *Корми і кормовиробництво. Міжвідомчий тематичний науковий збірник* / Ред. кол.: В. Ф. Петриченко (відп. ред.). Вінниця, 2012. Вип. 74. С. 176–182.

100. Кургак В. Г., Корчемний В. П. Якість корму бобово-злакових ценозів залежно від режимів їх використання. *Збірник наукових праць Інституту землеробства УААН*. К., 2000. Вип. 1. С. 118-121.

101. Кургак В. Г., Лук'янець О. П. Формування лучних травостоїв на угіддях, виведених з ріплі. *Вісник Білоцерківського ДАУ*. 2002. Вип. 24. С. 137-145.

102. Кургак В. Г., Лук'янець О. П., Тігова В. М. Біохімічний склад корму лучних травостоїв залежно від системи удобрення і режиму використання. *Збірник наукових праць Інституту землеробства УААН*. Ред. кол.: В. Ф. Сайко (відп. ред.). 2003. № 3. С. 70-75.

103. Кургак В. Г., Лук'янець О. П., Тігова В. М. Баланс поживних речовин в лучних травостоях залежно від системи удобрення і режиму використання. *Збірник наукових праць Інституту землеробства УААН*. Ред. кол.: В. Ф. Сайко (відп. ред.). 2005. № 1-2. С. 108-113.

104. Кургак В. Г. "Екологічне значення лучних угідь в агроландшафтах Українського Полісся." *Вісн. аграр. науки* 2. 1997. С. 50-54.

105. Лагуш Н. І. Вплив удобрення багаторічних трав на поживний режим дерново-підзолистого ґрунту, продуктивність конюшино-тимофіївкової сумішки і якість зеленої маси. Сіл. господар. 2001. № 3/4 . С. 10 – 12.

106. Лук'янець О. П. Вплив видового складу лучних травостоїв на якість корму. *Збірник наукових праць* ННЦ «Інститут землеробства УААН». 2009. № 1/2. С. 176– 180.

107. Лук'янець О. П. Продуктивність, ботанічний склад та біохімічний склад корму лучних травостоїв. Матеріали четвертої міжвуз. конф. Вінниця, 2004. С. 8-11.

108. Луківництво в теорії і практиці / Я. І. Мащак та ін. Львів : Сполом, 2005. 295 с.

109. Лук'янець О. П. Вплив видового складу лучних травостоїв на якість. *Збірник наукових праць* ННЦ «Інститут землеробства» / Ред.кол.: В.Ф. Сайко (відп. ред.). 2009. № 1-2. С. 176-180.

110. Лук'янець О. П., Малинка Л. В. Ефективність створення та раціонального використання лучних травостоїв. *Збірник наукових праць* ННЦ «Інститут землеробства» / Ред.кол.: В.Ф. Сайко (відп.ред.). К., 2006. № 3-4. С. 86-91

111. Лупенко Ю. О., Ходаківська О. В., Нечипоренко О. М. Стан і тенденції розвитку сільського господарства в структурі національної економіки України. *Наукові горизонти*, 2022, Том 25, № 6, 2022 121-128. [https://doi.org/10.48077/scihor.25\(6\).2022.121-128](https://doi.org/10.48077/scihor.25(6).2022.121-128) 1

112. Люцерна і конюшина /Зінченко Б. С., Ключ В. С., Мацьків Й. І. та ін. Київ: Урожай, 1989. 232 с.

113. Макаренко П.С. Векленко Ю.А. Створення і використання культурних пасовищ на орних землях центрального Лісостепу в умовах природного зволоження. *Корми і кормовиробництво*. Вінниця. 2004. Вип. 54. С. 14-20.

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

115. Макаренко П.С., Кубик М.П. Продуктивність багаторічних бобово-злакових і злакового травостоїв залежно від фонів добрив та джерел азотного живлення. *Корми і кормовиробництво*. Міжвідомчий тематичний науковий збірник / Ред.кол. Л. І. Подобєд (відп.ред.). К., Аграрна наука, 2002. Вип. 48. С. 50-54.

116. Марцінко Т. І. Вплив удобрення на продуктивність та ботаніко-господарський склад сіяних лучних агроценозів. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*, 2020, Вип. 68 (1), 135–145. DOI: 10.32636/01308521.2020-(68)-1-10

117. Марцінко Т. І., Дзюбайло А. Г., Карасевич Н. В. Продуктивність бобовозлакового травостою залежно від удобрення в умовах Передкарпаття. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2019. Вип. 66. С. 145–155. DOI: <http://phzt-journal.isgkr.com.ua/ua-66/10.pdf>

118. Марцінко Т. І. Особливості формування бобово-злакової травосуміші залежно від впливу агротехнічних факторів. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*, 2022, 72/1, 21-32. DOI: 10.32636/01308521.2022-(72)-1-2

119. Марцінко Т. І., Дзюбайло А. Г., Карасевич Н. В. Формування сіяних сумішей лучних трав під впливом мінерального удобрення. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2021. Вип.70 (2). С 36-48. DOI: 10.32636/01308521.2021-(70)-2-3

120. Марцінко Т. І., Карасевич Н. В., Бегей С. С. Вплив способів удобрення та режимів використання на формування бобово-злакового травостою. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2023. Вип. 73 (2). С 63-75. DOI:10.32636/01308521.2023-(73)-2-5

121. Марчук С. І., Сидоренко А. В., Левчук І. І. Ефективність вирощування посівів люцерни в залежності від агротехніки. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*, 2018, Том 1 (98).

122. Мащак Я. І., Мізерник Д. І. Урожайність вироджених травостоїв залежно від всіяних видів і норм бобових багаторічних трав. *Вісник аграрної науки*. 2013. № 9. С. 16–19.

123. Мащак Я. І. Перспективи використання біологічного і мінерального азоту в інтенсивному луківництві західного регіону України. *Передгірське та гірське землеробство і тваринництво*. Л., 1999. Вип. 40-41. С. 95-97.

124. Мащак Я. І., Лешкович Р. І. Вплив мінеральних добрив і стимуляторів росту на видову різноманітність багаторічних трав. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2006. Вип. 48, Ч.1. С. 87-92.

125. Мащак Я. І., Тригуба І. Л. Вплив складу травосумішок та мінерального удобрення на поживну цінність лучних кормів. *Корми і кормовиробництво*. К., 2011. Вип. 70. С. 117-123.

126. Мащак Я. І., Тригуба І. Л., Панахид Г. Я. Залуження осушених земель сумішками багаторічних трав як ефективний захід оптимізації агроландшафтів: *матеріали V Всеукр. наук.-практ. конф. молодих учених «Екологічні проблеми сільськогосподарського виробництва»*, (Яремче, 21 – 24 черв. 2011 р.). Ін-т агроєкології і природокористування НААН. Яремче. 2011. С. 129-130.

127. Медведовський О.К., Іваненко П. І. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві - К. : Урожай, 1988. - 205 с.

128. Методика державного випробування сортів рослин на придатність до поширення в Україні. Київ, 2003. Вип. 2. С. 34–37.

129. Методика польового дослідження (*Зрошуване землеробство*):

навчальний посібник/ Ушкаренко В. О. та ін. Херсон: Олді-плюс. 2020. 448 с.

130. Мойсеєнко В. С., Грабовенський І. Й., Чешок В. П. Енергетична, протеїнова та вуглеводна поживність кормів в ланці прифермської кормової сівозміни. *Корми і кормовиробництво*. Київ, 2001. Вип. 47. С. 147–150.

131. Молдаван Ж.А. Вплив складу травосумішки на якість корму пасовищних травостоїв різних строків дозрівання. *Корми і кормовиробництво*. 2013. Вип. 75. С.161-166.

132. Моспан Г. М., Чепур С. С. Удобрення сіяних багаторічних трав – важливий фактор впливу на їх продуктивність і стабільність лучних екосистем. *Корми і кормовиробництво. Міжвідомчий тематичний науковий збірник* / Ред.кол.: В. Ф. Петриченко (відп.ред.). Вінниця, 2006. Вип. 58. С. 66-71.

133. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Лісостепу України / УААН; [редкол.:М. В. Зубець (голова) та ін.]– К.: Логос, 2004.-776 с.

134. Наукові основи інтенсифікації польового кормовиробництва в Україні /за ред. В .Ф.Петриченка, М. К.Царенка. Вінниця. 2008. 238 с.

135. Нероба В. М. Продуктивність люцерно–злакових травосумішок залежно від їх складу і удобрення на чорноземі опідзоленому Правобережного Лісостепу: автореф. дис. канд. с.–г. наук. Вінниця, 2001. 17 с.

136. Ніколайчук В. І. Лядвенець – високобілкова кормова рослина Закарпаття. Ужгород. 1997. 129с.

137. Огієнко Н. І. Продуктивність бобово-злакових травосумішок. Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства» / Ред.кол. В. Ф. Сайко (відп.ред.). 2005. № 4. С. 107 – 111.

138. Оліфірович В. О. Продуктивність багаторічних

агрофітоценозів залежно від складу травосумішок і режиму їх використання. *Вісник аграрної науки*. 2018. № 3 (780). С. 13–17. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201803-02.2>.

139. Оліфірович В. О. Формування щільності бобово-злакового травостою залежно від строку сівби на схилах південної частини Лісостепу Західного. *Podilian Bulletin: Agriculture, Engineering, Economics*, 2018, 28: 94-103.

140. Оліфірович В. О., Векленко Ю. А. Підвищення ефективності вирощування люцерно-злакових та лядвенцево-злакових сумішок на еродованих схилах. *Корми і кормовиробництво*, 2021, Випуск 91, 93-102.

141. Палфій Ф. Ю. Особливості використання культурних пасовищ при утриманні високопродуктивної молочної худоби. *Вісник с.-г. науки*. - 1977. - №2. - С. 43-49.

142. Перегрим О. Р. (2022). Попередні результати оцінки колекційних зразків тимофіївки лучної як цінного вихідного матеріалу для селекції. *Наукові горизонти*, Том 25, №4, 53-60). [https://doi.org/10.48077/scihor.25\(4\).2022.53-60](https://doi.org/10.48077/scihor.25(4).2022.53-60)

143. Петриченко В. Ф. Обґрунтування вирощування кормових культур та енергозбереження в польовому кормовиробництві. *Вісник аграрної науки*. 2003. №3. С. 6–10.

144. Петриченко В. Ф., Гетман Н. Я., Циганський В. І. Люцерна посівна як стабілізуювальний чинник інтенсифікації кормовиробництва. *Вісник аграрної науки*. 2018. № 10. С. 19–26.

145. Петриченко В. Ф., Корнійчук О. В., Векленко Ю. А. Сталий розвиток лукопасовищного кормовиробництва в умовах змін клімату. *Вісник аграрної науки*, 2018, № 6, 25–32.

146. Петриченко В. Ф., Корнійчук О. В., Задорожна І. С. Становлення та розвиток кормовиробництва в Україні. *Вісник аграрної науки*, 2018, № 11 (788), 54–62. DOI: <https://doi.org/10.31073/>

agrovisnyk201811- 08.

147. Петриченко В. Ф., Корнійчук О. В., Задорожна І. С. Становлення та розвиток кормовиробництва в Україні. *Вісник аграрної науки*. 2018. № 11 (788). С. 54–62. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201811-08>.

148. Петриченко В. Ф. Наукові основи розвитку адаптивного кормовиробництва в Україні. *Вісник аграрної науки*. 2004. № 1. С. 5 – 6.

149. Петриченко В. Ф., Квітко Г. П. Польове травосіяння в системі конвеєрного виробництва кормів в Україні. *Вісник аграрної науки*. 2004. № 3. С. 30-32.

150. Петриченко В. Ф., Кургак В. Г. Луки України та шляхи їх поліпшення. *Вісник аграрної науки*. 2011. №11. С. 11-15.

151. Петриченко, В. Ф., Корнійчук, О. В., & Векленко, Ю. А. Наукові основи інтенсифікації виробництва кормів на луках та пасовищах України. *Корми і кормовиробництво*, 2020, 89, 10-22

152. Пилипів Н. І.; Дзюбайло А. Г. Вплив удобрення та застосування біопрепарату органік-баланс у лучному кормовиробництві. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*, 2018, 63: 140-150.

153. Піковський М. Й., Кирик М. М. Хвороби конюшини і люцерни: діагностика та заходи захисту. *Пропозиція*. 2014. № 5. С. 84–87.

154. Повидало В. М. Вплив макро- та мікродобрив на урожайність багаторічних злакових трав. Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН. 2012. Вип. 15. С. 141–145.

155. Примак І. Д., Ткачук В. М., Демидась Г. І. Наукові основи підвищення продуктивності систем землеробства в Україні / за ред. І. Д. Примака. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2015. 190 с.

156. Протасова Л. В. Вплив строків підсівання конюшини лучної на продуктивність багаторічних травостоїв // Стабілізація

землекористування та сучасні агро технології : матеріали науково-практичної конференції молодих вчених (24 – 26 листоп. 2003 р.). – Чабани : [б. в.], 2003. – С. 87 – 88.

157. Рудавська Н. М., Ткачук Ю. С. Щільність сіяних травостоїв. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2016. Вип. 59. С. 150–155. 918

158. Сайко В. Ф. Проблема забезпечення ґрунтів органічною речовиною. *Вісник аграрної науки*. 2003. № 5. С. 5–9.

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

160. Селекційні і технологічні шляхи вирішення проблеми підвищення продуктивності кормових культур у передгірських та гірських районах Українських Карпат / О.І. Мацьків, Г.С. Коник, О.М. Якуц, та ін. *Корми і кормовиробництво*. 1998. Вип. 45. С. 23-25.

161. Сенік І. І. Продуктивність конюшинових та конюшиновозлакових агрофітоценозів залежно від норми висіву бобового компонента. *Корми і кормовиробництво*. 2018. Вип. 86. С. 63–67.

162. Сенік І.І. Структура урожаю різночасно досягаючих фітоценозів залежно від удобрення та режимів використання. *Вісник Львівського національного аграрного університету*. 2010. № 14 (1) . С. 233-239.

163. Сенік, І. І. Формування ботанічного складу конюшиново-злакових та люцерно-злакових агрофітоценозів залежно від способу сівби. *Збірник наукових праць «Агробіологія»*, 2020, 160-169.

164. Слюсар І. Т., Дашенко О. А. Урожайність багаторічних травосумішок на осушених торфовищах Полісся. *Збірник наукових праць ПДАТУ / Ред .кол.: М. І. Бахмат (відп.ред.)*. 2006. № 14. С. 22 - 25.

165. Сметана С. І., Котяш У. О., Бугрин Л. М. Кормова

продуктивність сіяних травостоїв залежно від складу травосумішки та удобрення. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*, 2021, Вип. 70/1, 23-33. DOI: 10.32636/01308521.2021-(70)-1-2

166. Собко М. Г. Продуктивність багаторічних травосумішок з участю люцерни. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. Суми, 2004. Вип. 1. С. 101–103.

167. Стефанишин Я. С. Створення сіяних сінокосів і пасовищ як метод раціонального ґрунтозахисного використання еродованих схилів. Корми і кормовиробництво. *Міжвідомчий тематичний науковий збірник* / Ред.кол. Л. І. Подобєд (відп.ред.). К., 2002. Вип. 48. С. 75-79.

168. Сукайло М. В. Продуктивність видів і сортів багаторічних трав та їх сумішей на сірих лісових ґрунтах Лісостепу: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук. Київ, 2012. 20 с.

169. Танчик С. П., Дмитришак М. Я., Мокрієнко В. А. Технології сільськогосподарської продукції. *Технології виробництва продукції рослинництва*. Київ: Слово, 2011. 704 с.

170. Томашівський З. М., Завірюха П. Д., Зеліско О. В. Агроекологічні основи вирощування конюшини лучної в умовах західного Лісостепу України. Львів, 2002. 145 с.

171. Тараріко Ю. О., Стецюк М. Г., Зосимчук М. Д. Потенціал продуктивності багаторічних трав в одновидових та змішаних посівах на осушуваних торфових ґрунтах Західного Полісся. *Вісник аграрної науки*. 2018. № 2, 24–30.

172. Тарасенко О. А. Якісні показники корму залежно від способів використання та удобрення на торфових ґрунтах Лісостепу. Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН. 2013. Вип. 17 (II). С. 172–174.

173. Терещук О. В. Продуктивність люцерни на корм в підпокровних і чистих посівах. *Зб. наук. праць Уманського державного*

аграрного університету. Умань, 2006. Вип. 62, Ч. 1. Агрономія. С. 22–27.

174. Терлецька М. І. Вплив мінерального удобрення та строків використання на продуктивність і якість бобово-злакового травостою. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2009. Вип. 51, ч. 3. С. 99–104.

175. Тищенко О. Порівняльна оцінка продуктивності деяких бобових культур, що вирощують в Закарпатській низовині. Науково-практичні аспекти кормо виробництва та ефективного використання кормів. *Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції*. Львів. Львівський держ. Аграр. Ун-т. 2003. С. 319-322.

176. Ткачук О. П. Біологічні особливості поширення кореневих систем бобових багаторічних трав в умовах змiну клімату. *Наукові горизонти*, 2022, Том 24, №2, 69-76. [https://doi.org/10.48077/scihor.24\(2\).2021.69-76](https://doi.org/10.48077/scihor.24(2).2021.69-76)

177. Хомик М. В., Стеців М. В. Ефективність мінеральних добрив і вапна на суходільних сіяних пасовищах і сіножаттях Передкарпаття. Корми і кормовиробництво. *Республіканський міжвідомчий науковий збірник* / Ред.кол. І. Г. Проскура (відп.ред.). К., 1977. Вип. 3. С. 44-48.

178. Цимбал С. Я., Кушук М. А. Роль багаторічних бобових трав у поліпшенні кормових угідь. *Зб. наук. пр. ННЦ «Інститут землеробства НААН»*, 2018, Вип 1, 131–139.

179. Цимбал Я. С. Якість корму багаторічних трав та сумішей однорічних культур у зеленому конвеєрі. *Збірник наукових праць Національного наукового центру «Інститут землеробства НААН»*. 2015. Вип. 1. С. 107–116.

180. Цимбал Я. С., Кушук М. А. Продуктивність і кормова цінність люцерни порівняно з іншими багаторічними травами. *Вісник аграрної науки*, 2019, №10 (799), 24-31.

181. Ченур С. С. Підвищення продуктивності багаторічних трав залежно від їх добору та удобрення в умовах гірської зони Карпат: автореф. дис. канд. с.-г. наук. Вінниця, 2007. 20 с.

182. Черенков А. В., Краснєнков С. В., Тарасенко О. А. Насінництво багаторічних трав. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України. Київ: *Аграр. наука*, 2004. С. 404–405.

183. Шевчук Р. В. Вплив агротехнічних і біологічних чинників на продуктивність бобово-злакового травостою. *Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства»* / Ред.кол. Сайко В. Ф. (відп.ред.). 2007. № 3-4. С. 116-120.

184. Шевчук Р. В., Ярмолук М. Т. Вплив удобрення і частоти використання на якість корму бобово-злакового травостою. *Передгірське та гірське землеробство і тваринництво*. 2007. № 49. С. 180-185.

185. Шуль Д. І., Рак Л. І., Дутка Г. П. . Сінокоси і пасовища. Тернопіль: Збруч, 2006. 236 с.

186. Щербатюк М. А. Лядвенець рогатий в сумішках багаторічних трав. *Проблеми агропромислового виробництва*. Чернівці. Прут. 1994. С.152-154.

187. Ющак В. С. Підбір травосумішок для створення багатоукісних сінокосів у горах. *Вісник сільськогосподарської науки*. 1984. № 10. С. 47–51.

188. Якубенко Б. Е. Типи природних та антропогенних сінокосів та пасовищ Лісостепу України та їх використання в оптимізації кормових угідь. *Аграрна наука і освіта*. 2003. Т. 4, № 1/2. С. 5–14.

189. Ярмолук М. Т., Котяш У. О., Демчишин А. М. Екобіологічні й агротехнічні основи створення та використання трав'янистих фітоценозів: монограф. Львів: ПАІС 2010. 232 с.

190. Ярмолук М. Т., Панахид Г. Я. Особливості формування довготривалого лучного агрофітоценозу. *Передгірне та гірське*

землеробство і тваринництво. 2008. Вип. 50, Ч. II. С. 128 – 132.

191. Ярмолюк М. Т., Зінчук М. П., Польовий В. М. Культурні пасовища в системі кормовиробництва. Рівне. *Волинські обереги*. 2003. 292с.

192. Ярмолюк М. Т., Котяш У. О., Демчишин Н. Б. Екологічна оцінка балансу поживних елементів у ґрунті довготривалих лучних травостоїв. *Агроекологічний журнал*. 2007. № 1. С. 30–33.

193. Ярмолюк М. Т., Любченко Л. М., Бульо В. С. Збір корму залежно від інтенсивності удобрення і використання лучних різновікових травостоїв. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2003. Вип. 45. С. 98-105.

194. Ярмолюк М. Т., Зінчук М. П., Польовий В. М.. Культурні пасовища в системі кормовиробництва. Рівне: *Волинські обереги*. 2003. Вип. 292 С. 107.

195. A plant- functional- type approach tailored for stakeholders involved in field studies to predict forage services and plant biodiversity provided by grasslands / M. Duru et al. *Grass and Forage Science*. 2014. Vol. 70. P. 2–18.

196. Berkenkamp B. Crown and root rot of birdsfoot trefoil in Alberta / B. Berkenkamp, L. Folkins, J. Meeres // *Can. Plant Dis. Surv.* - 1972. - V. 52, №1. - P. 1-3.

197. Biliavska L.O., Tsygankova V.A.,Kozyritska V.E. Iutynska G.O, Andrusevich Ya., Babich O.A., Galkin A.P., Blume Ya. Application of new microbial plant resistance/plant growth protection inducers for increasing Chinese cabbage plant tolerance against parasitic nematodes *Heterodera schachtii* Schmidt // *International Journal of Research in Biociences*, 2016, V.5 (2), P. 64–82.

198. Blaim H. Cyanogenesis in Lotus and Trifolium species / H. Blaim, E. Nowacki // *Acta agrobot. Warszawa.* - 1979. - V. 32, №1. - P. 19-26.

199. Campiling R.C. Lucerne, red clover and other forage legumes: feeding value and animal production. Forage legumes. 1984. P. 140–145.
200. Cash Dennis Alfalfa management guide for Ningxia Dennis Cash, Hu Yuegao and other. United Nations Food and Agriculture Organization, December, 2009. 114 p.
201. Caspersen, S., Brovold, M., Bakken, A.K., Hovstad, K.A. Forage Production and Nutritive Value in a Long-term Mixed Grass-Legume Ley under Different Fertilization and Cutting Regimes. *Agronomy*, 2019.
202. Deak A., Hall M.H., Sanderson M.A., Archibald D.D. Production and nutritive value of grazed simple and complex forage mixtures. *Agronomy Journal*. 2007. V. 99. P. 814–821.
203. Dry-matter yield of Lotus varieties in grass – white clover mixtures in a low-fertility soil / A. H. Marshall et al. *Grass and Forage Science*. 2014. Vol. 69, Issue 2. P. 294–302.
204. Effect of the cultivation technology elements on the activation of plant microbe symbiosis and the nitrogen transformation processes in alfalfa agrocoenoses / M. Didur et al. *Modern Phytomorphology*. 2019. Vol. 13. P. 30–34.
205. Iutynska G.O., Biliavska L.O., Kozyritska V.Y. Development strategy for the new environmentally friendly multifunctional bioformulations based on soil streptomycetes / *Мікроб. журн.* – 2017. – Т.79, №1. – С. 22-33.
206. Effects of nitrogen application rate on productivity, nutritive value and winter tolerance of timothy and meadow fescue cultivars / M. Termonen et al. *Grassland Science*. 2020. Vol. 75. P. 111–126.
207. Eriksen J., Askegaard M., Søegaard K. Complementary effects of red clover inclusion in ryegrass – white clover swards for grazing and cutting. *Grassland Science*. 2012. Vol. 69. P. 241–250.
208. Fychan R., Sanderson R., Marley C. L. Effects of harvesting red clover/ryegrass at different stage of maturity on forage yield and quality.

Grassland Science in Europe. 2016. Vol. 21 : The multiple roles of grassland in the European bioeconomy. P. 323–325.

209. Grass and legume breeding matching the future needs of European grassland farming / O. A. Rognli et al. Grass and forage science. 2021. Vol. 76, No 2. P. 175–185.

210. Greenwood. D.R. Determination of alifatic nitro compounds in the roots of *Lotus pedunculatus*: The effect of maceration on levels of components // J.Sc. Food Agr. - 1990. - V. 52, №4. - P. 499-508.

211. Grundzüge der Wiederkäuer–Ernährung [B. Piatkowski, H. Gürtler, J. Voigt]. Jena: Gustav Fischer Verlag, 1990. 236 s.

212. Hancock Dennis W., G. David Buntin, Lane O. Ely, R. Curt Lacy, Gary L. Heusner, R. Lawton, Stewart Jr. Alfalfa management in Georgia Dennis W. Hancock. The University of Georgia and Ft. Valley State University, 2012. Bulletin 1350. 56 p.

213. Hopfield J. J. Neural network and physical systems with emergent collective computational abilities. Proc. Nat. Acad. Sci US. 1982. Vol 79. P. 2554–2558.

214. Huyghe C., De Vlieghe A., Golinski P. European grasslands overview: Temperate region. Grassland Science in Europe. 2014. V. 19. P. 29–40.

215. Isselstein J., Kayser M. Functions of grasslands and their potential in delivering ecosystem services. Grassland Science in Europe. 2014. Vol. 19. P. 199–214.

216. Janković B., Tosti T., Šoštarić T. et al. Yield and quality of forage of different alfalfa cultivars grown in two harvest years. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 2019, 17(4).

217. Kovalenko V. P. Area of leaf surface and yield capacity of perennial grasses in relation to its structure and level of mineral nutrition. Науковий вісник НУБіП України. Серія «Агрономія». 2015. Вип. 210, ч. 1.

C. 58–63.

218. Kovalenko V. Medic productivity depending on seeding rate in right bank forest–steppe of Ukrain. *Earth Bioresources and Life Quality*. 2015. № 3. URL: http://nd.nubip.edu.ua/2015_714.pdf (дата звернення 05.03.2018).

219. Long-term time series of legume cycles in a semi-natural montane grassland: evidence for nitrogen-driven grass dynamics? / T. Herben et al. *Functional Ecology*. 2017. Vol. 31. P. 1430–1440.

220. Nyamai P., Prather T., Wallace J. M. Evaluating Restoration Methods across a Range of Plant Communities Dominated by Invasive Annual Grasses to Native Perennial Grasses. *Invasive Plant Science and Management*. 2011. Vol. 4, Issue 3. P. 306–316. DOI: 10.1614/IPSM-D-09-00048.

221. Potential of legume-based grasslandlivestock systems in Europe / Luscher A. et al. *Grass and Forage Science*. 2014. Vol. 69. P. 206–228.

222. Regularities of sowing alfalfa productivity formation while using different types of nitrogen fertilizers in cultivation technology / Kokovikhin S. V. et al. *Modern Phytomorphology*. 2020. Vol. 14, Issue 1. P. 2012–2022. DOI: 10.5281/zenodo.4453889.

223. Relationships between botanical composition, yield and forage quality of permanent grasslands over the first growth cycle / D. Andueza et al. *Grass and Forage Science*. 2015. Vol. 71. P. 366–378.

224. Rognli O. A. Grass and legume breeding matching the future needs of European grassland farming. *Grass and Forage Science*, 2021, Vol, 76. P, 175–185.

225. Roseher C., Thein S., Schmid B. and others. Complementary nitrogen use among potentially dominant species in a biodiversity experiment varies between two years. *Journal of Ecology*. 2008. V. 96, I. 3. P. 477–488.

226. Silcock R. G., Finlay C. H. Perennial pastures for marginal farming country in southern Queensland. 1. Grass establishment techniques. *Tropical Grasslands – Forrajes Tropicales*. 2015. Vol. 3, No 1. P. 1. DOI:

[https://doi.org/10.17138/tgft\(3\)1-14](https://doi.org/10.17138/tgft(3)1-14)

227. Tracy B. F. Conditions that favor clover establishment in permanent grass swards. *Grassland Science*. 2014. Vol. 61. P. 34–40.

228. Variation in rate of phenological development and morphology between red clover varieties: Implications for clover proportion and feed quality in mixed swards / S. Nadeem et al. *Grassland Science*. 2019. Vol. 74. P. 403–414.

229. Weggler K., Thumm U., Elsaesser M. Development of Legumes After Reseeding in Permanent Grassland, as Affected by Nitrogen Fertilizer Applications. *Agriculture*. 2019. Vol. 9, Issue 10. 207. URL: <https://www.mdpi.com/2077-0472/9/10/207> (last accessed: 20.09.2019).

ДОДАТКИ

Додаток А

Метеорологічні показники за час проведення досліджень (за даними метеорологічної станції м. Дрогобич)

Рік	Декади	Місяці року							
		січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень
2020	Температура повітря, °С								
	I	0,7	2,5	15,6	7,4	10,6	15,8	19,9	20,2
	II	2,2	4,1	6,7	8,7	11,7	19,2	17,2	18,9
	III	1,8	4,2	2,6	10,6	11,3	20,3	20,0	20,0
	Середньомісячна	1,5	2,6	8,3	8,9	11,2	18,4	19,0	19,7
	середня багаторічна температура	-5,7	-2,2	1,8	7,9	13,2	16,2	17,6	17,0
	Опади, мм								
	I	5,6	36,5	22,0	–	53,2	30,0	17,1	2,4
	II	1,0	1,3	4,4	9,9	32,5	40,3	66,3	12,1
	III	9,3	18,9	11,5	12,6	83,3	61,2	4,0	16,9
	сума за місяць	15,9	56,7	37,9	22,5	169,0	131,5	87,4	31,4
	середня багаторічна сума опадів	29,0	31,0	38,0	53,0	97,0	119,0	110,0	92,0
2021	Температура повітря, °С								
	I	1,1	-0,7	1,7	5,2	11,9	15,3	20,6	19,4
	II	-4,8	-5,5	2,8	7,0	14,4	17,6	22,6	18,6
	III	2,4	2,8	3,9	7,5	13,9	21,9	21,4	15,2
	Середнє за місяць	-0,3	-1,4	2,8	6,6	13,4	18,2	21,5	17,6
	Середній багаторічний показник	-5,7	-2,2	1,8	7,9	13,2	16,2	17,6	17,0
	Опади, мм								
	I	24,9	27,6	18,6	11,8	10,6	5,3	5,6	21,3
	II	10,5	45,2	16,6	17,4	9,8	65,1	40,5	18,0
	III	15,8	1,9	7,1	10,6	32,3	9,8	18,3	89,5

	Сума за місяць	51,2	50,6	42,3	39,8	52,7	80,2	64,4	128,8
	Середній багаторічний показник	29,0	31,0	38,0	53,0	97,0	119,0	110,0	92,0
2022	Температура повітря, °С								
	I	2,5	2,5	-0,8	6,6	13,3	18,7	20,2	18,8
	II	3,0	3,7	0,2	5,7	15,3	18,5	18,1	19,3
	III	-1,3	2,6	7,0	9,6	15,3	21,2	20,5	20,0
	Середньомісячна	0,2	3,1	2,3	7,3	14,6	19,5	19,6	19,4
	середня багаторічна температура	15,7	-2,2	1,8	7,9	13,2	16,2	17,6	17,0
	Опади, мм								
	I	24,7	24,7	2,7	30,1	5,9	25,5	21,4	27,0
	II	5,8	3,2	-	3,1	6,8	7,7	21,5	69,7
	III	9,0	3,2	13,1	20,4	13,1	3,7	43,0	1,5
	Сума за місяць	36,5	31,1	15,8	53,6	25,8	36,9	85,9	98,2
	Середній багаторічний показник	29,0	31,0	38,0	53,0	97,0	119,0	110,0	92,0
2023	Температура повітря, °С								
	I	6,5	-2,3	3,2	4,2	10,8	16,2	20,3	18,9
	II	3,1	3,4	5,4	9,5	13,3	15,5	20,8	21,2
	III	0,3	3,4	7,8	10,0	16,1	19,6	19,2	22,3
	Середньомісячна	3,3	-2,3	5,5	7,9	13,5	17,1	20,1	20,9
	середня багаторічна температура	-5,7	-2,2	1,8	7,9	13,2	16,2	17,6	17,0
	Опади, мм								
	I	18,4	10,4	2,5	39,7	2,5	73,8	108,3	62,8
	II	39,3	25,0	26,5	13,8	9,1	64,3	56,8	2,4
	III	12,6	8,4	56,2	17,9	34,5	49,8	52,2	64,6
	Сума за місяць	70,1	43,8	85,2	71,4	46,1	187,9	217,3	129,8
	Середній багат. показник	29,0	31,0	38,0	53,0	97,0	119,0	110,0	92,0

Додаток Б

Гідротермічні коефіцієнти (ГТК)
за вегетаційні періоди 2021–2023 рр.

Рік	Декада	Сума опадів	Сума активних температур	ГТК
2021	1	113,7	961,3	1,2
	2	163,3	824	2,0
	3	183,75	848	2,2
	всього	461	2633	1,7
2022	1	63,9	794,6	0,8
	2	159,1	830	1,9
	3	164,05	838	2,0
	всього	387	2463	1,6
2023	1	111,25	819,5	1,4
	2	108,8	771	1,4
	3	88,25	936	0,9
	всього	308	2527	1,2

Додаток Г 1

Структура листостеблової маси бобово-злакових травосумішок, % від загального врожаю (2021 р.)

№ вар	Варіанти дослідів	І укіс		ІІ укіс		ІІІ укіс	
		листя	стебла	листя	стебла	листя	стебла
1	Тимофіївка лучна	19	81	39	61	21	79
2	Тимофіївка лучна + конюшина лучна	23	77	42	58	25	75
		17	83	24	76	18	82
3	Тимофіївка лучна + люцерна посівна	26	74	39	61	20	80
		33	67	52	48	30	70
4	Тимофіївка лучна + лядвенець рогатий	30	70	38	62	28	72
		32	68	51	49	31	69
5	Тимофіївка лучна+ конюшина лучна+ люцерна посівна + лядвенець рогатий	27	73	41	59	32	68
		20	80	37	63	20	80
		25	75	46	54	27	73
		32	68	49	51	32	68
6	Тимофіївка лучна + пажитниця багаторічна + костриця очеретяна + конюшина лучна + лядвенець рогатий + люцерна посівна	29	71	45	55	26	74
		14	86	25	75	15	85
		37	63	39	61	22	78
		32	68	45	55	30	70

Додаток Г 2

Структура листостеблової маси бобово-злакових травосумішок, % від загального врожаю (2022 р.)

№ ва р	Варіанти дослідів	І укіс		ІІ укіс		ІІІ укіс	
		листя	стебла	листя	стебла	листя	стебла
1	Тимофіївка лучна	36	64	17	83	36	64
2	Тимофіївка лучна + конюшина лучна	21	79	19	81	25	75
		20	80	24	76	24	76
3	Тимофіївка лучна + люцерна посівна	15	85	24	76	32	68
		8	92	42	58	41	59
4	Тимофіївка лучна + лядвенець рогатий	11	89	27	73	33	67
		21	79	45	55	42	58
5	Тимофіївка лучна+ конюшина лучна+ люцерна посівна + лядвенець рогатий	20	80	28	72	35	65
		17	83	25	75	23	77
		30	70	36	64	31	69
		26	74	33	67	14	86
6	Тимофіївка лучна + пажитниця багаторічна + костриця очеретяна + конюшина лучна + лядвенець рогатий + люцерна посівна	33	67	32	68	41	59
		17	83	23	77	23	77
		14	86	29	71	31	69
		22	78	36	64	29	71

Додаток Г 3

Структура листостеблової маси бобово-злакових травосумішок, % від загального врожаю (2023 р.)

№ ва р	Варіанти дослідів	І укіс		ІІ укіс		ІІІ укіс	
		листя	стебла	листя	стебла	листя	стебла
1	Тимофіївка лучна	30	70	25	75	38	62
2	Тимофіївка лучна + конюшина лучна	23	77	16	84	28	72
		22	78	8	92	26	74
3	Тимофіївка лучна + люцерна посівна	22	78	17	83	30	70
		29	71	44	56	46	56
4	Тимофіївка лучна + лядвенець рогатий	33	67	27	73	31	69
		33	67	38	62	48	52
5	Тимофіївка лучна+ конюшина лучна+ люцерна посівна + лядвенець рогатий	29	71	19	81	36	64
		23	77	25	75	29	71
		14	86	33	67	35	65
		33	67	48	52	20	80
6	Тимофіївка лучна + пажитниця багаторічна + костриця очеретяна + конюшина лучна + лядвенець рогатий + люцерна посівна	29	71	29	71	44	56
		23	77	29	71	27	73
		19	81	36	64	38	62
		72	28	20	80	34	66

Додаток Е 1

Щільність травостою бобово-злакових травосумішок залежно від видового складу (2021р.), шт./м²

№ п/п	Варіанти дослідів	І укіс			ІІ укіс			ІІІ укіс		
		бобові	злаки	різнот- рав'я	бобові	злаки	різнот- рав'я	бобові	злаки	різнот- рав'я
1	Тимофіївка лучна	-	2420	79	-	679	39	-	556	42
2	Тимофіївка лучна + конюшина лучна	1137	1109	40	1261	210	175	446	325	89
3	Тимофіївка лучна + люцерна посівна	317	2965	58	1415	272	87	888	303	42
4	Тимофіївка лучна + лядвенець рогатий	168	825	22	981	1331	179	1292	813	39
5	Тимофіївка лучна + конюшина лучна + люцерна посівна + лядвенець рогатий	294	666	97	1315	197	75	1120	220	52
6	Тимофіївка лучна + пажитниця багаторічна + костриця східна + конюшина лучна + лядвенець рогатий + люцерна посівна	956	586	84	1912	244	81	1552	308	33

Додаток Е 2

Щільність травостою бобово-злакових травосумішок залежно від видового складу (2022р.), шт./м²

№ п/п	Варіанти дослідів	І укіс			ІІ укіс			ІІІ укіс		
		бобові	злаки	різност- рав'я	бобові	злаки	різност- рав'я	бобові	злаки	різност- рав'я
1	Тимофіївка лучна	-	1275	50	-	-	-	-	469	41
2	Тимофіївка лучна + конюшина лучна	743	464	-	564	61	11	232	190	74
3	Тимофіївка лучна + люцерна посівна	427	628	72	897	117	10	465	152	20
4	Тимофіївка лучна + лядвенець рогатий	958	1200	72	1099	50	15	286	361	53
5	Тимофіївка лучна + конюшина лучна + люцерна посівна + лядвенець рогатий	929	377	31	667	99	11	1257	385	48
6	Тимофіївка лучна + пажитниця багаторічна + костриця східна + конюшина лучна + лядвенець рогатий + люцерна посівна	609	403	30	1136	344	14	972	788	67

Додаток Е 3

Щільність травостою бобово-злакових травосумішок залежно від видового складу (2023р.), шт./м²

№ п/п	Варіанти дослідів	І укіс			ІІ укіс			ІІІ укіс		
		бобові	злаки	різност- рав'я	бобові	злаки	різност- рав'я	бобові	злаки	різност- рав'я
1	Тимофіївка лучна	-	1624	36	-	993	40	-	704	28
2	Тимофіївка лучна + конюшина лучна	132	406	22	71	427	47	54	406	36
3	Тимофіївка лучна + люцерна посівна	713	768	36	618	401	24	430	480	22
4	Тимофіївка лучна + лядвенець рогатий	242	2097	39	483	644	26	475	602	34
5	Тимофіївка лучна + конюшина лучна + люцерна посівна + лядвенець рогатий	676	363	28	999	431	15	732	384	18
6	Тимофіївка лучна + пажитниця багаторічна + костриця східна + конюшина лучна + лядвенець рогатий + люцерна посівна	249	924	56	1322	1234	45	1105	917	44

Додаток В 1

Ботанічний склад сіяного агроценозу залежно від компонентного складу
травосумішок, % в зеленій масі (2021р.)

№ вар	Травосумішки	Вид рослин	I укіс	II укіс	III укіс
1	Тимофіївка лучна	злаки	95	97	89
		різнотрав'я	5	3	11
2	Тимофіївка лучна + конюшина лучна	злаки	37	3	20
		бобові	61	95	75
		різнотрав'я	2	2	5
3	Тимофіївка лучна + люцерна посівна	злаки	22	10	11
		бобові	76	88	85
		різнотрав'я	2	2	4
4	Тимофіївка лучна + лядвенець рогатий	злаки	39	48	35
		бобові	59	46	57
		різнотрав'я	2	6	8
5	Тимофіївка лучна+ конюшина лучна+ люцерна посівна + лядвенець рогатий	злаки	25	3	25
		конюш. луч.	72	90	66
		люцерна	2	4	3
		лядвенець	1	2	2
		різнотрав'я	1	1	4
6	Тимофіївка лучна + пажитниця багаторічна + костриця очеретяна + конюшина лучна + лядвенець рогатий + люцерна посівна	злаки	21	2	30
		конюш. луч.	75	93	60
		люцерна	2	3	2
		лядвенець	1	1	3
		різнотрав'я	2	1	5

Додаток В 2

Ботанічний склад сіяного агроценозу залежно від компонентного складу
травосумішок, % в зеленій масі (2022р.)

№ вар	Травосумішки (види трав)	Вид рослин	I укіс	II укіс	III укіс
1	Тимофіївка лучна	злаки	89	-	92
		різнотрав'я	11	-	8
2	Тимофіївка лучна + конюшина лучна	злаки	20	2	33
		бобові	80	98	63
		різнотрав'я	-	-	4
3	Тимофіївка лучна + люцерна посівна	злаки	64	4	12
		бобові	34	95	87
		різнотрав'я	2	1	1
4	Тимофіївка лучна + лядвенець рогатий	злаки	45	10	33
		бобові	52	89	56
		різнотрав'я	3	1	11
5	Тимофіївка лучна+ конюшина лучна+ люцерна посівна + лядвенець рогатий	злаки	18	3	11
		конюш. луч.	37	89	11
		люцерна	33	5	65
		лядвенець	11	2	8
		різнотрав'я	1	1	5
6	Тимофіївка лучна + пажитниця багаторічна + костриця очеретяна + конюшина лучна + лядвенець рогатий + люцерна посівна	злаки	12	5	14
		конюш. луч.	38	65	47
		люцерна	41	27	30
		лядвенець	8	2	6
		різнотрав'я	1	1	3

Додаток В 3

Ботанічний склад сіяного агроценозу залежно від компонентного складу
травосумішок, % в зеленій масі (2023р.)

№ вар	Травосумішки (види трав)	Вид рослин	I укіс	II укіс	III укіс
1	Тимофіївка лучна	злаки	82	75	71
		різнотрав'я	18	25	29
2	Тимофіївка лучна + конюшина лучна	злаки	64	76	81
		бобові	35	10	7
		Різнотрав'я	1	14	12
3	Тимофіївка лучна + люцерна посівна	злаки	54	34	41
		бобові	39	57	51
		різнотрав'я	7	9	8
4	Тимофіївка лучна + лядвенець рогатий	злаки	52	45	43
		бобові	40	48	52
		різнотрав'я	8	7	5
5	Тимофіївка лучна+ конюшина лучна+ люцерна посівна + лядвенець рогатий	злаки	46	31	32
		конюш. луч.	30	3	3
		люцерна	21	58	45
		лядвенець	2	5	15
		різнотрав'я	1	3	5
6	Тимофіївка лучна + пажитниця сторічна + костриця очеретяна конюшина лучна + лядвенець рогатий + люцерна посівна	злаки	56	38	35
		конюш. луч.	15	3	3
		люцерна	21	46	45
		лядвенець	2	8	12
		різнотрав'я	6	5	5

Додаток 3 1

Структура листостеблової маси конюшино-тимофіївкової травосуміші залежно від удобрення та позакореневого підживлення, % від загального врожаю (2021 р.)

№ ва р	Варіанти дослідів		Укоси					
			I		II		III	
			листя	стебла	листя	стебла	листя	стебла
1	P ₆₀ K ₉₀ (фон)	злаки бобові	18	82	53	47	53	47
			18	82	34	66	34	66
2	Фон + Наніт ТУРБО	злаки бобові	25	75	22	78	22	78
			21	79	26	74	26	74
3	Фон + N ₃₀	злаки бобові	19	81	47	53	47	53
			16	84	27	73	27	73
4	Фон + N ₃₀ + Наніт ТУРБО	злаки бобові	25	75	53	47	49	51
			17	83	24	76	24	76
5	Фон + (N ₃₀ + Наніт ТУРБО після першого укошу)	злаки бобові	25	75	50	50	46	54
			17	83	26	74	26	74
6	Фон + N ₆₀	злаки бобові	24	76	25	75	25	75
			17	83	26	74	26	74
7	Фон + N ₆₀ + Наніт ТУРБО	злаки бобові	22	78	42	58	38	62
			17	83	23	77	22	78
8	Фон + N ₃₀ + Наніт ТУРБО (N ₃₀ після першого укошу)	злаки бобові	26	74	44	56	42	58
			17	83	33	67	33	67

Додаток 3 2

Структура листостеблової маси конюшино-тимофіївкової травосуміші
залежно від удобрення та позакореневого підживлення, % від загального
врожаю (2022 р.)

№ ва р	Варіанти дослідів	Види рослин	Укоси					
			I		II		III	
			листя	стебла	листя	стебла	листя	стебла
1	P ₆₀ K ₉₀ (фон)	злаки бобові	33 16	67 84	35 26	65 74	32 16	68 84
2	Фон + Наніт ТУРБО	злаки бобові	24 21	76 79	27 29	73 71	26 26	74 74
3	Фон + N ₃₀	злаки бобові	19 16	81 84	23 23	77 77	17 23	83 77
4	Фон + N ₃₀ + Наніт ТУРБО	злаки бобові	21 19	79 81	26 20	74 80	22 23	78 77
5	Фон + (N ₃₀ + Наніт ТУРБО після першого укошу)	злаки бобові	25 20	75 80	26 18	74 82	28 29	72 71
6	Фон + N ₆₀	злаки бобові	18 16	82 84	18 15	82 85	19 26	81 74
7	Фон + N ₆₀ + Наніт ТУРБО	злаки бобові	24 17	76 83	22 18	78 82	24 23	76 77
8	Фон + N ₃₀ + Наніт ТУРБО (N ₃₀ після першого укошу)	злаки бобові	23 16	77 84	22 17	78 83	23 19	77 81

Додаток 3 3

Структура листостеблової маси конюшино-тимофіївкової травосуміші
залежно від удобрення та позакореневого підживлення, % від загального
врожаю (2023 р.)

№ вар	Варіанти дослідів	Види рослин	Укоси					
			I		II		III	
			листя	стебла	листя	стебла	листя	стебла
1	P ₆₀ K ₉₀ (фон)	злаки бобові	30	70	14	86	34	66
			24	76	28	72	32	68
2	Фон + Наніт ТУРБО	злаки бобові	30	70	33	67	35	65
			22	78	18	82	34	66
3	Фон + N ₃₀	злаки бобові	27	73	38	62	29	71
			22	78	16	84	30	70
4	Фон + N ₃₀ + Наніт ТУРБО	злаки бобові	33	67	19	81	28	72
			22	78	20	80	30	70
5	Фон + (N ₃₀ + Наніт ТУРБО після першого укошу)	злаки бобові	27	73	26	74	32	68
			29	71	11	89	35	65
6	Фон + N ₆₀	злаки бобові	32	68	24	76	29	71
			20	80	17	83	28	72
7	Фон + N ₆₀ + Наніт ТУРБО	злаки бобові	31	69	44	56	34	66
			20	80	13	87	32	68
8	Фон + N ₃₀ + Наніт ТУРБО (N ₃₀ після першого укошу)	злаки бобові	29	71	22	78	31	69
			23	77	19	81	30	70

Додаток Т1

Щільність травостою конюшино-тимофіївкової сумішки залежно від удобрення та позакореневого підживлення
(2021р.), шт./м²

№ п/п	Варіанти дослідів	І укіс			ІІ укіс			ІІІ укіс		
		бобові	злаки	різност- рав'я	бобові	злаки	різност- рав'я	бобові	злаки	різност- рав'я
1	P ₆₀ K ₉₀ (фон)	1016	363	176	1883	199	51	1704	543	54
2	Фон + Наніт ТУРБО	441	660	36	1118	294	66	1208	148	89
3	Фон + N ₃₀	1246	389	149	1664	527	63	766	974	48
4	Фон + N ₃₀ + Наніт ТУРБО	515	506	76	1258	549	20	1096	1042	75
5	Фон + (N ₃₀ + Наніт ТУРБО після першого укусу)	454	299	48	1589	375	59	1380	1198	65
6	Фон + N ₆₀	425	885	163	1553	73	41	1310	249	74
7	Фон + N ₆₀ + Наніт ТУРБО	463	338	112	1476	172	41	1323	305	61
8	Фон + N ₃₀ + Наніт ТУРБО (N ₃₀ після першого укусу)	494	481	62	1981	301	24	1953	200	71

Додаток Т2

Щільність травостою конюшино-тимофіївкової сумішки залежно від удобрення та позакореневого підживлення
(2022р.), шт./м²

№ п/п	Варіанти дослідів	І укіс			ІІ укіс			ІІІ укіс		
		бобові	злаки	різнот- рав'я	бобові	злаки	різнот- рав'я	бобові	злаки	різнот- рав'я
1	P ₆₀ K ₉₀ (фон)	1035	357	76	1222	180	121	923	614	22
2	Фон + Наніт ТУРБО	643	275	34	912	282	111	853	151	110
3	Фон + N ₃₀	579	732	33	860	613	133	728	236	95
4	Фон + N ₃₀ + Наніт ТУРБО	777	700	35	978	506	119	852	333	105
5	Фон + (N ₃₀ + Наніт ТУРБО після першого укусу)	674	989	64	996	534	134	776	589	31
6	Фон + N ₆₀	468	876	32	993	380	119	1023	267	24
7	Фон + N ₆₀ + Наніт ТУРБО	435	626	31	693	397	111	608	277	28
8	Фон + N ₃₀ + Наніт ТУРБО (N ₃₀ після першого укусу)	586	208	70	835	188	108	568	194	28

Додаток ТЗ

Щільність травостою конюшино-тимофіївкової сумішки залежно від удобрення та позакореневого підживлення
(2023р.), шт./м²

№ п/п	Варіанти дослідів	І укіс			ІІ укіс			ІІІ укіс		
		бобові	злаки	різнот- рав'я	бобові	злаки	різнот- рав'я	бобові	злаки	різнот- рав'я
1	P ₆₀ K ₉₀ (фон)	525	132	82	243	506	22	15	656	58
2	Фон + Наніт ТУРБО	191	164	44	396	904	32	72	433	96
3	Фон + N ₃₀	347	117	74	529	1023	42	75	602	75
4	Фон + N ₃₀ + Наніт ТУРБО	375	246	58	152	1264	62	67	442	50
5	Фон + (N ₃₀ + Наніт ТУРБО після першого укосу)	395	110	86	347	915	54	55	499	55
6	Фон + N ₆₀	148	427	66	33	953	19	58	575	86
7	Фон + N ₆₀ + Наніт ТУРБО	495	932	168	292	1802	33	66	542	53
8	Фон + N ₃₀ + Наніт ТУРБО (N ₃₀ після першого укосу)	299	645	72	246	1214	21	71	520	51

Додаток Ж 1

Ботанічний склад конюшино-тимофіївкової травосуміші залежно від
удобрення та позакореневого підживлення, % в зеленій масі (2021р.)

№ вар	Варіанти дослідів	Вид рослин	Укуси		
			I	II	III
1	P ₆₀ K ₉₀ (фон)	злаки	14	94	86
		бобові	81	4	11
		різнотрав'я	5	2	3
2	Фон + Наніт ТУРБО	злаки	29	81	87
		бобові	70	16	8
		різнотрав'я	1	3	5
3	Фон + N ₃₀	злаки	15	92	90
		бобові	81	5	7
		різнотрав'я	4	3	3
4	Фон + N ₃₀ + Наніт ТУРБО	злаки	22	90	78
		бобові	76	9	17
		різнотрав'я	2	1	5
5	Фон + (N ₃₀ + Наніт ТУРБО після першого укошу)	злаки	14	92	80
		бобові	72	5	16
		різнотрав'я	14	3	4
6	Фон + N ₆₀	злаки	52	93	78
		бобові	42	5	17
		різнотрав'я	6	2	5
7	Фон + N ₆₀ + Наніт ТУРБО	злаки	19	89	80
		бобові	77	9	16
		різнотрав'я	4	2	4
8	Фон + N ₃₀ + Наніт ТУРБО (N ₃₀ після першого укошу)	злаки	22	93	92
		бобові	69	6	4
		різнотрав'я	9	1	4

Додаток Ж 2

Ботанічний склад конюшино-тимофіївкової травосуміші залежно від
удобрення та позакореневого підживлення, % в зеленій масі (2022р.)

№ вар	Варіанти дослідів	Вид рослин	Укоси		
			I	II	III
1	P ₆₀ K ₉₀ (фон)	злаки	14	3	23
		бобові	84	96	75
		різнотрав'я	2	1	2
2	Фон + Наніт ТУРБО	злаки	37	4	17
		бобові	62	94	83
		різнотрав'я	1	2	1
3	Фон + N ₃₀	злаки	35	3	12
		бобові	64	96	87
		різнотрав'я	1	1	1
4	Фон + N ₃₀ + Наніт ТУРБО	злаки	28	2	13
		бобові	71	97	86
		різнотрав'я	1	1	1
5	Фон + (N ₃₀ + Наніт ТУРБО після першого укошу)	злаки	37	2	22
		бобові	63	97	75
		різнотрав'я	1	1	3
6	Фон + N ₆₀	злаки	62	3	18
		бобові	37	96	81
		різнотрав'я	1	1	1
7	Фон + N ₆₀ + Наніт ТУРБО	злаки	42	3	18
		бобові	57	95	80
		різнотрав'я	1	2	2
8	Фон + N ₃₀ + Наніт ТУРБО (N ₃₀ після першого укошу)	злаки	13	1	12
		бобові	85	98	86
		різнотрав'я	2	1	2

Додаток Ж 3

Ботанічний склад конюшино-тимофіївкової травосуміші залежно від
удобрення та позакореневого підживлення, % в зеленій масі (2023р.)

№ вар	Варіанти дослідів	Вид рослин	Укуси		
			I	II	III
1	P ₆₀ K ₉₀ (фон)	злаки бобові різнотрав'я	83 11 6	93 2 5	90 2 8
2	Фон + Наніт ТУРБО	злаки бобові різнотрав'я	54 29 17	65 28 7	72 12 16
3	Фон + N ₃₀	злаки бобові різнотрав'я	84 13 3	77 15 8	80 10 10
4	Фон + N ₃₀ + Наніт ТУРБО	злаки бобові різнотрав'я	71 28 1	71 19 10	79 12 9
5	Фон + (N ₃₀ + Наніт ТУРБО після першого укошу)	злаки бобові різнотрав'я	77 20 3	80 13 7	82 9 9
6	Фон + N ₆₀	злаки бобові різнотрав'я	51 48 1	77 10 13	80 8 12
7	Фон + N ₆₀ + Наніт ТУРБО	злаки бобові різнотрав'я	44 53 3	79 12 9	82 10 8
8	Фон + N ₃₀ + Наніт ТУРБО (N ₃₀ після першого укошу)	злаки бобові різнотрав'я	43 44 13	79 16 5	81 11 8

Додаток Д 1

Урожайність сіяного агроценозу залежно від компонентного складу
травосумішок , суха маса т/га (2021 р.)

№ вар	Травосумішки (види трав)	Укоси			Сума
		I	II	III	
1	Тимофіївка лучна	6,32	0,59	0,65	7,56
2	Тимофіївка лучна + конюшина лучна	5,79	3,90	2,30	12,0
3	Тимофіївка лучна + люцерна посівна	4,01	1,69	1,61	7,31
4	Тимофіївка лучна + лядвенець рогатий	5,54	1,43	1,69	8,66
5	Тимофіївка лучна + конюшина лучна + люцерна посівна + лядвенець рогатий	6,09	3,34	1,99	11,4
6	Тимофіївка лучна + пажитниця багаторічна + костриця очеретяна + конюшина лучна + лядвенець рогатий + люцерна посівна	5,96	3,90	2,74	12,6

Додаток Д 2

Урожайність сіяного агроценозу залежно від компонентного складу
травосумішок, суха маса т/га (2022 р.)

№ вар.	Травосумішки (види трав)	Укоси			Сума
		I	II	III	
1	Тимофіївка лучна	4,44	-	-	4,44
2	Тимофіївка лучна + конюшина лучна	6,11	2,31	1,78	10,2
3	Тимофіївка лучна + люцерна посівна	5,50	2,17	2,37	10,04
4	Тимофіївка лучна + лядвенець рогатий	4,61	1,25	1,64	7,5
5	Тимофіївка лучна + конюшина лучна + люцерна посівна + лядвенець рогатий	5,90	2,27	2,64	10,81
6	Тимофіївка лучна + пажитниця багаторічна + костриця очеретяна + конюшина лучна + лядвенець рогатий + люцерна посівна	6,12	3,43	2,22	11,77

Додаток Д 3

Урожайність сіяного агроценозу залежно від компонентного складу
травосумішок, суха маса т/га (2023 р.)

№ вар	Травосумішки (види трав)	Укоси			Сума
		I	II	III	
1	Тимофіївка лучна	4,37	1,54	1,21	7,12
2	Тимофіївка лучна + конюшина лучна	4,36	2,80	1,08	8,24
3	Тимофіївка лучна + люцерна посівна	5,61	2,26	1,10	8,97
4	Тимофіївка лучна + лядвенець рогатий	4,62	2,74	1,03	8,36
5	Тимофіївка лучна + конюшина лучна + люцерна посівна + лядвенець рогатий	5,55	4,24	1,61	11,4
6	Тимофіївка лучна + пажитниця багаторічна + костриця очеретяна + конюшина лучна + лядвенець рогатий + люцерна посівна	4,85	7,97	1,67	14,49

Додаток М 1

Урожайність сухої маси конюшино-тимофіївкової сумішки залежно від
удобрення та позакореневого підживлення, по укосах, т/га (2021р.)

№ Вар.	Удобрення	Укоси			Сума
		I	II	III	
1	P ₆₀ K ₉₀ (фон)	5,49	3,65	1,94	11,08
2	Фон + Наніт ТУРБО	5,07	3,35	2,11	10,53
3	Фон + N ₃₀	5,43	3,32	1,81	10,56
4	Фон + N ₃₀ + Наніт ТУРБО	5,94	2,96	1,93	10,83
5	Фон + (N ₃₀ + Наніт ТУРБО після першого укосу)	6,04	2,97	1,76	10,77
6	Фон + N ₆₀	6,34	3,06	2,08	11,48
7	Фон + N ₆₀ + Наніт ТУРБО	4,13	3,15	2,12	9,40
8	Фон + N ₃₀ + Наніт ТУРБО (N ₃₀ після першого укосу)	6,73	3,28	2,30	12,31

Додаток М 2

Урожайність сухої маси конюшино-тимофійкової сумішки залежно від
удобрення та позакореневого підживлення, по укосах, т/га (2022 р.)

№ Вар.	Удобрення	Укоси			Сума
		I	II	III	
1	P ₆₀ K ₉₀ (фон)	6,44	2,47	1,58	10,49
2	Фон + Наніт ТУРБО	6,30	2,32	2,24	10,86
3	Фон + N ₃₀	5,88	3,28	1,75	10,91
4	Фон + N ₃₀ + Наніт ТУРБО	7,34	2,83	2,04	12,21
5	Фон + (N ₃₀ + Наніт ТУРБО після першого укосу)	5,43	3,10	1,08	9,61
6	Фон + N ₆₀	5,89	2,69	1,87	10,45
7	Фон + N ₆₀ + Наніт ТУРБО	5,90	2,44	2,12	10,46
8	Фон + N ₃₀ + Наніт ТУРБО (N ₃₀ після першого укосу)	7,24	3,78	1,87	12,89

Додаток М 3

Урожайність сухої маси конюшино-тимофіївкової сумішки залежно від
удобрення та позакореневого підживлення, по укосах, т/га (2023 р.)

№ Вар.	Удобрення	Укоси			Сума
		I	II	III	
1	P ₆₀ K ₉₀ (фон)	5,49	3,44	2,01	10,94
2	Фон + Наніт ТУРБО	5,11	4,61	1,61	11,33
3	Фон + N ₃₀	4,34	3,19	2,07	9,6
4	Фон + N ₃₀ + Наніт ТУРБО	5,32	4,03	1,54	10,89
5	Фон + (N ₃₀ + Наніт ТУРБО після першого укосу)	5,48	4,42	1,68	11,58
6	Фон + N ₆₀	6,24	4,20	1,98	12,42
7	Фон + N ₆₀ + Наніт ТУРБО	5,04	4,12	1,82	10,98
8	Фон + N ₃₀ + Наніт ТУРБО (N ₃₀ після першого укосу)	5,43	4,58	1,77	11,78

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті в наукових виданнях, включених до переліку фахових видань

України:

1. Марцінко Т.І., Дзюбайло А.Г., **Карасевич Н.В.** Продуктивність бобово-злакового травостою залежно від удобрення в умовах Передкарпаття. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2019. Вип.66. С. 145-155
2. Martsinko T. I., Dziubailo A. H., **Karasevych N. V.**, Formation of sowed mixtures of meadow grasses under the influence of mineral fertilizer. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2021. Вип.70 (2). С 36-48
3. **Карасевич Н.В** Формування сіяного фітоценозу залежно від компонентного складу травосумішей. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2022. Вип. 71/1. С. 96-109.
4. Бегей С.С., **Карасевич Н.В.** Водно-фізичні властивості ґрунту під різнокомпонентними травосумішками на еродованих силових землях Передкарпаття / *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2022. Вип. 72/1. С. 7-20.
5. Бегей С.С., **Карасевич Н.В.** Агротехнічні заходи з підвищення сталості агросистем Передкарпаття. *Вісник аграрної науки*. 2023, №3 (840). С 71-76
6. Марцінко Т.І., **Карасевич Н.В.**, Бегей С.С. Вплив способів удобрення та режимів використання на формування бобово-злакового травостою. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2023. Вип. 73 (2). С 63-75
7. **Карасевич Н.В.** Вплив удобрення на продуктивність конюшино-тимофіївкової сумішки в умовах Передкарпаття. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2023. Вип. 74/1. С. 50-62.

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

8. Марцінко Т.І., Карасевич Н.В. Продуктивність лучних фітоценозів Передкарпаття залежно від режимів використання та удобрення. Міжнародна наукова конференція «Сучасні напрями досліджень у сфері агрономії, тваринництва, рибного та лісового господарства», 30 квітня 2021р. м. Полтава Україна. 16с.

9. Марцінко Т.І. Карасевич Н.В. Формування бобово-злакового агроценозу під впливом біопрепаратів та регуляторів росту. Матеріали III міжнародної наукової конференції «Технології, інструменти та стратегії реалізації наукових досліджень». 15 квітня 2022 р. м. Львів, Україна. 106с.

10. Марцінко Т.І. Карасевич Н.В. Вплив удобрення та позакоренового підживлення на продуктивність конюшино-тимофіївкової сумішки. *Collection of scientific papers «SCIENTIA»: Sectoral research XXI: characteristics and features.* April 22, 2022. Chicago, USA.

11. Марцінко Т.І. Карасевич Н.В. Продуктивність агрофітоценозу залежно від компонентного складу травосумішей в умовах Передкарпаття. *Традиційні та інноваційні підходи до наукових досліджень: матеріали III Міжнародної наукової конференції*, м. Київ, 23 вересня, 2022 р. / Міжнародний центр наукових досліджень. — Вінниця: Європейська наукова платформа, 2022. — 178 с.

12. Карасевич Н. В., Марцінко Т. І., Дзюбайло А. Г., Бегей С.С. Вплив позакоренового підживлення та норм удобрення на врожайність конюшино-тимофіївкової сумішки. XI Всеукраїнська науково-практична конференція молодих вчених «Актуальні проблеми агропромислового виробництва України: продовольча безпека в умовах воєнного часу і повоєнної відбудови країни», Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН (с. Оброшине Львівського району Львівської області). 10 листопада 2022 р.

13. Бегей С. С., Карасевич Н. В. Вплив агрофітоценозів на протиерозійну стійкість ґрунтів. *Вклад наукових інвестицій у розвиток*

агропромислового комплексу в умовах обмеженого ресурсного забезпечення та флуктуацій клімату. Міжнародна науково-практична інтернет-конференція молодих учених і спеціалістів (16–17 березня 2023 р.) ДУ ІЗК НААН. Дніпро. 2023



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Голова

ФГ «Калина»

В.В. Сторонська

11.09 2023р

АКТ

впровадження (апробації) наукової розробки

1. **Назва розробки** - «Формування кормової продуктивності багаторічних трав в умовах Передкарпаття».
2. **Складові та особливості розробки:** - сівба багаторічних трав для створення бобово-злакового травостою з наступним видовим складом: тимофіївка лучна; конюшина лучна з мінеральним удобренням $N_{30}P_{60}K_{90}$ та позакореневим підживленням Наніт Турбо.
3. **Назва науково-дослідної установи** - Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН
4. **Автори закінченої НДР (Автори НДР)** – Карасевич Н.В., аспірант Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН
5. **Місце впровадження наукової розробки** – Фермерське господарство «Калина», с. Ясениця-сільна, Дрогобицький район, Львівської області.
6. **Обсяг впровадження (Обсяг апробації)** - 10,0 га
7. **Строки використання наукової розробки** - 2022 - 2023 рр.
8. **Отримані результати:** Продуктивність сінокошу склала 10,8 т/га сухої маси, 8,4 т/га кормових одиниць з рентабельністю – 137%.
9. **Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами** - «Удосконалити наукові засади формування моделей лучних фітоценозів багатофункціонального призначення у зональних адаптивно-ландшафтних системах лучного кормовиробництва Передкарпаття» № 0121U100184

Аспірант  Карасевич Н.В.

ЗАТВЕРДЖУЮ



Голова СФГ «Оленка»

Ю.І. Одноріг

2023р

АКТ

впровадження (апробації) наукової розробки

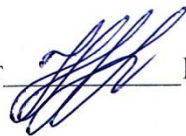
1. **Назва розробки** - «Формування кормової продуктивності багаторічних трав в умовах Передкарпаття».
2. **Складові та особливості розробки:** - сівба багаторічних трав для створення бобово-злакового травостою з наступним видовим складом: тимофіївка лучна; конюшина лучна з мінеральним удобренням $N_{30}P_{60}K_{90}$ та позакореневим підживленням Наніт Турбо.
3. **Назва науково-дослідної установи** - Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН
4. **Автори закінченої НДР (Автори НДР)** – Карасевич Н.В., аспірант Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН
5. **Місце впровадження наукової розробки** – Селянське фермерське господарство «Оленка», с. Заріччя, Стрийський район, Жидачівська міська територіальна громада.
6. **Обсяг впровадження (Обсяг апробації)** - 10,0 га
7. **Строки використання наукової розробки** - 2022 - 2023 рр.
8. **Отримані результати:** Продуктивність сінокошу склала 10,2 т/га сухої маси, 8,0 т/га кормових одиниць з рентабельністю – 122%.
9. **Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами** - «Удосконалити наукові засади формування моделей лучних фітоценозів багатофункціонального призначення у зональних адаптивно-ландшафтних системах лучного кормовиробництва Передкарпаття» № 0121U100184

Аспірант _____ Карасевич Н.В.



АКТ
впровадження (апробації) наукової розробки

1. **Назва розробки** - «Формування кормової продуктивності багаторічних трав в умовах Передкарпаття».
2. **Складові та особливості розробки:** - сівба багаторічних трав для створення бобово-злакового травостою з наступним видовим складом: тимофіївка лучна; конюшина лучна з мінеральним удобренням $N_{30}P_{60}K_{90}$ та позакореневим підживленням Наніт Турбо.
3. **Назва науково-дослідної установи** - Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН
4. **Автори закінченої НДР (Автори НДР)** – Карасевич Н.В., аспірант Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН
5. **Місце впровадження наукової розробки** – Приватна Агрофірма «Горуцьке», с. Гірське, Стрийський район, Львівської області.
6. **Обсяг впровадження (Обсяг апробації)** - 10,0 га
7. **Строки використання наукової розробки** - 2022 - 2023 рр.
8. **Отримані результати:** Продуктивність сінокошу складала 9,4 т/га сухої маси з рентабельністю – 130%.
9. **Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами** - «Удосконалити наукові засади формування моделей лучних фітоценозів багатофункціонального призначення у зональних адаптивно-ландшафтних системах лучного кормовиробництва Передкарпаття» № 0121U100184

Аспірант  Карасевич Н.В.