

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА КАРПАТСЬКОГО РЕГІОНУ

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

ПИЛИПІВ НАТАЛІЯ ІВАНІВНА

ДК 633.32:631.4:631.582:631.8

ДИСЕРТАЦІЯ

**ФОРМУВАННЯ КОРМОВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ НОВОСТВОРЕНИХ
СІНОКОСІВ ЗАЛЕЖНО ВІД ВИДОВОГО СКЛАДУ, УДОБРЕННЯ ТА
ОБРОБКИ ОРГАНІК БАЛАНСОМ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ
ЗАХІДНОГО**

Н1 – Агрономія

Н «Сільське, лісове, рибне господарство та ветеринарна медицина»

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 ПИЛИПІВ

Науковий керівник:



Андрій ДЗЮБАЙЛО

доктор сільськогосподарських наук,
професор

Оброшине, 2026

АНОТАЦІЯ

Пилипів Н. І. Формування кормової продуктивності новостворених сінокосів залежно від видового складу, удобрення та обробки Органік Балансом в умовах Лісостепу Західного. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю: Н1 – Агрономія (Н «Сільське, лісове, рибне господарство та ветеринарна медицина»). – Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН України, Оброшине, 2026.

У дисертаційній роботі наведено теоретичне узагальнення та нове вирішення наукової задачі, що виявляється у виявленні закономірностей формування кормової та енергетичної продуктивності бобово-злакової травосумішки новоствореного сінокошу за підбором найбільш продуктивних бобових компонентів, оптимальних доз мінеральних добрив та підживлення вегетуючого травостою біопрепаратом Органік Баланс.

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

У першому розділі кваліфікаційної праці «Роль антропогенних факторів у підвищенні кормової продуктивності новостворених сінокосів» (огляд наукової літератури) розкрито роль підбору бобових компонентів для бобово-злакових травосумішок, встановлення оптимальних доз мінеральних добрив та підживлення вегетуючого травостою біопрепаратом Органік Баланс у підвищенні кормової продуктивності бобово-злакових травосумішок новостворених сінокосів.

У другому розділі «Методика і умови проведення досліджень» описано ґрунтово-кліматичні умови Лісостепу Західного, визначено гідротермічні

показники вегетаційного періоду, подано схеми дослідів та наведено методики проведення досліджень.

У третьому розділі «Особливості росту і розвитку багаторічних трав у багатокомпонентних бобово-злакових травосумішках новоствореного сінокошу» встановлено, що найбільша щільність травостою (1237 і 1234 шт. на 1 м²) спостерігалася у травосумішках де разом зі злаками грястицею збірною, пажитницею багаторічною і тимофіївкою лучною висівалися бобові – конюшина гібридна і лядвенець рогатий та конюшина лучна і конюшина гібридна.

У бобово-злаковому травостої першого укосу переважали злакові трави – 800–879 шт./м² або 67,6–72,8 %, тоді як бобових – лише 255–355 шт. або 23,2–28,8 %. Ця ж тенденція збереглася і в другому укосі.

Позакореневе підживлення травостою біопрепаратом Органік Баланс, яке проводили на початку виходу в трубку злаків, практично не впливало на щільність травостою.

Найбільш сприятливі умови для кущення злакових трав, як показали наші дослідження, знаходяться при удобренні бобово-злакової травосумішки повними мінеральними добривами з розрахунку N₆₀P₆₀K₉₀, галуження бобових – при удобренні P₆₀K₉₀.

Додаткове внесення азотних добрив 30 і 60 кг д.р. на 1 га знижувало відсоток пагонів бобових трав у загальній щільності бобово-злакового травостою з 33,3–44,7 % до 17,4–26,9 %.

Найбільшу висоту у фазі укісної стиглості в першому і другому укосах серед злакових трав мала грястиця збірна (83,6 і 53,7 см), серед бобових конюшина лучна (61,0 і 52,3 см). Внесені з весни повні мінеральні добрива N₆₀P₆₀K₉₀ і позакореневе підживлення вегетуючих рослин біопрепаратом Органік Баланс підвищували їх висоту до 95,0 і 64,3 см.

Оптимальні умови для росту і розвитку злакових трав склалися у травосумішці з конюшиною лучною і лядвенцем рогатим. У врожаї зеленої маси першого укосу вони займали 68,9–78,9 %, а у середньому за три роки

72,9 %. Найбільше бобових (47,0–55,1 %, або 49,1 у середньому за три роки) спостерігалось на ділянках удобрених $P_{60}K_{90}$. При додатковому внесенні з весни 30 і 60 кг/га азоту на фоні $P_{60}K_{90}$ частка бобових трав у сумарному урожаї зеленої маси знижувалась до 21,1 і 14,6 %.

Залежно від складу травосумішки у загальній масі бобових трав листки складали 28,0–29,4 %, стебла 56,3–58,5 % і на суцвіття 13,6–14,3 %. Найбільша облиственність бобових трав (29,4 %) спостерігалася на ділянках, де з бобових висівалися конюшина лучна і конюшина гібридна. Подібна тенденція спостерігалася і у II укосі.

Внесені з весни мінеральні добрива позитивно впливали на облиственність трав. До того ж, найбільша облиственність як злакових (29,9 %) так і бобових (29,4 %) трав відзначалась на ділянках удобрених повними мінеральними добривами з розрахунку $N_{30}P_{60}K_{90}$. Дальше підвищення дози азоту до 60 кг/га знижувало частку листя у обох видах трав. Позакореневе підживлення бобово-злакового травостою біопрепаратом Органік Баланс підвищувало облиственність трав на всіх варіантах основного удобрення.

Структура врожаю новоствореного сінокошу змінювалась залежно від тривалості використання. Якщо в перший рік використання облиственність бобових трав коливалася в межах 35,6–38,0 %, то в другий – зменшилася до 21,9–26,4 % і на третій – до 21,2–25,4 %.

Найбільшу площу листової поверхні в середньому за три роки досліджень (34,6 тис. m^2) формував сінокіс, в якому крім злакових трав грястиці збірної, тимофіївки лучної і пажитниці багатоукісної висівались конюшина гібридна і лядвенець рогатий. Додаткове внесення в підживлення азоту 60 кг д.р./га на фоні фосфорно-калійного удобрення посилює асиміляційну поверхню на 71,4 % порівняно до контролю і на 27,7 % порівняно з удобренням $P_{60}K_{90}$. У злакових трав найбільша площа листової поверхні в середньому за три роки (31,8 тис. m^2 /га) формується при удобренні $N_{60}P_{60}K_{90}$, у бобових (5,9 тис. m^2 /га) – при $P_{60}K_{90}$.

Найбільшу масу ($692,6 \text{ г/м}^2$) злакові трави I укосу формують на ділянках удобрених повними мінеральними добривом $\text{N}_{60}\text{P}_{60}\text{K}_{90}$ та позакореневим підживленням травостою біопрепаратом Органік Баланс, бобових ($451,3 \text{ г/м}^2$ – $\text{P}_{60}\text{K}_{90}$ та з позакореневим підживленням травостою біопрепаратом Органік Баланс.

У четвертому розділі «Кормова продуктивність новоствореного сінокошу залежно від підбору бобових компонентів та удобрення в умовах Лісостепу Західного» доведено, що найбільш продуктивним за урожайністю зеленої ($97,1 \text{ т/га}$) і сухої маси ($11,2 \text{ т/га}$), за збором кормових одиниць ($9,34 \text{ т/га}$) і перетравного протеїну ($1,02 \text{ т/га}$) виявився сінокіс бобово-злакової травосумішки до складу якої входили з бобових видів трав конюшина гібридна і лядвенець рогатий. Найвищий урожай зеленої маси ($103,4 \text{ т/га}$), сухої маси ($12,4 \text{ т/га}$), збір кормових одиниць ($10,37 \text{ т/га}$) і перетравного протеїну ($1,37 \text{ т/га}$) забезпечує удобрення травостою з весни повними мінеральними добривами з розрахунку $\text{N}_{60}\text{P}_{60}\text{K}_{90}$ і позакореневе підживлення біопрепаратом Органік Баланс. На цих ділянках і найвища частка першого укосу ($65,3 \%$) у загальному урожаї сухої маси.

У п'ятому розділі «Якість кормової маси новоствореного сінокошу залежно від бобових компонентів і удобрення» стверджується, що за вмістом сирого протеїну ($15,6\text{--}16,0 \%$) виділялися травосумішки в склад яких з бобових входили конюшина гібридна і лядвенець рогатий та конюшина лучна і лядвенець рогатий. Найвищий вміст сирого протеїну у бобово-злаковій травосумішці ($18,0 \%$) відзначено при удобренні травостою фосфорно-калійними добривами $\text{P}_{60}\text{K}_{90}$. Додаткове азотне удобрення знижувало цей показник. За вмістом сирі клітковини ($27,2 \%$) отримане з такого бобово-злакового травостою сіно відповідає середній якості і цілком збалансоване за вмістом сирі золи.

Найвищий вміст обмінної енергії у кормі бобово-злакового травостою новоствореного сінокошу можна отримати при згодовуванні його коням і птиці, а великій рогатій худобі і вівцям розцінюється як високий.

У шостому розділі «Економічна та енергетична ефективність вирощування бобово-злакових травосумішок у новостворених сінокосах» обґрунтовано, що найвищі показники економічної ефективності вирощування бобово-злакової травосумішки новоствореного сінокошу (умовно чистий дохід 34554,8 грн., рівень рентабельності 160,8 % і найнижча собівартість 1 кормової одиниці 2,30 грн. при найвищому коефіцієнті енергетичної ефективності технології (9.1) можна отримати при висіві в сумішці зі злаковими видами трав бобові – конюшину гібридну і лядвенець рогатий. Максимальний умовно-чистий дохід (31736,8–36297,6 грн./га) при відносно невисокій собівартості 1 кормової одиниці (2,47 грн.) і достатньо високому рівні рентабельності (137,1–140,0 %) можна отримати на варіанті з удобренням сінокошу з весни повними мінеральними добривами з розрахунку $N_{30-60}P_{60}K_{90}$ і позакореневим підживленням вегетуючих рослин біопрепаратом Органік Баланс.

Ключові слова: бобово-злаковий травостій, новостворений сінокіс, удобрення, щільність, ботанічний склад, суха маса, урожайність, кормова продуктивність, протеїн, кормові одиниці, енергетична поживність корму, економічна та енергетична ефективність.

ABSTRACT

Pylypiv N. I. Formation of Forage Productivity of Newly Created Hayfields Depending on Species Composition, Fertilization, and Organic Balance Treatment in the Conditions of the Western Forest-Steppe. – Qualification Scientific Work (Manuscript).

Dissertation for the Degree of Doctor of Philosophy in Specialty H1 – Agronomy (H «Agriculture, forestry, fisheries and veterinary medicine») Institute of Agriculture of the Carpathian Region NAAS of Ukraine, Obroshyne, 2026.

The dissertation presents a theoretical summary and a new solution to the scientific problem of identifying the patterns of formation of forage and energy productivity of legume-grass mixtures in newly created hayfields through the

selection of the most productive legume components, optimal doses of mineral fertilizers, and foliar feeding of the growing sward with the growth regulator Organic Balance.

The dissertation structure follows the logic of the research and consists of an introduction, six chapters, conclusions for each chapter, general conclusions, recommendations for production, the list of references, and appendices.

In the first chapter "The Role of Anthropogenic Factors in Increasing Forage Productivity of Newly Created Hayfields" (literature review), the role of selecting legume components for legume-grass mixtures, establishing optimal doses of mineral fertilizers, and foliar feeding of the growing sward with the growth regulator Organic Balance to improve forage productivity is revealed.

The second chapter "Methods and Conditions of Research" describes the soil and climatic conditions of the Western Forest-Steppe, determines hydrothermal indicators of the growing season, presents experimental schemes, and research methods.

The third chapter "Features of Growth and Development of Perennial Grasses in Multicomponent Legume-Grass Mixtures of Newly Created Hayfields" found that the highest sward density (1237 and 1234 plants per m²) was observed in mixtures where legumes such as *Trifolium hybridum* and *Lotus corniculatus* or *Trifolium pratense* and *Trifolium hybridum* were sown together with grasses like *Dactylis glomerata*, *Lolium perenne*, and *Phléum pratense*.

In the first mowing, grasses dominated the sward (800–879 plants/m² or 67.6—72.8 %), while legumes accounted for 255–355 plants/m² or 23.2–28.8 %; this tendency was preserved in the second mowing.

Foliar feeding with the growth regulator Organic Balance at the beginning of the stem elongation stage had practically no effect on sward density.

The best conditions for tillering of grasses were under full mineral fertilization at rates N₆₀P₆₀K₉₀, and for legume branching – at P₆₀K₉₀.

Additional nitrogen fertilization of 30 and 60 kg/ha reduced the proportion of legume shoots in the total sward density from 33.3–44.7 % to 17.4–26.9 %.

The tallest grasses at maturity were *Dactylis glomerata* (83.6 and 53.7 cm), and among legumes – *Trifolium pratense* (61.0 and 52.3 cm). Application of full mineral fertilizers $N_{60}P_{60}K_{90}$ in spring along with foliar feeding with Organic Balance increased their height up to 95.0 and 64.3 cm.

Optimal conditions for grass growth and development occurred in mixtures with *Trifolium pratense* and *Lotus corniculatus*. In the first mowing, they accounted for 68.9–78.9 % of green mass yield and 72.9 % on average over three years. The highest legume share (47.0–55.1 % or 49.1 % on average) was found on plots fertilized with $P_{60}K_{90}$. Additional nitrogen reduced the legume proportion to 21.1 and 14.6 %.

Depending on the mixture composition, legumes had leaf shares of 28.0–29.4 %, stems 56.3–58.5 %, and inflorescences 13.6–4.3 %. The highest leafiness (29.4 %) was on plots with *Trifolium pratense* and *Trifolium hybridum*. Similar trends were found in the second mowing.

Spring mineral fertilization positively influenced leafiness. The highest leafiness of grasses (29.9 %) and legumes (29.4 %) was at $N_{30}P_{60}K_{90}$ fertilization. Increasing nitrogen to 60 kg/ha reduced the leaf share. Foliar feeding increased leafiness under all fertilization variants.

The harvest structure changed with usage duration. Leafiness of legumes was 35.6–38.0 % in the first year, decreased to 21.9–26.4 % in the second, and to 21.2–25.4 % in the third.

The largest leaf area (34.6 thousand m^2 on average over three years) was formed by the hayfield containing *Poa pratensis*, *Phléum pratense*, and *Lolium perenne* with *Trifolium hybridum* and *Lotus corniculatus*. Additional nitrogen (60 kg/ha) in foliar feeding increased assimilation area by 71.4 % compared to control and 27.7 % compared to $P_{60}K_{90}$ fertilization. The largest leaf area for grasses was at $N_{60}P_{60}K_{90}$, for legumes at $P_{60}K_{90}$.

The highest green mass weight (692.6 g/ m^2) for grasses in the first mowing was on plots fertilized with $N_{60}P_{60}K_{90}$ and foliar feeding with Organic Balance; for legumes – under $P_{60}K_{90}$ and foliar feeding.

The fourth chapter "Forage Productivity of Newly Created Hayfields Depending on Legume Component Selection and Fertilization" proved that the most productive in green (97.1 t/ha) and dry mass (11.2 t/ha), forage units (9.34 t/ha), and digestible protein (1.02 t/ha) was the hayfield mix with *Trifolium hybridum* and *Lotus corniculatus*. The highest yields (green mass 103.4 t/ha, dry mass 12.4 t/ha, forage units 10.37 t/ha, digestible protein 1.37 t/ha) were recorded with full mineral fertilization $N_{60}P_{60}K_{90}$ and foliar feeding with Organic Balance. These plots also had the highest first mowing share (65.3 %) of total dry mass.

The fifth chapter "Forage Quality of Newly Created Hayfields Depending on Legume Components and Fertilization" states that mixtures with *Trifolium hybridum* and *Lotus corniculatus* or *Trifolium pratense* and *Lotus corniculatus* had crude protein content of 15.6–16.0 %. The highest crude protein (18.0 %) was under $P_{60}K_{90}$ fertilization; additional nitrogen reduced protein content. Crude fiber content was 27.2 %, corresponding to medium quality hay balanced by crude ash content.

The highest metabolizable energy in forage is suitable for horses and poultry; for cattle and sheep, it is rated as high.

The sixth chapter "Economic and Energy Efficiency of Growing Legume-Grass Mixtures in Newly Created Hayfields" justifies that the highest economic indicators (net income 17277.4 UAH, profitability 160.8 %, lowest cost per forage unit 1.15 UAH) and the highest energy efficiency coefficient (9.1) were obtained in mixtures including *Trifolium hybridum* and *Lotus corniculatus*. The maximum net income (15868.4–18298.8 UAH/ha) with relatively low forage unit cost (1.24 UAH) and sufficiently high profitability (118.8–137.1 %) was achieved with spring full mineral fertilization $N_{30-60}P_{60}K_{90}$ and foliar feeding with Organic Balance.

Key words: legume-grass stand, newly established hayfield, fertilization, density, botanical composition, dry matter, yield, fodder productivity, protein, feed units, energy value of feed, economic and energy efficiency.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті в наукових виданнях, включених до переліку фахових видань України

1. **Пилипів Н. І.**, Дзюбайло А. Г. Вплив удобрення та застосування біопрепарату органік-баланс у лучному кормовиробництві. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2018. Вип. 63. С. 140–150. (Планування, аналіз і узагальнення літературних джерел написання статті).
2. Сметана С. І., Бугрин Л. М., Пукало Д. Л., **Пилипів Н. І.** Вплив складу травосумішок та удобрення на продуктивність сіяних травостоїв. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2020. Вип. 68 (2). С. 135–147. (Планування, проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, участь у написанні статті).
3. 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. (Проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, написання статті).
4. **Пилипів Н. І.** Структура врожаю сіяного бобово-злакового травостою залежно від видового складу та удобрення. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2022. Вип. 71 (2). С.153–170. DOI: 10.32636/01308521.2022-(71)-2-10. (Планування, проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, написання статті).
5. **Пилипів Н. І.**, Дзюбайло А. Г. Динаміка ботанічного складу зеленої маси сіяних сінокосів залежно від удобрення. *Землеробство та рослинництво: теорія і практика*. 2022. Вип. 2 (4). С. 59–64. (Планування, аналіз і узагальнення результатів, написання статті).
6. Дзюбайло А. Г., **Пилипів Н. І.** Динаміка якісних показників кормової маси новостворених сінокосів залежно від удобрення. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2024. Вип. 75 (2). С. 42–52.

DOI: 10.32636/01308521.2024-(75)-2-4. *(Проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, написання статті).*

7. Дзюбайло А. Г., **Пилипів Н. І.** Кормова продуктивність багатокомпонентної бобово-злакової травосумішки залежно від удобрення. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2025. Вип. 77 (1). С. 55–66. DOI: 10.32636/01308521.2025-(77)-1-5. *(Проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, участь у написанні статті).*

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

8. Сметана С. І., Бугрин Л. М., Пукало Д. Л., Пилипів Н. І. Патент на корисну модель Спосіб підвищення продуктивності сіяних травостоїв у Карпатському регіоні. Патент № 139537 від 10.01.2020, бюл. № 1/2020; заявка u201906540 від 11.06.2019.

9. **Пилипів Н. І.** Вплив застосування біопрепарату органік баланс на кормову продуктивність сіяного бобово-злакового травостою. *Актуальні проблеми агропромислового виробництва України: матеріали VIII Всеукр. наук-практ конф. молодих вчених* (с. Оброшине, 14 листопада 2019 р.). Львів-Оброшине, 2019. С. 54–55. *(Проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, написання тез).*

10. **Пилипів Н. І.** Вплив удобрення та застосування біопрепарату органік-баланс на целюлозну активність ґрунту. *Стан, досягнення та перспективи аграрної науки і виробництва в умовах євроінтеграції: матеріали міжнародної науково-практичної конференції* (с. Оброшине, 2–3 червня 2022 р.). Львів-Оброшине, 2022. С. 82–86. *(Проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, написання тез).*

ЗМІСТ

ВСТУП.....	16
РОЗДІЛ 1. РОЛЬ АНТРОПОГЕННИХ ФАКТОРІВ У ПІДВИЩЕННІ КОРМОВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ НОВОСТВОРЕНИХ СІНОКОСІВ (огляд наукової літератури).....	21
1.1 Вплив підбору бобових і злакових компонентів на продуктивність багаторічних сіяних бобово-злакових травостоїв.....	23
1.2 Роль удобрення у збільшенні продуктивності сіяного травостою.....	35
1.3 Вплив позакореневої обробки біопрепаратами на продуктивність сіяного травостою.....	43
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ....	48
2.1 Ґрунтово-кліматичні умови Лісостепу Західного.....	48
2.2 Особливості погодних умов у період проведення досліджень.....	54
2.3 Схема досліду і методика досліджень.....	59
РОЗДІЛ 3. ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ І РОЗВИТКУ БАГАТОРІЧНИХ ТРАВ У БАГАТОКОМПОНЕНТНИХ БОБОВО-ЗЛАКОВИХ ТРАВСУМІШКАХ НОВОСТВОРЕНОГО СІНОКОСУ.....	66
3.1 Динаміка щільності багатоконпонентного бобово-злакового травостою залежно від його складу і удобрення.....	66
3.2 Висота бобових і злакових трав.....	74
3.3 Ботанічний склад травостою.....	80
3.4 Структура листостеблової маси бобово-злакових травосумішок...	86
3.5 Динаміка площі листової поверхні багаторічних трав новоствореного сінокошу залежно від складу травосумішки і удобрення.	97
3.6 Динаміка накопичення біомаси новоствореного сінокошу залежно від удобрення	103
РОЗДІЛ 4. КОРМОВА ПРОДУКТИВНІСТЬ НОВОСТВОРЕНОГО СІНОКОСУ ЗАЛЕЖНО ВІД ПІДБОРУ БОБОВИХ КОМПОНЕНТІВ ТА УДОБРЕННЯ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ЗАХІДНОГО.....	107

4.1 Кормова продуктивність новоствореного сінокошу залежно від підбору бобових компонентів.....	107
4.2 Кормова продуктивність сінокісного травостою залежно від основного удобрення та позакореневого підживлення.....	115
РОЗДІЛ 5. ЯКІСТЬ КОРМОВОЇ МАСИ НОВОСТВОРЕНОГО СІНОКОСУ ЗАЛЕЖНО ВІД БОБОВИХ КОМПОНЕНТІВ І УДОБРЕННЯ.....	128
5.1 Якість кормової маси новоствореного сінокошу залежно від бобових компонентів.....	128
5.2 Якість кормової маси новоствореного сінокошу залежно від основного удобрення та позакореневого підживлення.....	135
5.3 Поживна та енергетична цінність корму бобово-злакової травосумішки новоствореного сінокошу залежно від бобових компонентів та удобрення.....	143
РОЗДІЛ 6. ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ БОБОВО-ЗЛАКОВИХ ТРАВΟΣУМІШОК У НОВОСТВОРЕНИХ СІНОКОСАХ.....	152
6.1 Економічна оцінка удосконалених елементів технології вирощування бобово-злакових травосумішок у новостворених сінокосах.....	153
6.2 Енергетична оцінка удосконалених елементів технології вирощування бобово-злакових травосумішок у новостворених сінокосах.....	158
ВИСНОВКИ.....	164
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	167
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	168
ДОДАТКИ.....	194

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ, УМОВНИХ ПОЗНАК, ОДИНИЦЬ І ТЕРМІНІВ

НААН – Національна академія аграрних наук

$^{\circ}\text{C}$ – градус Цельсія

см – сантиметр

га – гектар

мм – міліметри

т/га – тонна з гектара

ДСТУ – державний стандарт України

ДПДГ – державне підприємство дослідне господарство

ІНЦ ІГА національний науковий центр Інститут ґрунтознавства і агрохімії

рис. – рисунок

табл. – таблиця

дод. – додаток

шт. – штук

шт./м² – штук на метрі квадратному

% – відсоток

N – азот

P – фосфор

K – калій

БЕР – безазотисті екстрактивні речовини

МДж/кг – мегаджоулів в кілограмі

ГДж/га – гігаджоулів в кілограмі

грн – гривня

грн/га – гривень з гектара

грн/т к.од. – гривень за тону кормових одиниць

ВСТУП

В умовах економічної нестабільності важливим фактором ефективного ведення сільськогосподарського виробництва, особливо тваринництва є виробництво високоякісних і дешевих кормів з багаторічних бобово-злакових травосумішок. У рільництві вони є потужним джерелом біологічного азоту і бездефіцитного балансу гумусу в ґрунті, засобом боротьби з водною та іншими видами ерозій, з вимивання поживних речовин з ґрунту та ін. Особливо актуальним є розширення посівів багаторічних бобово-злакових трав для створення сінокосів на вилучених з під обробітків еродованих землях Лісостепу Західного де традиційно ведеться інтенсивне виробництво тваринницької продукції для внутрішнього споживання та реалізації на зовнішньому ринку.

Обґрунтування вибору теми дослідження. Одним з важливих напрямків у луківництві в даний час є створення високопродуктивних сіяних сінокосів на еродованих землях з використанням багаторічних злакових та бобових трав. Правильний їх підбір у травосумішках забезпечує високу врожайність та кормову цінність і характеризується продуктивним довголіттям, стійкістю до несприятливих погодних умов. Бобово-злакові травосумішки при оптимальному рівні мінерального живлення здатні забезпечити тваринництво високоякісними кормами, що значно здешевить собівартість одиниці корму відповідно підвищить рентабельність тваринницької продукції.

Природно-кліматичні умови Лісостепу Західного є сприятливими для створення розвинутої галузі кормовиробництва. Проблему створення належної кормової бази слід вирішувати, в першу чергу за рахунок ефективного використання сіяних травосумішок з максимальним насиченням багаторічними бобовими компонентами та економічно обґрунтованою технологією удобрення та використання.

Теоретичним обґрунтуванням підбору бобових компонентів для бобово-злакових травосумішок сіяних сінокосів, їх економічно обґрунтованих рівнів удобрення займалося багато вітчизняних і зарубіжних вчених, зокрема А. О. Бабич, В. Ф. Петриченко, Я. І. Мащак, М. Т. Ярмолук, С. В. Бегей, М. А. Sanderson, Р. Н. Bryant та ін. Однак, на даний час мало досліджень щодо використання нових більш стійких до несприятливих ґрунтово-кліматичних умов сортів багаторічних, особливо бобових трав, порівняння ефективності мінерального і біолого-мінерального їх живлення.

Виходячи з цього, мотивацією наших досліджень послужило вивчення формування кормової продуктивності новостворених сінокосів залежно від видового складу, мінерального та біолого-мінерального живлення.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Дослідження за темою дисертаційної роботи виконувалися упродовж 2018-2020 рр. Вони є складовою частиною тематичного плану відділу кормовиробництва Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН з ПНД 22 «Наукові основи виробництва, заготівлі та використання кормів для одержання конкурентоспроможної продукції тваринництва» («Корми і кормовий білок»), підпрограми 03 “Наукове обґрунтування комплексного управління продукційними процесами в лучному кормовиробництві” за завданням 22.03.01.03.Ф. «Розробити стратегію створення та використання лучних агроєкосистем Карпатського регіону на основі збереження їх біорізноманіття» (№ ДР 0116U001318).

Мета і завдання дослідження відповідно до предмета та об'єкта дослідження. Метою дослідження є удосконалення окремих елементів процесу формування кормової продуктивності бобово-злакових травостоїв сінокісного використання при підборі різнокомпонентних травосумішок, застосуванні мінеральних добрив та їх поєднанні із біопрепаратом Органік Баланс.

Для досягнення цієї мети було поставлено такі завдання:

- встановити залежності рівня урожайності та якості кормової маси від видового складу сінокосів, рівня їх основного удобрення і позакореневого підживлення Органік Баланс;

- вивчити вплив мінеральних добрив та біопрепарату органік баланс на видовий склад, ріст і розвиток бобово-злакових травостоїв та їх продуктивність;

- провести біометричну оцінку багаторічних трав та описати залежність формування їх індивідуальної продуктивності;

- встановити динаміку якісних показників кормової маси залежно від видового складу травосумішок і їх удобрення;

- дати економічну та енергетичну оцінку продуктивності бобово-злакових травостоїв новостворених сінокосів, під впливом різних рівнів їх мінерального та біолого-мінерального живлення.

Об'єкт дослідження – процес формування кормової продуктивності новоствореного сінокошу залежно від підбору бобових і злакових компонентів, рівня їх основного удобрення та позакореневого підживлення органік баланс.

Предмет дослідження – новостворений бобово-злаковий травостій, видова структура фітоценозу, продуктивність та якість корму, рівень мінерального живлення, застосування біопрепарату органік баланс.

Методи дослідження. Візуальний та ваговий – для встановлення фенологічних змін росту, розвитку та продуктивності культури; фізіологічний – для визначення площі листової поверхні трав; біохімічний – для визначення хімічного складу корму; метод суцільного подільного збирання – для встановлення величини врожайності зеленої маси сінокошу; статистичні методи: дисперсійний, кореляційний, регресійний – для визначення вірогідності даних, кореляційних залежностей; порівняльно-розрахунковий – для визначення економічної та енергетичної ефективності удосконалених технологій вирощування бобово-злакових травосумішок.

Наукова новизна отриманих результатів. Вперше в умовах Лісостепу Західного розроблено спосіб підвищення продуктивності сіяних травостоїв у Карпатському регіоні (патент на корисну модель №139537).

Встановлено взаємовплив застосування біопрепарату нового покоління і основного удобрення бобово-злакових травостоїв на трансформацію їх видової структури, нагромадження вегетативної маси, формування фотосинтетичної поверхні, збереження біорізноманіття як базових параметрів прогнозування продуктивності лучних фітоценозів та якості корму з метою організації енергоощадної системи виробництва кормів для забезпечення повноцінної годівлі ВРХ в умовах зміни клімату.

З'ясовано закономірності формування листкової поверхні багаторічних трав під впливом досліджуваних факторів, встановлено кореляційну залежність між ботанічним складом травосумішки та вмістом у кормі сирого протеїну, між рівнем удобрення травостою та урожайністю сухої маси.

Дано економічну та енергетичну оцінку виробництва кормової маси залежно від рівня основного удобрення та позакореневого підживлення Органік Баланс, еколого-біологічної структури антропогенних ценозів та її трансформаційних процесів в умовах Лісостепу Західного.

Удосконалено:

- окремі елементи технології вирощування бобово-злакових травосумішок для новоствореного сінокошу за основного мінерального удобрення і позакореневого підживлення вегетуючих трав біопрепаратом Органік Баланс.

Набули подальшого розвитку наукові положення щодо підбору бобових компонентів та взаємовпливу основного удобрення і позакореневого підживлення вегетуючих трав біопрепаратом Органік Баланс на формування продуктивності бобово-злакових травостоїв новоствореного сінокошу, якісних показників корму.

Практичне значення запланованих результатів. Впродовж трьох років проведення досліджень встановлено найбільш економічно і

енергетично обґрунтовані удосконалені окремі елементи технології формування новоствореного сінокошу залежно від підбору бобово-злакових травосумішок, рівня мінерального та біолого-мінерального живлення. Практичне значення запланованих результатів полягає у розробці рекомендацій з удосконалення елементів технології вирощування бобово-злакових травосумішок, які дають можливість отримати в умовах Лісостепу Західного на темно-сірих опідзолених глеюватих легкосуглинкових ґрунтах до 12,4 т/га сухої маси і 10,37 т/га кормових одиниць повністю збалансованих за перетравним протеїном.

Розробки впроваджено у ДП «ДГ «Грусятічі» Львівської області на площі 20 га, та в ДП «ДГ «Радехівське» на площі 20 га, що підтверджено відповідними актами.

Особистий внесок здобувача. Дисертаційна робота є самостійним дослідженням здобувачки. За роки підготовки і написання дисертаційної роботи авторкою опрацьовано відповідно до теми вітчизняні та зарубіжні джерела, визначено напрям досліджень, проведено польові та лабораторні аналізи, опрацьовано та проаналізовано експериментальний матеріал, сформульовано основні положення, висновки та рекомендації виробництву, здійснено супровід впровадження основних результатів у виробництво.

Апробація результатів дисертації. Основні матеріали дисертаційної роботи були оприлюднені та отримали позитивну оцінку на VIII Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих вчених “Актуальні проблеми агропромислового виробництва України” (с. Оброшине, 14 листопада 2019 р.); Міжнародній науково-практичній конференції “Стан, досягнення та перспективи аграрної науки і виробництва в умовах євроінтеграції” (с. Оброшине, 2–3 червня 2022 р.).

Публікації. Основні наукові результати дисертаційної роботи висвітлено в 7 наукових працях у фахових виданнях України (категорія Б), 1 патент на корисну модель № 139537 та 2 тези наукових та науково-практичних конференцій.

Структура та обсяг дисертації. Дисертаційна робота складається зі вступу, шести розділів, висновків, рекомендацій виробництву, списку використаної літератури та додатків і викладена на 203 сторінках в тому числі основного тексту 153 сторінки. Включає 58 таблиць, 6 рисунків та 8 додатків. Список літератури налічує 236 джерел, з них 32 латиницею.

РОЗДІЛ 1

РОЛЬ АНТРОПОГЕННИХ ФАКТОРІВ У ПІДВИЩЕННІ КОРМОВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ НОВОСТВОРЕНИХ СІНОКОСІВ

(огляд наукової літератури)

Найважливішим завданням сільського господарства залишається надалі забезпечення населення планети продуктами харчування, особливо продуктами тваринного походження. Розрахунок фахівців Продовольчої та сільськогосподарської організації ООН (FAO – Food and Agriculture Organisation) показує, що до 2050 р. у світі попит на продукцію тваринництва зросте на 70 % [1, 59]. Зростатиме потреба у молоці та м'ясі і в Україні. Бо, незважаючи на значний потенціал аграрного сектору економіки України, стан виробництва продукції тваринництва упродовж останніх 29 років різко скоротився. Так, за даними Державної служби статистики України [226], якщо у 1990 р. виробництво м'яса (у забійній масі) становило 4,3 млн. т, молока – 24,5 млн. т, то у 2019 р. згадані показники були значно меншими: м'ясо (у забійній масі) – 2,5 млн. т, молоко – 9,7 млн. т, тобто відбулося падіння обсягів виробництва майже наполовину. Зниження показників продуктивності у тваринництві відбулося і у 2024 році. В цьому році реалізація на забій сільськогосподарських тварин (у живій масі) склало порівняно з 2019 роком 98,9 %, а виробництво молока – 95,8 %. І дефіцит тваринницької продукції покривається за рахунок ввезення її з закордону. Так, за останні п'ять років імпорт лише молочної продукції у грошовому виразі зріс у 4,3 рази. Подальше збільшення імпорту несе у собі системні загрози, серед яких і послаблення конкурентоспроможності вітчизняного виробництва через програну конкуренцію [93, 117, 142]. Обраний напрям євроінтеграції та прискорення глобалізаційних процесів виокремлює серед інших питання конкурентоспроможності виробництва молока і м'яса за рахунок зниження їх собівартості.

Виходячи з того, що у структурі основних затрат на виробництво тваринницької продукції 55,2–58,0 % складають корми [142], то є необхідність вдосконалити технологію їх виробництва на предмет здешевлення за рахунок підвищення продуктивності кормових культур та поліпшення якості кормової маси.

Наразі корми, які виробляються в господарствах України, характеризуються низькою забезпеченістю кормової одиниці перетравним протеїном – 80–85 г, замість 105–110 г. Через незбалансованість та значний дефіцит білка в раціоні тварин спостерігається перевитрата кормів до 30–35 %, а собівартість продукції зростає до 30 % або в 1,3–1,5 рази [86]. У збільшенні виробництва дешевих трав'яних кормів важлива роль належить інтенсифікації лучного кормовиробництва шляхом створення сіяних лучних травостоїв [2, 8, 15, 21, 23, 34, 36, 39, 61].

Дослідами, проведеними Інститутом сільського господарства Карпатського регіону встановлено, що із збільшенням в структурі кормової сівозміни багаторічних бобово-злакових травосумішок з 20 до 40 і 60 %, збір кормових одиниць зростає з 4,8 до 6,0 і 6,2 т/га, а перетравного протеїну з 0,51 до 0,66 і 0,71 т/га. При цьому, енергоємність 1 т кормових одиниць знижується відповідно з 51,1 до 45,8 і 34,4 МДж, а перетравного протеїну з 47,8 до 39,1 і 30,8 МДж [53].

Доведено, що наявність 30–40 % бобових у травосумішці забезпечує такий самий урожай, як внесення 100–140 кг/га мінерального азоту або 20–30 т/га гною на злакових травостоях. У сумішках під впливом бобових трав у злакових видів посилюються ростові процеси, збільшується маса пагонів, їхня кількість і листкова поверхня, зростає вміст хлорофілу, каротину, магнію, міді, марганцю, протеїну, фосфору, кальцію, калію та мікроелементів, а також поліпшуються перетравність сухої маси, зростає збір кормових одиниць, обмінної енергії і вміст перетравного протеїну в кормовій одиниці [46].

Однак, незважаючи на важливе агротехнічне, господарське і екологічне значення багаторічних трав [10, 11, 31, 37, 38, 77, 144, 150, 152, 153, 169, 176], площі під ними постійно зменшуються. Так, за даними В. Ф. Петриченка, Н. Я. Гетман та В. І. Циганського [154], посіви багаторічних трав в Україні скоротилися з 3752 тис. га у 1980 р. до 950 тис. га в 2019 р. Однією з причин такого скорочення є ще низька їх продуктивність. В системі заходів спрямованих на забезпечення високої продуктивності кормових угідь як джерела цінних трав'яних кормів велика роль належить створенню сіяних ценозів на основі ефективного використання генетичного потенціалу багаторічних різнокомпонентних трав [5, 19, 41, 59, 60, 62, 71, 73, 84, 132].

1.1 Вплив підбору бобових і злакових компонентів на продуктивність багаторічних сіяних бобово-злакових травостоїв

Аналіз сучасного стану розвитку лучного кормовиробництва в Лісостепу Західному свідчить про те, що площі під природними кормовими угіддями становлять 1,7 млн. га, але їх продуктивність (10–15 ц/га корм. од.) у середньому в декілька разів нижча, ніж у країнах із розвиненим луківництвом [74, 116, 144, 156, 181, 193, 200].

Збільшення виробництва дешевих трав'яних кормів з сіяних кормових угідь дасть можливість не тільки знизити собівартість кормів і на цій основі посилити конкурентоздатність тваринницької продукції, а й збільшити кількість товарного зерна, зменшивши використання його на кормові цілі [10, 11, 38, 69, 98, 151, 157, 158, 164, 179, 195].

Вагомий 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 внесли О. І. Зінченко, Г. І. Демидась, Я. І. Мащак, М. Т. Ярмолук, В. Ф. Петриченко, П. С. Макаренко, А. В. Боговін, Г. С. Кияк, В. Г. Кургак, [1, 12, 42, 52, 114, 119, 129, 159].

Сіно з сіяних сінокосів є повноцінними кормами, багатими на перетравний протеїн, мінеральні речовини, мікроелементи і вітаміни. Такі корми краще поїдаються тваринами, а також у них забезпечується висока врожайність та кормова цінність, ніж трави, вирощені в одновидових травостоях польових сівозмін. [7, 14, 20, 24, 30, 35, 41].

Більшість науковців вважає, що змішані посіви, які складаються із декількох видів трав, як правило, дають більш високі і стабільні врожаї зеленої маси протягом всього періоду використання, а корми з них мають вищу якість [25, 32, 43, 67, 86, 87]. Продуктивність сіяних сіножатей і пасовищ значною мірою залежить від правильного добору компонентів до травосумішок з урахуванням їхньої стійкості до несприятливих екологічних умов [113, 119, 121, 130, 131, 147, 159].

Як вважає Н. В. Карасевич [67], створення високопродуктивних травостоїв на дерново-підзолистих ґрунтах Передкарпаття у великій мірі залежить від правильного добору видів багаторічних трав. Найкращий ефект (12,6 т/га сухої маси) забезпечує багатокомпонентна бобово-злакова травосумішка, яка складається з тимофіївки лучної (4,8 кг/га), пажитниці багаторічної (4,8 кг/га), костриці східної (4,8 кг/га), конюшини лучної (3,2 кг/га) та лядвенцю рогатого (3,2 кг/га). Серед двокомпонентних травосумішок найвищим показником продуктивності відзначилася тимофіївка лучна з конюшиною лучною – 12,0 т/га сухої речовини. Одновидовий посів тимофіївки лучної забезпечив лише 7,56 т сухої маси з 1 га.

В умовах південної частини Західного Лісостепу на схилах з кислими, невисокої природної родючості ґрунтами найпродуктивнішою у перші три роки використання виявилася травосумішка: лядвенець рогатий, 10 млн./га схожих насінин + костриця очеретяна, 2,1 млн./га схожих насінин, яка забезпечила вихід сухої маси 7,13 т/га за 3-укісного використання травостою, що на 0,18 т/га більше порівняно з 2-укісним режимом використання. На травосумішці лядвенцю рогатого з кострицею очеретяною 3-укісний режим

використання забезпечував краще збереження бобового компонента. Так, частка лядвенцю рогатого в урожаї зеленої маси 1-го укусу становила 47,1–50,9 %, 2-го укусу – 57,3–63,2 %, що на 6,9–7,3 та 3,3–7,0 % більше, порівняно з 2-укісним режимом використання. Також травосумішка лядвенцю рогатого з кострицею очеретяною була найменш засміченою різнотрав'ям незалежно від режиму використання.

Проведені дослідження на староорних, добре розкладених торфовищах Полісся показали, що прості 3-4-компонентні травосумішки зі стоколосу безостого, тимофіївки лучної, пажитниці багаторічної, лядвенцю рогатого та лядвенцю болотного в середньому за 2008-2010 рр. за внесення повного мінерального удобрення в нормі $N_{60}P_{60}K_{120}$ забезпечили 10,4–11,7 т/га сухої маси. Водночас одновидові посіви цих трав – 5,92–10,9 т/га [182].

На дерново-підзолистих супіщаних ґрунтах Волинської державної сільськогосподарської дослідної станції бобово-злакові травостої, порівняно із злаковими травостоями мають значно вищу енергетичну і протеїнову поживність. Вміст перетравного протеїну в 1 кг сухого корму становив 11,57–13,89 %, кормових одиниць – 0,76–0,84 кг, обмінної енергії – 9,00–10,11 МДж.

Забезпеченість 1 кормової одиниці перетравним протеїном при цьому складала 125–170 г. Серед бобово-злакових травостоїв, що вивчалися, за виходом поживних речовин істотно переважали люцерно-злакові, які в середньому за три роки використання забезпечили 5,74–6,94 т/га кормових одиниць, 0,94–1,04 т/га перетравного протеїну та 69,3–83,1 ГДж/га обмінної енергії. Забезпеченість 1 кормової одиниці перетравним протеїном склала 154–165 г [136].

На темно-сірих ґрунтах Лісостепу Західного, як стверджують Я. І. Мащак і І. Л. Тригуб [131] бобово-злакові травосумішки продуктивністю переважали злакові. При цьому, найбільш продуктивною виявилась багатоконпонентна травосумішка, яка складалася з люцерни посівної, конюшини гібридної, буркуна білого, пажитниці багатоукісної, стоколосу

безостого та очеретянки звичайної. Збір сухих речовин при фосфорно-калійному удобренні складав 7,8 і кормових одиниць – 6,31 т/га.

Багаторічні бобові трави у перші три роки використання значно переважають злакові. Їх продуктивність без добрив складає 9–12 т/га сухої маси, 7–9 т/га к.од., 90–103 ГДж/га обмінної енергії. Вони економічно ефективніші – навіть без внесення добрив і забезпечують з 1 га 7724–9803 грн. умовно-чистого прибутку при собівартості 1 т к.од. 546–630 грн. з рівнем рентабельності 165–205 % [192].

В останні роки у зв'язку з подорожчанням добрив традиційна практика застосування високих доз азотних добрив під злакові травостої як в Україні так і в західноєвропейських країнах зазнає змін: знижується залежність луківництва від мінерального азоту завдяки потенціалу бобових трав як джерела симбіотичного азоту [88, 118, 200, 201, 202, 205, 210, 211].

Тому часткова заміна мінерального азоту симбіотичним є важливим резервом скорочення затрат енергії у виробництві кормових культур [7, 100]. Завдяки надзвичайній важливості бобових як джерела симбіотичного азоту Міжнародною біологічною програмою ЮНЕСКО азотфіксацію поряд з фотосинтезом зараховано до основних фізіологічних процесів, від яких значною мірою залежать кількісні показники нагромадження органічної речовини та енергії землі [204].

Використовуючи фактор біологізації, за рахунок симбіотичного азоту, на основі застосування технологій створення та використання пасовищ і сінокосів з бобово-злаковими травостоями в Україні можна виробити 0,2–1,2 млн. т протеїну, отримати приріст близько 190 тис. т біологічного азоту, що в 19 разів перевищує сучасний рівень внесення азотних добрив у луківництві. Але бобовим у структурі посівних площ сільськогосподарських культур України відводиться лише 10 %, тоді як у США – 28 % [59]. Для того, щоб на луках отримати з 1 га більше 5,0 т к.од., потрібно збільшувати частку бобових компонентів у травостої або вносити азотні добрива. Якщо ж відсоток бобових становить не менше 50–60 % у перші 2-3 роки і близько

30 % – у наступні роки, то вносити азотні добрива є недоцільним [120, 127, 129, 175, 196]. За активної азотфіксації бобові культури здатні дві третини своїх потреб в азоті покривати за рахунок фіксації азоту з повітря і третину – з ґрунту [26, 209, 212, 213].

Найбільшу продуктивність, як стверджують В. Г. Кургак, Е. Г. Дегодюк і Я. В. Гавриш [103] та рівень нагромадження симбіотичного азоту (191–266 кг/га) забезпечили агроценози за участі люцерни посівної, а найменшу – конюшини лучної.

На переконання Ю. А. Векленка, К. П. Ковтун, Л. І. Безвугляк [21] у багаторічних бобових дві третини азоту зосереджується в надземній частині, а третина – в корінні, тоді як в однорічних у корінні міститься всього 1/10 загального азоту. За рахунок симбіотично накопиченого азоту в ґрунтових залишках, розміри яких досягають 60–120 кг/га в лісовій зоні і 180–200 кг у степовій, поліпшується мінеральне, і зокрема азотне живлення рослин і активізується мікрофлора, повніше використовуються поживні речовини органічних сполук, поліпшуються фізико-хімічні властивості, структура і в цілому підвищується родючість ґрунту. Завдяки азот фіксуючій здатності бобові не тільки задовольняють свої потреби в азоті, а й поліпшують азотне живлення злакових трав, тим самим сприяючи збільшенню продуктивності угідь щонайменше в 2,3–2,4 рази [2, 106].

За даними В. М. Повидало бобово-злаковий травостій завдяки бобовим здатний формувати урожай сіна, еквівалентний внесенню 100–150 кг/га мінерального азоту добрив злакових фітоценозів. Конюшина, залежно від умов вирощування й розвитку, протягом року може засвоїти з повітря близько 140 кг/га азоту, люцерна посівна – до 300 кг/га. Собівартість 1 ц корму з конюшини порівняно з іншими кормовими культурами є досить низькою і становить близько 3 грн., причому на 1 корм. од. припадає 170 г перетравного протеїну [162].

Серед різнотипних травостоїв у варіанті без внесення добрив найпродуктивнішим є сіяний люцерно-злаковий травостій, який за 2-укісного

використання забезпечує одержання з 1 га 8,10 т сухої маси і 5,13 т/га к.од., а за 4-укісного – відповідно 7,41 і 6,35 т/га [43].

Бобово-злакові сумішки багаторічних трав повніше використовують поживні речовини, сонячну енергію й воду, а бобові компоненти їх не тільки збагачують азотом ґрунт, а й сприяють надходженню його до злакових компонентів тому зелена маса і сіно їх містять більше протеїну, вітамінів, мікроелементів, ніж від чисто злакових посівів [9, 13, 72, 77, 85, 90, 183, 198].

У бобово-злакових травосумішках підвищується імунітет злакових і особливо бобових до стресових ситуацій, тому у них вища зимостійкість, посухостійкість і стійкість до шкідників і хвороб [108, 109, 132, 154].

З літературних джерел [2, 150, 203, 215] 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.

Травосумішки з включенням бобових трав зумовлюють підвищення продуктивності сіяних лук на 3,96–7,78 т/га сухої речовини та 35,5–66,8 ГДж/га обмінної енергії порівняно із злаковим травостоєм на фосфорно-калійному фоні ($P_{60}K_{120}$). За рахунок бобових трав у сумішках урожай збільшується в 1,3–1,6 рази без азотних добрив і дозволяє отримувати 8,01–9,53 т/га сухої речовини [43].

Проведені дослідження Я. С. Цимбалом і М. А. Кашуком у ДП «Дослідне господарство «Чабани» ННЦ «Інститут землеробства НААН» на темно-сірому опідзоленому ґрунті показали, що багаторічні бобові трави у перші 3 роки користування істотно переважали за продуктивністю злакові. Їх продуктивність 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 рази переважав конюшину лучну і люцерну жовту, в 1,8 рази – лядвенець рогатий та в 2,5 рази – 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 рази 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 % [192].

Найбільш урожайними і збалансованими за мінеральним складом є прості травосумішки. Так, урожайність пасовищ за висіву на суходолі і осушеному торфовищі простих травосумішок із 3–4 видів становила 9,2 т сухої маси; за висіву травосумішок з 6–7 видів – 8,6 т з 1 га [224].

При включенні у сумішки конюшини лучної (5 кг/га) і повзучої (3 кг/га) підвищується продуктивність лук у 1,5–2 рази, що рівнозначне внесенню на злаковий травостій 61–95 кг/га мінерального азоту. Собівартість 1 ц кормових одиниць становила 3,7–4,3 грн, тоді як на травостоях із злакових трав вона була вищою на фоні фосфорно-калійних добрив в 1,4–1,5 та азотних, фосфорних і калійних – в 1,3–1,5 рази [10].

Досліди, проведені на дослідному полі Буковинської державної сільськогосподарської дослідної станції НААН на сірому лісовому важко суглинковому середньо змитому ґрунті, показали, що найбільш продуктивною у перші три роки використання є травосумішка з лядвенцю рогатого (10 млн. шт./га схожих насінин) та костриці очеретяної (2,1 млн. шт./га схожих насінин), яка забезпечила вихід сухої маси 7,13 т/га за 3-укісного використання травостою, що на 0,18 т/га більше порівняно з 2-укісним режимом використання. На травосумішці лядвенцю рогатого з кострицею очеретяною 3-укісний режим використання забезпечував краще збереження бобового компонента. Так, частка лядвенцю рогатого в урожаї зеленої маси 1-го укосу становила 47,1–50,9 %, 2-го укосу – 57,3–63,2 %, що на 6,9–7,3 та 3,3–7,0 % більше порівняно з 2-укісним режимом використання.

Також травосумішка лядвенцю рогатого з кострицею очеретяною була найменш засміченою різнотрав'ям незалежно від режиму використання [163].

Потребу лучних угідь у північній частині Лісостепу України в азоті, за розрахунками В. Г. Кургака [100, 103], наполовину можна покрити за рахунок ефективного використання потенціалу бобових трав шляхом збагачення лучних травостоїв бобовими компонентами. За рахунок бобових трав нагромаджується близько 4 млн. т сухої речовини, що в кілька разів менше потенційних можливостей.

Тому створення сіяних травостоїв з підвищеним вмістом бобових – один з найперспективніших напрямків інтенсифікації луківництва України. Часткова заміна мінерального азоту симбіотичним є важливим резервом скорочення витрат енергії [32, 128, 145, 170, 180, 186, 202]. Збільшення використання бобових у луківництві є найважливішою складовою частиною програми з впровадження енергозберігаючих технологій за кордоном [232, 234].

Бобові трави інтенсивно засвоюють і використовують атмосферний азот і забезпечують високу врожайність бобово-злакового травостою лише при ефективному симбіозі з азотфіксуючими бульбочковими бактеріями. Вони (конюшина лучна, лядвенець рогатий) у складі травосумішей завдяки азотфіксації в зоні достатнього зволоження здатні накопичувати в урожаї до 60–120 кг/га азоту, що покращує родючість ґрунту, підвищує ефективність добрив, позитивно впливає на врожайність і якість кормів [18]. Наприклад, у коренях конюшини повзучої накопичується 3,77 % азоту на суху масу, конюшини лучної – 2,79 %, люцерни – 2,47, що значно більше ніж у коренях злакових трав (1,47–1,57 %), за сприятливого співвідношення його з вуглецем. За даними Інституту кормів та сільського господарства Поділля після 3-4-річного такого використання, ґрунти збагачуються на 210–250 кг/га азоту за рахунок кореневої маси та утворюється 7–12 т/га гумусу, що за вмістом азоту може замінити 40–50 т/га гною [24, 65, 69, 166].

До бобових трав, які використовуються на луках України з нормальним зволоженням або при зрошенні, відносяться: конюшина лучна, повзуча і гібридна, на карбонатах і добре окультурених ґрунтах – люцерна посівна, жовта та жовтогібридна; на малородючих ґрунтах під заново освоювані сінокоси – лядвенець український. Конюшина лучна, повзуча й гібридна при сінокісному використанні утримується в складі бобово-злакових травостоїв протягом двох-трьох років. Більшим довголіттям у їх складі характеризується люцерна посівна і лядвенець рогатий, а на пасовищах, при сприятливих умовах зволоження – конюшина повзуча [35, 120].

Основним принципом при доборі видів і сортів для бобово-злакових травосумішок є відповідність фітокомпонентів комплексу абіотичних умов середовища (рівню зволоження, кліматичним і ґрунтовим умовам), віолентним властивостям ценопуляцій видів, з яких складається певне лучне угруповання (вони повинні характеризуватись приблизно однаковою ценотичною активністю) та антропогенному факторі (режиму використання, системі удобрення, догляду тощо).

У першій чверті ХХ століття перевагу надавали складним травосумішкам з включенням 10–15 видів з нормою висіву насіння 60–80 кг/га. Вважалося, що із збільшенням кількості компонентів травосумішки підвищується стійкість угруповання до несприятливих погодних умов. Проте, рядом досліджень [101, 102, 120, 206, 207, 231, 236] було встановлено, що в сіяних угрупованнях, які формуються з багатокомпонентних сумішок, уже перший рік основну роль відіграють 2-3 найбільш пристосованих до екологічних умов види. Травосумішки з 3-4 вдало підібраних компонентів за продуктивністю не поступаються складним, що значно скорочує затрати на насіння. На основі цих досліджень були сформульовані теоретичні положення добору видів для сумішок. І. С. Травін [222] вважав, що основні агробіологічні особливості видів і сортів, характерні для чистих посівів, в тих же агроекологічних умовах зберігаються і в травосумішках. Але для травосумішок необхідно враховувати ще і взаємовплив одних компонентів на

інші, який визначається не тільки абіотичними умовами середовища, системою удобрення, догляду та використання, а й ценотичними особливостями, які відображають поведінку компонентів в сіяних фітоценозах [63, 140, 230, 234].

А. В. Боговін [12], М. В. Куксін [135] та інші науковці [153] до складу травосумішок рекомендують включати одночасно два види бобових трав. Такі травосумішки, за даними цих авторів, продуктивніші від сумішок, в склад яких входить тільки один бобовий компонент.

Основою для добору травосумішок та регулювання чисельності і розміщення компонентів при конструюванні лучних фітоценозів є взаємовплив рослинних організмів в угрупованнях, тому що, кожний вид по відношенню до інших виступає як фактор зовнішнього середовища [187, 191, 227, 230]. При цьому слід враховувати рік використання травостою, що має велике значення для заміни одних компонентів іншими в агроценозах. Важливим принципом формування сіяних ценозів є врахування темпу росту і розвитку трав, створення не одного, а кількох травостоїв, що характеризуються різними строками настання збиральної стиглості. Для раннього використання створюються травостої з домінуванням ранньостиглих видів, для використання у середні строки вегетаційного періоду – з домінуванням середньостиглих видів, для пізнього використання – пізньостиглих видів і сортів багаторічних трав. При цьому для досягнення потрібної скоростиглості ценозів, економії насіння, крім строків проходження фаз вегетації, необхідно враховувати ценотичні (конкурентні) властивості компонентів травосумішок [44, 47, 176, 213]. А. В. Боговін, Д. Я. Афанасьєв та ін. [13, 53] вважають, що ранньостиглі травосумішки слід створювати на основі грястиці збірної, середньостиглі – костриці лучної, стоколосу безостого, очеретянки звичайної, а пізньостиглі – із тимофіївки лучної і мітлиці велетенської. У Німеччині для раннього строку використання Р. Ledgard & K/Stil [219] рекомендував суміш грястиці збірної і костриці очеретяної.

Результати польових досліджень Т. А. Забарної, О. С. Забарного, О. Г. Полгородніка та ін. свідчать про ефективність підпокривного вирощування конюшини лучної з внесенням мінеральних добрив у дозі $P_{60}K_{90}$ та проведенням передпосівної інокуляції насіння, що забезпечує урожайність листостеблової маси на рівні 31,14–32,97 т/га з виходом 1,21–1,27 т/га сирого протеїну. За цих умов вирощування кількість біологічно фіксованого азоту становила 127,7–135,8 кг/га, а частка біологічно фіксованого азоту у формуванні врожаю – 66,0–66,8 % [58].

Це підтверджують також дослідження проведені Чепур С. С., якими встановлено, що травосумішки в склад яких входять бобові трави забезпечує і високі стабільні врожаї кормової маси [194].

При включенні у сумішки конюшини лучної (5 кг/га) і повзучої (3 кг/га) підвищується продуктивність лук у 1,5-2 рази, що рівнозначне внесенню на злаковий травостій 61–95 кг/га мінерального азоту. Собівартість 1 ц кормових одиниць становила 3,7–4,3 грн., тоді як на травостоях із злакових трав вона була вищою на фоні фосфорно-калійних добрив в 1,4–1,5 та азотних, фосфорних і калійних – в 1,3–1,5 рази [10].

Вважається, що травостій найбільш повно відповідає потребам худоби, що в свою чергу позитивно впливає на якість молока і молочних продуктів, а також приріст живої маси ВРХ, коли у його складі є не лише злакові, а й бобові трави, тому що він є багатший на протеїн, жир, кормовий білок, кальцій, магній, деякі мікроелементи (мідь, кобальту, сірки), незамінних амінокислот (лізину, метіоніну) [19, 29], а також їстівне різнотрав'я, яке в кількості до 15 % не погіршує якості корму, і у змішаних травостоях краще, ніж в одновидових посівах, зберігаються найбільш цінні за поживністю листки бобових трав [44, 58, 81].

Основною умовою створення на сіножатях і пасовищах високопродуктивних бобово-злакових травостоїв є правильний добір трав і травосумішок з урахуванням біологічних, ценотичних особливостей компонентів, екологічних та агротехнічних факторів [34, 51, 72, 98, 103, 113,

119, 146, 170, 172]. Бобові трави добре утримуються у травостоях, а сіяні бобово-злакові травостої характеризуються високою продуктивністю, для бобових необхідно створити сприятливі умови. Це внесення фосфорних і калійних добрив, розміщення злакових і бобових компонентів почергове в рядках чи у смугах [83, 92, 184].

Слід підбирати такі злакові компоненти, які не пригнічують бобові трави і є довговічними. Тривалим довголіттям характеризується лядвенець рогатий і люцерна посівна [121, 135, 163, 193, 199].

Перевага травосумішей над одновидовими посівами обумовлюється, перш за все, використанням сонячної енергії, поживних речовин та води. У зв'язку з різною будовою кореневої системи злакові трави беруть воду і поживні речовини переважно з верхніх шарів ґрунту, а бобові значну частину їх засвоюють із нижніх горизонтів [42, 45, 46, 48].

Ботанічний склад травостоїв – один з основних показників якості корму, стабільності врожаю та довголіття травостою. Від нього залежить поживність, біологічна цінність кормової маси, поїдання та її перетравність [14, 38].

Значний вплив на зміну ботанічного складу агрофітоценозу має кратність скошування і оптимальні його терміни. Більш високий збір корму дають травостої, скошені в більш ранні терміни (початок трубкування злаків, галушення бобових). За пізнього скошування лучних травостоїв та тривалого перебування урожайної маси в полі знижується якість і енергетична цінність корму при цьому вміст клітковини збільшується. До того ж випадають із травостою високорослі багаторічні трави та однорічні і дворічні рослини, які не встигають обнасінитися [5, 42].

Численними дослідженнями встановлено, що видовий склад створених агрофітоценозів не залишається постійним, а змінюється залежно від складу травосумішок і ґрунту, на якому їх вирощують, погодних умов, системи удобрення, догляду, від тривалості їх використання [1, 7]. За цим показником можна визначати взаємовідносини видів у агрофітоценозах,

конкурентоспроможність окремих з них, співвідношення бобових і злакових рослин, довголіття травостою [59, 3].

Найбільш об'єктивними показниками кормової продуктивності багаторічних трав є прирости сухої речовини, кормових одиниць та перетравного протеїну за період вегетації травостою.

1.2 Роль удобрення у збільшенні продуктивності сіяного травостою

Найбільш швидкодіючим і економічно оправданим засобом підвищення кормової продуктивності багаторічних травосумішок є удобрення [17, 26, 54, 166]. Регулярне багаторічне внесення добрив забезпечує високу врожайність трав, покращує ботанічний склад і якість врожаю. [16, 68, 76, 87, 97]. За результатами досліджень вітчизняних і зарубіжних вчених [99, 208, 213, 214] при внесенні добрив підвищується не тільки продуктивність, а й протиерозійна стійкість лучних травостоїв.

Добрива дають можливість вирішити певні проблеми у землеробстві: розширене відтворення родючості ґрунту, бездефіцитного та позитивного балансу біогенних елементів і гумусу в системі “ґрунт – рослина – добриво”, одержання збалансованої за хімічним складом і поживною цінністю продукції рослинництва, підвищення рентабельності сільськогосподарського виробництва, покращення екологічної ситуації в сільському господарстві [11, 47].

Питання живлення рослин та використання мінеральних добрив мають критичне значення. Оптимальне співвідношення необхідних для сільськогосподарських культур елементів – запорука високої врожайності, а також збереження та підвищення родючості ґрунту. Один з найважливіших компонентів цього процесу – це азот, ключовий елемент живлення, який визначає здатність рослин до зростання, розвитку та формування врожаю. Азот сприяє росту трав, особливо злакових, приросту зеленої маси,

формуванню нових тканин і клітин, а також впливає на їх врожайність, адже важливий для стійкості рослин щодо стресових умов.

Азот є складовою частиною амінокислот, які є будівельними блоками білків. Білки ж, в свою чергу, є ключовими компонентами структури рослин. Окрім цього, азот відіграє важливу роль у фітогормональній регуляції та роботі пігментів. Він є важливим компонентом хлорофілу, зеленого пігменту, який дозволяє рослинам здійснювати фотосинтез.

Фосфорні добрива підвищують вміст жиру та фосфору у рослинах, особливо у ранні фази розвитку. Рухомі сполуки фосфору значно підвищують стійкість рослин до несприятливих погодних умов та поліпшують властивості клітинного соку, збільшують тургор у рослинах і сприяють проникненню кореневої системи в нижні шари ґрунту [187]. Основним джерелом фосфору для розвитку рослин є ґрунт і рослини використовують в основному мінеральні його сполуки.

Калійні добрива підвищують стійкість злакових трав до високих температур, збільшують водоутримуючу здатність та в'язкість клітинного соку. За внесення фосфорних і калійних добрив підвищується не тільки врожайність, але й зимостійкість рослин. Калій сприяє утворенню і пересуванню вуглеводів і прискорює синтез різних форм азотистих речовин. Тому посилене надходження до рослин калію завжди підвищує цукристість та впливає на газообмін у процесі дихання [59]. Калій бере участь у підтриманні осмотичного тиску, кислотно-лужної рівноваги та у всіх процесах обміну речовин [187].

Варто відзначити, що ефективність внесених мінеральних добрив у значній мірі залежить від ґрунтово-кліматичних умов вирощування бобово-злакових травосумішок.

Так, польові дослідження, проведені на чорноземі типовому мало гумусному грубо пилювато середньо суглинковому показали, що на азотні добрива найкраще реагують злаковий і перелогові травостої з домінуванням злаків, на яких за роздрібненого внесення N_{140} під перший і другий укоси

продуктивність підвищується з 2,75–3,59 до 5,78–7,68 т/га сухої маси, або в 2,1 рази, на бобово-злакових травостоях – з 5,64–8,10 до 7,52–8,93 т/га сухої маси, або лише в 1,1–1,3 рази [42, 100].

Трирічні дослідження проведені в умовах Передкарпаття на дерново-підзолистих поверхнево оглеєних середньо кислих суглинкових ґрунтах показали, що внесення фосфорно-калійних добрив з розрахунку $P_{60}K_{90}$ збільшували збір сухої маси бобово-злакового травостою на 1,2 т/га, або на 25 % [54].

На сірих лісових важко суглинкових середньо змитих ґрунтах Буковинської державної сільськогосподарської дослідної станції найкращим за кормовою продуктивністю травосумішки лядвенцю рогатого з тимофіївкою лучною виявився варіант з інокуляцією насіння Ризобофітом і внесенням фосфорних добрив (P_{60}), в якому одержано 8,16 т/га сухої речовини, 6,25 т/га кормових одиниць, 1,23 т/га сирого протеїну та 71,37 ГДж/га акумульованої з урожаєм обмінної енергії. За мінімальних витрат на придбання і застосування Ризобофіту (180 грн./га) економічна ефективність від застосування цього біопрепарату на фоні внесення фосфорних добрив (P_{60}) становить 1300 грн/га [28].

Як показали дослідження, проведені в умовах природного зволоження Лісостепу Західного на темно-сірих опідзолених середньо суглинистих ґрунтах Тернопільської дослідної станції Інституту ветеринарної медицини НААН, використання передпосівної обробки насіння бобового компонента, унесення фосфорно-калійних добрив нормою $P_{60}K_{60}$ та позакореневе підживлення Триаміном Плюс нормою 2,0 л/га на початку формування кожного укусу забезпечують найвищу продуктивність люцерно-злакової травосумішки – 10,41 т/га сухої речовини, 7,97 т/га к.од., 101,2 ГДж/га обмінної енергії та 1,24 т/га перетравного протеїну [173].

За внесення лише азотних добрив, у бобово-злакових травосумішках помітно збільшується питома вага злаків та зменшується участь різнотрав'я. Поміж багаторічних трав найкраще на азот реагують грястиця збірна і

пажитниця багаторічна. У західноєвропейських економічно-розвинених країнах з інтенсивним веденням лукопасовищного господарства дози внесення мінеральних добрив значно вищі, ніж в Україні. У цих країнах у виробничих умовах за роздрібного внесення застосовують дози азоту на рівні 200–300 кг діючої речовини, проводять дослідження – за значно вищих доз (300–720 кг/га) [204, 210, 216, 217, 233].

Однак, із збільшенням дози азоту зменшується в кормі вміст кальцію і зростає кількість фосфорної кислоти. Тому, при надто великих дозах удобрення злакових травостоїв азотом якість корму погіршується внаслідок накопичення нітратних форм азоту, а саме знижується вміст цукрів та засвоєння тваринами мікроелементів [22, 33, 69].

Внесення високих доз азотних добрив у межах 90–150 кг/га і більше негативно впливає на розвиток бульбочкових бактерій і ефективність азотфіксації та на вміст сирого протеїну [111, 112]. Наприклад, на злакових травостоях без внесення азотних добрив створюється до 25 % дефіциту перетравного протеїну в раціонах жуйних тварин, внаслідок чого недобирається 30–34 % тваринницької продукції, витрати кормів зростають в 1,3–1,4 рази, а собівартість продукції тваринництва збільшується в 2,5 рази порівняно із збалансованими раціонами, де додано до злаків бобовий компонент, який є джерелом симбіотичного азоту [202].

Існуюча відмінність злаків і бобових обумовлена неоднаковою потребою у поживних речовинах, що обумовлено різною будовою кореневої системи, а звідси – й різною здатністю засвоювати поживні речовини з ґрунту та темпів їх використання. Зокрема, бобові трави завдяки наявності на кореневій системі симбіотичного азотфіксуючого апарату або симбіозу з бульбочковими бактеріями потребують внесення лише фосфорних і калійних добрив. Азотом вони забезпечують себе самі, у результаті постійного відмирання частин бобових рослин (коренів, бульбочок і т. д.) певна кількість азоту надходить у ґрунт завдяки діяльності мікроорганізмів стає доступна для інших компонентів фітоценозів, зокрема досить активно цей азот

використовують злаки. Також, введення бобових компонентів у злакові ценози помітно поліпшує умови сумісного зростання, при сумісному зростанні з бобовими у злакових травах значно повільніше протікає процес старіння і відмирання листків [31]. Тому, при умові, якщо у злаково-бобових травостоях, бобові займають 40–50 %, а в західному регіоні – не менше 25–30 % від загальної кількості компонентів, для одержання з 1 га 4–5 т і більше кормових одиниць достатньо вносити лише фосфорні і калійні добрива [4-6, 18, 80-81, 96, 121, 146, 165, 181].

За дослідженнями О. А. Rognli [227], конюшина забезпечує себе азотом на 70–90 % за рахунок симбіотичної діяльності бульбочкових бактерій, однак при початковій фазі розвитку потрібно вносити 40 кг/га азоту, для одержання більш високих урожаїв з 1 га (понад 5 т кормових одиниць).

Польські вчені [232] рекомендують, як основне удобрення бобово-злакових травостоїв – вапнування кислих ґрунтів та внесення фосфорних і калійних добрив, які поряд із азотним удобренням у невеликих дозах, забезпечують підвищення врожаю, сприяють покращенню ботанічного складу, якості корму та подовженню довголіття.

За повідомленням А. В. Боговіна [12, 13], за вмісту в травостої 50 % бобових для отримання 40–50 ц/га кормових одиниць достатньо вносити тільки фосфорно-калійні добрива. Більш високу продуктивність трав (вище 50–70 ц/га) кормових одиниць, або 80–100 ц/га сухої маси можна отримати тільки після внесення повного мінерального добрива.

Внесені мінеральні добрива у значній мірі впливають на структурні показники формування урожаю зеленої маси бобово-злаковими травосумішками, зокрема на щільність травостою. Відомо, що урожай сіяного травостою значною мірою залежить від кількості пагонів на одиниці площі [168]. Як зазначають М. Т. Ярмолук, Г. М. Седіло, Г. С. Коник та ін., густий травостій є суттєвою передумовою високого врожаю лучного фітоценозу. Адже зі збільшенням кількості пагонів на одиниці площі зростає

й асиміляційна поверхня рослинного покриву, а звідси й інтенсивність процесу фотосинтезу [1].

Дані, які отримали Г. І. Демидась і Ю. В. Демцюра на чорноземі типовому малогумусному грубопиловато-середньо-суглинковому, показали, що інтенсивність пагоноутворення компонентів багаторічних травосумішок значною мірою залежить від виду трав, способу сівби і удобрення. При цьому, водночас найбільшу щільність бобово-злакового травостою фітоценозу (1064–1095 шт./м²) забезпечує травосумішка, що складається з люцерни посівної, грястиці збірної, стоколосу безостого та тонконогу лучного, висіяних смуговим способом (по два рядки кожного виду), на фоні внесення повного мінерального добрива (N₃₀P₆₀K₉₀) [44].

Дослідженнями, проведеними в Передкарпатському відділі наукових досліджень Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН на дерново-підзолистих ґрунтах, встановлено, що кількість пагонів злакових трав на 1 м² значно коливалася за роками досліджень. Найбільше їх було на другий рік використання бобово-злакового травостою. Азотні добрива, внесені з розрахунку 90 кг/га д.р. на фоні P₆₀K₆₀, збільшували кількість пагонів на злаковому травостої в середньому за три роки з 482 до 918 шт./м², на бобово-злаковому з 793 до 1026 шт./м² [65].

На думку В. Г. Кургака і У. М. Карбівської, бобово-злакові агрофітоценози з різним видовим складом бобових і злакових компонентів формувалися зі щільністю 976–1528 пагонів/м² з часткою бобового компонента 15–69 %. Багаторічні злакові травостої, які сформовані в одновидових та сумісних посівах, добре утримувалися в агроценозах на достатньому рівні з щільністю пагонів 1440–2726 шт./м², часткою висіяних культур 64–95 % на безазотних фонах [14].

Як стверджують Г. І. Демидась, С. С. Пророченко і Л. М. Бурко за період від 1-го до 3-го року користування травостоями щільність пагонів люцерни посівної зменшується, тоді як грястиці збірної і стоколосу безостого – збільшується, і суттєвіше на фонах із внесенням N₆₀ [47]. Подібні

результати щодо щільності травостоїв отримано й іншими дослідниками [79, 146, 153, 191].

Удобрення багаторічних бобово-злакових травосумішок має істотний вплив на структуру врожаю [52, 94, 155, 162]. Особливо це стосується листків, у хлорофілі яких відбувається процес фотосинтезу органічної речовини [187]. Разом з тим листки значно багатші на поживні речовини. Тому чим більша у структурі врожаю маса листків, тим вища врожайність і кормова поживність травостою.

Як свідчать дані М. Т. Ярмолюка та ін., внесення азотних добрив регулює наростання листової поверхні і продовжує життєвий цикл, стимулюючи пробудження пазушних бруньок і перетворення їх на бокові пагони. І якщо на неудобрених ділянках маса листків у першому укосі становила 63 %, то на удобрених повними мінеральними добривами – 70 %, у третьому укосі – відповідно 62 і 87 % [1].

Підтвердженням цього є також дані, які отримала Г. Я. Панахид на лучному травостої. Завдяки додатковому внесенню 120 кг/га азоту на фоні $P_{60}K_{90}$ частка листків зростає з 50 до 58 % у першому укосі і з 82 до 87 % у другому укосі [180].

Заслужовують на увагу багаторічні дослідження І. Т. Слюсаря та ін., проведені на осушуваних землях гумідної зони України. Згідно з отриманими даними найнижчі показники облиствленості врожаю шістнадцятого року використання були на неудобрених ділянках – 52,1–53,7 %, а за внесення NPK – 54,9–57,1 % [177].

Важливим фактором, що визначає урожай і якість сухої маси сіяних сінокосів є ботанічний склад травостою [52, 70, 89, 180]. Особливо це стосується бобово-злакових травосумішок, наявність в яких бобового компонента сприяє підвищенню вмісту в зеленій масі сирого протеїну і зменшенню сирової клітковини, а звідси поліпшенню втравлювання і підвищенню ефективності використання поживності корму. Тому, як зазначають К. П. Ковтун, Ю. А. Векленко і Л. І. Безвугляк, при вирощуванні

бобово-злакових травосумішок необхідно створювати оптимальні умови для зростання бобових компонентів і забезпечення їх участі в рослинній сировині чи кормі. Важливим антропогенним фактором, що сприяє збільшенню бобових у вегетативній масі є внесення мінеральних добрив. Найбільш ефективним у дослідженнях цих авторів було комплексне удобрення лядвенцево-злакових травосумішок фосфорно-калійними добривами та Кристалом Особливим, що забезпечило в урожаї травосуміші 43–44 % бобового компонента [91].

Дослідженнями Сеника І. І. встановлено, що серед досліджуваних травосумішок найвищим відсотком бобового компонента відзначився варіант, де висівалася бінарна травосумішка із люцерни посівної та тимофіївки лучної – 65,9–79,0 %. Включення до складу агрофітоценозу більш агресивних та конкурентних видів, таких як райграс високий та стоколос безостий спричинило зменшення частки люцерни у травостої до рівня 39,2–48,6 %. П'ятикомпонентна травосумішка із люцерни посівної, тимофіївки лучної, грястиці збірної, райграсу високого та костриці лучної, за рахунок наявності більш конкурентоспроможних видів злакових трав, забезпечила частку люцерни посівної у травостої на рівні 30,8–40,4 %. Травосумішка, до складу якої входили недовговічні види бобових трав, такі як конюшина лучна та буркун білий, а також злакові трави – райграс високий, грястиця збірна, тимофіївка лучна відзначилася меншою часткою бобового компонента – 21,6–29,6 % [174].

Вивчаючи на дерново-підзолистих середньосуглинкових ґрунтах Передкарпаття залежність між ботанічним складом лядвенцево-тимофіївково-пажитницевого травостою і удобренням, Марцінко Т. І. найбільше бобового компонента (34 %) спостерігав на ділянках удобрених $P_{60}K_{90}$ з інокуляцією насіння ризобіофітом [120]. Про вплив мінеральних добрив на ботанічний склад бобово-злакового травостою висловлюються й інші вітчизняні та іноземні вчені [206, 210, 211, 213, 220, 223].

Впливаючи на структуру урожаю і його ботанічний склад, удобрення тим самим змінюють якісні показники урожаю. Так, за даними С. І. Сметани та ін. найвищі показники якості кормової маси (18,8 % сирого протеїну, 14,4 % білка, 27,4 % сирого клітковини та 3,6 % жиру в сухій речовині) забезпечило трьохукісне використання травосумішки з пажитниці однорічної, грястиці збірної, пажитниці багаторічної, тимофіївки лучної, конюшини гібридної, лядвенцю рогатого за внесення повного мінерального удобрення в нормі $N_{45}P_{60}K_{90}$ з розподілом мінерального азоту $N_{30} + N_{15}$ під перший та другий укоси [163]. Близькі дані впливу удобрення на якісні показники зеленої маси багаторічних бобово-злакових травосумішок отримали і ряд інших вчених-кормовиробників [13, 72, 90, 109, 135, 183, 191, 198].

1.3 Вплив позакореневої обробки біопрепаратами на продуктивність сіяного травостою

В останні роки у сільськогосподарське виробництво для зменшення екологічного тиску на навколишнє природне середовище мінеральних добрив впроваджуються різноманітні біопрепарати. Серед них Мікрофол Комбі – унікальний та універсальний високо збагачений комплекс мікроелементів у хелатній формі з магнієм, який використовується для передпосівної обробки насіння, позакореневого (листяного) підживлення сільськогосподарських культур, а також у системах крапельного зрошення (фертигація) відкритого та закритого ґрунту. Проведення передпосівної обробки насіння цим препаратом забезпечує: швидкий ріст і розвиток рослин у початковій фазі; збалансоване мінеральне живлення; формування міцної кореневої системи; оптимальне співвідношення між підземною і надземною частинами рослин; підвищення стійкості рослин до стресів; підвищення морозо- та зимостійкості озимих зернових культур [236].

Високоєфективним за кормовою продуктивністю виявляється також варіант з інокуляцією насіння ризобіфітом і внесенням фосфорних добрив (P_{60}), в якому одержано 8,16 т/га сухої речовини, 6,25 т/га кормових одиниць, 1,23 т/га сирого протеїну та 71,37 ГДж/га акумульованої з урожаєм обмінної енергії. За мінімальних витрат на придбання і застосування ризобіфіту (180 грн/га) економічна ефективність від використання цього біопрепарату на фоні внесення фосфорних добрив (P_{60}) становить 1300 грн/га (Demidas & Demtsura, 2012). Серед різнотипних травостоїв у варіанті без внесення добрив найпродуктивнішим є сіяний люцерно-злаковий травостій, який за 2-укісного використання забезпечує одержання з 1 га 8,10 т сухої маси і 5,13 т/га к.од., а за 4-укісного – відповідно 7,41 і 6,35 т/га.

Особливо перспективним і недорогим є використання біопрепаратів азотфіксуючих і фосформобілізуєчих мікроорганізмів [53]. Найефективніше їх застосовувати позакореневим підживленням рослин, яке проводять разом із внесенням пестицидів, гербіцидів, біологічних добрив, що значно знижує затрати та зменшує негативну дію на культурні рослини засобів захисту. Комплексне позакореневе підживлення на 30 % і більше підсилює дію захисних фунгіцидних обробок за їх одночасного застосування [47, 69].

Позакореневі підживлення різко посилюють інтенсивність фотосинтезу. Після підживлення в листках збільшується вміст хлорофілу, інтенсивніше проходить процес дихання та діяльність ферментного апарату, що впливає на стійкість рослин проти несприятливих факторів середовища.

Тому останнім часом в різних країнах світу, і зокрема в Україні, дедалі більшого розмаху набуває біологічне кормовиробництво, стратегія якого потребує принципово нових підходів, серед яких одним із найважливіших є використання біопрепаратів, які безпечні для людей, не забруднюють довкілля, відновлюють й зберігають родючість ґрунту та сприяють одержанню дешевого екологічно чистого врожаю [8, 23, 67].

Головна мета використання біопрепаратів – компенсація дефіциту природних мікроорганізмів, втрачених рослиною і ґрунтом внаслідок

тотальної хімізації та надмірної механізації в агротехнологіях. При використанні біопрепаратів відбувається заселення ґрунту та рослин корисними мікроорганізмами. Як наслідок, підвищується біологічна активність ґрунту і його родючість, а у рослин формується захисний бар'єр до багатьох хвороб грибкового, бактеріального та вірусного походження. Крім того, регулятори поліпшують гормональний стан рослин і підвищують фізіологічну стійкість до стресових чинників. Таким чином, налагоджується тісна взаємодія ґрунту, рослин та мікроорганізмів, що забезпечує оптимальні умови розвитку сільськогосподарських культур та підвищення їх продуктивності [7, 21, 23, 49, 198].

Використання стимулятора росту в сучасних технологіях вирощування сільськогосподарських культур дає можливість суттєво зменшити дози мінеральних добрив без зниження продуктивності рослин з одночасним поліпшенням хімічного складу врожаю, якості кормів та підвищенням рівня екологічної безпеки [5, 50].

За дослідженнями Я. С. Цимбалюка і М. А. Кашука проведеними на темно-сірому опідзоленому ґрунті внесення препарату Вуксал-Мікроплант підвищувало продуктивність багаторічних трав на 0,6–1,5 т/га, що гарантувало одержання з 1 га 10308 грн. умовно-чистого прибутку з собівартістю 1 т к.од. 622 грн і рівнем рентабельності 168 %.

Високоєфективним екологічно безпечним біопрепаратом для стимуляції росту та розвитку сільськогосподарських культур, стійкості до стресів, хвороб, шкідників та збалансованого живлення є органік-баланс. Ефект, який очікується від застосування біопрепарату:

- прискорення термінів схожості, забезпечення однорідності та дружності сходів, підвищення енергії проростання насіння;
- підвищення імунної реакції рослин на збудники хвороб завдяки дії компонентів біопрепарату, що за своєю природою подібні до полісахаридів патогенів;

- поліпшення якісного складу продукції (зменшення вмісту нітратів, збільшення кількості білка, клейковини, олії);
- підвищення врожайності на 10–30 %;
- зменшення витрат мінеральних добрив, пестицидів та мікроелементів на 15–30 %;
- підвищення родючості ґрунту.

Призначення та застосування біопрепарату Органік Баланс: передпосівна обробка насіння сільськогосподарських культур, в т. ч. і багаторічних трав, їх позакореневе підживлення для прискорення росту, розвитку рослин, підвищення урожаю та поліпшення його якості [21, 26]. Мікроорганізми біопрепарату також поліпшують живлення рослин азотом, фосфором, калієм тощо за рахунок фіксації атмосферного азоту, мобілізації нерозчинних мінералів ґрунту, зокрема фосфатів, та високомолекулярних органічних речовин [8, 31]. За обробки біопрепаратом вегетативної маси досягається місцева дія біологічно активних речовин. Внаслідок цього знімаються стреси, поліпшується та зміцнюється загальний стан рослин. Виробничі дослідження щодо ефективності біопрепарату Органік Баланс та прилиплювача липосам проведено в різних регіонах країни. Проте, в науковій літературі мало даних про вплив сумісного застосування мінерального і бактеріального удобрення на бобово-злакових травостоях. У зв'язку з цим нами в умовах Лісостепу Західного проведені польові і лабораторні дослідження на предмет вивчення ефективності підбору бобових компонентів для бобово-злакових травосумішок та їх позакореневого підживлення на фоні мінерального удобрення.

Отже, сіяні багатокomпонентні бобово-злакові сінокоси є важливим енергоощадним джерелом високоякісних кормів для годівлі великої рогатої худоби, а також важливим агрозаходом для поліпшення агроекологічного стану ґрунтів.

Кормова продуктивність таких сінокосів залежить від багатьох антропогенних факторів, зокрема підбору багаторічних бобових видів трав

для багатокomпонентних бобово-злакових травосумішок, їх основного удобрення і позакореневого підживлення стимулятором росту органік баланс.

Важливість цих антропогенних факторів полягає в тому, що через щільність і структуру травостою, його ботанічний склад та площу листової поверхні вони впливають на кормову продуктивність і якість зеленої маси сіяного сінокошу.

Враховуючи дороговизну мінеральних добрив і ефективність позакореневого підживлення травостою стимулятором росту, зокрема препаратом органік баланс, можливість підвищити роль біологічного азоту за рахунок введення в склад сумішки бобових компонентів, ми і провели польові та лабораторні дослідження на предмет вивчення енергетично мало затратних шляхів підвищення продуктивності сіяного сінокошу, що дозволить отримати нові знання та відповідатиме зеленому курсу Єдиної аграрної політики Європейського Союзу.

Результати досліджень розділу 1 опубліковано в наукових працях:

1. Н. І. Пилипів, А. Г. Дзюбайло. Вплив удобрення та застосування біопрепарату органік-баланс у лучному кормовиробництві. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2018. Вип. 63. С. 140–150.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Ґрунтово-кліматичні умови Лісостепу Західного

Лісостеп Західний охоплює Тернопільську, південні райони Рівненської і Волинської, південно-східну частину Івано-Франківської, північну частину Чернівецької областей і центральну частину Львівської області.

Клімат регіону помірно-континентальний. Вітри з Атлантичного океану приносять сюди велику кількість опадів. Середньорічна температура повітря коливається в межах 7–8 °С. Зима відносно м'яка (середня температура повітря найхолоднішого місяця січня –4 °С), тривала, волога. Весна прохолодна, нежарке літо (середня температура найгарячішого місяця – липня +18 +19 °С і тепла, досить суха осінь. Абсолютний максимум температури відзначений у липні +37 °С, абсолютний мінімум у січні –39 °С. Середня тривалість вегетаційного періоду (час з температурою понад +10 °С 56–160 днів і з температурою понад 15 °С – 90–104 дні). Безморозний період тут триває 248–268 днів. Максимум без морозних днів становить 229, мінімум – 152. Перші приморозки бувають в останній декаді жовтня, останні – на початку жовтня листопада. За зимовий період земля промерзає на глибину до 30–50 см [9].

У Лісостепу Західному бувають роки сухі і жаркі, що характерно для континентального клімату, а іноді навпаки, досить вологі, що характерно для морського клімату. В районах Львівської області клімат більш м'який і вологий, ніж у Тернопільській і Чернівецькій областях. Посухи тут рослини майже не відчувають. Річна сума опадів в зоні складає понад 640–660 мм. Розподіл опадів протягом року нерівномірний. Найбільше їх припадає на літні місяці – 2/3 загальної кількості [214, 215].

Територія Лісостепу західного характеризується підвищеними ділянками рельєфу Подільської височини, значною дренажістністю з достатньою забезпеченістю вологою.

Геологічна будова і рельєф території сприяли утворенню досить різноманітних ґрунотворних порід, які спричинили строкатість ґрунтового покриву і його агровиробничі особливості [9].

Найбільш цінні і найбільш поширені в Лісостепу Західному материнські породи є лесовидні суглинки і леси крупножилкуваті та пилюваті, переважно легкосуглинкового гранулометричного складу. Їх потужність коливається від 5–6 м до 20–30 см. Вони палевого кольору, мають вертикальну пористість, переважно творять вертикальну стінку і легко розмиваються на схилах. Ці породи містять в собі до 10–15 % карбонатів кальцію, що проявляється у вигляді цвілі, прожилків. До відмін лесоподібних суглинків належить балковий делювій. Це шаруваті крихкі породи, що залягають на нижніх частинах схилів та в днищах балок.

На лесоподібних суглинках і лесах утворилися сірі, ясно-сірі та темно-сірі опідзолені ґрунти і чорноземи опідзолені. Ці ґрунти поділяються на дві генетичні групи:

- сильно опідзолені – ясно-сірі та сірі опідзолені ґрунти;
- слабо опідзолені – темно-сірі опідзолені ґрунти та чорноземи опідзолені [216].

Світло-сірі та сірі лісові ґрунти характеризуються такою будовою профілю:

Не – гумусо-елювіальний горизонт залягає глибиною до 20–35 см, ясно-сірого кольору з неміцною грудочкувато-порохуватою структурою, містить багато кремнезему (SiO_2), безструктурний, виразно переходить у елювіальний (безгумусний) горизонт;

Е – елювіальний горизонт потужністю 10–15 см, білястого кольору, пластинчастої лускуватої або плитчасто-горіхуватої структури зі значною

білястою присипкою, чітко переходить в ілювіально-елювіальний горизонт ІЕ;

ІЕ – перехідний елювіальний горизонт невеликої потужності з горіхуватою або плитчасто горіхуватою структурою зі білястою присипкою, поступово переходить в ілювіальний горизонт (І) з помітною присипкою та буруватим відтінком;

І – ілювіальний горизонт буруватий зі значною кількістю присипки SiO_2 , горіхувато-призматичної структури з примазками на гранях, ущільнений більше ніж попередні горизонти;

Рі – бурувато-жовтий перехідний горизонт з помітною присипкою кремнезему, ущільнений менше попереднього;

Рк – материнська порода, переважно безкарбонатна до глибини 100–150 см, а далі закипає від HCl , карбонати у вигляді прожилок, білястих скупчень кальцію. Переважно це жовтий лес або лесоподібний суглинок. Карбонати можуть бути у вигляді “журавликів” або “вапнякових” трубочок.

Світло-сірі ґрунти лягають на підвищених елементах рельєфу. Вони переважно легкосуглинкові та супіщані, безструктурні, сильно запливають, слабокислі (рН верхнього горизонту 5,1–5,5).

Сірі ґрунти характеризуються інтенсивнішим розвитком дернового процесу, послабленням підзолистого порівняно зі світло-сірими ґрунтами. Вони морфологічно відрізняються від світло-сірих більшою потужністю гумусно-елювіального горизонту (до 25–30 см), грудочкувато-дрібно-горіхуватою структурою, горизонт Е (елювіальний) в них відсутній.

Гранулометричний склад цих ґрунтів – від супіщаного до суглинкового. Реакція ґрунтового розчину у них слабо кисла – 5,0–6,1. Вниз за профілем кислотність поступово зменшується.

Сірі ґрунти, як і світло-сірі, містять мало гумусу: 1,3–1,8 – супіщані та 2,4–2,7 % – важко суглинкові. Запаси гумусу в сірих ґрунтах в межах 80–120 т/га. Якісний склад гумусу характеризується перевагою фульвокислот.

Порівняно зі світло-сірими, сірі ґрунти родючіші, однак загальний рівень забезпечення поживними речовинами середній і нижчий середнього. Як правило, сірі ґрунти містять достатню кількість мікроелементів.

Загальний рівень продуктивності сірих ґрунтів – 49–72 бали, для зернових – 52–75, для цукрових буряків 53–79 балів і знижується з заходу на схід.

Темно-сірі ґрунти Лісостепу поширені нерівномірно, найбільше їх вздовж річок. За своїми властивостями ці ґрунти дуже близькі до чорноземів. Вони мають потужний гумусний горизонт – близько 40 см. Він має темніше забарвлення, ніж у сірих ґрунтів. Структура його грудочкувата або грудочкувато-горіхувата. Вміст гумусу в ріллі складає 2,0–4,9 %. Якісний склад гумусу фульватно-гуматний рН ґрунту – 5,3–6,0. Кислотність в темно-сірих опідзолених ґрунтах з глибиною збільшується, що пов'язано з перезволоженістю і за рахунок оглеєння їх зростає кількість півтора оксидів заліза та особливо алюмінію, який збільшує кислотність ґрунту.

Загалом темно-сірі ґрунти належать до високо родючих ґрунтів. Їх ефективна родючість зростає у напрямку зі сходу на захід, від легкосуглинкових до важко суглинкових. Загальний рівень родючості коливається в межах 56–95 балів, для зернових культур 58–96 балів, для цукрових буряків 60–85 балів.

Чорноземи опідзолені серед ґрунтів даної групи найбільше гумусовані на значну глибину і найменших ознаках опідзолення. Гумусно-елювіальний горизонт (He) сягає глибини 37–45 см, під ним залягає добре гумусований верхній перехідний (H_{pi}) горизонт глибиною 70–80 см. Ґрунти даної групи успадкували від материнської породи суглинковий гранулометричний склад. Найбільш поширеними є крупно-пилуваті та пилувато-легкосуглинкові відміни цих ґрунтів, менше – крупно-пилуватих та середньосуглинкових і зовсім мало супіщаних відмін. Вони мають вищий вміст гумусу (2,8–4,2 %), слабо кислу або близьку до нейтральної реакцію ґрунтового розчину (рН сольове 5,6–6,1), відносно невисоку гідролітичну кислотність (H_g –

2,1– 2,4 мг-екв. на 100 г ґрунту) і суму вбирних основ (10,9–21,8 мг-екв. на 100 г ґрунту) і ступінь насичення основами (84–91 %).

Чорноземи опідзолені, завдяки кращій гумусованості більш структуровані, а тому і менш схильні до запливання. Забезпеченість їх лужногідролізованим азотом коливається від низької до середньої, рухомим фосфором – від середньої до вище середньої, обмінним калієм – до середньої.

Темно-сірі опідзолені ґрунти і чорноземи опідзолені мають високу потенційну родючість. Їх доцільно використовувати в сівозмінах з високим насиченням озимою пшеницею, кукурудзою, цукровими буряками і зернобобовими культурами.

В Лісостепу Західному поширені також такі ґрунти як чорноземи типові мало гумусні, чорноземи вилугувані, лучно-чорноземні та ін. Всі вони характеризуються високою родючістю.

Досліди проводились на типових для Лісостепу Західного України темно-сірих опідзолених глеюватих слабо змитих ґрунтах Інституту сільського господарства Карпатського регіону. Для характеристики їх морфогенетичних ознак наведемо опис типового розрізу дослідної ділянки:

Не – гумусно-елювіальний горизонт, темно-сірий, слабо опідзолений 25–31 см, легко суглинистий, комкуватої структури, горизонт слабо ущільнений, слабе вкраплення SiO_2 , корені рослин по всьому горизонті, перехід до наступного горизонту чіткий;

Ні – гумусно-ілювіальний горизонт, сіро-бурий, легкосуглинковий 31–53 см, грудочкувато-горіхуватої структури, більш ущільнений, добре виражене вкраплення SiO_2 , тонкі корені рослин, перехід у нижній горизонт чіткий;

Igl – ілювіальний горизонт, жовтувато-бурий, ущільнений, 53–91 см призматичної структури, середньо суглинистий, затьоки закису заліза, перехід поступовий;

Pi (gl) – перехідний до породи горизонт, буро палевого кольору, 91–130 см ущільнений, крупно грудочкувато-призматичної структури, слабо ілювіальний, буристі плями, вологий, перехід поступовий;

P (gl) – ґрунотворна порода – лесоподібний суглинок, палевого кольору, крупно глибистої структури, без карбонатний, середньо-суглинистий з охристими плямами.

Гранулометричний склад ґрунту дослідної ділянки – крупно пилювато-легкосуглинковий, бо у верхньому шарі (0–20 см) містить 27,6–29,5 % глини (сума часточок < 0,01 мм) і 61,1–62,8 % крупного пилю. Вміст мулу складає 12,5–14,5 % (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Гранулометричний склад ґрунту дослідної ділянки

Глибина відбору зразка, см	Фракційний склад, мм, % до абсолютно сухого ґрунту					
	1-0,25 мм	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	< 0,001
0-20	10,4	62,0	6,6	6,9	14,1	27,6
20-30	7,1	63,6	7,1	8,0	14,2	29,3
43-53	10,4	60,0	7,2	6,4	16,0	29,6
70-80	9,7	59,1	6,9	6,4	17,9	31,2

Вниз по профілю добре прослідковується перерозподіл колоїдів в бік їх збільшення. Достатній вміст мулу і глинистих часточок надає їм певну в'язкість і пластичність, тому вони слабо водопроникні. Слабою водопроникністю характеризується і ґрунотворна порода – лесоподібні суглинки, які сповільнюють інфільтрацію ґрунтової вологи в корінні породи, через що ґрунти в нижніх шарах піддаються слабому оглеєнню.

При відсутності атмосферних опадів вони не так гостро відчувають нестачу вологи, при нормальних умовах відрізняються достатньою буферною здатністю, водостійкістю і грудочкуватою структурою.

Родючість ґрунту дослідної ділянки перед закладанням дослідів характеризується такими показниками: (методи в модифікації ННЦ ІГА імені О. Н. Соколовського): вміст гумусу (ДСТУ 4289:2004) – 2,0–2,2 %, pH_{KCl} – 5,7–6,0 (ДСТУ ISO 10390-2001), гідролітична кислотність (ДСТУ 7537:2014) – 2,1–2,5 мг-екв. на 100 г ґрунту, легкогідролізного азоту (ДСТУ 7863:2015) – 110 мг, рухомого фосфору (ДСТУ 4115:2002) – 120 і обмінного калію (ДСТУ 4115:2002) – 125 мг на 1 кг ґрунту. Вміст гумусу відносно невисокий, що свідчить про низьку природну родючість цих ґрунтів. За вмістом калію ґрунт дослідної ділянки відноситься до четвертої групи – з підвищеною забезпеченістю цим елементом для зернових, середньою для просапних і низькою для овочевих, за вмістом рухомого фосфору – до третьої групи відповідно з середнім, низьким і дуже низьким для зернових, просапних і овочевих культур. Реакція ґрунтового розчину близька до нейтральної. Цей ґрунт відрізняється високою біологічною активністю.

2.2 Особливості погодних умов у період проведення досліджень

Метеорологічні умови значно впливають на вміст рухомих форм поживних речовин у ґрунті, засвоєння їх рослинами, фотосинтез та інші процеси життєдіяльності рослин, що в кінцевому підсумку визначає урожай сільськогосподарських культур.

За даними Львівського центру з гідрометеорології, метеорологічні умови у роки проведення досліджень були, в основному, типовими для Лісостепу Західного, проте, мали місце деякі відхилення середньодобових температур повітря і суми опадів від середніх багаторічних показників в окремі місяці вегетації багаторічних бобово-злакових травосумішок (рис. 2.1, 2.2, додаток А).

Початок вегетаційного періоду в 2018 р., був дещо несприятливим для росту та розвитку багаторічних трав. Так, квітень відзначився вищою на 6,3 °С температурою повітря порівняно з середньою багаторічною і нижчою

на 29,4 мм місячною сумою опадів. Недостатня кількість опадів у травні та липні при високих температурних показниках в певній мірі позначилась негативно на рості та розвитку багаторічних бобових і злакових трав у першому і другому укосах.

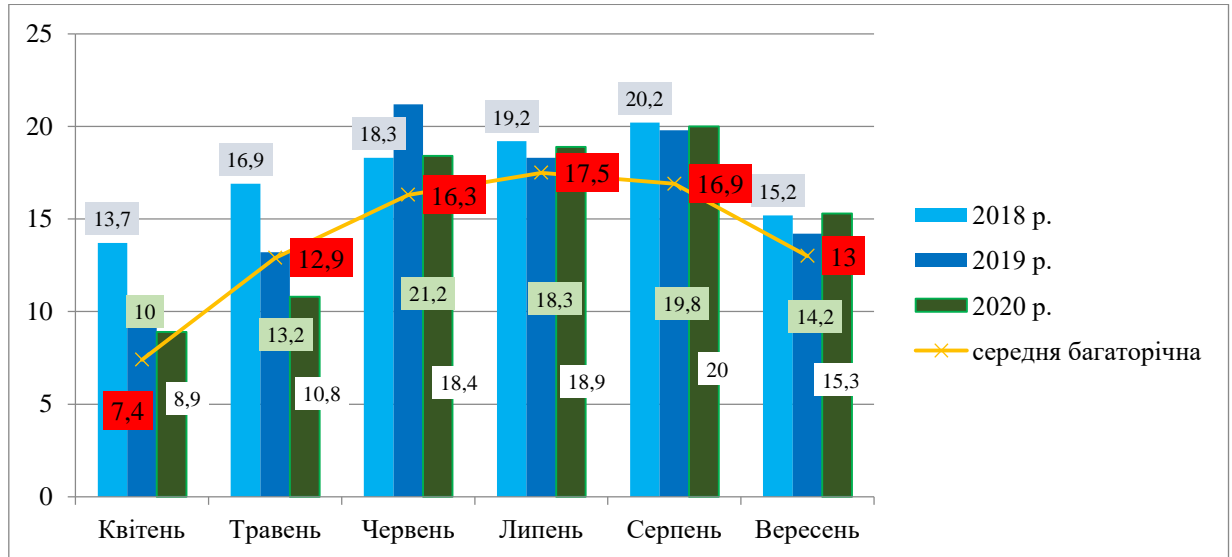


Рис. 2.1 – Температура повітря в роки проведення досліджень.

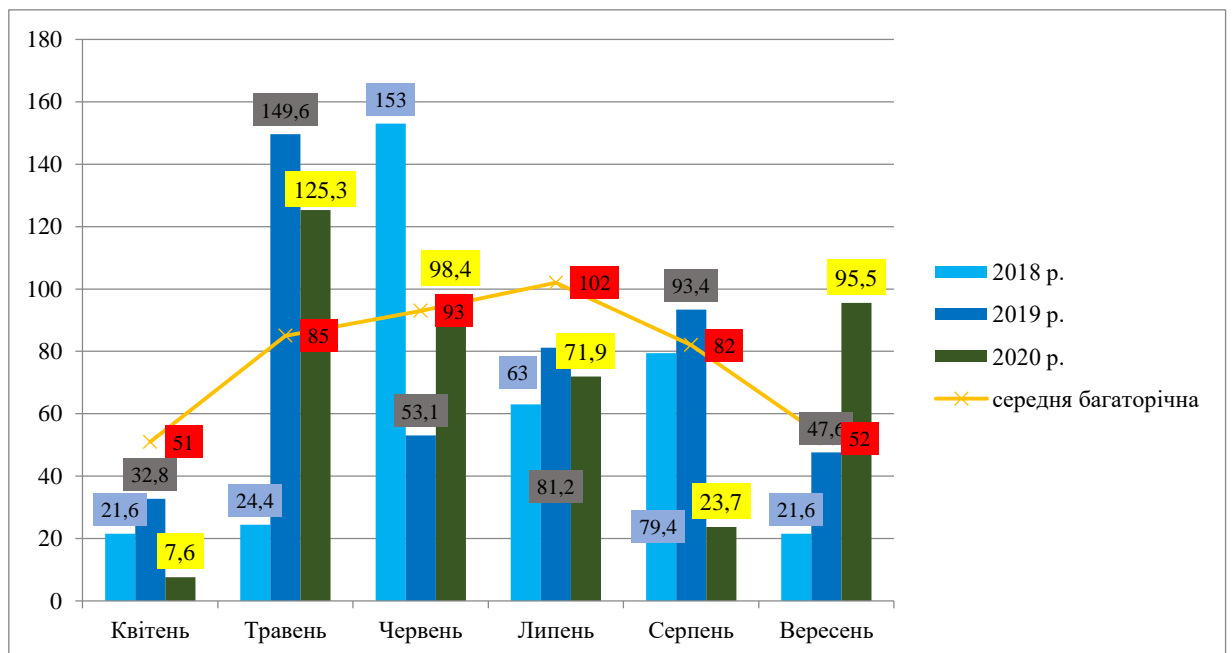


Рис. 2.2 – Сума опадів в роки проведення досліджень.

Найтеплішим місяцем у цьому році виявився серпень із середньомісячною температурою повітря +20,2°C та максимальними

значеннями +31 °C 12,13 і 26 липня. Крім цього найбільшими відхиленнями температурного режиму у бік підвищення (на 2,4 та 2,6 °C) відзначилися травень та серпень місяці.

Вегетаційний період 2019 року також характеризувався недостатньою кількістю опадів та підвищеною температурою повітря навесні. У квітні місяці спостерігалось підвищення температури повітря на 2,6 °C при недостатній вологозабезпеченості (-18,2 мм). У всіх місяцях температура повітря була вищою за середню багаторічну. Найбільш посушливими місяцями цього вегетаційного періоду виявились квітень, червень та липень. У ці місяці відхилення від середньої багаторічної за сумою опадів складало від 39,9 до 18,2 мм, що відповідно негативно вплинуло на ріст багаторічних лучних трав у другому укосі.

У 2020 році відновлення вегетації трав відмічено в кінці третьої декади березня завдяки позитивному балансу температури та атмосферному вологозабезпеченню, близькому до багаторічної норми. Але, особливостями початку вегетації багаторічних трав поточного року було підвищення температурного режиму квітня від 7,6 до 10,7 °C на фоні значного дефіциту опадів у 14,9 % від багаторічної норми (від 0 у першій декаді до 7,6 мм за дві останні за норми 51 мм). Водночас, варто відзначити різкі зміни температурного режиму від заморозків (-5,9 °C 1 квітня ц. р.), які пошкоджували вегетуючі пагони конюшини лучної, якій властивий швидкий стартовий ріст за сприятливого температурного фону, до +23,1 °C 29 квітня, що негативно впливало на процес кушіння злакових трав. Другий місяць вегетаційного періоду лучних агрофітоценозів за метеорологічними даними був на 2,1 °C холоднішим за норму, супроводжувався як температурними коливаннями (від -1,5 до +25,8 °C протягом 11-13 травня), так і надмірними атмосферними опадами (147,4 % багаторічної норми). Такі аномальні стрибки погодних умов негативно вплинули на процес формування вегетативної маси багаторічними травами, спричинивши низьку щільність бобово-злакових травостоїв, нерівномірність у часі проходження

фенологічних фаз розвитку, вищу забур'яненість сінокошу, превалювання у ценозах багаторічних трав інтенсивного стартового росту (грястиця збірна, конюшина лучна). Різкі коливання погодних умов протягом квітня-травня подовжили міжфазні періоди розвитку як бобових так і злакових компонентів фітоценозів, що призвело до настання їх укісної стиглості на 10-20 червня (колосіння пажитниці багаторічної та початок цвітіння бобових трав), практично на 12-15 днів пізніше вегетаційного періоду 2019 та 20-25 днів проти 2018 року. Перша та друга декади червня відзначилися високим фоном температур (в середньому на 0,1–3,4 °С вище норми та надмірними атмосферними опадами).

Погодні умови періоду відростання отави (липень-серпень) не сприяли формуванню достатнього врожаю листостеблової біомаси багаторічних трав через дефіцит вологи (-30,1 та -58,3 мм) на фоні підвищення нормативного температурного режиму на 1,4 та 3,1°C. Вересень також був на 2,2 °С теплішим за багаторічну норму з дефіцитом опадів у другій декаді (0 мм) та їх надлишком у третій (405,7 %).

Аналіз погодних умов в роки проведення досліджень свідчить про їх мінливість, контрастність та подеколи суттєву різницю порівняно з середніми багаторічними даними. Для визначення суттєвості відхилень значень показників гідротермічного режиму за період 2018-2020 рр. від середніх багаторічних, обраховували показник K_c – коефіцієнт суттєвості відхилень [2.1].

$$K_c = (x_i - x) / S, \quad \text{де} \quad (2.1)$$

x_i – елемент поточної погоди,

x – показник середньої багаторічної величини,

S – середнє квадратичне відхилення,

i – порядковий номер року.

Величина розрахованого коефіцієнта суттєвості (істотності) відхилень відповідає наступній градації:

- (I категорія) значення в межах від 0 до 0,99 або від 0 до -0,99 вказують на те, що умови є наближеними до звичайних і такими, що суттєво не відрізняються від середньо багаторічного рівня;
- (II категорія) значення від 1 до 1,99 або від -1 до -1,99 свідчать про суттєву відмінність погодних умов від норми та вказують на необхідність вживання при вирощуванні сільськогосподарських культур необхідних спеціальних заходів послаблення ймовірного негативного впливу певного метеорологічного фактору на стан рослин;
- (III категорія) відхилення показника від норми по відношенню до величини середнього квадратичного відхилення становить понад 2 чи менше -2, вказує на умови, що вважаються аномальними, а технологія вирощування сільськогосподарських культур не може залишатись традиційною [126].

Аналіз даних коефіцієнта суттєвості відхилень гідротермічних умов протягом квітня-вересня 2018-2020 рр. відносно середніх багаторічних значень вказує на те, що вегетація багаторічних трав проходила, переважно, за підвищеного температурного режиму та контрастних за рівнем зволоження умовах.

Встановлено, що середньодобові температури повітря були близькими до норми та істотно не відрізнялись від середніх багаторічних значень у квітні 2019 р. та 2020 р., червні 2018 р. та 2020 р., липні 2018-2020 рр., вересні 2019 р. – зазначені місяці за рівнем коефіцієнта суттєвості відхилень відносились до I категорії. Температура повітря істотно відрізнялась від багаторічних параметрів у травні 2018, червні 2019 р. та серпні 2018 та 2020 рр. – II категорія. Нетипові температурні умови (III категорія) відмічали протягом квітня та травні 2018 р.

Значення коефіцієнта суттєвості відхилень щодо кількості опадів за місяцями в роки досліджень були різними. Впродовж вегетації багаторічних трав кількість опадів була близькою до багаторічних даних та істотно не відрізнялась у 2018 р. – протягом серпня, у 2019 р. – у квітні, липні, серпні та вересні, у 2020 р. – у червні, липні та вересні (I категорія). Водночас,

вересень 2018 і липень та серпень 2019 р. характеризувались помірною кількістю опадів ($KCB = 1,26 - 1,27$). У травні 2019 та вересні 2020 р. спостерігалось надмірна кількість опадів, а травень, липень і вересень 2018 р., червень 2019 р., липень і серпень 2020 р., навпаки, відзначались суттєвою нестачею опадів – $KCB = 1,52 - 1,55$.

Отже, незважаючи на деякі коливання температури повітря і кількості опадів протягом вегетації багаторічних бобово-злакових травосумішок в роки проведення досліджень, в цілому кліматичні умови були типовими для Лісостепу Західного і сприяли отриманню високих і стабільних урожаїв кормової маси.

2.3 Схема досліду і методика досліджень

Дослідження проводили протягом 2018-2020 рр. в Інституті сільського господарства Карпатського регіону на темно-сірих опідзолених глеюватих легкосуглинкових ґрунтах на лесовидних відкладах.

Дослідження проводили в двох польових однофакторних дослідах, які були складовою тематичного плану відділу кормовиробництва Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН з ПНД 22 «Корми і кормовий білок».

Програмою наших досліджень передбачалось встановити найбільш ефективні прийоми підвищення врожайності і поліпшення якості зеленої маси багаторічних травосумішок на основі вивчення впливу біологічних особливостей їх складових, рівня мінерального живлення і обробки травостою біопрепаратом Органік Баланс.

Ми вважаємо, що дані удосконалені агротехнічні прийоми вирощування сприятимуть кращому росту і розвитку злакових і бобових трав у бобово-злакових травосумішках в умовах Лісостепу Західного, створенню ними більшої щільності, більшої площі листової поверхні, збільшенню збереження бобового компонента у травосумішці, а це, в свою чергу,

підвищить динаміку нагромадження зеленої маси травами і поліпшить якість кормової маси.

Два одно факторні польові досліді закладали згідно наступних схем:

Дослід 1. Кормова продуктивність багатокomпонентної бобово-злакової травосумішки новоствореного сінокошу залежно від бобових компонентів.

В цьому досліді на всіх варіантах висівалися злакові види трав – *грястиця збірна* (*Dactylis glomerata* L.) *сорт Дрогобичанка*, 5,5 млн. шт./га схожого насіння; *пажитниця багаторічна* (*Lolium perenne* L.) *сорт Дрогобицький 16*, 4,5 млн. шт./га, *тимофіївка лучна* (*Phleum pratense* L.) *сорт Підгірянкa*, 10 млн. шт./га; бобові – **I варіант:** *конюшина лучна* (*Trifolium pratense* L.) *сорт Передкарпатська 33*, 6,0 млн. шт./га і *конюшина гібридна* (*Trifolium hybridum* L.) *сорт Придністровська*, 5,6 млн. шт./га. (К), **II варіант** – *конюшина гібридна* (*Trifolium hybridum* L.) *сорт Придністровська*, 5,6 млн. шт./га і *лядвенець рогатий* (*Lotus corniculatus* L.) *сорт Аякс*, 4,0 млн. шт./га і **III варіант** – *конюшина лучна* (*Trifolium pratense* L.) *сорт Передкарпатська 33*, 6,0 млн. шт./га і *лядвенець рогатий* (*Lotus corniculatus* L.) *сорт Аякс*, 4,0 млн. шт./га.

Удобрення травостою – ранньою весною повними мінеральними добривами з розрахунку $N_{30}P_{60}K_{90}$ у формі: азотні – 34,5 % аміачної селітри, фосфорні – 19,5 % гранульованого суперфосфату і калійні – 28 % калімаг.

Загальна площа дослідних ділянок – 36 м², облікова – 20 м². Повторність 4-разова. Розміщення ділянок послідовне. Збирання зеленої маси першого укусу проводили поділянково на початку цвітіння бобового компонента, другого – при масовому його цвітінні.

Дослід 2. Динаміка нагромадження зеленої маси бобово-злаковою травосумішкою новоствореного сінокошу залежно від основного удобрення і позакореневого підживлення вегетуючих трав біопрепаратом Органік Баланс.

Бобово-злакова травосумішка новоствореного сінокошу цього досліді складалася зі злакових видів трав: *грястиця збірна* (*Dactylis glomerata* L.) сорт *Дрогобичанка*, 5,5 млн. шт./га схожого насіння; *нажитниця багаторічна* (*Lolium perenne* L.) сорт *Дрогобицький 16*, 4,5 млн. шт./га, *тимофіївка лучна* (*Phleum pratense* L.) сорт *Підгірянкa*, 10 млн. шт./га і бобових – *конюшина лучна* (*Trifolium pratense* L.) сорт *Передкарпатська 33*, 6,0 млн. шт./га і *конюшина гібридна* (*Trifolium hybridum* L.) сорт *Придністровська*, 5,6 млн. шт./га.

Варіанти досліді – **I** Без добрив (контроль), **II** Органік Баланс*; **III** $P_{60}K_{90}$; **IV** $P_{60}K_{90} + ОБ^*$; **V** $N_{30}P_{60}K_{90}$; **VI** $N_{30}P_{60}K_{90} + ОБ^*$; **VII** $N_{60}P_{60}K_{90}$. **VIII** $N_{60}P_{60}K_{90} + ОБ^*$ ($ОБ^*$ – обробка травостою біопрепаратом Органік Баланс).

Біопрепарат Органік Баланс (БТУ-Центр):

- Підвищує стійкість рослин до стресових чинників: біотичних, антропогенних, кліматичних, едафічних;
- Підвищує стійкість рослин до широкого спектру збудників хвороб;
- Підвищує схожість, забезпечує однорідність та дружність сходів;
- Забезпечує збалансоване живлення рослин, покращення розвитку; покращує якісні показники продукції;
- Підвищує врожайність.

Склад:

Концентрована суміш життєздатних та інактивованих мікроорганізмів та їх активних метаболітів, живі бактерії:

- азотфіксуючі – забезпечують рослини азотом;
- фосфор- та каліймобілізуєчі – перетворюють важкорозчинні сполуки на доступні для рослин форми;
- мікроорганізми з фунгіцидними властивостями – захищають рослини від бактеріальних і грибних хвороб;
- компоненти поживного середовища (макро-, мікроелементи та органічні джерела живлення).

Загальне число життєздатних мікроорганізмів продуцентів не менше $1,0 \times 10^9$ КУО/см³;

Спосіб застосування:

- перед використанням біопрепарат ретельно збовтують; позакореневе підживлення (обприскування) у період вегетації проводять робочим розчином біопрепарату обприскувачем або дощувальною установкою;
- обприскування в період вегетації проводять:
- завчасно, перед дією стресового чинника для забезпечення стійкості рослин;
- одночасно з факторами негативного впливу на рослину для зменшення стресового навантаження;
- після дії стресового чинника для відновлення ростових процесів;
- для сприяння здорового росту та кращого засвоєння мікроелементів.

Особливості застосування:

- ❖ Органік Баланс можна застосовувати з іншими дозволеними препаратами захисту рослин;
- ❖ обробку проводити у безвітряну погоду, уникаючи дії прямих сонячних променів, краще вранці або ввечері!

Мінеральні добрива вносились у формі: азотні – 34,5 % аміачної селітри, фосфорні – 19,5 % гранульованого суперфосфату і калійні – 28 % калімаг.

Загальна площа дослідних ділянок – 36 м², облікова – 20 м². Повторність 4-разова. Розміщення ділянок послідовне. Збирання зеленої маси першого укосу проводили поділянково на початку цвітіння бобового компонента, другого – при масовому його цвітінні.

Польові дослідження супроводжувалися фенологічними спостереженнями, обліками та лабораторними аналізами.

Агрохімічні показники родючості ґрунту визначали за такими методиками:

- рН сольове – потенціометричним методом за ДСТУ ISO 10390-2001;

- вміст загального гумусу – за ДСТУ 4289:2004;
- гідролітичну кислотність – за ДСТУ 7537:2014;
- вміст легкогідролізного азоту – за ДСТУ 7863:2015;
- рухомий фосфор та обмінний калій – за ДСТУ 4115-2002;

Полеві досліді супроводжувались наступними спостереженнями, обліками та лабораторними дослідженнями:

– фенологічні спостереження за ростом і розвитком рослин проводили згідно «Методики державного сортовипробування сільськогосподарських культур» (2001 р.) і «Методики проведення дослідів по кормовиробництву» (1994 р.). При цьому відмічали фази: сходи, кущення у злаків і гілкування у бобових, колосіння у злаків і бутонізація у бобових, початок цвітіння. За початок фази приймали наявність її не менш як у 10 % рослин, за повну – у 75 % рослин [6, 134];

– щільність травостою проводили при виході травосумішок із зими і перед збиранням врожаю на постійно зафіксованих кілочками площадках площею 1 м² в трьохразовій повторності на двох несуміжних повтореннях [134];

– висоту рослин визначали шляхом заміру лінійкою від поверхні ґрунту до верхівки рослини 10 рослин у двох несуміжних повтореннях [134];

– вміст сухої речовини визначали ваговим методом шляхом висушування 1 кг зеленої маси [187];

– структуру врожаю визначали методом пробних снопів, які відбирали перед збиранням з двох несуміжних повторень [134];

– урожайність визначали методом суцільного скошування і зважування зеленої маси з кожної ділянки. Перед збиранням врожаю відбирали середні зразки зеленої маси для визначення структури врожаю, ботанічного складу та вологості;

- вміст сирого протеїну – за ДСТУ ISO 5983-2003;
- вміст сирого жиру – за ДСТУ ISO 6492-2003;
- вміст сирої клітковини – за ДСТУ ISO 6865:2004;

- вміст сирої золи – шляхом спалювання зразків у муфельній печі за ДСТУ ISO 5984:2004;
- ДСТУ 4674-2006 «Сіно. Технічні умови» для порівняння якості та поживної цінності корму;
- вміст безазотистих екстрактивних речовин (БЕР) – розрахунковим методом;
- обробка та узагальнення результатів досліджень: кореляційна залежність за допомогою програми Microsoft Excel, програми Statistica 10; статистична обробка за методикою В. О. Ушкаренко та ін. [178], та програми Original Pro.
- економічну оцінку удосконалених технологій вирощування багаторічних бобово-злакових травосумішок проводили за джерелами Збарський В. К., Мацибора В. І. Економіка сільського господарства [61].
- енергетичну ефективність: обмінну енергію визначали розрахунковим способом за даними хімічного складу корму, коефіцієнтами перетравності поживних речовин; енергетичну оцінку розрахунковим способом на основі балансу надходження, накопичення та витрат валової енергії з використанням методик О. К. Медведовського і П. І. Іваненка [179].
- коефіцієнт енергетичної ефективності технології (універсальний показник EROEI) – відношення виробленої енергії до витраченої енергії – визначали за методикою А. С. Даниленко, О. А. Стахіва [41].

Висновки до розділу 1:

1. Ґрунтово-кліматичні умови Лісостепу Західного відповідають екологічним вимогам багаторічних бобових і злакових трав, сприятливі для вирощування їх у бобово-злакових травосумішках і дозволяють провести об'єктивну, комплексну оцінку за морфолого-біологічними ознаками та господарсько-цінними показниками.

2. Погодні умови вегетаційного періоду в роки проведення досліджень близькі до середніх багаторічних цієї зони.

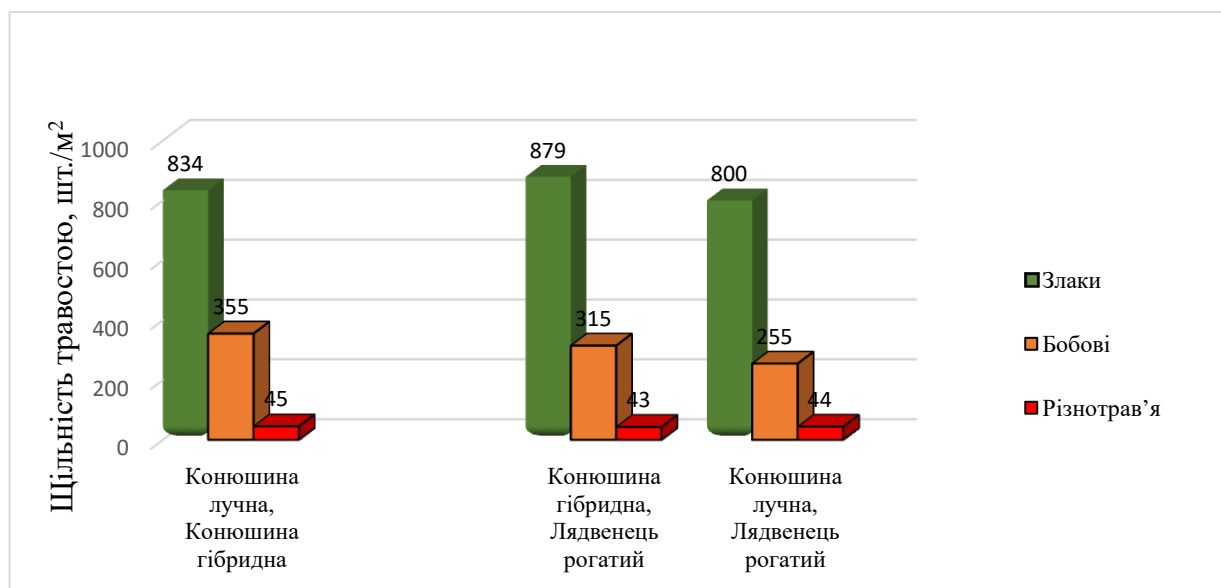
3. Польові дослідження проводили на типових для Лісостепу Західного темно-сірих опідзолених глеюватих легкосуглинкових ґрунтах, лабораторні за типовими загальноприйнятими методиками.

РОЗДІЛ 3

ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ І РОЗВИТКУ БАГАТОРІЧНИХ ТРАВ У БАГАТОКОМПОНЕНТНИХ БОБОВО-ЗЛАКОВИХ ТРАВСУМІШКАХ НОВОСТВОРЕНОГО СІНОКОСУ

3.1 Динаміка щільності багатоконпонентного бобово-злакового травостою залежно від його складу і удобрення

Щільність сіяного травостою є важливим чинником формування високих і стабільних урожаїв кормової маси. Цей показник визначається кількістю вегетативних пагонів на одиниці площі. Пагони утворюються із бруньок на надземних і підземних стеблах, розвивають власну кореневу систему, тобто відбувається процес кущення [187]. Щільність травостою залежить від багатьох факторів, зокрема від його видового складу і удобрення [1, 44, 104, 119, 130, 148].



Примітка. Злакові компоненти травосумішок: грястиця збірна, пажитниця багаторічна, тимофіївка лучна.

Рис. 3.1 – Щільність багатоконпонентного травостою бобово-злакової травосумішки І укосу залежно від підбору бобових трав, шт./м² (середнє за 2018-2020 рр.)

Про це свідчать і трирічні дані наших досліджень (рис. 3.1, додаток Б).

Найбільша щільність травостою спостерігалася у першій і другій травосумішках де разом зі злаками грястицею збірною, пажитницею багаторічною і тимофіївкою лучною висівалися бобові – конюшина гібридна і лядвенець рогатий та конюшина лучна і конюшина гібридна. Тут, на 1 м² нараховувалось 1237 і 1234 шт. пагонів. Дещо менше їх було на ділянці (1099 шт./м²), де висівалися конюшина лучна і лядвенець рогатий.

У бобово-злаковому травостої першого укусу переважали злакові трави. Кількість пагонів їх залежно від складу травосумішки коливалась у межах 800–879 шт./м² або 67,6–72,8 %, тоді як бобових – лише 255–355 шт. або 23,2–28,8 %. Найменше припадало на різнотрав'я – 43–45 шт. або 3,5–4,0 %.

Відчуження травостою першого укусу дещо стимулювало відростання вегетативних пагонів. Особливо відчутним воно було у другій травосумішці, де крім злакових грястиці збірної, пажитниці багаторічної та тимофіївки лучної висівалися конюшина гібридна і лядвенець рогатий (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

**Щільність багатокомпонентного травостою бобово-злакової
травосумішки II укусу залежно від підбору бобових трав,
(середнє за 2018-2020 рр.), шт./м²**

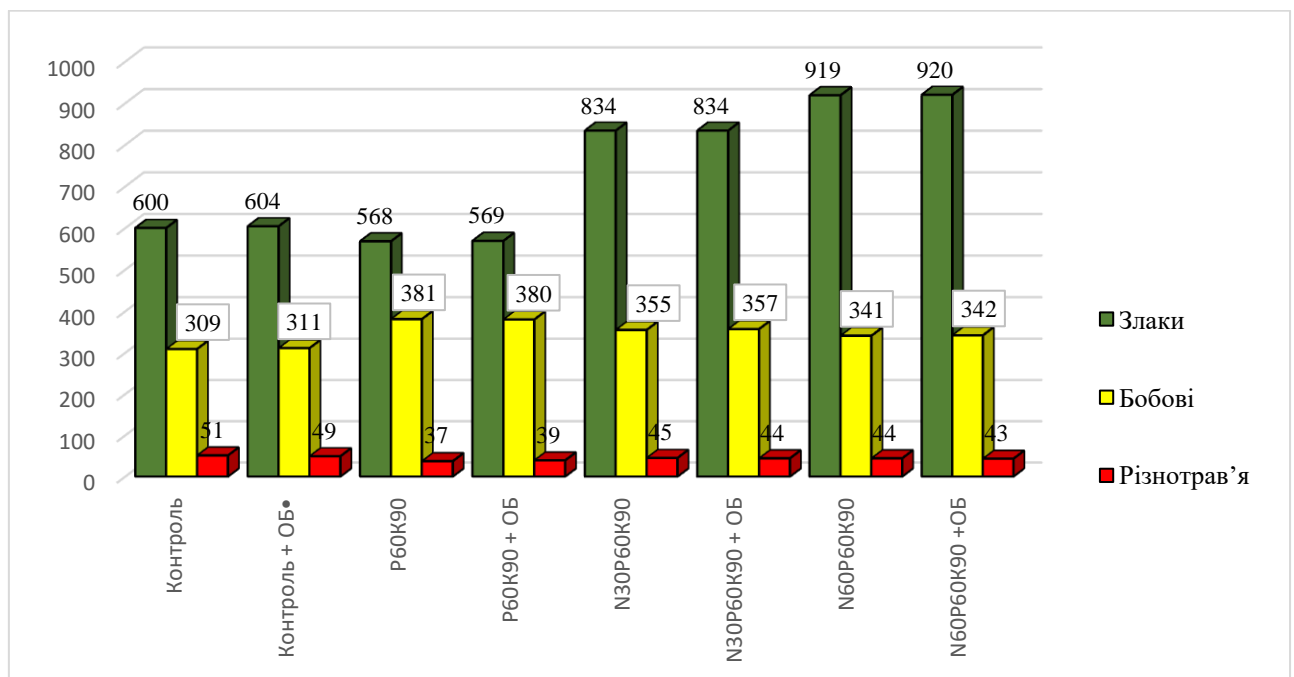
Види бобових трав	Злаки		Бобові		Різнотрав'я		Всього	
	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%
Конюшина лучна, Конюшина гібридна (К)	651	67,7	258	26,9	52	5,4	962	100
Конюшина гібридна, Лядвенець рогатий	832	63,5	421	32,1	58	4,4	1311	100
Конюшина лучна, Лядвенець рогатий	640	65,2	300	30,5	46	4,3	986	100

*Примітка. Злакові компоненти травосумішок: грястиця збірна, пажитниця багаторічна, тимофіївка лучна.

На цьому варіанті нараховувалось в середньому за три роки 1311 шт./м² пагонів, тоді як на двох інших лише 962 і 986 шт./м² або відповідно на 36,3 і 33,0 % менше.

Як і в першому так і в другому укосі у багатокомпонентних бобово-злакових травосумішках переважали злакові компоненти. На їх частку припадало від 63,5 до 67,7 %, тоді як на бобові – лише від 26,9 до 32,1 %, а на різнотрав'я від 4,3 до 5,4 %. Варто відзначити, що відростання бобових у другому укосі відбувалось інтенсивніше і їх частка зроста порівняно з першим укосом на відміну від злакових компонентів.

Як показали наші дослідження, щільність травостою багатокомпонентної бобово-злакової травосумішки в значній мірі залежала від рівня мінерального живлення (рис. 3.2, додаток В).



Примітка. 1. Без удобрення (контроль); 2. Органік Баланс; 3. P₆₀K₉₀; 4. P₆₀K₉₀ + ОБ; 5. N₃₀P₆₀K₉₀; 6. N₃₀P₆₀K₉₀ + ОБ; 7. N₆₀P₆₀K₉₀; 8. N₆₀P₆₀K₉₀ + ОБ;

Рис. 3.2 – Щільність травостою багатокомпонентної бобово-злакової травосумішки I укосу залежно від удобрення, шт./м² (середнє за 2018-2020 рр.)

Внесені з весни мінеральні добрива позитивно впливали на щільність багатокомпонентної бобово-злакової травосумішки новоствореного сінокошу.

Вже ранньовесняне удобрення травостою фосфорно-калійними добривами з розрахунку $P_{60}K_{90}$ підвищувало кількість вегетативних пагонів з 960 шт./м² на ділянках без удобрення до 986 шт./м² або на 26 шт./м² %, що складає 2,7 %. При цьому, частка пагонів бобового компонента зросла на 19,8 % за рахунок зниження на 27,4 % різнотрав'я. Додаткове внесення N_{30} на фоні $P_{60}K_{90}$ сприяло збільшенню густоти вегетативних пагонів до 1234 шт./м² або на 28,5 % проти контролю і на 25,2 % відносно $P_{60}K_{90}$. На цьому варіанті збільшення кількості пагонів відбувалося в основному за рахунок інтенсивності кущення злаків. Кількість пагонів бобових трав знизилась при цьому на 10,6 % порівняно з контролем і на 15,2 % порівняно з фосфорно-калійним удобренням. Дальше збільшення дози азоту до 60 кг/га знижувало насиченість травостою пагонами бобових культур до 26,2 % при 32,2 % на неудобрених ділянках і 38,6 % на удобрених $P_{60}K_{90}$.

Найбільш сприятливі умови для кущення злакових трав, як показали наші дослідження, знаходяться при удобренні бобово-злакової травосумішки повними мінеральними добривами з розрахунку $N_{60}P_{60}K_{90}$, бобових – при удобренні $P_{60}K_{90}$.

Позакореневе підживлення травостою біопрепаратом Органік Баланс практично не впливало на щільність травостою першого укосу. Це пояснюється тим, що обприскування вегетуючих трав ми проводили на початку виходу злаків у трубку, що дещо пізніше від фази кущення коли формується густота травостою.

Відчування травостою першого укосу дещо знижувало відростання вегетативних пагонів як злакових так і бобових трав (табл. 3.2). Якщо в першому укосі на 1 м² нараховувалось від 600 до 920 шт. пагонів злакових і від 309 до 381 шт. бобових трав то у другому укосі їх зменшилось відповідно до 508–651 шт. і 146–294 шт., або на 15,3–29,2 і 52,8–22,8 %. Виключенням є лише те, що на варіанті з удобренням з весни фосфорно-калійними добривами щільність бобового компонента травосумішки зросла з 381 шт./м² у першому укосі до 449 шт./м² або на 17,8 %. І як у першому у другому укосі

найбільше вегетативних пагонів бобових трав спостерігалось у травосумішці на контрольному варіанті і варіанті удобреному фосфорно-калійними добривами з розрахунку $P_{60}K_{90}$. Додаткове внесення азотних добрив 30 і 60 кг д.р. на 1 га знижувало відсоток пагонів бобових трав у загальній щільності бобово-злакового травостою з 33,3–44,7 % до 17,4–26,9 %.

Таблиця 3.2

**Щільність травостою багатокomпонентної бобово-злакової
травосумішки II укосу залежно від удобрення,
середнє за 2018-2020 рр., шт./м²**

Удобрєння	Злаки		Бобові		Різnotрав'я		Всього	
	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%
Без удобрення (контроль)	549	62,1	294	33,3	41	4,6	884	100
Органік Баланс*	550	62,2	294	33,2	41	4,6	885	100
$P_{60}K_{90}$	508	50,0	449	44,7	48	4,8	1005	100
$P_{60}K_{90} + \text{ОБ}$	508	50,4	450	44,8	48	4,8	1006	100
$N_{30}P_{60}K_{90}$	651	67,7	258	26,9	52	5,4	962	100
$N_{30}P_{60}K_{90} + \text{ОБ}$	652	67,8	258	26,8	52	5,4	962	100
$N_{60}P_{60}K_{90}$	649	77,2	148	17,6	44	5,2	841	100
$N_{60}P_{60}K_{90} + \text{ОБ}$	651	77,4	146	17,4	44	5,2	841	100

*Примітка. ОБ – обробка вегетуючих трав біопрепаратом Органік Баланс.

Кущення злакових трав на удобрених азотом варіантах, навпаки зросло з 508–549 шт. пагонів на ділянках без удобрення і удобрених з весни $P_{60}K_{90}$ до 649–867 шт. на 1 м² на удобрених повними мінеральними добривами з розрахунку $N_{60}P_{60}K_{90}$. В цілому, чіткої закономірності у зміні щільності травостою другого укосу бобово-злакової травосумішки від внесених весною мінеральних добрив не відмічено, хоч спостерігалася тенденція до її зменшення по мірі збільшення доз внесеного азоту під перший укіс.

Відростання вегетативних пагонів після другого скошування бобово-злакової травосумішки відбувалося ще повільніше ніж після першого. Тому густота травостою третього укосу була значно нижчою порівняно з другим укосом (табл. 3.3).

Якщо в другому укосі кількість вегетативних пагонів на 1 м² складала залежно від удобрення 841–1006 шт. то у третьому – лише 713–992 шт. або на 15,2–15,7 % менше.

Таблиця 3.3

**Щільність травостою багатоконпонентної бобово-злакової
травосумішки III укосу залежно від удобрення (2018-2020 рр.)**

Удобрення	Злаки		Бобові		Різнотрав'я		Всього	
	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%
Без удобрення (контроль)	546	76,6	135	18,9	32	4,5	713	100
Органік Баланс*	546	76,4	136	19,0	33	4,6	715	100
P ₆₀ K ₉₀	607	72,3	202	24,0	31	3,7	840	100
P ₆₀ K ₉₀ + ОБ	609	72,4	204	24,3	28	3,3	841	100
N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀	711	77,5	178	19,4	28	3,1	917	100
N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀ + ОБ	711	77,5	179	19,6	27	2,9	917	100
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	823	83,1	138	13,9	29	3,0	990	100
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ + ОБ	823	83,0	140	14,1	29	2,9	992	100

*Примітка. ОБ – обробка вегетуючих трав біопрепаратом Органік Баланс.

При цьому, найбільша щільність травостою (990–992 шт./м²) спостерігалася у бобово-злаковій травосумішці на ділянках удобрених повними мінеральними добривами з розрахунку N₆₀P₆₀K₉₀ і N₆₀P₆₀K₉₀ + ОБ. Тут на 1 м² нараховувалось від 990 до 992 шт. вегетативних пагонів, що на 33,2–38,7 % більше порівняно з неудобреними ділянками на 17,9–18,0 % відносно фосфорно-калійного удобрення P₆₀K₉₀.

Найменше вегетативних пагонів (713–715 шт. на 1 м²) було на неудобрених ділянках і ділянках з позакореневим підживленням багатоконпонентної бобово-злакової травосумішки біопрепаратом Органік Баланс.

Найбільш інтенсивно у третьому укосі реагували на внесені з весни мінеральні добрива злакові компоненти травосумішки. На удобрених ділянках повними мінеральними добривами щільність злаків зростала з 546 до 823 шт./м² або на 50,7 %. Це сприяло збільшенню їх дольової участі у травостої з 76,6 до 83,1 %.

Для бобових трав найбільш комфортні умови для росту і розвитку склалися при ранньовесняному підживленні вегетуючих рослин фосфорно-калійними добривами з розрахунку $P_{60}K_{90}$. Тут на кожному метрі квадратному нараховувалось 202 пагони, що на 68 шт. або на 49,6 більше порівняно з неудобренними ділянками. Додаткове ранньовесняне внесення азотних добрив в дозі 30 і 60 кг/га зріджувало травостій на бобові компоненти відповідно до 178 і 140 шт./м², або на 11,9 і 31,7 %. І частка їх бобово-злаковому травостої при цьому знизилась з 24,0 % до 19,4 і 13,9 %.

Позакореневе підживлення вегетуючих трав біопрепаратом Органік Баланс не мало впливу на щільність травостою, адже цей агрозахід проводився у фазі початку трубкування.

Як у першому і другому укосах у III укосі бобово-злакового травостою переважали злакові трави. На них, залежно від удобрення припадало від 72,3 до 83,1 %, тоді як на бобові – лише 13,9–24,0 %. Різотрав'я у вегетативній масі займало найменше – 2,9–4,5 %.

Щільність травостою бобово-злакової травосумішки залежала не тільки від її складу і удобрення а й від тривалості її використання (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

**Щільність травостою бобово-злакових травосумішок I укосу
залежно від бобового компонента і тривалості використання, шт./ м²**

Бобові компоненти травосумішок*	Роки використання		
	2018	2019	2020
Конюшина лучна, Конюшина гібридна (К)	1678	820	937
Конюшина гібридна, Лядвенець рогатий	1668	940	1104
Конюшина лучна, Лядвенець рогатий	1582	847	868

*Примітка. Злакові компоненти травосумішок: грястиця збірна, пажитниця багаторічна, тимофіївка лучна.

Як свідчать дані наших досліджень щільність бобово-злакового травостою з роками знижується, особливо у другий рік. Якщо в перший рік використання кількість вегетативних пагонів залежно від складу

травосумішки коливалася в межах 1582–1678 шт./м² то на другий рік – лише 820–940 або на 45,1–34,2 % менше. Найбільшого зрідження (51,1 %) зазнала травосумішка в склад якої з бобових трав входили конюшина лучна і конюшина гібридна.

Тут в перший рік використання травостою нараховувалось на 1 м² 1678 шт. пагонів, на другий – 820, тобто травостій втратив 51,1 % пагонів відносно попереднього року. На третій рік використання завдяки поліпшенню умов зволоження в період весняного відростання густота травостою зростає до 868 – 1104 шт./м².

Динаміка щільності новоствореного бобово-злакового сінокошу за роками використання залежить від рівня удобрення (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Щільність травостою бобово-злакових травосумішок I укосу залежно від удобрення і тривалості використання, шт./ м²

Удобрення	Роки використання		
	2018 р.	2019 р.	2020 р.
Без удобрення (контроль)	974	858	1015
Органік Баланс*	974	858	1015
P ₆₀ K ₉₀	1180	920	1048
P ₆₀ K ₉₀ + ОБ	1182	922	1050
N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀	1678	820	937
N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀ + ОБ	1678	822	937
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	1718	752	952
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ + ОБ	1720	755	953

*Примітка. ОБ – позакореневе підживлення вегетуючих трав біопрепаратом Органік Баланс.

Особливо різке зменшення густоти травостою у першому укосі спостерігалось на другий рік використання. Так, якщо у першому році використання (2018 рік) на 1 м² нараховувалось, залежно від удобрення бобово-злакової травосумішки 974–1720 шт. вегетативних пагонів трав, то у другому (2019 рік) – лише 752–922 шт. або на 22,8–46,4 %. Варто відмітити, що зменшення щільності бобово-злакового травостою відбувалося як за

рахунок злакового так і бобового компонентів. Це пояснюється, мабуть, депресивним станом сінокошу через погодні умови періоду вегетації. Адже на третій рік використання (2020 р.) порівняно з другим густота травостою першого укосу зросла до 937–1015 шт./м², особливо на неудобрених варіантах і удобрених повними мінеральними добривами. Це пояснюється поліпшенням умов зволоження на період відновлення весняної вегетації трав.

Кореляція між вмістом бобових та щільністю травостою дуже сильна негативна ($r = -0,974$); Зі збільшенням відсотка бобових трав щільність травостою зменшується, і навпаки. Це видно з даних: у варіантах без азоту ($N = 0$: контроль, $P_{60}K_{90}$) відсоток бобових високий (40,7–46,6 %), але щільність низька (960–988 шт./м²). При введенні N (30–60 кг/га) % бобових у травості падає (19,8–26,4 %), а щільність зростає (1234–1305 шт./м²). Ймовірно, азот стимулює зростання злакових компонентів, витісняючи бобові, що призводить до густішого, але менш бобового травостою.

Кореляція між вмістом бобових у травості і внесеним азотом сильна негативна – $r = -0,961$, азот знижує частку бобових. Щільність з внесеним азотом носить позитивний характер – $r = 0,961$. Азот підвищує загальну щільність травостою за рахунок інших рослин.

Фосфор разом з калієм має з вмістом бобових слабку негативну залежність ($r = -0,429$), а з щільністю середню позитивну ($r = 0,620$).

Щільність позитивно корелює з урожайністю ($r = 0,866$); густіший травостій дає вищу врожайність, особливо при внесенні N та PK .

Таким чином, щільність травостою багатоконпонентної травосумішки новоствореного сінокошу в значній мірі залежить від підбору бобового компонента, рівня мінерального живлення і тривалості його використання.

3.2 Висота бобових і злакових трав

За визначенням М. М. Макрушина [189] ріст – це збільшення маси і лінійних розмірів індивідуума і його окремих органів, що відбувається за

рахунок збільшення числа і маси клітин. Завдяки росту і розвитку багаторічних трав відбувається накопичення вегетативної маси, а звідси збільшення виробництва корму для тварин. Як показали наші дослідження, інтенсивність росту трав у висоту залежить від багатьох факторів, зокрема від складу травосумішки (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

Висота трав бобово-злакової травосумішки I укосу залежно від видового складу бобових, середнє за 2018-2020 рр., см

Бобові компоненти травосумішки*	Грястиця збірна	Тимофіївка лучна	Пажитниця багаторічна	Конюшина лучна	Конюшина гібридна	Лядвенець рогатий
Конюшина лучна Конюшина гібридна (К)	83,6	60,0	48,3	61,0	56,7	0
Конюшина гібридна Лядвенець рогатий	80,7	58,0	47,0	0	55,3	54,3
Конюшина лучна Лядвенець рогатий	79,0	55,3	45,3	58,0	0	52,3

*Примітка. Злакові компоненти травосумішок: грястиця збірна, тимофіївка лучна, пажитниця багаторічна.

Найбільшу висоту в першому укосі серед злакових і бобових трав у фазі укісної стиглості багатоконпонентної бобово-злакової травосумішки мала грястиця збірна. Вона, залежно від складу травосумішки, коливалась в межах 79,0–83,6 см. До того ж, вона змінювалась і за роками досліджень, залежно від температурного і вологого режиму квітня і травня. Так у 2019 сприятливому за кліматичними умовами році вона досягала перед збиранням, залежно від складу травосумішки, 105–108 см, тоді як у менш сприятливому 2020 – лише 60–63 см.

Найбільш сприятливі умови для росту і розвитку грястиці збірної склалися у багатоконпонентній бобово-злаковій травосумішці з бобовими компонентами конюшини лучної і конюшини гібридної, тоді як конюшина лучна і лядвенець рогатий виявились найменш сприятливими.

Дещо нишу нішу після грястиці збірної займала тимофіївка лучна і найнижчу – пажитниця багаторічна, висота яких в середньому за три роки не перевищувала 60 і 48,3 см. Для них також оптимальні умови для росту і розвитку склалися у травосумішці з конюшиною лучною і конюшиною гібридною. Після першого скошування бобові і злакові трави відростали повільніше. Висота злакових і бобових трав у значній мірі залежала від бобового компонента травосумішки (табл. 3.7).

Таблиця 3.7

**Висота трав бобово-злакової травосумішки II укосу залежно від
видового складу бобових, середнє за 2018-2020 рр., см**

Бобові компоненти травосумішки*	Грястиця збірна	Тимофіївка лучна	Пажитниця багаторічна	Конюшина лучна	Конюшина гібридна	Лядвенець рогатий
Конюшина лучна Конюшина гібридна (К)	53,7	38,0	32,0	52,3	43,7	0
Конюшина гібридна Лядвенець рогатий	50,7	36,0	30,7	0	43,0	40,7
Конюшина лучна Лядвенець рогатий	50,3	34,0	29,0	50	0	39,0

*Примітка. Злакові компоненти травосумішок: грястиця збірна, тимофіївка лучна, пажитниця багаторічна.

Якщо у першому укосі на період збирання багатокомпонентної бобово-злакової травосумішки висота бобових трав складала 52,3–61,0 см, а злакових 45,3–83,6 то у другому відповідно 39,0–52,3 і 29,0–53,7 см або на 25,4–14,3 і 36,0–35,8 % менше. Це пов'язано, в першу чергу, з високими температурами повітря і недостатність ґрунтової вологи в період росту і розвитку бобових і злакових видів трав. Як і в першому у другому укосі найбільшої висоти серед злакових досягала грястиця збірна (50,3–53,7 см), серед бобових – конюшина лучна (50–52,3 см). До того, для грястиці збірної найкращі умови для росту і розвитку створювались у бобово-злаковому травостой з конюшиною лучною і конюшиною гібридною, для конюшини лучної – з конюшиною гібридною.

Найнижчий підшарок у травосумішці займав лядвенець рогатий з висотою 39,0–40,7 см. Ні конюшина гібридна, ні лядвенець рогатий практично не реагували на видовий склад вегетуючої маси.

Для росту і розвитку трав у бобово-злаковій травосумішці необхідне забезпечення відповідними поживними речовинами, які вони засвоюють з ґрунту. Темно-сірі лісові ґрунти, на яких нами проводились дослідження, бідні на основні поживні речовини, особливо на азот, фосфор і калій. Тому внесення їх з мінеральними добривами сприяє кращому росту і розвитку трав [47, 97, 129, 188]. Це підтверджується і даними наших досліджень (табл. 3.8).

Таблиця 3.8

Висота багаторічних трав I укосу залежно від внесених мінеральних добрив і позакореневого підживлення біопрепаратом Органік Баланс, середнє за 2018-2020 рр., см

Удобрення	Грястиця збірна	Тимофійка лучна	Пажитниця багаторічна	Конюшина лучна	Конюшина гібридна
Без удобрення (контроль)	51,3	35,7	35,7	37,3	34,3
Органік Баланс*	56,3	38,7	38,7	40,7	38,0
P ₆₀ K ₉₀	66,0	46,7	46,7	48,0	44,7
P ₆₀ K ₉₀ + ОБ	72,3	51,0	51,0	52,3	49,0
N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀	83,6	60,0	60,0	61,0	56,7
N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀ + ОБ	91,0	65,0	65,0	66,3	62,7
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	104,3	76,0	61,6	76,7	70,7
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ + ОБ	112,0	82,0	67,7	83,7	77,0

*Примітка. ОБ – позакореневе підживлення вегетуючих трав біопрепаратом Органік Баланс.

Якщо на контрольних ділянках (без удобрення) висота рослин коливалася у межах 34,3–51,3 см, то при внесенні фосфорно-калійних добрив з розрахунку P₆₀K₉₀ вже 44,7–66,0 см або на 30,3–28,6 %. Особливі прискорювали ріст трав у висоту азотні добрива. Додаткові 30 кг/га азоту на фоні P₆₀K₉₀ збільшували цей показник до 56,7–83,6 см або на 65,3–63,0 % відносно контролю і на 26,8–26,7 % відносно ділянок удобрених фосфорно-

калійними добривами $P_{60}K_{90}$. Найвищої висоти (70,7–104,3 см) досягали трави на ділянках удобрених повними мінеральними добривами $N_{60}P_{60}K_{90}$. Більш інтенсивно на ранньовесняне підживлення мінеральними добривами реагували злакові трави, зокрема грястиця збірна. При досягненні укісної стиглості на контрольному варіанті висота її сягала 51,3 см і зростала до 104,3 см на удобрених ділянках $N_{60}P_{60}K_{90}$ або на 103,3 %.

Бобові трави також були чутливими до внесених в підживлення мінеральних добрив. Тому при збиранні першого укосу конюшина лучна досягала на ділянках удобрених повними мінеральними добривами $N_{60}P_{60}K_{90}$ 76,0 см, конюшина гібридна 70,7 см, що відповідно на 103,8 і 105,5 % вище порівняно з контролем і на 59,8 і 58,2 % порівняно з варіантом $P_{60}K_{90}$.

Позакореневе підживлення вегетуючих трав біопрепаратом Органік Баланс також сприяло росту і розвитку як злакових так і бобових видів трав. При цьому, більш відчутним цей вплив був на неудобрених ділянках і удобрених фосфорно-калійними добривами $P_{60}K_{90}$. Тут приріст трав у висоту від позакореневого підживлення складав 8,4–10,8 % на контрольних ділянках і 9,0–15,7 % на ділянках з фосфорно-калійним підживленням $P_{60}K_{90}$. З додатковим внесенням азотних добрив ефективність позакореневого підживлення знижувалось.

Доцільно відзначити, що завдяки ґрунтовому вбирному комплексу внесені з весни мінеральні добрива і позакореневе підживлення вегетуючої бобово-злакової травосумішки біопрепаратом Органік Баланс мали післядію на ріст і розвиток трав і у другому укосі новоствореного сінокошу (табл. 3.9).

Якщо на ділянках, де бобово-злакова травосумішки не удобрювалась, висота злакових і бобових трав коливалась в межах 16,7–47,3 см, то на ділянках, підживлених з весни фосфорно-калійними добривами з розрахунку $P_{60}K_{90}$ зросла до 23,3–58,3 см, або на 39,5–23,3 %.

Таблиця 3.9

**Висота бобових і злакових трав II укосу новоствореного сінокошу
залежно від внесених мінеральних добрив і позакореневого підживлення
біопрепаратом Органік Баланс, (середнє 2018-2020 рр.), см**

Удобрення	Грястиця збірна	Тимофіївка лучна	Пажитниця багаторічна	Конюшина лучна	Конюшина гібридна
Без удобрення (контроль)	47,3	22,0	16,7	32,7	29,3
Органік Баланс*	52,0	25,0	19,7	35,3	32,3
P ₆₀ K ₉₀	58,3	29,0	23,3	39,7	35,7
P ₆₀ K ₉₀ + ОБ	64,0	33,0	27,3	43,7	39,3
N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀	71,7	38,0	32,0	48,3	43,7
N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀ + ОБ	78,3	43,0	37,0	53,3	48,7
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	87,7	48,3	42,7	58,3	54,0
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ + ОБ	95,0	54,3	48,7	64,3	59,7

*Примітка. ОБ – позакореневе підживлення вегетуючих трав біопрепаратом Органік Баланс.

На варіанті з додатковим удобренням сіяного сінокошу 30 кг/га азоту на фоні P₆₀K₉₀ висота трав зростає до 32,0–71,7 см, або на 91,6–51,5 % порівняно з неудобреними ділянками і на 37,3–23,0 % з ділянками удобреними P₆₀K₉₀. Найбільшої висоти досягали трави на варіанті з удобренням травостою повними мінеральними добривами з розрахунку N₆₀P₆₀K₉₀. Тут їх висота досягала 42,7–87,7 см, що значно вище трав на контролі і ділянках удобрених фосфорно-калійними добривами. Верхній ярус у травостой займала грястиця збірна, висота якої залежно від удобрення коливалася з 47,3 до 95,0 см. З бобових трав конюшина лучна (32,7–64,3 см).

Позакореневе підживлення вегетуючого сінокошу біопрепаратом Органік Баланс проявила свою післядію на рості трав і другого укосу. Тут приріст висоти залежно від мінерального удобрення складав 7,4–10,8 %.

Найбільш відчутно ця післядія спостерігалася на контрольних ділянках (8,4–10,8 %) і ділянках з удобрення P₆₀K₉₀ (9,0–9,6 %).

Післядія добрив і позакореневого підживлення проявлялась у наших дослідах і в третьому укосі (табл. 3.10). І як перед першим і другим укосами найбільшої висоти трави досягали на ділянках удобрених $N_{60}P_{60}K_{90}$ і $N_{60}P_{60}K_{90} + ОБ$.

Таблиця 3.10

**Висота бобових і злакових трав новоствореного сінокошу залежно від
удобрення, середнє за 2018-2020 рр., см**

Удобрення	Грястиця збірна	Тимофійка лучна	Пажитниця багаторічна	Конюшина лучна	Конюшина гібридна
Без удобрення (контроль)	22,7	17,7	10,3	21,3	18,0
Органік Баланс*	24,7	19,7	12,3	26,7	20,3
$P_{60}K_{90}$	27,0	22,0	14,3	26,0	22,7
$P_{60}K_{90} + ОБ$	30,0	25,0	17,3	29,3	26,0
$N_{30}P_{60}K_{90}$	33,3	28,3	20,3	33,0	30,0
$N_{30}P_{60}K_{90} + ОБ$	37,3	32,3	24,3	37,7	34,0
$N_{60}P_{60}K_{90}$	41,7	36,7	28,3	42,7	39,3
$N_{60}P_{60}K_{90} + ОБ$	46,7	41,7	32,3	47,7	44,7

*Примітка. ОБ – позакореневе підживлення вегетуючих трав біопрепаратом Органік Баланс.

Отже, внесені з весни у підживлення мінеральні добрива і позакореневе підживлення вегетуючого сінокошу стимулятором росту органік баланс стимулювали ріст і розвиток бобових і злакових трав у першому, другому і третьому укосах.

3.3 Ботанічний склад травостою

Важливим фактором, що визначає урожай і якість сухої маси сіяних сінокосів є ботанічний склад травостою [2, 3, 6, 10, 13]. Особливо це стосується бобово-злакових травосумішок, наявність в яких бобового компонента сприяє підвищенню вмісту в зеленій масі сирого протеїну і зменшенню сирієї клітковини, а звідси поліпшенню втравлювання і

підвищенню ефективності використання поживності корму. Тому, як зазначають К. П. Ковтун, Ю. А. Векленко і Л. І. Безвугляк, при вирощуванні бобово-злакових травосумішок необхідно створювати оптимальні умови для зростання бобових компонентів і забезпечення їх участі в рослинній сировині чи кормі. Важливим антропогенним фактором, що сприяє збільшенню бобових у вегетативній масі є внесення мінеральних добрив. Найбільш ефективним у дослідженнях цих авторів було комплексне удобрення лядвенцево-злакових травосумішок фосфорно-калійними добривами та Кристалом Особливим, що забезпечило в урожаї травосуміші 43–44 % бобового компонента [91].

Дослідженнями І. І. Сеника встановлено, що серед досліджуваних травосумішок найвищим відсотком бобового компонента відзначився варіант, де висівалася бінарна травосумішка із люцерни посівної та тимофіївки лучної – 65,9–79,0 %. Включення до складу агрофітоценозу більш агресивних та конкурентних видів, таких як райграс високий та стоколос безостий спричинило зменшення частки люцерни у травостой до рівня 39,2 – 48,6 %. П'ятикомпонентна травосумішка із люцерни посівної, тимофіївки лучної, грястиці збірної, райграсу високого та костриці лучної, за рахунок наявності більш конкурентоспроможних видів злакових трав, забезпечила частку люцерни посівної у травостой на рівні 30,8–40,4 %. Травосумішка, до складу якої входили недовговічні види бобових трав, такі як конюшина лучна та буркун білий, а також злакові трави – райграс високий, грястиця збірна, тимофіївка лучна відзначилася меншою часткою бобового компонента – 21,6–29,6 % [171].

Вивчаючи на дерново-підзолистих середньо-суглинкових ґрунтах Передкарпаття залежність між ботанічним складом лядвенцево-тимофіївково-пажитницевого травостою і удобренням, Т. І. Марцінко найбільше бобового компонента (34 %) спостерігав на ділянках удобрених $P_{60}K_{90}$ з інокуляцією насіння ризобіфітом [123]. Про вплив підбору бобового компонента і мінеральних добрив на ботанічний склад бобово-злакового

травостою висловлюються й інші вітчизняні та іноземні вчені [4, 6, 9, 12, 53, 225, 227].

Як показали наші дослідження, ботанічний склад новоствореного сінокошу залежить, в першу чергу, від підбору бобових компонентів (табл. 3.11).

Таблиця 3.11

Ботанічний склад I укошу новоствореного сінокошу залежно від бобового компонента, середнє за 2018-2020 рр.

Бобові• компоненти	Злаки				Бобові				Різотрав'я сер.
	2018	2019	2020	сер.	2018	2019	2020	сер.	
Конюшина лучна Конюшина гібридна (К)	67,9	67,2	62,5	65,9	26,1	27,1	33,6	28,9	5,2
Конюшина гібридна Лядвенець рогатий	72,3	65,1	62,6	66,7	23,7	29,7	35,0	29,5	3,8
Конюшина лучна Лядвенець рогатий	78,9	71,0	68,9	72,9	15,9	25,4	22,3	21,2	5,9

*Примітка. Злакові компоненти травосумішки: грястиця збірна, тимофіївка лучна і пажитниця багаторічна.

Найбільший відсоток у врожаї зеленої маси першого укошу новоствореного сінокошу займали злакові трави: грястиця збірна, тимофіївка лучна і пажитниця багаторічна. Залежно від року використання травостою і складу травосумішки їх частка складала від 62,6 до 78,9 %. До того ж найбільше їх було перед збиранням першого укошу у першому році використання – 67,9–78,9 %, дещо менше у другому році – 65,1–71,0 % і найменше у третьому році – 62,5–68,9 %, а у середньому за роки проведення досліджень – 65,9–72,9 %. Це пов'язано з їх випаданням з травостою за роками.

Найбільш сприятливі умови для росту і розвитку злакових трав склалися, коли у травосумішці висівалися такі бобові види як конюшина лучна і лядвенець рогатий. На цих ділянках грястиця збірна, тимофіївка

лучна і пажитниця багаторічна у врожаї першого укосу займали 68,9–78,9 %, а у середньому за три роки 72,9 %.

Значно менший відсоток у новоствореному сінокосі I укосу через пригнічення злаками, займали бобові трави – 15,9–29,7 % або 21,2–29,5 % в середньому за три роки.

Отримані внаслідок польових досліджень дані свідчать про те, що на ботанічний склад бобово-злакової травосумішки істотно впливали внесені з весни у підживлення мінеральні добрива (табл. 3.12).

Таблиця 3.12

Вплив удобрення на ботанічний склад I укосу багатокomпонентного бобово-злакового травостою

Удобрення	Вміст в зеленій масі за роками досліджень, %							
	Бобові				Злаки			
	2018	2019	2020	серед.	2018	2019	2020	серед.
Без удобрення (контроль)	28,5	42,7	44,8	38,7	70,3	53,0	41,0	54,8
Органік Баланс*	28,5	43,6	47,0	39,7	69,7	53,1	42,4	55,1
P ₆₀ K ₉₀	49,0	47,0	55,1	50,4	49,1	48,7	39,9	45,9
P ₆₀ K ₉₀ + ОБ	49,9	48,3	54,8	51,0	48,0	49,2	40,3	45,8
N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀	15,9	25,4	22,3	21,1	78,9	71,0	68,9	72,9
N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀ + ОБ	17,2	25,5	23,1	21,9	77,8	70,6	70,3	72,9
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	16,9	12,4	13,8	14,4	81,6	82,4	81,4	81,8
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ + ОБ	16,9	12,9	14,0	14,6	81,4	82,9	82,5	82,3

*Примітка. ОБ – позакореневе підживлення травостою біопрепаратом Органік Баланс.

Найбільше бобових у вегетативній масі спостерігали у другому і третьому році використання бобово-злакової сумішки. У загальному урожаї їх частка коливалася, залежно від рівня удобрення, від 13,8 до 54,8 %. Дещо менше (12,4–48,3 %) вони займали у другий рік і найменше (16,9–49,9 %) у перший рік використання травостою.

Що стосується впливу удобрення на ботанічний склад зеленої маси багатокomпонентної бобово-злакової травосумішки, то позитивна їх роль відчутна була при сумісному внесенні фосфору і калію з розрахунку P₆₀K₉₀. На цих ділянках удобрення бобових було найбільше – 47,0–55,1 %, або 49,1 у

середньому за три роки. Особливо відчутний їх приріст припадає на перший рік використання. Тут відсоток їх зростає з 28,5 % на ділянках без удобрення до 49,0 %. Це пов'язано, мабуть з активністю бульбочкових бактерій. З додатковим внесенням азотних добрив, які сприяли інтенсивному росту і розвитку злакових трав і як наслідок переважали у конкуренції за світло і поживні речовини, відсоток бобових значно зменшувався і на ділянках із внесенням повних мінеральних добрив $N_{60}P_{60}K_{90}$ не перевищував у середньому за три роки 14,4 %. Позакореневе підживлення бобово-злакової травосумішки біопрепаратом Органік Баланс дещо збільшувало частку бобових у вегетативній масі, особливо на неудобрених ділянках і удобрених лише фосфорно-калійними добривами $P_{60}K_{90}$.

У другому укосі злакові компоненти відростали менш інтенсивно і не створювали активної конкуренції бобовим травам. Тому останніх в отаві було дещо більше (19,8–46,6%), ніж у першому укосі (14,4–51,0 %).

Особливо це стосується першого і третього років використання травостою. Як і в першому у другому укосі найбільше бобових спостерігали на неудобрених (40,7 %) і удобрених фосфорно-калійними добривами (45,7 %) ділянках. При додатковому внесенні з весни 30 і 60 кг/га азоту на фоні $P_{60}K_{90}$ частка бобових трав у сумарному урожаї зеленої маси знижувалась до 26,0 і 19,8 %. Вміст злакових трав при цьому зростав від 52,2 % на контролі до 76,6 % на ділянках удобрених повними мінеральними добривами з розрахунку $N_{60}P_{60}K_{90}$ (табл. 3.13).

Позакореневе підживлення травостою біопрепаратом Органік Баланс сприяло на всіх варіантах основного удобрення збільшенню частки бобового компонента у вегетативній масі бобово-злакової травосумішки. Особливо це стосується неудобрених ділянок (приріст 1,4 %) і удобрених лише фосфорно-калійними добривами з розрахунку $P_{60}K_{90}$.

Таблиця 3.13

**Ботанічний склад II укосу багатокomпонентної бобово-злакової
травосумішки залежно від удобрення**

Удобрення	Вміст у зеленій масі за роками досліджень, %							
	Бобові				Злакові			
	2018	2019	2020	серед	2018	2019	2020	серед
Без удобрення (контроль)	58,2	18,1	46,0	40,7	36,1	76,8	43,8	52,2
Органік Баланс*	60,5	18,9	47,0	42,1	35,7	77,7	44,0	52,5
P ₆₀ K ₉₀	62,3	20,3	54,5	45,7	35,3	76,2	39,8	50,4
P ₆₀ K ₉₀ + ОБ	62,2	21,5	56,2	46,6	35,1	75,6	40,5	50,4
N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀	40,2	13,7	24,0	26,0	57,5	82,9	69,0	69,8
N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀ +ОБ	40,2	14,2	24,8	26,4	57,7	83,1	68,5	69,8
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	35,8	9,9	13,8	19,8	62,2	86,1	81,5	76,6
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ +ОБ	35,8	10,3	14,0	20,0	62,1	86,6	82,0	76,9

*Примітка. ОБ – позакореневе підживлення травостою біопрепаратом Органік Баланс

Післядія внесених з весни добрив позначилася і на ботанічному складі третього укосу (табл. 3.14).

Таблиця 3.14

**Вплив удобрення на ботанічний склад III укосу
бобово-злакового травостою**

Удобрення	Вміст у зеленій масі за роками досліджень, %							
	Бобові				Злаки			
	2018	2019	2020	серед	2018	2019	2020	серед
Без удобрень (контроль)	38,1	28,1	28,1	31,4	55,5	67,0	67,0	63,2
Органік Баланс*	38,0	28,9	28,9	31,9	53,2	67,5	67,5	62,7
P ₆₀ K ₉₀	42,8	30,2	30,2	34,4	50,3	65,4	65,3	60,3
P ₆₀ K ₉₀ + ОБ	43,7	31,7	31,7	35,7	51,0	66,0	66,0	61,0
N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀	39,4	23,7	23,8	29,0	55,6	72,7	72,7	67,0
N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀ + ОБ	38,3	24,2	24,2	28,9	56,9	73,1	73,1	67,7
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	34,5	19,9	19,9	24,8	62,3	76,1	76,1	71,5
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ + ОБ	34,6	20,3	20,3	25,1	61,7	76,5	76,6	71,6

*Примітка. ОБ – позакореневе підживлення травостою біопрепаратом Органік Баланс.

Найбільше бобових у бобово-злаковій травосумішці виявлено на ділянках, де мінеральні добрива не вносились (40,7 %) або вносились лише фосфорно-калійні з розрахунку P₆₀K₉₀ (45,7 %). Додаткове удобрення азотом

з розрахунку N_{30} і N_{60} знижувало їх вміст в середньому за три роки досліджень до 29,0 і 24,8 %. Зберігалася у третьому укосі і тенденція до збільшення конюшини лучної і лядвенцю рогатого у зеленій масі бобово-злакової травосумішки від позакореневого підживлення вегетуючих трав біопрепаратом Органік Баланс на всіх варіантах удобрення і приріст їх в середньому за три роки складав 0,3–1,3 %.

Отже, злакові трави (грястиця збірна, тимофіївка лучна і пажитниця багаторічна) займають у травостої новоствореного сінокошу значно більший відсоток порівняно з бобовими. Найбільш сприятливі умови для росту і розвитку злакових трав склалися, коли у травосумішці висівалися такі бобові види як конюшина лучна і лядвенець рогатий. Мінеральні добрива внесені з весни під бобово-злакову травосумішку є важливим фактором регулювання її ботанічного складу. При цьому найвищий вміст бобових у зеленій масі бобово-злакової травосумішки усіх трьох укосів спостерігається на неудобрених ділянках і ділянках удобрених лише фосфорно-калійними добривами $P_{60}K_{90}$. Додаткове внесення азотних добрив знижує частку бобових і збільшує частку злакових у травостої.

Позакореневе підживлення вегетуючих багаторічних бобово-злакових травосумішок біопрепаратом Органік Баланс підвищує відсоток бобових трав на всіх варіантах удобрення.

3.4 Структура листостеблової маси бобово-злакових травосумішок

Важливу роль у формуванні кормової продуктивності багаторічних сіяних травостоїв відіграє структура врожаю [7, 16, 19, 53]. Особливо це стосується облиствленості. Адже відомо, що у зелених листках багаторічних трав, як у всіх вищих рослин, відбувається процес фотосинтезу органічних речовин, і від інтенсивності цього процесу залежить величина врожаю кормової маси [166]. І одним з основних шляхів підвищення продуктивності фотосинтезу є формування посівів з оптимально розвиненим листовим

апаратом, оскільки саме листок – основний орган, що засвоює сонячну енергію і синтезує органічні сполуки, які використовуються на формування нових органів рослин та врожаю [166]. Добре розвинений фотосинтетичний апарат – важливий фактор отримання високого врожаю сільськогосподарських культур, а тому він має характеризуватися високою інтенсивністю та продуктивністю в усі фази росту і розвитку рослин. У зв'язку з цим всі технологічні заходи вирощування травосумішок мають бути спрямовані на створення сприятливих умов для функціонування фотосинтетичного апарату та підвищення коефіцієнта використання рослиною сонячної енергії [166].

До того ж листки бобових і злакових трав містять значно більше поживних речовин порівняно з іншими органами рослин [23, 30, 31]. Більш облиствленні трави краще поїдаються тваринами, і перетравність поживних речовин у них значно вища. Тому чим більша облиствленість травостою, тим вища поживність кормової маси [5, 8, 25, 188].

Структура врожаю багаторічних бобово-злакових травосумішок залежить від багатьох факторів: видового складу, періоду вегетації, кратності скошування, удобрення та ін. [13]. Як свідчать дані М. Т. Ярмолюка та ін., внесення азотних добрив регулює наростання листової поверхні і продовжує життєвий цикл, стимулюючи пробудження пазушних бруньок і перетворення їх на бокові пагони. І якщо на неудобрених ділянках маса листків у першому укосі становила 63 %, то на удобрених повними мінеральними добривами – 70 %, у третьому укосі – відповідно 62 і 87 % [1].

Підтвердженням цього є також дані, які отримала Г. Я. Панахид на лучному травостої. Завдяки додатковому внесенню 120 кг/га азоту на фоні $P_{60}K_{90}$ частка листків зросла з 50 до 58 % у першому укосі і з 82 до 87 % у другому укосі [20].

Заслуговують на увагу багаторічні дослідження І. Т. Слюсаря та ін., проведені на осушуваних землях гумідної зони України. Згідно з отриманими даними збільшення листової маси у структурі врожаю простежується на

травостоях усіх років вирощування від ділянок без внесення добрив до варіантів з повним мінеральним удобренням. До того ж відсоток зменшення листової маси врожаю зменшується зі старінням травостою. Найнижчі показники облиствленості врожаю шістнадцятого року використання були на неудобрених ділянках – 52,1–53,7 %, а за внесення NPK – 54,9–57,1 % проти травостою першого року – відповідно 67,2–67,8 і 67,4–68,1 %. Збільшення кількості скошувань сприяє підвищенню відсотка листової маси [198].

Дослідження, проведені на осушених торфових ґрунтах Панфільської дослідної станції ННЦ «Інститут землеробства НААН», показали, що в міру старіння трав від фази трубкування до масового цвітіння – початку дозрівання насіння частка листя в урожаї зменшилася від 70–76 до 40–30 %. Водночас погіршилася якість корму, зокрема вміст сирого протеїну в сухій масі зменшувався від 16–21 до 9–14 %, перетравність сухої маси *in vitro* – від 65–75 до 50–55 %, а вміст сирої клітковини збільшувався від 19–25 до 30–35 % [23].

На низинній луці із виродженим травостоєм, розміщеній на темно-сірому опідзоленому оглеєному середньосуглинковому ґрунті дослідної ділянки відділу кормовиробництва Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН, за всівання трикомпонентної травосуміші та застосування повного мінерального добрива $N_{60}P_{60}K_{90}$ і препарату Вуксал Комбі Б частка листя злаків у першому укосі коливалася в межах 20–43 %, другому – 35–54 %, у третьому – 53–65 %. Частка стебел злакових трав у першому укосі була найвищою і становила 50–67 %. Частка листя бобових у травостої першого укосу коливалася в межах 31–46 %, другого – 45–66 % і третього – 32–68 %. Частка стебел становила відповідно 47–65, 28–50 і 31–50 % [9].

Дані трирічних досліджень показали, що структура врожаю сіяної багаторічної бобово-злакової травосумішки значною мірою залежить від її видового складу (табл. 3.15).

Таблиця 3.15

**Структура врожаю бобових трав у бобово-злаковій травосумішці
І укосі залежно від її видового складу, середнє за 2018-2020 рр., %**

Бобові трави	Листя	Стебла	Суцвіття
Конюшина лучна Конюшина гібридна (К)	29,4	56,3	14,3
Конюшина гібридна Лядвенець рогатий	28,0	58,5	13,5
Конюшина лучна Лядвенець рогатий	28,5	56,6	14,9

*Примітка. Злакові компоненти травосумішки: грястиця збірна, тимофіївка лучна і пажитниця багаторічна.

Як засвідчують дані таблиці 3.15 залежно від складу травосумішки у загальній масі бобових трав листки складали 28,0–29,4 %, стебла 56,3–58,5 % і суцвіття 13,6–14,3 %. Найбільша облиственність бобових трав у новоствореному сінокосі спостерігалася на ділянках, де поряд з грястицею збірною, тимофіївкою лучною і пажитницею багатоукісною висівалися бобові конюшина лучна і конюшина гібридна. Тут із загальної маси однієї рослини на листки припадало 29,4 %, тоді як на двох інших варіантах дещо менше – по 28,0 %.

Подібна тенденція із залежністю облиственності бобових трав у бобово-злаковій травосумішці спостерігалася і у II укосі.

Таблиця 3.16

**Структура врожаю бобових трав у бобово-злаковій травосумішці
II укосі залежно від її видового складу, середнє за 2018-2020 рр., %**

Бобові трави	Листя	Стебла	Суцвіття
Конюшина лучна Конюшина гібридна (К)	20,1	59,3	20,6
Конюшина гібридна Лядвенець рогатий	17,6	63,8	18,6
Конюшина лучна Лядвенець рогатий	20,2	60,6	19,2

*Примітка. Злакові компоненти травосумішки: грястиця збірна, тимофіївка лучна і пажитниця багаторічна.

Як у першому так і в другому укосі найбільша облиственність бобових трав була на ділянках з висівом у травосумішці поряд із злаковими: грястиці збірної, тимофіївки лучної і пажитниці багатоукісної, бобових: конюшини лучної і конюшини гібридної (20,1 %) та конюшини лучної і лядвенцю рогатого (20,2 %). (табл. 3.16).

Щодо структури злакових трав, то вона також залежала від складу бобового компонента у бобово-злаковій травосумішці (табл. 3.17).

Таблиця 3.17

Структура врожаю злакових трав у бобово-злаковій травосумішці

I укосу залежно від її видового складу,

середнє за 2018-2020 рр.,%

Бобові трави	Листя	Стебла	Суцвіття
Конюшина лучна Конюшина гібридна (К)	29,9	55,8	14,3
Конюшина гібридна Лядвенець рогатий	28,5	58,1	13,4
Конюшина лучна Лядвенець рогатий	28,8	55,8	15,4

*Примітка. Злакові компоненти травосумішки: грястиця збірна, тимофіївка лучна і пажитниця багаторічна.

У першому укосі новоствореного бобово-злакового сінокошу на долю листків у загальній масі злакових трав залежно від бобового компонента припадало від 28,5 до 29,9 %, на стебла – 55,8–58,1 і на суцвіття 13,4–15,4 %. Найбільша їх облиственність (29,9 %) спостерігалася на ділянках, де з бобових видів висівалися конюшина лучна і конюшина гібридна.

У другому укосі новоствореного сінокошу найбільший відсоток листків у злакових трав відмічено на ділянках де у бобово-злаковій травосумішці висівалась конюшина лучна з лядвенцем рогатим і конюшина лучна з конюшиною гібридною (табл. 3.18). Облиственність злакових трав тут перевершувала 20 % тоді як на ділянці з конюшиною гібридною і лядвенцем рогатим лише 18,0 % .

Таблиця 3.18

Структура урожаю злакових трав у бобово-злаковій травосумішці**II укосу залежно від її видового складу, середнє за 2018-2020 рр., %**

Бобові трави	Листя	Стебла	Суцвіття
Конюшина лучна Конюшина гібридна (К)	20,8	60,1	19,2
Конюшина гібридна Лядвенець рогатий	18,0	64,7	17,3
Конюшина лучна Лядвенець рогатий	20,9	61,8	17,3

*Примітка. Злакові компоненти травосумішки: грястиця збірна, тимофіївка лучна і пажитниця багаторічна.

На структуру бобових і злакових трав у новоствореному бобово-злаковому сінокосі відчутно впливали внесені з весни мінеральні добрива і позакореневе підживлення вегетуючих трав біопрепаратом Органік Баланс. Про це свідчать дані, отримані нами при збиранні першого укосу (табл. 3.19).

Таблиця 3.19

Структура урожаю бобових трав I укосу новоствореного бобово-злакового сінокосу залежно від удобрення, середнє за 2018-2020 рр., %

Удобрєння	Листя	Стебла	Суцвіття
Без удобрення (контроль)	26,5	56,0	17,6
Органік Баланс*	27,5	54,4	18,1
P ₆₀ K ₉₀	27,2	55,9	16,9
P ₆₀ K ₉₀ + ОБ	27,7	57,0	15,3
N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀	29,4	56,3	14,3
N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀ + ОБ	29,8	54,8	15,7
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	27,3	57,1	15,6
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ + ОБ	28,3	56,1	15,6

*Примітка. ОБ – позакореневе підживлення травостою біопрепаратом Органік Баланс.

Найбільше у загальній масі бобових трав припадає на стебла. Вони, залежно рівня удобрення, складають від 54,4 до 57,1 %. Частка листків значно менша і становить 25,7–29,4 %, ще менша вона у суцвітті – лише 12,6–18,1 %. Внесені з весни мінеральні добрива позитивно впливали на облиственність бобових трав.

Якщо на ділянках без удобрення цей показник не перевищував 26,5 %, то на удобрених фосфором і калієм з розрахунку $P_{60}K_{90}$ зріс до 27,2 % або на 2,6 %.

Додаткове удобрення азотом N_{30} на фоні $P_{60}K_{90}$ призвело до зростання частки листя у загальній масі бобових трав до 29,4 %. Подальше підвищення дози додатково внесеного азоту до N_{60} виявилось не ефективним.

Важливим агрозаходом збільшення відсотка листя у масі рослин виявилось позакореневе обприскування травостою у фазі виходу в трубку злакових компонентів біопрепаратом Органік Баланс. До того ж цей агрозахід був ефективним на всіх варіантах удобрення бобово-злакового травостою.

Що ж до стебел, то їх частка у загальній масі рослин зростала в міру підвищення доз азоту на фоні фосфорно-калійного удобрення. І якщо на ділянках удобрених $P_{60}K_{90}$, стебла в масі бобових рослин займали 54,4 %, то за внесення $N_{60}P_{60}K_{90}$ – вже 56,1 %.

Позакореневе підживлення травостою регулятором росту рослин органік баланс знижувало частку стебел у загальній масі бобових видів трав, особливо на ділянках з удобренням травостою повними мінеральними добривами.

У другому укосі сіяної бобово-злакової травосумішки ми відзначили значно нижчу частку листя у загальній масі бобових рослин порівняно з першим (табл. 3.20).

Якщо у першому укосі облиствленість бобових трав становила залежно від складу травосумішки й удобрення 26,5–29,8 %, то у другому – лише 17,9–20,1 %. І, навпаки, частка стебел в урожаї бобових трав зростає з 54,4–57,1 % у першому укосі до 59,3–64,0 % у другому. Водночас зростає і частка суцвіть з 14,3–18,1 до 18,1–19,3 %.

Щодо післядії удобрення і позакореневого підживлення на динаміку структурних показників бобових трав у II укосі, то чіткої закономірності ми не зафіксували, хоч спостерігалася тенденція до зростання цього показника до $N_{30}P_{60}K_{90}$.

Таблиця 3.20

**Структура врожаю бобових трав у бобово-злаковій
травосумішці II укосу залежно від видового складу й удобрення,
середнє за 2018-2020 рр., %**

Удобрєння	Листя	Стебла	Суцвіття
Без удобрення (контроль)	18,3	63,3	18,4
Органік Баланс*	18,3	62,4	19,3
P ₆₀ K ₉₀	17,9	64,0	18,1
P ₆₀ K ₉₀ + ОБ	18,0	64,7	17,4
N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀	20,1	59,3	20,7
N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀ + ОБ	19,2	59,9	21,0
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	18,0	64,0	18,1
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ + ОБ	18,3	63,3	18,4

*Примітка. ОБ – позакореневе підживлення біопрепаратом Органік Баланс.

Ранньовесняне удобрення і позакореневе підживлення вегетуючого травостою біопрепаратом Органік Баланс мали відчутний вплив на структуру врожаю і злакового компонента (табл. 3.21).

Таблиця 3.21

**Структура врожаю злакових трав у бобово-злаковій травосумішці
I укосу залежно від удобрення, середнє за 2018–2020 рр., %**

Удобрєння	Листя	Стебла	Суцвіття
Без удобрення (контроль)	27,1	55,3	17,6
Органік Баланс*	28,2	53,7	18,1
P ₆₀ K ₉₀	27,1	56,0	16,9
P ₆₀ K ₉₀ + ОБ	28,4	56,8	14,8
N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀	29,9	55,8	14,3
N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀ + ОБ	29,8	54,4	15,8
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	28,0	56,4	15,6
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ + ОБ	29,0	55,3	15,7

*Примітка. ОБ – позакореневе підживлення травостою біопрепаратом Органік Баланс.

У злакових трав сіяного багаторічного сінокошу як і у бобових, найбільший відсоток загальної маси рослин (53,7–56,8 %) припадає на стебла. Дещо менше в структурі травостою (27,1–29,9 %) становить листя і найменше (14,3–18,1 %) – суцвіття. Удобрення з весни сіяного травостою

повними мінеральними добривами з розрахунку $N_{30}P_{60}K_{90}$ збільшувало облиственність злакових трав з 27,1 % на контрольному варіанті до 29,9 %. Подальше підвищення дози азоту до N_{60} на фоні фосфорно-калійного живлення дещо знижувало цей показник.

Позакореневе підживлення сіяної багаторічної травосумішки істотно підвищувало частку листків в урожаї. Це стосується всіх варіантів удобрення. Якщо, наприклад, на неудобрених ділянках (контроль) на листки припадало 27,1 % урожаю, то при додатковому підживленні рослин біопрепаратом Органік Баланс – вже 28,2 %.

Удобрення сіяного травостою повними мінеральними добривами підвищувало частку стебел у врожаї бобово-злакової травосумішки з 55,3 % на неудобрених ділянках до 56,8 % на удобрених фосфорно-калійними добривами з розрахунку $P_{60}K_{90}$.

Щодо суцвіття, то його відсоткове відношення до загальної маси рослин з внесенням мінеральних добрив зменшувалося з 18,1 % на контролі до 14,3 % на ділянках з удобренням травостою повними мінеральними добривами.

Таблиця 3.22

Структура врожаю злакових трав у бобово-злаковій травосумішці

II укоси залежно від видового складу й удобрення,
середнє за 2018-2020 рр., % у сухій масі

Удобрення	Листя	Стебла	Суцвіття
Без удобрення (контроль)	20,1	63,4	16,6
Органік Баланс*	20,1	62,6	17,4
$P_{60}K_{90}$	19,6	63,2	17,2
$P_{60}K_{90} + ОБ$	19,7	63,8	16,5
$N_{30}P_{60}K_{90}$	20,8	60,1	19,2
$N_{30}P_{60}K_{90} + ОБ$	19,7	62,1	18,2
$N_{60}P_{60}K_{90}$	18,4	65,0	16,7
$N_{60}P_{60}K_{90} + ОБ$	18,6	64,8	16,6

*Примітка. ОБ – позакореневе підживлення травостою біопрепаратом Органік Баланс.

Чіткої залежності зміни частки стебел і суцвіття у загальній масі рослин від позакореневого підживлення бобово-злакового травостою біопрепаратом Органік Баланс не спостерігали.

У другому укосі частка листків у масі злакових трав багаторічної бобово-злакової травосумішки була також значно нижчою, ніж у першому укосі (табл. 3.22).

І якщо у першому укосі вони становили 27,1–29,9 %, то у другому – лише 18,4–20,8 %. Це пояснюється високими температурними умовами і зниженою вологозабезпеченістю у період формування врожаю другого укосу. Проте в другому укосі значно зросла маса стебел – з 53,7–56,8 до 63,4–65,0 %. Внесені з весни мінеральні добрива і позакореневе підживлення травостою біопрепаратом Органік Баланс практично не впливали на облиствленість злакових трав.

Варто відзначити, що показники структури врожаю багаторічних сіяних бобово-злакових травосумішок I укосу залежали не тільки від видового складу й удобрення, а й відчутно змінювалися в міру старіння (табл. 3.23).

Таблиця 3.23

Динаміка маси листя в урожаї бобових трав I укосу залежно від тривалості використання травостою, %

Удобрення	2018 р.	2019 р.	2020 р.
Без удобрення (контроль)	35,6	21,9	21,9
Органік Баланс*	35,7	23,4	23,4
P ₆₀ K ₉₀	36,8	23,6	21,2
P ₆₀ K ₉₀ + ОБ	36,8	24,6	21,7
N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀	37,0	25,9	25,4
N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀ + ОБ	37,0	26,4	25,2
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	37,5	22,2	22,2
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ + ОБ	38,0	23,4	23,5

*Примітка. ОБ – позакореневе підживлення травостою біопрепаратом Органік Баланс.

І якщо в перший рік використання I укосу бобово-злакового травостою облиствленість бобових трав коливалася в межах 35,6–38,0 %, то в другий –

зменшилася до 21,9–26,4 % і на третій – до 21,2–25,4 %. До того ж у другий і третій роки використання бобово-злакового травостою I укосу позакореневе підживлення біопрепаратом Органік Баланс ефективніше впливало на облиствленість бобових трав порівняно з першим роком.

На відміну від облиствленості частка стебел бобових трав I укосу в масі рослин з роками тільки зростала з 48,4–52,0 % у перший рік використання до 57,2–63,9 % у третій рік. Таку ж закономірність спостерігали і з показниками структури врожаю злакових трав.

Отже, у структурі врожаю кормової маси бобово-злакової травосумішки I укосу основна маса у бобових (54,4 %) і злакових (57,1 %) припадає на стебла.

Найбільший відсоток листків у бобових (29,4 %) у трав першого укосу відзначено у травосумішці, де зі злаків висівали грястицю збірну, пажитницю багаторічну і тимофіївку лучну, з бобових – конюшину лучну і лядвенець рогатий.

У злакових трав бобово-злакової травосумішки найбільшу облиствленість (29,9 %) спостерігали на ділянках, де, крім злаків, висівали бобові конюшину гібридну та лядвенець рогатий чи конюшину гібридну і конюшину лучну.

Повні мінеральні добрива в дозі $N_{30}P_{60}K_{90}$ збільшували частку листків бобових трав I укосу, залежно від складу травосумішки, з 26,5 % на контролі і 27,3 % на фосфорно-калійному фоні до 29,4 %. Дальше підвищення дози додатково внесеного азоту до N_{60} виявилось неефективним.

Позакореневе підживлення бобово-злакового травостою I укосу біопрепаратом Органік Баланс підвищувало облиствленість бобових трав на всіх варіантах удобрення.

Удобрення сіяного фітоценозу I укосу повними мінеральними добривами з розрахунку $N_{30}P_{60}K_{90}$ збільшувало частку листків злакових у загальній масі трав з 27,1 % на контрольних варіантах до 29,9 %. Подальше

підвищення дози азоту до N_{60} на фоні фосфорно-калійного живлення дещо знижувало цей показник.

У другому укосі бобово-злакової травосумішки облиствленість бобових трав знижувалася порівняно з першим укосом з 26,5–29,8 до 17,9–20,1, злаків – відповідно з 27,1–29,4 до 18,4–20,8 %

У міру старіння бобово-злакового травостою облиствленість бобових і злакових трав суттєво знижується.

3.5 Динаміка площі листкової поверхні багаторічних трав новоствореного сінокошу залежно від складу травосумішки і удобрення

Основним фактором урожайності багаторічних бобових і злакових трав у новоствореному сінокосі є фотосинтез, природний процес, що відбувається у зелених кристаликах хлорофілу під дією сонячного проміння. На частку фотосинтезу припадає до 95 % усієї накопиченої в траві енергії. В той же час фотосинтез листків є головним фізіологічним показником, за яким можна судити про ступінь реакції багаторічних трав на різні умови довкілля, та технологічні прийоми вирощування тієї чи іншої культури [187]. Тому, навчившись керувати процесом фотосинтезу, підвищувати його інтенсивність можна ефективно впливати на продуктивність трав.

Основними чинниками, за допомогою яких створюється оптико-біологічна структура в сінокошах є правильний підбір бобових і злакових компонентів різного габітусу, що дає змогу запобігти затіненню рослин і використовувати максимальну площу їх листків.

Тому нашим завданням було удосконалити підбір бобових компонентів, норми мінеральних добрив і позакореневе підживлення вегетуючого травостою біопрепаратом Органік Баланс для створення оптимальних умов фотосинтетичної діяльності новоствореного сінокошу. Це здійснюється формуванням посівів з найбільш розвиненим листковим апаратом, який би тривалий час (максимально) знаходився в активному стані

як на початку, так і наприкінці вегетаційного періоду. Адже відомо, що добре розвинений фотосинтетичний апарат, оптимальний за об'ємом і динамікою функціонування, є одним із чинників одержання високих і сталих урожаїв новостворених сінокосів. Він повинен відзначатися високою інтенсивністю та продуктивністю в усі фази росту і розвитку рослин [6]. На його формування істотно впливають ряд антропогенних і біогенних факторів., зокрема видовий склад травостою (табл. 3.24).

Таблиця 3.24

Площа листової поверхні І укосу новоствореного сінокошу залежно від підбору бобового компоненту, тис. м²/га.

Бобові компоненти*	Початок виходу в трубку				Початок цвітіння злаків			
	Роки проведення досліджень							
	2018	2019	2020	серед.	2018	2019	2020	серед.
Конюшина лучна Конюшина гібридна (К)	11,0	12,2	10,1	11,1	26,2	39,3	27,8	31,1
Конюшина гібридна Лядвенець рогатий	12,3	11,9	12,4	12,2	30,2	38,6	35,4	34,7
Конюшина лучна Лядвенець рогатий	10,7	11,6	10,7	11,0	24,8	37,5	27,5	29,9

*Примітка. Злакові компоненти травосумішки: грястиця збірна, тимофіївка лучна і пажитниця багаторічна.

У початковій фазі росту і розвитку сінокісного травостою площа листової поверхні була незначна і коливалася залежно від бобового компонента в межах 10,1–12,4 тис. м² і різниця між варіантами досліду була мінімальною, що свідчить про повільне формування симбіотичної поверхні усіх складових сінокошу в цей період. Перед збиранням першого укосу інтенсивність нагромадження листової поверхні зростає до 24,8–39,3 тис. м² або на 145,5–216,9 %. До того ж, найбільшу площу листової поверхні в середньому за три роки досліджень (34,6 тис. м²) формували сінокіс, в якому крім злакових трав грястиці збірної, тимофіївки лучної і пажитниці багатоукісної висівались конюшина гібридна і лядвенець рогатий. Дещо нижчий цей показник (31,1 тис. м²) був у травосумішки з бобовими

конюшиною лучною і конюшиною гібридною і найменше (29,9 тис. м²) – з бобовими конюшиною лучною і лядвенцем рогатим.

У другому укосі площа листової поверхні бобово-злакового сінокошу була дещо меншою порівняно з першим укосом (табл. 3.25).

Таблиця 3.25

Площа листової поверхні II укосу новоствореного сінокошу залежно від підбору бобового компоненту, тис. м²/га

Бобові компоненти	Початок виходу в трубку				Початок цвітіння злаків			
	Роки проведення досліджень							
	2018	2019	2020	серед.	2018	2019	2020	серед.
Конюшина лучна Конюшина гібридна (К)	9,4	5,6	8,7	7,9	28,7	15,2	21,1	21,7
Конюшина гібридна Лядвенець рогатий	10,5	6,4	8,9	8,6	29,2	17,7	24,2	23,7
Конюшина лучна Лядвенець рогатий	10,2	5,9	10,4	8,8	27,6	16,4	24,2	22,7

*Примітка. Злакові компоненти травосумішки: грятися збірна, тимофіївка лучна і пажитниця багаторічна.

Якщо у першому укосі вона при ранній стадії росту і розвитку трав складала в середньому за три роки 11,0–12,2 тис. м²/га, перед укосом – 29,9–34,7 то у другому укосі відповідно 7,9–8,8 і 21,7–23,7 тис. м²/га. Як у першому так і в другому укосах найбільшу площу листової поверхні створював сінокіс з бобовими конюшиною гібридною та лядвенцем рогатим.

Відзначено нами і вплив мінерального удобрення на проходження процесів формування площі листової поверхні. Покращені умови мінерального живлення, насамперед азотного, посилюють ріст трав, забезпечують формування потужного асиміляційного апарату з високим значенням площі листової поверхні (табл. 3.26).

Вже на початку виходу у трубку злаків протягом усіх років проведення досліджень спостерігається зростання листової поверхні на удобрених ділянках порівняно з неудобреними. Так, якщо на контролі цей показник в середньому за три роки складав 7,0 тис. м²/га то вже при ранньовесняному підживленні травостою фосфорно-калійними добривами з розрахунку Р₆₀К₉₀

– 9,4 тис. м²/га або на 34,3 % більше. Додаткове внесення в підживлення азоту 60 кг д.р./га на фоні фосфорно-калійного удобрення посилює асиміляційну поверхню до 12,0 тис. м²/га або на 71,4 % порівняно до контролю і на 27,7 % порівняно з удобренням Р₆₀К₉₀.

Таблиця 3.26

**Площа листкової поверхні І укосу новоствореного сінокошу
залежно від удобрення, тис. м²/га**

Удобрєння	Початок виходу в трубку				Початок цвітіння злаків			
	Роки проведення досліджень							
	2018	2019	2020	серед	2018	2019	2020	серед
Без удобрення (контроль)	7,2	7,8	6,0	7,0	15,7	23,9	14,2	17,9
Органік Баланс*	7,2	7,9	5,9	7,0	15,9	23,7	14,3	18,0
P ₆₀ K ₉₀	10,3	9,9	7,9	9,4	23,0	30,7	20,2	24,6
P ₆₀ K ₉₀ + ОБ	10,1	9,7	7,8	9,2	22,7	30,2	20,5	24,5
N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀	11,0	12,2	10,1	11,1	26,2	39,3	27,8	31,1
N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀ + ОБ	10,7	11,9	9,7	10,8	25,4	38,8	27,3	30,5
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	12,1	12,3	11,5	12,0	29,9	40,5	34,3	34,9
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ + ОБ	11,7	11,8	11,0	11,5	29,5	39,7	33,9	34,4

*Примітка. ОБ – позакореневе підживлення травостою біопрепаратом Органік Баланс.

У більш пізні фази росту і розвитку травостою удобрені з ранньої весни ділянки формували більш потужну асиміляційну поверхню (26,2–40,5 тис. м²/га) порівняно з неудобреними (15,7–23,9 тис. м²/га). Особливо виділялися ділянки удобрені повними мінеральними добривами і зокрема азотом. Адже азот збільшує число поділів клітин за період росту листка, збільшуючи його поверхню [189]. І якщо на контролі (без удобрення) в середньому за три роки площа листкової поверхні складала 17,9, а при фосфорно-калійному удобренні 24,6 тис. м²/га то при повному удобренні Н₆₀Р₆₀К₉₀ – 34,9 тис. м²/га або відповідно на 95,0 і 41,9 % більше.

Позакореневе підживлення новоствореного сінокошу практично не впливало на формування фотосинтетичної поверхні адже його проводили у фазі виходу злаків у трубку тоді коли формування листків починається в більш ранні фази росту і розвитку злакових і бобових трав [187].

Формування урожаю зеленої маси новоствореного бобово-злакового сінокошу у другому укосі відбувалось при значно меншій площі листкової поверхні порівняно з першим укосом (табл. 3.27).

Таблиця 3.27

**Площа листкової поверхні II укосу новоствореного сінокошу
залежно від удобрення, тис. м²/га**

Удобрення	Початок виходу в трубку				Початок цвітіння злаків			
	Роки проведення досліджень							
	2018	2019	2020	серед	2018	2019	2020	серед
Без удобрення (контроль)	7,4	5,9	5,8	6,4	20,7	14,0	12,4	15,7
Органік Баланс*	7,3	5,7	5,6	6,2	20,9	13,9	12,3	15,7
P ₆₀ K ₉₀	9,3	5,6	9,1	8,0	27,4	14,2	21,4	21,0
P ₆₀ K ₉₀ + ОБ	9,1	5,3	8,5	7,6	27,1	13,8	20,7	20,5
N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀	9,4	5,6	8,7	7,9	28,7	15,2	21,1	21,7
N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀ + ОБ	9,1	5,5	8,0	7,5	28,3	15,2	19,8	21,1
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	9,2	5,3	7,0	7,2	30,0	15,5	18,0	21,2
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ + ОБ	8,9	5,2	6,6	6,9	29,6	15,4	17,3	20,8

*Примітка. ОБ – позакореневе підживлення травостою біопрепаратом Органік Баланс.

Якщо в I укосі площа листкової поверхні в початкових фазах росту і розвитку багаторічних бобових і злакових трав складала в середньому за три роки досліджень 7,0–12,0 тис. м²/га, а перед збиранням I укосу – 17,9–34,9 то у II відповідно 6,2–7,2 і 15,7–21,2 тис. м²/га або на 11,4–40,0 і 12,3–39,3 % менше. Як у I так і у II укосі на удобрених ділянках площа листкової поверхні багаторічних трав сінокошу була значно вищою (8,0–7,9 і 21,0–21,7 тис. м²/га) порівняно з неудобреними (6,4–15,7 тис. м²/га). До того ж, післядія азотних добрив у II укосі не проявилася. Позакореневе підживлення травостою біопрепаратом Органік Баланс також не впливало на площу листкової поверхні багаторічних трав на всіх варіантах досліді.

Проведені нами біометричні виміри показали, що основна площа листкової поверхні травостою припадає на злакові трави і формування її по різному відбувається у злакових так і бобових трав при внесенні мінеральних добрив (табл. 3.28).

Таблиця 3.28

Динаміка формування площі листкової поверхні бобових і злакових трав
I укосу новоствореного сінокошу залежно від удобрення, тис. м²/га

Удобрєння	Злаки				Бобові			
	Роки проведення досліджень							
	2018	2019	2020	серед	2018	2019	2020	серед
Без удобрення (контроль)	11,4	22,6	10,4	14,8	4,3	1,3	3,8	3,1
Органік Баланс*	11,5	22,2	10,3	14,7	4,4	1,5	4,0	3,3
P ₆₀ K ₉₀	15,2	27,5	13,4	18,7	7,8	3,2	6,8	5,9
P ₆₀ K ₉₀ +ОБ	14,8	26,7	13,3	18,3	7,9	3,5	7,2	6,2
N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀	20,2	37,3	23,1	26,9	5,9	2,0	4,7	4,2
N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀ +ОБ	19,5	36,6	22,6	26,2	5,9	2,2	4,8	4,3
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	24,8	38,8	31,8	31,8	5,1	1,6	2,5	3,1
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ +ОБ	24,3	37,9	31,2	31,1	5,2	1,8	2,7	3,2

*Примітка. ОБ – позакореневе підживлення травостою біопрепаратом Органік Баланс.

Із загальної площі листкової поверхні сіяного бобово-злакового травостою на період збирання I укосу 17,9–34,9 тис. м²/га на злакові компоненти припадало 14,8–31,8 тис. м²/га (82,7–91,1 %) і лише 3,1–5,9 тис. м²/га (17,3–16,9 %) – на бобові.

Динаміка формування листкової поверхні компонентами травосумішки також істотно відрізнялася. У злакових трав із внесенням з весни у підживлення мінеральних добрив площа листкової поверхні в середньому за три роки зростає з 14,8 тис. м²/га на контрольних ділянках (без удобрення) до 18,7 тис. м²/га при удобренні P₆₀K₆₀ і 31,8 тис. м²/га при внесенні повних мінеральних добрив з розрахунку N₆₀P₆₀K₉₀ або відповідно на 26,4 і 114,9 %.

У бобових компонентів площа листкової поверхні зростає лише при внесенні ранньою весною фосфорно-калійних добрив з 3,1 на контролі до 5,9 тис. м²/га або на 90,3 %. Додаткове удобрення травостою азотом на фоні P₆₀K₉₀ знижує цей показник до 3,1 тис. м²/га при N₆₀P₆₀K₉₀.

Отже, внесення під бобово-злаковий травостій новоствореного бобово-злакового сінокошу азоту на фоні фосфору і калію прискорює формування площі листкової поверхні, у бобових – навпаки гальмує цей процес.

3.6 Динаміка накопичення біомаси новоствореного сінокошу залежно від удобрення

Відомо, що кінцевим продуктом процесу фотосинтезу сіяного бобово-злакового сінокошу є нагромадження органічної маси. Інтенсивність цього процесу залежить від багатьох факторів і в першу чергу від забезпечення травостою поживними речовинами протягом всього вегетаційного періоду. Як показали наші трирічні дослідження, внесенні ранньою весною мінеральні добрива і позакореневе підживлення на початку виходу злакових компонентів в трубку мали значний вплив на нагромадження травами зеленої маси. При цьому, нами спостерігалася деяка різниця у цьому процесі (табл. 3.29).

Таблиця 3.29

Динаміка накопичення зеленої маси злакових компонентів

I укосу новоствореного бобово-злакового сінокошу залежно від удобрення, г/м²

Удобренья	Роки проведення досліджень			
	2018	2019	2020	середнє
Без удобрення (контроль)	122,0	264,2	182,1	189,4
Органік Баланс*	144,0	289,1	192,9	208,7
P ₆₀ K ₉₀	296,4	369,3	249,0	304,9
P ₆₀ K ₉₀ + ОБ	309,4	401,7	264,2	325,1
N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀	505,5	575,4	493,0	524,6
N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀ + ОБ	532,4	600,2	516,0	549,5
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	575,4	659,3	756,1	663,6
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ + ОБ	594,0	687,9	795,8	692,6
НІР _{0,5}	6,45	5,52	7,26	

*Примітка. ОБ – позакореневе підживлення травостою біопрепаратом Органік Баланс.

Як свідчать дані таблиці 3.29 на удобрених ділянках маса злакових компонентів на період збирання урожаю була значно вищою порівняно з неудобреними. Якщо на контролі цей показник складав 122,0–264,2 г/м² або 189,4 в середньому за три роки то на удобрених – 249,0–795,8 г/м² і 304,9–

692,6, що на 104,1–201,2 і 61,0–265,7 % більше. При цьому, із збільшенням дози азотних добрив на фоні фосфорно-калійних маса злакових трав зростає. І в середньому за три роки їх маса при внесенні повного мінерального удобрення з розрахунку $N_{60}P_{60}K_{90}$ складає 663,6 г/м².

Позакореневе підживлення травостою біопрепаратом Органік Баланс збільшувало масу злакових видів трав на всіх варіантах дослідів і найбільший приріст від цього агрозаходу (29,0 г/м²) припадає на варіанті удобрення $N_{60}P_{60}K_{90} + \text{ОБ}$.

Бобові види трав у бобово-злаковій травосуміші новоствореного сінокошу також позитивно реагували на внесення ранньою весною мінеральних добрив і позакореневе підживлення сінокошу біопрепаратом Органік Баланс (табл. 3.30).

Таблиця 3.30

Динаміка накопичення зеленої маси бобових компонентів

І укосу новоствореного бобово-злакового сінокошу

залежно від удобрення, г/м²

Удобреньня	Роки проведення досліджень			
	2018	2019	2020	середнє
Без удобрення (контроль)	350,8	264,2	204,1	273,0
Органік Баланс*	365,6	289,1	217,1	290,6
$P_{60}K_{90}$	546,1	369,3	373,4	429,6
$P_{60}K_{90} + \text{ОБ}$	550,9	401,7	401,4	451,3
$N_{30}P_{60}K_{90}$	376,3	575,4	266,2	406,0
$N_{30}P_{60}K_{90} + \text{ОБ}$	381,5	600,2	267,0	416,2
$N_{60}P_{60}K_{90}$	277,5	659,3	138,9	358,6
$N_{60}P_{60}K_{90} + \text{ОБ}$	281,1	687,9	143,9	371,0
$НІР_{05}$	4,6	5,11	4,31	

*Примітка. ОБ – позакореневе підживлення травостою біопрепаратом Органік Баланс.

Однак, на відміну від злакових видів трав маса бобових трав зростала порівняно з контролем лише на ділянках з удобренням повними мінеральними добривами з розрахунку $N_{30}P_{60}K_{90}$. Підвищення дози азоту до 60 кг/га на фоні $P_{60}K_{90}$ знижує масу бобових рослин на одиниці площі. Це

пов'язано з дипресивною дією високих доз азоту на діяльність бульбочкових бактерій бобових видів трав.

Висновки по розділу 3:

1. Найвища щільність новоствореного сінокошу (1237 і 1234 шт. на 1 м²) спостерігалася у травосумішках де разом зі злаками грястицею збірною, пажитницею багаторічною і тимофіївкою лучною висівалися бобові – конюшина гібридна і лядвенець рогатий та конюшина лучна і конюшина гібридна. При цьому, найбільш сприятливі умови для кущення злакових трав створюються при удобренні бобово-злакової травосумішки повними мінеральними добривами N₆₀P₆₀K₉₀, бобових – при удобренні P₆₀K₉₀.

2. Найбільш сприятливі умови для росту і розвитку злакових видів трав склалися у багатокомпонентній бобово-злаковій травосумішці з бобовими компонентами конюшиною лучною і конюшиною гібридною, найменш сприятливі – з конюшиною лучною і лядвенцем рогатим.

3. Найвищими (70,7–104,3 см.) були бобові і злакові трави на ділянках удобрених повним мінеральним удобренням N₆₀P₆₀K₉₀. Більш інтенсивно на ранньовесняне підживлення реагували злакові трави, зокрема грястиця збірна. При досягненні укісної стиглості на контрольному варіанті висота її сягала 51,3 см. і зростала до 104,3 см на удобрених N₆₀P₆₀K₉₀.

4. Більш відчутним вплив позакореневого підживлення вегетуючих трав біопрепаратом Органік Баланс був на неудобрених ділянках і удобрених фосфорно-калійними добривами P₆₀K₉₀.

5. Основний відсоток (45,8–82,3 % у I укосі і 50,4–76,6 % у II укосі) у врожаї зеленої маси новоствореного сінокошу займають злакові трави. До того ж, найбільше їх у травосумішці з конюшиною лучною і лядвенцем рогатим і при удобренні N₆₀P₆₀K₉₀. Найбільше бобових трав (55,1 у першому і 45,7 % у другому укосах) є при удобренні травостою фосфорно-калійними добривами з розрахунку P₆₀K₉₀.

6. У структурі врожаю кормової маси бобово-злакової травосумішки новоствореного сінокошу I укосу основна маса у бобових (54,4 %) і злакових (57,1 %) припадає на стебла. Ранньовесняне підживлення травостою $N_{30}P_{60}K_{90}$ збільшують частку листків бобових трав I укосу з 26,5 % на контролі до 29,4 %, злакових – з 27,1 до 29,9 %. Дальше підвищення дози додатково внесеного азоту до N_{60} виявилося неефективним.

7. Позакореневе підживлення бобово-злакового травостою біопрепаратом Органік Баланс підвищувало облиствленість бобових трав на всіх варіантах удобрення.

8. У другому укосі бобово-злакової травосумішки облиствленість бобових трав знижувалася порівняно з першим укосом з 26,5–29,8 до 17,9–20,1, злаків – відповідно з 27,1–29,4 до 18,4–20,8 %

9. У міру старіння бобово-злакового травостою облиствленість бобових і злакових трав суттєво знижується.

10. У злакових трав із внесенням з весни у підживлення мінеральних добрив з розрахунку $N_{60}P_{60}K_{90}$ площа листкової поверхні зростає порівняно з контролем на 114,9 % і 70,1 % – фосфорно-калійним удобренням $P_{60}K_{90}$. У бобових підвищення цього показника відбувається лише при удобренні $P_{60}K_{90}$ (90,3 %).

11. При ранньовесняному підживленні новоствореного сінокошу азотними добривами на фоні фосфорно-калійних маса злакових трав зростає до $N_{60}P_{60}K_{90}$, бобових – до $P_{60}K_{90} + \text{ОБ}$. Позакореневе підживлення травостою біопрепаратом Органік Баланс збільшує масу злакових і бобових видів трав на всіх варіантах досліджу.

РОЗДІЛ 4

КОРМОВА ПРОДУКТИВНІСТЬ НОВОСТВОРЕНОГО СІНОКОСУ ЗАЛЕЖНО ВІД ПІДБОРУ БОБОВИХ КОМПОНЕНТІВ ТА УДОБРЕННЯ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ЗАХІДНОГО

4.1 Кормова продуктивність новоствореного сінокошу залежно від підбору бобових компонентів

Урожайність новоствореного сінокошу – це результат складної взаємодії багаторічних трав відповідно з їх генетичним потенціалом та комплексом факторів навколишнього середовища. Дія комплексу умов росту та розвитку на трави проявляється в зміні параметрів елементів їх продуктивності. Взаємозв'язок між основними групами факторів і визначає рівень їх урожайності. Проте сучасні вимоги щодо екологічної безпеки одержаної тваринницької продукції, що адаптовані до європейських стандартів, передують вдосконалення окремих елементів загальноприйнятих технологій створення сіяних сінокошів.

Відомо, що новостворені сінокоси, травостій яких складається із декількох видів трав, в т. ч. і бобових, як правило, дають більш високі і стабільні врожаї зеленої маси протягом всього періоду використання, а корми з них мають вищу якість [25, 32, 43, 67, 86, 87]. Продуктивність сіяних сіножатей значною мірою залежить від правильного добору компонентів, особливо бобових, до травосумішок з урахуванням їхньої стійкості до несприятливих екологічних умов [113, 119, 121, 130, 131, 147, 149].

У різних ґрунтово-кліматичних умовах бобові види трав у бобово-злакових травосумішках проявляють різну продуктивність. Так, на дерново-підзолистих ґрунтах Передкарпаття найкращий ефект (12,6 т/га сухої маси) забезпечує багатокomпонентна бобово-злакова травосумішка, яка складається з конюшини лучної та лядвенцю рогатого та злакових: тимофіївки лучної,

пажитниці багаторічної, костриці східної. Серед двокомпонентних травосумішок найвищим показником продуктивності відзначилася конюшина лучна з тимофіївкою лучною – 12,0 т/га сухої речовини. Чистий посів тимофіївки лучної забезпечив лише 7,56 т сухої маси з 1 га [67].

На схилових землях південної частини Лісостепу Західного з кислими, невисокої природної родючості ґрунтами найпродуктивнішою у перші три роки використання виявилася травосумішка лядвенцю рогатого, з кострицею очеретяною, (7,13 т/га сухої маси) з бобовим компонентом в 1-му укосі 47,1–50,9 %, 2-му – 57,3–63,2 %.

На староорних, добре розкладених торфовищах Полісся найбільш врожайною виявилась травосумішка лядвенцю рогатого та лядвенцю болотного зі стоколосом безостим, тимофіївкою лучною і пажитницею багаторічною, яка за внесення повного мінерального удобрення в нормі $N_{60}P_{60}K_{120}$ забезпечили 10,4–11,7 т/га сухої маси [182].

На дерново-підзолистих супіщаних ґрунтах Волинської державної сільськогосподарської дослідної станції серед бобово-злакових травостоїв, що вивчалися, за виходом поживних речовин істотно переважали люцерно-злакові, які в середньому за три роки використання забезпечили 5,74–6,94 т/га кормових одиниць, 0,94–1,04 т/га перетравного протеїну та 69,3–83,1 ГДж/га обмінної енергії. Забезпеченість 1 кормової одиниці перетравним протеїном склала 154–165 г [136].

На темно-сірих ґрунтах Лісостепу Західного, найбільш продуктивною виявилась багатоконпонентна травосумішка, яка складалася з люцерни посівної, конюшини гібридної, буркуна білого, пажитниці багатоукісної, стоколосу безостого та очеретянки звичайної. Збір сухих речовин при фосфорно-калійному удобренні складав 7,8 і кормових одиниць – 6,31 т/га [131].

В останні роки у зв'язку з подорожчанням мінеральних добрив знижується залежність луківництва від мінерального азоту завдяки

потенціалу бобових трав як джерела симбіотичного азоту [88, 118, 208, 211, 216, 220, 228].

Тому часткова заміна мінерального азоту симбіотичним є важливим резервом скорочення затрат енергії у виробництві кормових культур [7, 100].

Як показали наші дослідження, проведені на темно-сірих опідзолених ґрунтах Лісостепу Західного, підбір бобових компонентів для бобово-злакового травостою новоствореного сінокошу в значній мірі впливає на урожай зеленої маси (табл. 4.1), (див. дод. Г).

Таблиця 4.1

Урожай зеленої маси бобово-злакового травостою новоствореного сінокошу залежно від бобових компонентів, середнє 2018-2020 рр.

Бобові* компоненти травосумішки	Урожай зеленої маси, т/га	Припадає на укоси, %		
		I	II	III
Конюшина лучна Конюшина гібридна (К)	91,2	54,3	32,6	13,1
Конюшина гібридна Лядвенець рогатий	97,1	52,8	32,4	14,8
Конюшина лучна Лядвенець рогатий	91,3	52,0	33,2	14,8
НІР ₀₅	1,23 -0,49			

*Примітка. Злакові компоненти травосумішки: грятися збірна, тимофіївка лучна і пажитниця багаторічна.

При цьому, урожай зеленої маси бобово-злакової травосумішки новоствореного сінокошу змінювався як за роками досліджень так і за варіантами. Найвищий він був у перший рік використання і коливався залежно від бобових компонентів від 138,6 до 143,4 т/га. Значно нижчим (79,7–91,7 т/га) або на 42,5–36,1 % у другий рік використання і найнижчим у третій рік – 50,6–59,8 т/га або на 63,5–58,3 % менше порівняно з першим роком. Це пов'язано, в першу чергу, з депресивною дією підвищених температур і дефіцитом вологи у період вегетації сінокошу.

Щодо залежності урожайності зеленої маси бобово-злакової травосумішки новоствореного сінокошу від бобових компонентів то тут

перевагу має травостій в склад якого входить конюшина гібридна і лядвенець рогатий. Лише в перший рік використання через дещо повільніший ріст і розвиток лядвенцю рогатого він поступається більш швидкорослим конюшині лучні і конюшині гібридній. В наступні роки лядвенець рогатий добре тримається у травостої тоді як конюшина лучна і гібридна не витримуючи конкуренції зі злаками випадають з травостою. І в середньому за три роки використання травосумішка конюшини гібридної і лядвенцю рогатого зі злаками забезпечує на 5,8–5,9 т/га вищий урожай зеленої маси порівняно з травосумішками де бобовими компонентами є конюшина лучна і лядвенець рогатий та конюшина лучна і конюшина гібридна.

Наші розрахунки показали, що найбільший відсоток загального урожаю зеленої маси (52,0–54,3 %) припадає на перший укіс, дещо менше (32,4–33,2 %) на другий укіс і найменше (13,1–14,8 %) на третій укіс.

Вища урожайність сумішки конюшини гібридної і лядвенцю рогатого зі злаковими травами грястицею збірною, тимофіївкою лучною і пажитницею багаторічною підтверджується і накопиченням нею сухої маси (табл. 4.2).

Таблиця 4.2

Накопичення сухої маси бобово-злакового травостою новоствореного сінокошу залежно від бобових компонентів

Бобові* компоненти травосумішки	Урожай сухої маси за роками досліджень, т/га			Середнє, т/га	Припадає на укоси, %		
	2018	2019	2020		I	II	III
Конюшина лучна Конюшина гібридна (К)	15,6	5,9	8,9	10,1	60,4	33,1	6,5
Конюшина гібридна Лядвенець рогатий	15,4	8,1	10,1	11,2	60,7	31,2	8,1
Конюшина лучна Лядвенець рогатий	16,0	6,5	8,2	10,2	59,8	34,3	5,9
НІР _{0,5}	0,20	0,14	0,19				

*Примітка. Злакові компоненти травосумішки: грястиця збірна, тимофіївка лучна і пажитниця багаторічна.

Так, в середньому за три роки досліджень на цьому варіанті отримано 11,2 т/га сухої маси, тоді як на двох інших лише 10,2 і 10,1 т/га, або на 8,3 і 9,8 % менше. При цьому, найвищий урожай сухої маси (15,4–16,0 т/га) зібрано в перший рік використання новоствореного сінокошу. До того, ж різниця між варіантами незначна. Зате на другий і третій роки завдяки більш інтенсивному розвитку лядвенцю рогатого переважав варіант з конюшиною гібридною і лядвенцем рогатим.

Щодо розподілу сумарного урожаю новоствореного бобово-злакового травостою за укосами то тут спостерігається деяка різниця за цим показником порівняно з розподілом урожаю зеленої маси за укосами. Ця різниця полягає у дещо більшому відсотку урожаю першого укосу за рахунок зменшення його у другому і третьому укосах. Якщо на перший укіс урожаю зеленої маси припадало 52,0–54,3 % сумарного урожаю то сухої маси – 59,8–60,7 %. Це пов'язано, мабуть, з більшим виходом сухої маси в першому ніж у двох наступних укосах.

При інтенсивній системі годівлі великої рогатої худоби велике значення має поїдання корму і насичення його поживними речовинами. Вважається, що для підтримання життя молочних корів необхідно приблизно 1 кормова одиниця (11 МДж обмінної енергії) на 100 кг маси, а на виробництво 1 літри молока додатково 0,5 кормових одиниць (5 МДж обмінної енергії) [167]. Виходячи з того, що корови протягом доби можуть поїдати обмежену кількість корму, їх продуктивність багато в чому залежить від концентрації енергії в раціоні. І чим вищою буде концентрація енергії в сухій речовині кормів, тим більше можна отримати продукції при мінімальних затратах зернофуражу і інших концентрованих кормів.

Відомо, що всі органічні речовини корму є джерелом енергії для тварин. Процес створення продукції можна розглядати як перетворення енергії корму в енергію молока, м'яса, яєць. В умовах сучасної інтенсифікації тваринництва, при утриманні високопродуктивних тварин на крупних фермах і в промислових комплексах зростає роль повноцінної годівлі,

необхідні більш точні вихідні дані для нормованої годівлі, які б дали можливість добитись мінімальних затрат корму на одиницю продукції і максимально використати потенційні можливості тваринного організму.

Цього можна досягти складаючи раціони годівлі тварин за енергетичною поживністю кормів. На енергетичну поживність кормів впливають ті ж фактори, що і на їх хімічний склад, – види кормів, клімат, ґрунти, агротехніка виробництва, фаза вегетації, своєчасність збирання урожаю та спосіб зберігання. В основу оцінки загальної енергетичної поживності кормів (раціонів) і визначення потреби тварин у поживних речовинах покладено процеси обміну речовин та енергії, які відбуваються в організмі при певних умовах.

Оцінка поживності кормів повинна бути комплексною і включати достатню кількість елементів живлення з урахуванням їх доступності для засвоєння організмом тварин.

Найбільшого поширення набув спосіб оцінки загальної поживності кормів, розроблений О. Кельнером. Він вивів коефіцієнт повноцінності корму, що являв собою процентний вираз кількості жиру, фактично відкладеного в організмі тварини і розрахункової величини жировідкладення.

Для оцінки поживності корму в Україні застосовується термін «кормова одиниця». За вівсяну кормову одиницю беруть 1 кг вівса середньої якості. Згодовування 1 кг зерна вівса понад основний підтримуючий корм повинно забезпечити відкладення в тілі волів в середньому 150 г жиру.

Як показують наші дослідження кормова продуктивність бобово-злакового сінокошу залежить від підбору бобових компонентів (табл. 4.3).

Найвищий збір кормових одиниць забезпечує бобово-злакова травосумішка, яка складається з бобових конюшини гібридної і лядвенцю рогатого і злакових грястиці збірної, тимофіївки лучної і пажитниці багаторічної. Впродовж трьох років дослідження її збір коливався в межах 6,94–12,95 т/га кормових одиниць, а в середньому 9,34 т/га, тоді як на інших

ділянках цей показник не перевищував 8,49–8,54 т/га що на 9,1–8,6 % менше порівняно з першим варіантом.

Таблиця 4.3

Кормова продуктивність бобово-злакового травостою новоствореного сінокошу залежно від бобового компонента, т/га

Бобові* компоненти травосумішки	Збір кормових одиниць за роками			Середнє
	2018	2019	2020	
Конюшина лучна Конюшина гібридна (К)	13,07	5,12	7,28	8,49
Конюшина гібридна Лядвенець рогатий	12,95	6,94	8,12	9,34
Конюшина лучна Лядвенець рогатий	13,24	5,56	6,81	8,54
НІР _{0,5}	0,14	0,24	0,18	

*Примітка. Злакові компоненти травосумішки: грятися збірна, тимофіївка лучна і пажитниця багаторічна.

Варто відзначити, що кормова продуктивність бобово-злакової травосумішки новоствореного сінокошу відчутно коливалась за роками її використання. Найвищою і практично однаковою вона була на всіх дослідних ділянках у перший рік використання травостою і складала 12,95–13,24 т/га. У наступні роки збір кормових одиниць різко знизився до 5,12–6,94 у другий і 6,81–8,12 т/га – третій. Погодні умови і депресія бобових трав, особливо конюшини лучної і конюшини гібридної мали найбільший вплив на даний показник.

Важливим показником кормової продуктивності бобово-злакового травостою новоствореного сінокошу служить збір з одиниці площі перетравного протеїну. Адже, від величини цього показника залежить повноцінність кормової одиниці, яка, в свою чергу, впливає на затрату корму на одиницю тваринницької продукції. Як свідчать дані наших досліджень, збір перетравного протеїну залежить від підбору бобових компонентів для бобово-злакових травосумішок новоствореного сінокошу (табл. 4.4).

Найбільш продуктивним за збором перетравного протеїну був перший рік використання новоствореного сінокошу. За три укоси його зібрано, залежно від варіанту досліду 1,49–1,62 т/га. Найменш продуктивним виявився другий рік використання бобово-злакового травостою. Депресія бобових компонентів через високі температури і несприятливі умови зволоження призвела до того, що збір перетравного протеїну в цей рік не перевищив 0,53–0,67 т/га.

Таблиця 4.4

**Збір перетравного протеїну новоствореного сінокошу
залежно від підбору бобових трав, т/га**

Бобові* компоненти травосумішки	Збір перетравного протеїну за роками			Середнє
	2018	2019	2020	
Конюшина лучна Конюшина гібридна (К)	1,54	0,64	0,82	1,00
Конюшина гібридна Лядвенець рогатий	1,49	0,67	0,91	1,02
Конюшина лучна Лядвенець рогатий	1,62	0,53	0,74	0,96
НІР _{0,5}	0,04	0,03	0,05	

*Примітка. Злакові компоненти травосумішки: грястиця збірна, тимофіївка лучна і пажитниця багаторічна.

Щодо впливу бобових компонентів то найбільший ефект спостерігався на ділянках з висівом разом зі злаковими компонентами грястиці збірної; тимофіївки лучної і пажитниці багаторічної, бобових – конюшини гібридної і лядвенцю рогатого.

Отже, найбільш продуктивною за урожайністю зеленої (97,1 т/га) і сухої маси (11,2 т/га) за збором кормових одиниць (9,34 т/га) і перетравного протеїну (1,02 т/га виявився новостворений сінокіс в склад бобово-злакової травосумішки якого входили з бобових видів трав конюшина гібридна і лядвенець рогатий.

4.2 Кормова продуктивність сінокісного травостою залежно від основного удобрення та позакореневого підживлення

Відомо, що урожай тієї чи іншої культури в першу чергу залежить від продуктивності фотосинтезу. Тому інтенсивність асиміляції діоксиду вуглецю в процесі вегетації рослин можна змінювати шляхом певних елементів технології вирощування. Найбільш потужним важелем регулювання фотосинтезу можуть стати добрива. Внесення азотних, фосфорних і калійних добрив і варіювання їх співвідношення призводить до відчутної зміни інтенсивності фотосинтезу. Нестача одного з цих елементів живлення викликає депресію асиміляції CO_2 .

Позитивний вплив азотних добрив можна пояснити прямою і опосередкованою їх дією. Пряма полягає у використанні азоту на утворення амінокислот – продуктів фотосинтезу. Опосередкована пояснюється тим, що азот потрібен для синтезу зелених пігментів, а також білків, які є, з одного боку є елементами структури хлоропластів і, з іншого, ферментами, які каналізують різноманітні реакції фотосинтезу. Азот, крім цього входить в склад амінокислот, які регулюють процес синтезу білків.

Підвищення інтенсивності фотосинтезу під впливом фосфорних добрив також носить прямий і опосередкований характер. Прямий визначається тим, що залишки фосфорної кислоти входять в склад акцептора CO_2 і проміжних продуктів фотосинтезу. Крім цього, з допомогою світлової енергії з неорганічного фосфату і АДФ синтезується аденазинтрифосфат (АТФ), який приймає участь в реакції відновлення вуглекислого газу. Опосередкована полягає в тому, що фосфати входять у склад фосфатидів, фосфопротейдів і нуклеїнових кислот. Фосфати підвищують інтенсивність як фотосинтезу, так і дисиміляції.

Калій діє на фотосинтез, мабуть, лише опосередкованим шляхом, змінюючи структуру фотосинтетичного апарату і, можливо, активізуючи деякі ферменти.

Дані наших досліджень показали, що внесені з ранньої весни мінеральні добрива і позакореневе підживлення підсилювали ріст і розвиток трав, а в кінцевому результаті збільшували урожай зеленої маси новоствореного бобово-злакового травостою сінокошу (табл. 4.5), (див. дод. Д).

Урожай зеленої маси бобово-злакової травосумішки новоствореного сінокошу не був постійним, а змінювався як за роками досліджень так і за варіантами. Найвищий він був у перший рік використання і коливався залежно від рівня удобрення травостою від 95,4 до 156,6 т/га.

Таблиця 4.5

Урожай зеленої маси бобово-злакового травостою новоствореного сінокошу залежно від удобрення, середнє 2018-2020 рр.

Удобрення	Урожай зеленої маси, т/га	у % до загального урожаю		
		I укіс	II укіс	III укіс
Без удобрення (контроль)	55,4	44,6	39,9	15,5
Органік Баланс*	57,8	45,1	39,3	15,6
P ₆₀ K ₉₀	80,2	48,5	38,9	12,6
P ₆₀ K ₉₀ + ОБ	83,4	49,0	38,0	13,0
N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀	91,2	54,3	32,6	13,1
N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀ + ОБ	94,5	53,6	32,3	14,1
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	99,9	55,4	30,3	14,3
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ + ОБ	103,4	55,0	30,5	14,5
НІР _{0,5}	0,63-1,19			

*Примітка. ОБ – позакореневе підживлення травостою біопрепаратом Органік Баланс.

Значно нижчим (42,7–91,7 т/га) або на 54,2–41,4 % у другий рік використання і найнижчим у третій рік – 28,2–58,5 т/га або на 70,4–62,6 % менше порівняно з першим роком. Це пов'язано, в першу чергу, з випаданням найбільш урожайних бобових компонентів травосумішки з травостою і коливаннями температурних та водних режимів.

Щодо залежності урожайності зеленої маси бобово-злакової травосумішки новоствореного сінокошу від удобрення та ранньовесняне внесення мінеральних добрив і позакореневе підживлення біопрепаратом

Органік Баланс баланс позитивно вплинули на ріст і розвиток бобових та злакових трав, а звідси і на їх урожайність.

Вже внесені з весни фосфорно-калійні добрива з розрахунку 60 кг фосфору і 90 кг калію на 1 га збільшили урожай сіяного сінокошу за три укоси використання з 28,2–95,4 т/га до 46,0–133,1 т/га, а в середньому за 2018-2020 рр. на 24,8 т/га або на 44,8 %. Ще вищі прирости зеленої маси до контролю забезпечувало додаткове удобрення азотом на фоні $P_{60}K_{90}$. До того ж, із збільшенням дози азотних добрив приріст урожаю зеленої маси зростає з 35,8 т/га на варіанті $N_{30}P_{60}K_{90}$ до 44,5 т/га при удобренні $N_{60}P_{60}K_{90}$. Збільшення приросту урожаю відбувалось, в основному за рахунок злакових компонентів бобово-злакової травосумішки новоствореного сінокошу.

Варто відзначити ефективність позакореневого підживлення травостою біопрепаратом Органік Баланс. Вже на неудобрених з весни ділянках при обприсканні на початку виходу злаків у трубку цим препаратом приріст зеленої маси складав 2,4 т/га, а з найвищим приріст від цього агрозаходу (3,5 т/га) був на варіанті з ранньовесняним удобренням травостою повними мінеральними добривами з розрахунку $N_{60}P_{60}K_{90}$.

Розподіл урожаю зеленої маси новоствореного сінокошу за укосами свідчить про те, що найбільша його частка припадає на перший укіс.

В цьому укосі зосереджено в середньому за три роки проведення досліджень від 44,6 до 55,4 % загального урожаю, дещо менше (30,3–39,9 %) у другому і ще менше (12,6–15,6 %) у третьому укосах. Вартий уваги той факт, що в першому укосі дольова частка його у загальному урожаї зеленої маси зростала по мірі збільшення дози внесених з весни мінеральних добрив (з 44,6 % на контролі до 55,4 % на удобрених $N_{60}P_{60}K_{90}$ ділянках). При другому і третьому укосах їх дольова частка у загальному урожаї (39,9–15,5 %) була найбільшою на неудобрених мінеральними добривами ділянках. На удобрених ділянках вона була дещо меншою і складала 12,6–38,9 %. Це пов'язано, в першу чергу, з випаданням з травостою новоствореного бобово-злакового сінокошу більш урожайних бобових компонентів.

Найбільш відчутний вплив внесених з весни мінеральних добрив на урожай зеленої маси бобово-злакового травостою новоствореного сінокошу спостерігався на першому укосі. Тут прирости зеленої маси відносно контрольних ділянок коливалися в межах 14,2–30,6 т/га або 57,5–123,9 %.

Особливо підвищеними вони виявились на ділянках з додатковим внесенням ранньою весною повних мінеральних добрив з розрахунку $N_{30-60}P_{60}K_{90}$ і становили 24,8–30,6 т/га або 100,4–123,9 % відносно неудобрених і 10,6–16,4 т/га або 27,2–42,2 % відносно удобрених фосфорно-калійними добривами з розрахунку $P_{60}K_{90}$ ділянках.

Післядія внесених ранньою весною мінеральних добрив менш відчутна і складала відносно контрольних ділянок лише 8,1–9,1 т/га або 31,7–41,2 % у другому і 1,5–5,7 т/га або 17,4–66,3 % у третьому укосах. При цьому, найвищі прирости зеленої маси бобово-злакового травостою новоствореного сінокошу у другому укосі (9,1 т/га) отримано на ділянках удобрених фосфорно-калійними добривами з розрахунку $P_{60}K_{90}$, у третьому (5,7 т/га) – на удобрених повними мінеральними добривами $N_{60}P_{60}K_{90}$.

Щодо позакореневого підживлення бобово-злакового травостою новоствореного сінокошу біопрепаратом Органік Баланс, то найбільш відчутним його вплив на приріст урожаю зеленої маси спостерігався у першому укосі. Цей показник в середньому за три роки дослідження складав 1,2–2,0 т/га зеленої маси. Найвищим на ділянках з удобренням бобово-злакового травостою новоствореного сінокошу фосфорно-калійними добривами $P_{60}K_{90}$ і позакореневим підживленням вегетуючих трав біопрепаратом Органік Баланс. Додаткове удобрення 30–60 кг/га азоту на фоні $P_{60}K_{90}$ знижувало цей показник до 1,2–1,6 т/га.

У другому укосі приріст зеленої маси бобово-злакового травостою новоствореного сінокошу від позакореневого підживлення вегетуючих рослин біопрепаратом Органік Баланс дещо нижчий і складав 0,6–1,2 т/га і найнижчим – у третьому укосі 0,4–1,0 т/га.

Основну закономірність позитивного впливу ранньовесняного удобрення та позакореневого підживлення вегетуючих трав біопрепаратом Органік Баланс спостерігали і в динаміці накопичення сухої маси бобово-злаковим травостоєм новоствореного сінокошу (табл. 4.6).

Таблиця 4.6

**Динаміка накопичення сухої маси бобово-злакового травостою
новоствореного сінокошу залежно від удобрення, т/га**

Удобреньня	Роки проведення досліджень				у % до загального урожаю		
	2018	2019	2020	серед	I укіс	II укіс	III укіс
Без удобрення (контроль)	9,3	2,3	3,9	5,2	53,8	38,5	7,7
Органік Баланс*	9,7	2,8	4,3	5,6	55,4	39,3	5,3
P ₆₀ K ₉₀	15,3	3,6	7,6	8,8	50,0	44,3	5,7
P ₆₀ K ₉₀ + ОБ	16,1	3,9	8,3	9,4	51,1	42,6	6,3
N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀	15,6	5,9	8,9	10,1	60,4	33,1	6,5
N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀ + ОБ	16,2	6,7	9,3	10,7	61,7	32,7	5,6
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	16,7	8,3	10,2	11,7	65,0	28,2	6,8
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ + ОБ	17,5	8,8	11	12,4	65,3	28,2	6,5
НІР _{0,5}	0,21	0,17	0,19				

*Примітка. ОБ – позакореневе підживлення травостою біопрепаратом Органік Баланс.

Як свідчать дані таблиці 4.6 накопичення сухої маси новоствореним бобово-злаковим сінокосом за роками досліджень не сталим, а коливалось, залежно від погодних умов вегетації трав, від 3,9 до 17,5 т/га. Найбільш інтенсивно цей процес відбувався у перший рік використання сінокошу. Тут за три укоси нагромаджувалось, залежно від рівня удобрення, від 9,3 до 17,5 т/га сухої маси. Найменше (2,3–9,3 т/га, а в середньому за три роки 5,2 т/га) сухого корму формувалося на неудобрених ділянках. Внесення фосфорно-калійних добрив з розрахунку P₆₀K₉₀ дало можливість підвищити цей показник відповідно до 3,6–15,3 т/га або на 56,5–64,5 %. Взаємодія додатково внесених азотних добрив з фосфорно-калійними (N₆₀P₆₀K₉₀) далі збільшувала збір сухої маси до 16,7 т/га або на 79,6 % відносно контролю і на 9,2 % відносно ділянки удобреної фосфором і калієм. Високий приріст сухої маси

бобово-злакового травостою новоствореного сінокошу від фосфорно-калійних добрив і значно нижчий від додатково внесеного азоту свідчить про те, що в перший рік використання нагромадження сухої маси відбувалося в основному за рахунок бобових компонентів.

На другий і третій роки використання накопичення сухої маси бобово-злакового сінокошу значно зменшувалося через випадання з травостою бобових компонентів, особливо високоврожайної але менш конкурентної до злаків конюшини лучної. Тому у 2019 році збір сухої маси з одиниці площі за три укоси не перевищував 8,3 т, що на 101,2 % нижче порівняно з ідентичним варіантом ($N_{60}P_{60}K_{90}$) 2018 року.

Позакореневе підживлення вегетуючого бобово-злакового травостою біопрепаратом Органік Баланс позитивно впливало на накопичення сухої маси. До того ж, найвищий приріст від цього агрозаходу спостерігався у першому укосі і складав 0,4–1,0 т/га. Дещо нижчим (0,3–0,8 т/га) він був у другому і третьому (0,4–0,8 т/га) укосах.

Накопичення сухої маси бобово-злаковим травостоєм новоствореного сінокошу відбувалося в основному за рахунок першого укосу. Як показують дані таблиці 4.6 в даний період вегетації формувалось від 50,0 до 65,3 % загального урожаю сінокошу. Дещо менше (28,2–44,3 %) припадало на другий укіс, а на третій – лише 5,3–7,7 %. При збільшенні дози внесення в ранньовесняному підживленні травостою мінеральних добрив частка першого укосу у загальному урожаї зростала з 53,8 % на контрольних ділянках до 65,0 % на ділянках удобрених $N_{60}P_{60}K_{90}$. У другому укосі найвищою частка першого укосу була на ділянках удобрених лише фосфорно-калійними добривами з розрахунку $P_{60}K_{90}$ і складала в середньому за три роки досліджень 44,3 %. Додаткове внесення азотних добрив з розрахунку N_{30-60} на фоні $P_{60}K_{90}$ знижувало цей показник до 33,1–28,2 %. У третьому укосі такої закономірності не спостерігалось.

Варто відзначити, що бобово-злакова травосумішка новоствореного сінокошу по різному реагувала на дози мінеральних добрив нагромадженням сухої маси за укосами (табл. 4.7).

Таблиця 4.7

**Накопичення сухої маси новоствореного сінокошу за укосами
залежно від удобрення, середнє за 2018-2020 рр., т/га,**

Удобрення	Нагромадження сухої маси			Приріст сухої маси		
	I укіс	II укіс	III укіс	I укіс	II укіс	III укіс
Без удобрення (контроль)	2,8	2,0	0,4	-	-	-
Органік Баланс*	3,1	2,2	0,4	0,3	0,2	0
P ₆₀ K ₉₀	4,4	3,9	0,5	1,6	1,9	0,1
P ₆₀ K ₉₀ + ОБ	4,8	4,0	0,6	2,0	2,0	0,2
N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀	6,1	3,4	0,6	3,3	1,4	0,2
N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀ + ОБ	6,6	3,5	0,7	3,8	1,5	0,3
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	7,6	3,3	0,8	4,8	1,3	0,2
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ + ОБ	8,1	3,5	0,8	5,3	1,5	0,4

*Примітка. ОБ – позакореневе підживлення травостою біопрепаратом Органік Баланс.

Найбільш інтенсивний приріст сухої маси відносно контролю від внесених мінеральних добрив спостерігався в першому укосі. Він в середньому за три роки проведення досліджень коливався залежно від варіантів удобрення в межах 0,3–8,1 т/га. Значно нижчим цей приріст був у другому укосі (0,2–2,0 т/га) і найнижчим (0,1–0,4 т/га) у третьому укосі.

Спостерігалася і різниця у нагромадженні сухої маси між укосами. Так, у першому укосі приріст сухої маси зростав по мірі зростання доз внесених під сінокіс ранньою весною мінеральних добрив. Вже удобрення бобово-злакового травостою фосфорно-калійними добривами з розрахунку 60 кг/га фосфору і 90 кг/га калію збільшили нагромадження сухої маси сінокошу на 1,6 т/га або на 57,1 %. Додаткові 30 кг/га азоту дали можливість довести приріст сухої маси до 3,3 т/га або на 117,9 %, а 60 кг/га – до 4,8 т/га або на 171,4 % більше порівняно з неудобреними ділянками.

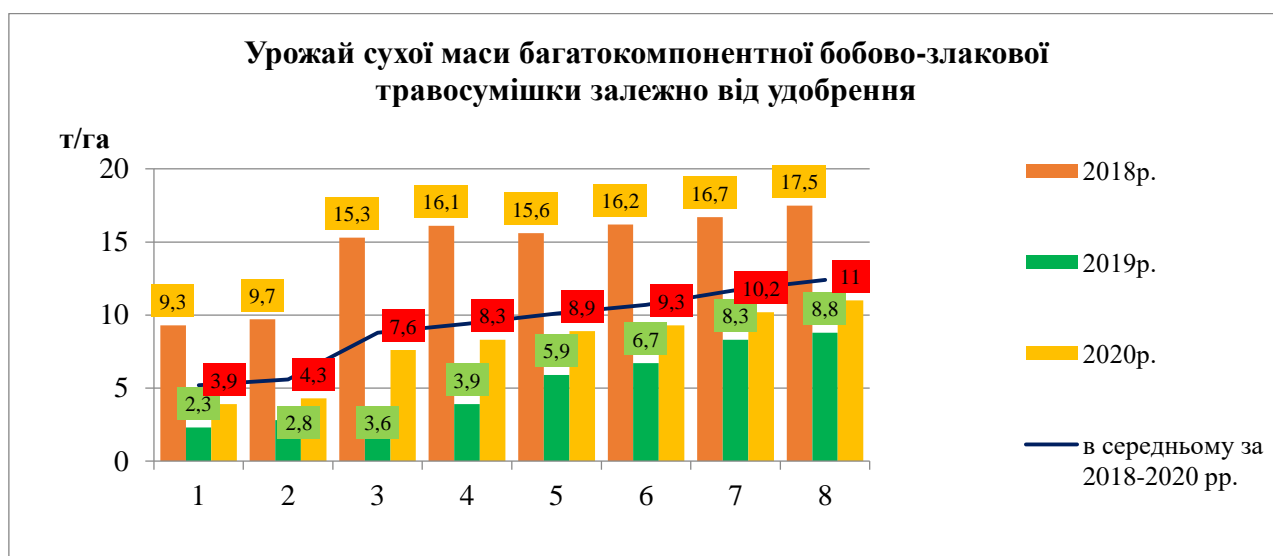
У другому укосі найбільший приріст сухої маси спостерігався лише на ділянках з удобренням фосфором і калієм з розрахунку P₆₀K₉₀ і складав

відносно контролю 1,9 т/га або на 95,0 % більше. Внесення 30 і 60 кг/га азоту на фоні $P_{60}K_{90}$ знижувало цей показник до 1,4 і 1,3 т/га. Це пояснюється післядією у другому укосі фосфору і калію і відсутності післядії азоту.

Підживлення вегетуючих трав біопрепаратом Органік Баланс підвищував прирости сухої маси на всіх варіантах дослідів. До того ж, у першому укосі цей показник був дещо вищим (0,3–0,5 т/га) ніж у другому – 0,1–0,2 т/га.

У третьому укосі чіткої закономірності підвищення приросту сухої маси від удобрення бобово-злакового травостою новоствореного сінокошу не спостерігалось.

Графік залежності урожаю сухої маси бобово-злакового травостою від ранньовесняного внесення мінеральних добрив і позакореневого підживлення вегетуючих трав біопрепаратом Органік Баланс має наступний вигляд (рис. 4.1).



*Примітка. 1. Контроль; 2. Контроль + ОБ; 3. $P_{60}K_{90}$; 4. $P_{60}K_{90}$ + ОБ; 5. $N_{30}P_{60}K_{90}$; 6. $N_{30}P_{60}K_{90}$ + ОБ; 7. $N_{60}P_{60}K_{90}$; 8. $N_{60}P_{60}K_{90}$ + ОБ.

Рис. 4.1 – Урожай сухої маси багатокомпонентної бобово-злакової травосумішки залежно від удобрення і позакореневого підживлення Органік Баланс

Залежність урожаю сухої маси травосумішки від норм ранньовесняного удобрення і позакореневого підживлення біопрепаратом трав висока ($R_2 = 0,9315$) і описується рівнянням: $= 1,0393x + 4,5607$,

де x – норма удобрення

Кореляційну залежність зафіксовано також між урожайністю сухої маси та елементами живлення мінеральних добрив:

- сильна позитивна кореляція з Р/К ($r \approx 0,90$): Додавання фосфору та калію (РК) має найбільший вплив на підвищення урожайності. Без РК (контроль) урожайність низька (5,2–5,6 т/га), з РК – вища (8,8–12,4 т/га). Це пояснює, чому базові варіанти з РК дають приріст.
- сильна позитивна кореляція з N ($r \approx 0,83$): Азот також суттєво підвищує урожайність, особливо в комбінації з РК. Зростання N від 0 до 60 кг/га додає ≈ 3 –4 т/га (порівняйте $P_{60}K_{90}$: 8,8 VS. $N_{60}P_{60}K_{90}$: 11,7).
- слабка позитивна кореляція з ОБ ($r \approx 0,12$): Обробка ОБ дає невеликий приріст (близько 0,6 т/га в середньому), але її вплив менш виражений порівняно з добривами. Вона діє адитивно, незалежно від інших факторів (кореляція з N, P, K ≈ 0).

Підвищуючи урожай зеленої і сухої маси ранньовесняне удобрення і позакореневе підживлення вегетуючого травостою біопрепаратом органік баланс сприяло процесу нагромадження новоствореним сінокосом кормових одиниць (табл. 4.8). Збір кормових одиниць, як свідчать дані таблиці 4.8, не був стабільним, а змінювався як за роками проведення досліджень так і за варіантами удобрення і коливався в межах 1,86–14,54 т/га. Найвищим він був у перший рік використання травостою і складав, залежно від варіантів удобрення 7,86–14,54 т/га. У другий і третій роки використання, через депресію і випадання з травостою бобових компонентів, збір кормових одиниць знизився до 1,86–10,37 т/га або на 136,6–28,7 %. Особливо відчутним це зниження було на неудобрених ділянках і ділянках удобрених лише фосфорно-калійними добривами з розрахунку $P_{60}K_{90}$. Мінеральні

добрива внесені ранньою весною позитивно впливали на інтенсивність нагромадження новоствореним сінокосом кормових одиниць.

Удобрення фосфором і калієм з розрахунку $P_{60}K_{90}$ збільшувало цей показник з 1,86–7,86 т/га на контролі до 3,05–12,68 т/га або на 64,0–61,3 %. В середньому за три роки досліджень це зростання складає 70,2 %. Додаткове внесення азоту з розрахунку 30 і 60 кг діючої речовини на 1 га сприяло збільшенню кормової продуктивності сінокосу в середньому за три роки до 8,49 і 9,92 т/га, що відповідно на 96,1 і 129,1 % більше порівняно з неудобреними і на 15,2 і 34,6 % порівняно з добреними $P_{60}K_{90}$ ділянками.

Таблиця 4.8

**Збір кормових одиниць новоствореним сінокосом залежно
від основного удобрення і позакореневого підживлення
біопрепаратом Органік Баланс, т/га**

Удобрення	Роки проведення досліджень				Приріст від удобрення	
	2018	2019	2020	середнє	Основного	Органік Баланс
Контроль	7,86	1,86	3,28	4,33	-	-
Контроль + ОБ*	8,15	2,46	3,56	4,72	-	0,39
$P_{60}K_{90}$	12,68	3,05	6,37	7,37	3,04	-
$P_{60}K_{90}$ + ОБ	13,34	3,35	6,95	7,88	-	0,51
$N_{30}P_{60}K_{90}$	13,07	5,12	7,28	8,49	4,16	-
$N_{30}P_{60}K_{90}$ + ОБ	13,47	5,77	7,76	9,00	-	0,51
$N_{60}P_{60}K_{90}$	13,71	7,13	8,93	9,92	5,59	-
$N_{60}P_{60}K_{90}$ + ОБ	14,54	7,49	9,09	10,37	-	0,45
$HNPO,5$	0,16	0,11	0,13			

*Примітка. ОБ – позакореневе підживлення травостою біопрепаратом органік баланс.

При цьому, в перший рік використання новоствореного сінокосу, коли у травостої бобові компоненти займали значний відсоток, удобрення азотом було не ефективне. У другий і третій роки при внесенні під бобово-злаковий травостій новоствореного сінокосу 30 і 60 кг/га діючої речовини азоту на фоні $P_{60}K_{90}$ збільшувало кормову продуктивність відповідно на 67,9 і 133,8 %

та 14,2 і 40,2 %. Це зростання відбувалось в основному за рахунок злакового компонента, який позитивно реагує на азотні добрива.

Щодо ефективності підживлення бобово-злакового травостою новоствореного сінокошу стимулятором росту органік баланс на фоні основного удобрення то вона була дещо вищою на ділянках з ранньовесняним удобренням травостою фосфорно-калійними і повними мінеральними добривами з розрахунку $N_{30}P_{60}K_{90}$ і складала 0,51 т/га.

Удобрення бобово-злакового травостою новоствореного сінокошу мінеральними добривами позначилось і на зборі перетравного протеїну з одиниці площі. Про це свідчать дані, отримані нами впродовж трьох років проведення досліджень (табл. 4.9).

Таблиця 4.9

Збір перетравного протеїну новоствореним сінокосом залежно від основного удобрення і позакореневого підживлення Органік Баланс, т/га

Удобрення	Роки проведення досліджень			
	2018	2019	2020	Середнє
Контроль	0,90	0,20	0,34	0,48
Контроль + ОБ*	0,97	0,29	0,39	0,55
$P_{60}K_{90}$	1,71	0,43	0,76	0,97
$P_{60}K_{90}$ + ОБ	1,86	0,53	0,84	1,08
$N_{30}P_{60}K_{90}$	1,54	0,64	0,82	1,00
$N_{30}P_{60}K_{90}$ + ОБ	1,60	0,76	0,88	1,08
$N_{60}P_{60}K_{90}$	1,71	1,04	0,98	1,24
$N_{60}P_{60}K_{90}$ + ОБ	1,86	1,18	1,08	1,37
НІР0,5	0,04	0,03	0,02	

*Примітка. ОБ – позакореневе підживлення травостою біопрепаратом Органік Баланс.

Вже внесення рано навесні фосфорно-калійних добрив з розрахунку $P_{60}K_{90}$ збільшило збір перетравного протеїну з 0,48 т/га на контролі до 0,97 т/га або на 102,1 %. Таке зростання відбулось завдяки збільшенню врожаю зеленої маси і вмісту перетравного протеїну в 1 кг корму від внесених добрив. Найбільше перетравного протеїну (1,37 т/га) зібрано на ділянках удобрених повними мінеральними добривами з розрахунку

$N_{60}P_{60}K_{90}$ та позакореневим підживленням вегетуючого травостою біопрепаратом Органік Баланс. Високий збір перетравного протеїну на цьому варіанті пов'язаний із збільшенням вмісту цього показника в зеленій масі і високій урожайності новоствореного сінокошу.

Висновки до розділу 4

1. Найвищий урожай зеленої маси (97,1 т/га) сухої маси (11,2 т/га) і збір кормових одиниць (9,34 т/га) забезпечує бобово-злакова травосумішка новоствореного сінокошу, яка включає в себе крім злакових компонентів грятости збірної, тимофіївки лучної і пажитниці багатоукісної бобові компоненти – конюшину гібридну і лядвенець рогатий.

2. Найбільший відсоток від загального урожаю зеленої маси (52,0–54,3 %) сухої маси (59,8–60,7 %) припадає на перший укіс, дещо менше (32,4–33,2 і 31,2–34,3 %) – другий і найменше (13,1–14,8 і 5,9–8,1 %) – третій укіс.

3. Внесені з весни мінеральні добрива і підживлення вегетуючого травостою біопрепаратом Органік Баланс сприяють росту кормової продуктивності бобово-злакового травостою новоствореного сінокошу. Найвищий показник сухої маси (12,4 т/га), збір кормових одиниць (10,37 т/га) і перетравного протеїну (1,37 т/га) забезпечує удобрення з весни травостою повними мінеральними добривами з розрахунку $N_{60}P_{60}K_{90}$ і позакореневе підживлення біопрепаратом Органік Баланс.

4. Із збільшенням доз несення мінеральних добрив частка першого укошу у загальному урожаї сухої маси зростає з 53,8 % на контрольних ділянках до 65,3 % з удобренням ($N_{60}P_{60}K_{90}$) і позакореневим підживленням біопрепаратом Органік Баланс.

Результати досліджень опубліковані в наукових працях:

1. Пилипів Н. І., Дзюбайло А. Г. Вплив удобрення та застосування біопрепарату органік-баланс у лучному кормовиробництві. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2018. Вип. 63. С. 140–150.

2. Сметана С. І., Бугрин Л. М., Пукало Д. Л., Пилипів Н. І. Вплив складу травосумішок та удобрення на продуктивність сіяних травостоїв. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2020. Вип. 68 (2). С. 135–147.

3. Дзюбайло А. Г., Пилипів Н. І. Кормова продуктивність багатокomпонентної бобово-злакової травосумішки залежно від удобрення. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2025. Вип. 77 (1). С. 55– 66.

РОЗДІЛ 5

ЯКІСТЬ КОРМОВОЇ МАСИ НОВОСТВОРЕНОГО СІНОКОСУ ЗАЛЕЖНО ВІД БОБОВИХ КОМПОНЕНТІВ І УДОБРЕННЯ

Для повноцінного і стабільного забезпечення населення продуктами харчування тваринного походження, з врахуванням його низької платоспроможності і підвищення конкурентоспроможності молока і м'яса ВРХ на внутрішньому і світовому ринках, необхідно значно знизити їх собівартість. А так, як в собівартості цих продуктів вартість кормів складає до 40 % [142] надзвичайно важливо використовувати для годівлі ВРХ якісні і дешеві багаторічні бобові трави і бобово-злакові травосумішки. Адже, вони крім агротехнічного і екологічного, мають і соціальне значення бо здешевлюють вартість молока і м'яса [147, 154, 205, 209]. Тому подальше поліпшення якості корму з багаторічних трав сприятиме зниженню його вартості, а відповідно і продукції тваринництва.

5.1 Якість кормової маси новоствореного сінокошу залежно від бобового компонента

У системі комплексної оцінки поживності кормів особлива роль належить протеїну, який через його не замінність займає першорядне значення у годівлі тварин. У біохімії протеїном називають прості білки, які складаються тільки з амінокислот. У зоотехнії під сирим протеїном розуміють всі азотовмісні речовини корму: білки – високомолекулярні органічні сполуки, побудовані з амінокислот та амідів – азотисті з'єднання небілкового характеру.

Виконуючи три основні функції: будівельну, біологічну та енергетичну протеїн відіграє провідну роль у побудові тіла та життєдіяльності тваринного організму. Будівельна, або пластична, функція полягає в тому, що протеїн є

будівельним матеріалом для синтезу білків організму, входять до складу всіх органів і тканин, які є складовою частиною продукції: молока, м'яса, яєць, вовни. З амінокислот формуються, передусім, структурні та захисні тканини: шкіра, пір'я, кістки, зв'язки, органи і м'язи.

Біологічна, або регуляторна функція полягає в тому, що білки є складовою частиною багатьох біологічно активних речовин (БАР): ферментів, що визначають швидкість процесів синтезу та розпаду, що відбуваються на клітинному рівні; гормонів, що беруть участь у регуляції процесів життєдіяльності. Білки входять до складу імунних тіл, що визначають захисні функції організму, до складу антибіотиків. Енергетична функція протеїну не є основною, так як головним джерелом енергії для тварин є вуглеводи, жири.

Дефіцит протеїну в раціонах тварин веде до зниження продуктивності, погіршення якості продукції (наприклад, зменшення в молоці вміст білка і жиру), сповільнення росту молодняку, зростання тривалості періоду вирощування і відгодівлі; збільшення витрат кормів на одиницю продукції – при дефіциті протеїну на 1 %, витрати кормових одиниць зростають на 2 %, погіршується перетравність і використання поживних речовин кормів. Нестача протеїну також негативно позначається на відтворювальних функціях тварин, стан їх здоров'я, знижуються захисні властивості організму, виникають захворювання, в тому числі дистрофія.

Важливим джерелом білка в годівлі тварин є багаторічні бобові трави. Вони забезпечують кормову масу значно вищої якості за рахунок більшого вмісту сирого протеїну і меншого сирого клітковини порівняно зі злаковими. Однак їх види по різному реагують на ґрунтово-кліматичні умови вирощування. Так, лядвенець рогатий і конюшина гібридна легше переносять підвищену кислотність ґрунтового розчину, менш вимогливі до поживності ґрунту порівняно з конюшиною лучною і люцерною посівною. Тому екологічні особливості цих трав, їхні якісні показники зеленої маси необхідно враховувати при підборі компонентів для бобово-злакових

травосумішок при закладці сінокосів. І як свідчать трирічні дані наших досліджень, проведених на сірих лісових ґрунтах Лісостепу Західного, вміст поживних речовин, зокрема сирого протеїну в зеленій масі залежить від кліматичних умов року і виду бобових компонентів (табл. 5.1).

Таблиця 5.1

Динаміка вмісту сирого протеїну в зеленій масі у I укосі новоствореного сінокошу залежно від бобових компонентів, % на суху масу

Бобові компоненти *	Вміст сирого протеїну за роками			Середнє
	2018	2019	2020	
Конюшина лучна Конюшина гібридна (К)	17,1	11,5	15,8	14,8
Конюшина гібридна Лядвенець рогатий	16,6	14,3	16,0	15,6
Конюшина лучна Лядвенець рогатий	17,5	14,8	15,6	16,0
НІР _{0,5}	0,21	0,18	0,14	

*Примітка. Злакові компоненти: грястиця збірна, тимофіївка лучна, пажитниця багаторічна.

За роками досліджень вміст сирого протеїну коливався в межах 14,3–17,5 % і найвищим був у перший рік використання травостою коли відсоток бобових у бобово-злаковому травостої був найвищим і складав, залежно від варіанту 16,6–17,5 %. У другий рік використання через депресивний стан бобових трав викликаний температурним і водним режимами вегетаційного періоду цей показник знизився до 11,5–14,8 % або на 30,7–15,4 %. У третій сприятливий для бобових трав рік вміст сирого протеїну разом із зростанням бобових збільшився до 15,6–16,0 % хоч був дещо нижчим ніж у перший.

За вмістом сирого протеїну виділялися два варіанти бобово-злакових травосумішок – з вмістом, крім злакових компонентів грястиці зірної, тимофіївки лучної і пажитниці багатоукісної бобових – конюшини гібридної і конюшини лучної та конюшини лучної і лядвенцю рогатого. На цих ділянках суха маса сінокошу першого укосу містила в середньому за три роки 15,6–16,0 % сирого протеїну, тоді як на варіанті з конюшиною гібридною і лядвенцем рогатим цей показник був нижчим і складав 14,8 %.

Однак і на цих ділянках сінокошу кормова одиниця була повністю збалансована з перетравним протеїном.

Порівняльний аналіз отриманих даних із нормативами ДСТУ 4674:2006 дозволив встановити, що за показником сирого протеїну сіно сумішки конюшини лучної з лядвенцем рогатим та конюшини гібридної з лядвенцем рогатим ($\approx 15\%$) стабільно відноситься до I класу якості, що підтверджує високу кормову цінність даного компонента, тоді як контроль забезпечив отримання корму II класу.

Важливим показником якості корму є вміст в сухій речовині сирій клітковини. Вона впливає як на перетравність корму так і на якість тваринницької продукції, зокрема на жирність молока дійних корів. Як показали наші дослідження вміст сирій клітковини в зеленій масі новоствореного сінокошу практично не залежить від видового складу травостою, особливо від його бобового компонента (табл. 5.2).

Таблиця 5.2

Динаміка вмісту сирій клітковини в зеленій масі I укошу новоствореного сінокошу залежно від бобових компонентів, % на суху масу

Бобові компоненти *	Вміст сирій клітковини за роками			Середнє
	2018	2019	2020	
Конюшина лучна Конюшина гібридна (К)	28,7	25,7	27,6	27,3
Конюшина гібридна Лядвенець рогатий	28,6	25,6	27,5	27,2
Конюшина лучна Лядвенець рогатий	28,9	25,9	27,8	27,5
НІР _{0,5}	0,09	0,08	0,09	

*Примітка. Злакові компоненти: гростія збірна, тимофіївка лучна, пажитниця багаторічна.

Як свідчать дані таблиці 5.2 найбільше сирій клітковини (28,6–28,9 %) містилось у зеленій масі бобово-злакового травостою новоствореного сінокошу в перший рік його використання, найменше (25,6–25,9 %) – у другий рік. Відчутної різниці між варіантами досліджень за цим показником, в середньому за три роки не спостерігалось.

Вважається, що сіно виготовлене з бобово-злакової травосумішки відповідає хорошій якості при вмісті в ньому сирогої клітковини 20–25 %, середньої – 25–30 і поганої – >30 %. Як свідчать дані таблиці 5.2 отримане нами сіно за цим показником відповідає середній якості.

Важливим джерелом енергії для тварин є сирий жир, що накопичується в кормах впродовж вегетації. Нормативні документи, якими користуються при розробці раціонів для тварин, не нормують вміст сирого жиру. Але літературні джерела доводять, що суха маса раціону великої рогатої худоби повинна містити 3–5 % цієї органічної речовини, залежно від продуктивності. Нашими дослідженнями встановлено, що вміст сирого жиру в сухій масі бобово-злакового травостою новоствореного сінокошу дещо нижчий від рекомендованого і є більш сталим показником якості корму порівняно з динамікою сирого протеїну і сирогої клітковини (табл. 5.3)

Таблиця 5.3

Динаміка вмісту сирого жиру в зеленій масі I укусу новоствореного сінокошу залежно від бобових компонентів, % на суху масу

Бобові компоненти *	Вміст сирого жиру за роками			Середнє
	2018	2019	2020	
Конюшина лучна Конюшина гібридна (К)	2,60	2,75	2,88	2,75
Конюшина гібридна Лядвенець рогатий	2,58	2,71	2,84	2,71
Конюшина лучна Лядвенець рогатий	2,69	2,77	2,95	2,80
НІР _{0,5}	0,015	0,011	0,0013	

*Примітка. Злакові компоненти: грястиця збірна, тимофіївка лучна, пажитниця багаторічна.

Найбільше його містилось у сухій масі корму першого укусу у 2020 році. Залежно від варіанту досліду цей показник коливався в межах 2,84–2,95 %, дещо менше (2,71–2,77 %) – у 2019 році і найменше (2,58–2,69 %) – 2018 році, тобто в перший рік використання новоствореного сінокошу.

За варіантами досліду значної різниці у вмісті сирого жиру в сухій масі корму не відмічено, хоч спостерігалася тенденція до збільшення цього показника на ділянках де в сумішці зі злаковими травами грястицею збірною, тимофіївкою лучною і пажитницею багатоукісною висівалися конюшина лучна і лядвенець рогатий. Тут цей показник найбільш наближався до норми і складав, в середньому за три роки 2,80 %.

Безазотисті екстрактивні речовини (БЕР) в годівлі тварин – це група органічних сполук, що не містять азоту і є важливим джерелом енергії для тварин. БЕР включають вуглеводи (крохмаль, цукри, клітковину) та інші органічні сполуки, які не відносяться до білків, жирів та золи. Вони визначаються розрахунковим шляхом, а не шляхом прямого аналізу. Як показали наші розрахунки вміст безазотистих екстрактивних речовин в сухій масі бобово-злакової травосумішки новоствореного сінокошу завдяки динаміці сирого протеїну, сирій клітковини, сирого жиру і сирій клітковини в значній мірі залежить від бобового компонента сумішки (табл. 5.4).

Таблиця 5.4

**Динаміка вмісту БЕР в зеленій масі I укусу новоствореного сінокошу
залежно від бобових компонентів, % на суху масу**

Бобові компоненти *	Вміст БЕР за роками			Середнє
	2018	2019	2020	
Конюшина лучна Конюшина гібридна (К)	43,6	52,0	45,2	46,9
Конюшина гібридна Лядвенець рогатий	44,2	49,1	45,2	46,2
Конюшина лучна Лядвенець рогатий	42,7	48,3	45,1	45,4
НІР _{0,50}	0,31	0,38	0,09	

*Примітка. Злакові компоненти: грястиця збірна, тимофіївка лучна, пажитниця багаторічна.

Найбільше безазотних екстрактивних речовин міститься в зеленій масі бобово-злакового травостою новоствореного сінокошу на ділянках, де в сумішці крім злакових грястиці збірної, тимофіївки лучної і пажитниці багатоукісної висівалися конюшина гібридна і лядвенець рогатий, а також

конюшина лучна і конюшина гібридна. В середньому за три роки цей показник складає 46,2–46,9 %. Дещо нижчий він (45,4 %) у травосумішці де бобовими компонентами є конюшина лучна і лядвенець рогатий.

Не менш важливу роль у годівлі великої рогатої худоби відіграє зола. Вона містить важливі для тварин мікро- та макроелементи, такі як кальцій, фосфор, калій, магній, залізо, цинк та інші. Останніми роками наукою з'ясовано значення для фізіологічних функцій організму тварин вмісту золи в кормах. Встановлено, що за вмісту у сухій речовині корму 5–8 % чистої золи (за винятком кремнію й вугілля) перетравність і засвоєння поживних речовин зростають. Дані наших досліджень свідчать про те, що зелена маса багаторічної бобово-злакової травосумішки новоствореного сінокошу цілком збалансована за цим показником (табл. 5.5).

Таблиця 5.5

**Динаміка вмісту сирової золи в зеленій масі І укусу новоствореного
сінокошу залежно від бобових компонентів, % на суху масу**

Бобові компоненти *	Вміст сирової золи за роками			Середнє
	2018	2019	2020	
Конюшина лучна Конюшина гібридна (К)	8,0	8,1	8,6	8,2
Конюшина гібридна Лядвенець рогатий	8,0	8,4	8,5	8,3
Конюшина лучна Лядвенець рогатий	8,2	8,2	8,8	8,4
НІР _{0,5}	0,12	0,15	0,14	

*Примітка. Злакові компоненти: гростія збірна, тимофіївка лучна, пажитниця багаторічна.

При цьому, як показують дані таблиці 5.5, різниця між варіантами досліду незначна і знаходиться в межах похибки.

5.2 Якість кормової маси новоствореного сінокошу залежно від основного удобрення та позакореневого підживлення

Зоотехнічний аналіз кормової маси багаторічної бобово-злакової травосумішки показав, що внесені з весни мінеральні добрива і позакореневі підживлення біопрепаратом Органік Балансвідчутно впливали на вміст сирого протеїну в кормі (табл. 5.6).

При цьому, найбільше сирого протеїну містилось у сухій речовині листостеблової маси I укосу бобово-злакової травосумішки на ділянках удобрених лише фосфорно-калійними добривами з розрахунку $P_{60}K_{90}$. Тут цей показник, залежно від року використання травостою коливався в межах 16,3–19,4 %, а в середньому за три роки складав 17,6 %. Відносно високий він виявився і на варіанті з удобренням травостою повними мінеральними добривами з розрахунку $N_{60}P_{60}K_{90}$ та позакореневим підживленням травостою біопрепаратом органік баланс. Мабуть це пов'язано зі збільшенням вмісту сирого протеїну у злакового компонента від внесеного азоту.

Таблиця 5.6

Динаміка вмісту сирого протеїну багаторічної бобово-злакової травосумішки I укосу залежно від удобрення, % на суху речовину

Удобрення	2018 р.	2019 р.	2020 р.	середнє
Контроль	16,7	14,4	15,3	15,5
Контроль + ОБ*	17,2	14,8	15,8	15,9
$P_{60}K_{90}$	19,4	16,3	17,0	17,6
$P_{60}K_{90}$ + ОБ	19,9	16,7	17,5	18,0
$N_{30}P_{60}K_{90}$	17,1	14,8	15,8	15,9
$N_{30}P_{60}K_{90}$ + ОБ	17,5	15,1	16,1	16,2
$N_{60}P_{60}K_{90}$	17,8	15,6	16,5	16,6
$N_{60}P_{60}K_{90}$ + ОБ	18,2	15,9	16,9	17,0

*Примітка. ОБ – позакореневе підживлення травостою біопрепаратом органік баланс.

Відомо, що вміст сирого протеїну в зеленій масі корму залежить від вмісту в ній бобового компоненту. Ця залежність відображена на рис. 5.1

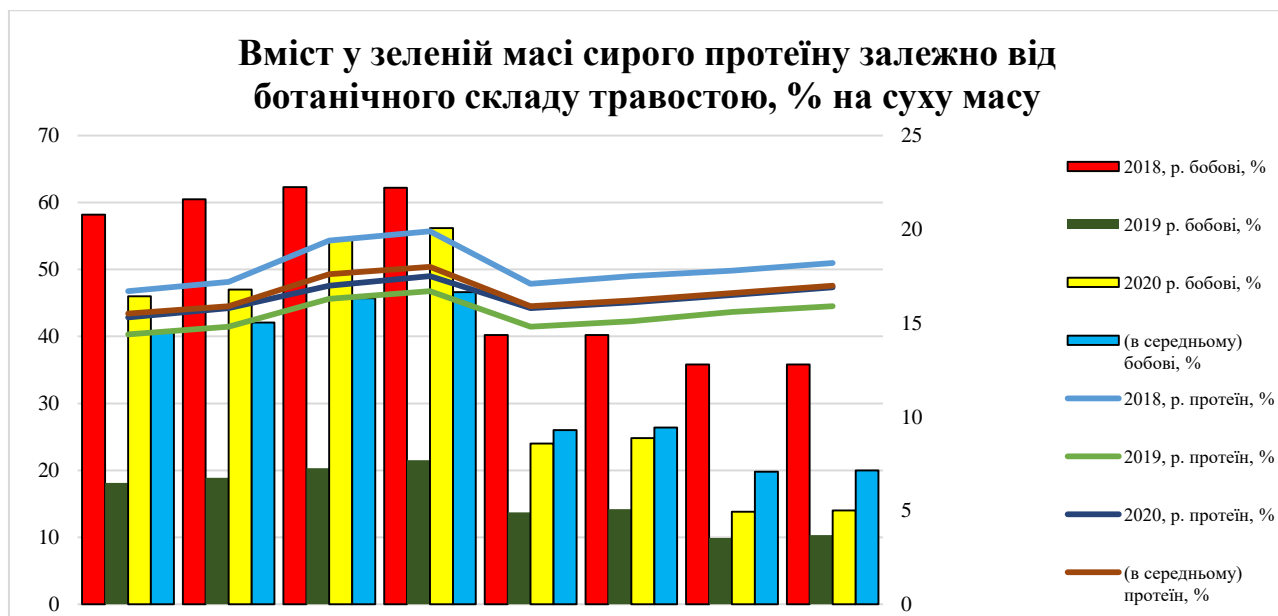


Рис. 5.1 – Залежність вмісту сирого протеїну в зеленій масі бобово-злакового травостою новоствореного сінокосу від бобового компонента

З рис. 5.1 видно, що без внесення азоту (контроль, $P_{60}K_{90}$, $P_{60}K_{90} + OB$), вміст бобових компонентів залишається високим (40–47 % у середньому), що позитивно впливає на підвищення вмісту сирого протеїну до 15,5–18,0 %.

Застосування азотних добрив (N_{30} та N_{60}) призводить до помітного зниження вмісту бобових трав – до 26 % при N_{30} та 20% і менше – N_{60} , що узгоджується з відомими фізіологічними реакціями: надмірний азот стимулює розвиток злакових, пригнічуючи бобові.

Особливості зміни показників за роками:

2018 рік виявився найбільш сприятливим для розвитку бобових компонентів – у всіх варіантах спостерігається максимальний їх вміст. Це могло бути зумовлено кращим вологозабезпеченням або менш вираженою конкуренцією з боку злакових.

У 2019 році вміст бобових істотно знижується в усіх варіантах – ймовірно, через несприятливі погодні умови (посуха, зниження активності азотфіксації).

У 2020 році спостерігається часткове відновлення участі бобових, особливо в варіантах без азоту.

Вміст сирого протеїну коливався від 14,4 % до 19,9 % залежно від року та варіанту удобрення.

Найвищий протеїн спостерігався у 2018 році при застосуванні фосфорно-калійного удобрення з органічною біомасою ($P_{60}K_{90} + \text{ОБ}$), що свідчить про сприятливу комбінацію живлення та синергізм мінеральних і органічних складників.

Статистичний аналіз

При загальному аналізі таблиці лінійна кореляція між вмістом бобових і сирого протеїну виявилася незначною. Це пояснюється впливом азотного живлення, яке спотворює типовий прямий зв'язок: при зниженні вмісту бобових унаслідок азотних добрив білкова цінність суміші не лише не знижується, а часто й підвищується.

З огляду на це, для об'єктивнішої оцінки доцільно розділити рисунок 1 на дві окремі групи:

1. Варіанти без азоту або з фосфорно-калійним удобренням – показали тісний прямий кореляційний зв'язок ($R = 0,997$, $p < 0,01$).

Аналіз середніх за три роки даних свідчить про тісний прямий зв'язок між вмістом бобових компонентів у травостої та вмістом сирого протеїну в сухій речовині. Коефіцієнт кореляції становить $R = 0,99$, що вказує на майже функціональну залежність між цими показниками. Квадрат коефіцієнта детермінації ($R^2 = 0,99$) свідчить, що 99 % варіацій умісту протеїну пояснюється змінами у вмісті бобових у суміші.

Залежність описується рівнянням лінійної регресії:

$$y = -2,32 + 0,44x,$$

де x – вміст бобових

$$R = 0,99 \quad R^2 = 0,99$$

де: y – вміст протеїну, %,

x – вміст бобових трав (% у складі травостою).

Це означає, що кожне додатковий 1 % бобових у суміші збільшує вміст протеїну на 0,44 %, що є суттєвим з огляду на кормову цінність. Навіть

порівняно невеликі зміни у ботанічному складі на користь бобових мають вагомий вплив на якість корму.

Таким чином, результати підтверджують важливу роль бобових у формуванні поживної цінності багаторічних травосумішок, що має бути враховано при підборі складу сумішей для сінокосів та пасовищ.

Результати кореляційного аналізу

Коефіцієнт кореляції (R) = 0,997 – свідчить про дуже тісний прямий зв'язок.

Коефіцієнт детермінації (R^2) = 0,995 – 99,5% варіацій вмісту протеїну пояснюється змінами у вмісті бобових.

p -значення (p -value) = 0,0025 – достовірність зв'язку дуже висока ($p < 0,01$), тобто зв'язок статистично достовірний.

Результати свідчать про високу залежність вмісту протеїну від частки бобових трав у сумішці. Кожне збільшення частки бобових на 1% зумовлює приріст умісту протеїну приблизно на 0,44 %. Це важливий показник для формування високоякісних кормових фітомас.

Висока достовірність моделі ($p = 0,0025$) дає підстави стверджувати, що така залежність не є випадковою, а має причинно-наслідковий характер, зумовлений фізіологічними особливостями бобових трав (здатність до фіксації азоту, вищий вміст білка, тощо).

2. Варіанти з азотним удобренням (N_{30} – N_{60}) – проявили негативний зв'язок ($R = -0,888$, $p < 0,05$), тобто зменшення частки бобових не призводило до зменшення протеїну.

Коефіцієнт кореляції (R) = -0,888 – тісний негативний зв'язок.

Коефіцієнт детермінації (R^2) = 0,789 – майже 79 % варіацій умісту протеїну пояснюється змінами у вмісті бобових.

p -значення (p -value) = 0,0441 – зв'язок є статистично достовірним ($p < 0,05$).

Рівняння регресії: $y = 17,78 - 0,06x$,

де x – вміст бобових, %

$$R = -0,88817 \quad R^2 = 0,79 \text{ - висока}$$

де: y – вміст сирого протеїну (%),

x – вміст бобових (% у травостой).

У варіантах з внесенням мінерального азоту (30–60 кг/га) спостерігається зворотна залежність: при зменшенні частки бобових під впливом азотного живлення вміст протеїну все одно зростає. Це пояснюється тим, що небобові компоненти (злаки) під дією азоту інтенсивно нарощують біомасу з вищим вмістом білка, частково компенсуючи білкову роль бобових.

Такий ефект підтверджується рівнянням, де кожне зменшення вмісту бобових на 1 % супроводжується приростом протеїну на 0,06 % (через мінус у рівнянні).

Таким чином, вміст сирого протеїну у травостой залежить не лише від кількості бобових, а й від виду й норми добрив, особливо азотних. Це підтверджує, що агрономічна регуляція ботанічного складу та балансу елементів живлення дозволяє формувати якісний зелений корм навіть при зміні участі окремих груп трав.

Аналіз динаміки вмісту бобових компонентів і сирого протеїну в зеленій масі багаторічних травосумішок за трирічний період свідчить про складний характер взаємозв'язків між ботанічним складом і кормовою якістю залежно від системи удобрення. Встановлено, що:

- у варіантах без застосування мінерального азоту (контроль, $P_{60}K_{90}$, $P_{60}K_{90} + OB$) простежується прямий позитивний зв'язок між вмістом бобових у травостой та вмістом сирого протеїну. Найвищі показники протеїну (до 18,0 %) досягнуті за умов фосфорно-калійного удобрення з внесенням органічної біомаси, при збереженні високої участі бобових (46,6 %).

- у варіантах з внесенням азотних добрив ($N_{30}-N_{60}$) спостерігається зниження частки бобових (до 19,8–26,4 %), однак вміст протеїну не знижується, а зростає. Це свідчить про здатність злакових компонентів під впливом азоту компенсувати білкову цінність корму навіть при зменшенні участі бобових.

Загальна кореляція між вмістом бобових і протеїну не виявила достовірної залежності (через протилежний характер зв'язків у різних групах варіантів). Проте, при поділі на підгрупи (без азоту / з азотом) встановлено достовірні кореляційні зв'язки: $R = 0,997$ ($p < 0,01$) у групі без азоту та $R = -0,888$ ($p < 0,05$) у групі з азотом.

Таким чином, вміст сирого протеїну визначається не лише ботанічним складом травостою, а й особливостями живлення, що має бути враховано при розробці схем удобрення для формування високопротеїнових і стабільних за якістю кормових фітомас.

Вміст сирого протеїну в листостебловій масі коливався і за роками використання травостою. І найбільше його було в перший рік за найвищого відсотку в кормі бобового компонента.

Позакореневе підживлення бобово-злакової травосумішки біопрепаратом Органік Баланс сприяло підвищенню сирого протеїну на всіх ділянках удобрення. Важливим показником якості корму є вміст в сухій речовині сирій клітковини. Вона впливає як на перетравність корму так і на якість тваринницької продукції, зокрема на жирність молока дійних корів (табл. 5.7).

Таблиця 5.7

Динаміка вмісту сирій клітковини багаторічної бобово-злакової травосумішки І укосу залежно від удобрення, % на суху речовину

Удобрення	2018 р.	2019 р.	2020 р.	середнє
Без удобрення (контроль)	30,3	27,4	29,0	28,9
Органік Баланс*	29,7	26,8	28,6	28,4
$P_{60}K_{90}$	29,2	26,2	28,1	27,8
$P_{60}K_{90} + ОБ$	29,0	26,0	27,9	27,6
$N_{30}P_{60}K_{90}$	28,7	25,7	27,6	27,3
$N_{30}P_{60}K_{90} + ОБ$	28,4	25,4	27,3	27,0
$N_{60}P_{60}K_{90}$	28,0	25,0	26,9	26,6
$N_{60}P_{60}K_{90} + ОБ$	27,7	24,7	26,6	26,3

*Примітка. ОБ – позакореневе підживлення травостою біопрепаратом Органік Баланс.

Внесені з весни мінеральні добрива знижували вміст сирової клітковини в листостебловій масі багаторічних бобово-злакових травосумішок з 28,9 % на контрольних ділянках до 26,6 % на ділянках удобрених повними мінеральними добривами з розрахунку $N_{60}P_{60}K_{90}$. Позакореневе підживлення сінокошу біопрепаратом Органік Баланс також сприяло зниженню вмісту сирової клітковини в кормі.

Вважається, що сіно виготовлене з бобово-злакової травосумішки відповідає хорошій якості при вмісті в ньому сирової клітковини 20–25 %, середньої – 25–30 і низької – >30 %. Як свідчать дані таблиці 5.7 сіно за цим показником відповідає середній якості.

Важливим джерелом енергії для тварин є сирий жир, що накопичується в кормах впродовж вегетації. Нормативні документи, якими користуються при розробці раціонів для тварин, не нормують вміст сирого жиру. Але літературні джерела доводять, що 1 кг сухої речовини раціону корів повинен містити 3–5 % цієї органічної речовини, залежно від продуктивності. Як свідчать дані наших досліджень вміст сирого жиру в корму при удобренні сінокошу зростає (табл. 5.8).

Таблиця 5.8

Динаміка вмісту сирого жиру у багаторічній бобово-злаковій травосумішці І укосу залежно від удобрення, % на суху речовину.

Удобреньня	2018 р.	2019 р.	2020 р.	середнє
Без удобрення (контроль)	2,41	2,55	2,68	2,55
Органік Баланс*	2,44	2,57	2,70	2,57
$P_{60}K_{90}$	2,52	2,65	2,78	2,65
$P_{60}K_{90}$ + ОБ	2,55	2,68	2,81	2,68
$N_{30}P_{60}K_{90}$	2,60	2,75	2,88	2,75
$N_{30}P_{60}K_{90}$ + ОБ	2,65	2,78	2,91	2,80
$N_{60}P_{60}K_{90}$	2,72	2,85	2,98	2,85
$N_{60}P_{60}K_{90}$ + ОБ	2,76	2,89	3,02	2,89

*Примітка. ОБ – позакореневе підживлення травостою біопрепаратом Органік Баланс.

Вже на ділянках, удобрених з весни фосфорно-калійними добривами з розрахунку $P_{60}K_{60}$ цей показник зростає в середньому за три роки з 2,55 % на

контролі до 2,65 % і до 2,85 % на варіантах з удобренням повними добривами $N_{60}P_{60}K_{90}$.

Останніми роками науковими дослідженнями з'ясовано значення для фізіологічних функцій організму тварин вмісту золи в кормах. Встановлено, що за вмісту у сухій речовині корму 5–8 % чистої золи (за винятком кремнію й вугілля) перетравність і засвоєння поживних речовин зростають.

Дані наших досліджень (табл. 5.9) свідчать про те, що зелена маса багаторічної бобово-злакової травосумішки цілком збалансована за вмістом сирової золи. До того ж, удобрення травостою мінеральними добривами підвищує цей зоотехнічний показник з 7,0 % на контролі до 8,8 % на варіанті з внесенням $N_{60}P_{60}K_{90}$. Обробка позакоренево вегетуючої маси біопрепаратом Органік Баланс також підвищує зольність корму як на контролі так і на удобрених варіантах.

Так, якщо на контрольних ділянках вміст сирової золи в сухій масі бобово-злакової травосуміш новоствореного сінокошу складав в середньому за три роки 7, 0 % то на підживлених біопрепаратом Органік Баланс вегетуючих трав – 7,2 % або на 2,9 % більше.

Таблиця 5.9

**Динаміка вмісту сирової золи у багаторічній бобово-злаковій травосумішці
І укосу залежно від удобрення, % на суху речовину**

Удобрєння	2018 р.	2019 р.	2020 р.	середнє
Без удобрення (контроль)	6,6	6,9	7,4	7,0
Органік Баланс*	7,0	7,1	7,6	7,2
$P_{60}K_{90}$	7,3	7,4	7,9	7,5
$P_{60}K_{90}$ + ОБ	7,7	7,8	8,3	7,9
$N_{30}P_{60}K_{90}$	8,0	8,1	8,6	8,2
$N_{30}P_{60}K_{90}$ + ОБ	8,3	8,4	8,9	8,5
$N_{60}P_{60}K_{90}$	8,6	8,7	9,2	8,8
$N_{60}P_{60}K_{90}$ + ОБ	8,9	9,0	9,5	9,1

*Примітка. ОБ – позакореневе підживлення травостою біопрепаратом Органік Баланс.

Найвищий приріст вмісту золи від позакореневого підживлення травостою Органік Баланс спостерігався на варіанті з ранньовесняним

підживленням бобово-злакової травосумішки новоствореного сінокошу фосфорно-калійними добривами з розрахунку $P_{60}K_{90}$. Тут цей показник зріс в середньому за три роки проведення досліджень на 0,4 %.

5.3 Поживна та енергетична цінність корму бобово-злакової травосумішки новоствореного сінокошу залежно від бобових компонентів та удобрення

Поживна та енергетична цінність кормів визначає їх здатність задовольняти потреби тварин у поживних речовинах та енергії, необхідних для життя, росту, розвитку та продуктивності. Енергетична поживність показує, скільки енергії тварина може отримати з корму, а поживна цінність – це загальний вміст необхідних речовин (білків, жирів, вуглеводів, вітамінів та мінералів).

Поживна цінність корму – це здатність корму забезпечувати потреби організму тварин у поживних речовинах. Вона включає в себе загальну або енергетичну поживність, тобто здатність корму забезпечувати тварин енергією для життєдіяльності, білкову поживність – вміст білка в кормі, який є важливим для росту та відновлення тканин, мінеральну поживність – вміст мінеральних речовин (кальцій, фосфор, тощо), необхідних для формування скелету, крові та інших функцій організму вітамінну поживність – вміст вітамінів, які відіграють важливу роль у багатьох фізіологічних процесах.

Енергетична поживність корму – це здатність корму забезпечувати тварин енергією, яка необхідна для підтримки життєвих функцій, росту, розвитку, відтворення та продукції. Оцінюється за допомогою обмінної енергії (ОЕ) – кількість енергії, доступної для використання організмом після вирахування втрат з калом, сечею та газами (у жуйних), енергетичних кормових одиниць (ЕКО) – одиниця вимірювання енергетичної поживності, яка зазвичай дорівнює 10 МДж (2500 ккал) обмінної енергії, валової енергії – загальна кількість енергії, що міститься в кормі.

При оцінці поживної та енергетичної цінності кормів враховуються наступні фактори, зокрема склад корму (вміст білків, жирів, вуглеводів, мінеральних речовин, вітамінів), перетравність поживних речовин (ступінь, в якому поживні речовини корму засвоюються організмом), вік тварин (молодняк має інші потреби в поживних речовинах та енергії, ніж дорослі тварини), фізіологічний стан тварин (вагітність, лактація, інтенсивна робота вимагають більшої кількості поживних речовин).

Комплексна оцінка поживної та енергетичної цінності кормів дозволяє забезпечити тварин збалансованим раціоном, що відповідає їх потребам, і сприяє їх здоров'ю та продуктивності.

На високу оцінку поживної та енергетичної цінності заслуговує зелена маса бобово-злакової травосумішки новоствореного сінокошу її можна використовувати для заготівлі високоякісного сіна і сініжу для тварин на зиму, для підгодівлі худоби у весняно-літньо-осінній період, для виготовлення вітамінізованого трав'яного борошна і брикетів і т. д. Про високу поживну і енергетичну цінність цієї маси можна судити і на основі отриманих нами даних польових та лабораторних досліджень проведених у Лісостепу Західному.

Методом розрахунків обчислено основні показники поживної цінності отриманої з дослідних ділянок зеленої маси, зокрема, вміст кормових одиниць в 1 кг сухого корму, вміст перетравного протеїну в кормовій одиниці та протеїнове відношення. І як показують наші розрахунки ці показники залежать від багатьох факторів, зокрема від виду бобового компонента у бобово-злаковій травосумішці новоствореного сінокошу (табл. 5.10).

В сухій масі бобово-злакової травосумішки новоствореного сінокошу, в якій поряд зі злаковими травами грястицею збірною, тимофіївкою лучною і пажитницею багатоукісною висівалися бобові конюшина лучна і конюшина гібридна, містилось дещо більше кормових одиниць (0,843) порівняно з іншими варіантами. Дещо менша їх концентрація (0,840 к.од.) спостерігалася

на тих ділянках, де з бобових висівалися конюшина гібридна і лядвенець рогатий і найменша – при висіванні конюшини лучної і лядвенцю рогатого.

Таблиця 5.10

**Поживність корму I укусу бобово-злакової травосумішки
новоствореного сінокошу залежно від бобового компонента**

Бобові компоненти*	Вміст кормових одиниць в 1 кг корму			Середнє
	2018 р.	2019 р.	2020 р.	
Конюшина лучна Конюшина гібридна (К)	0,833	0,864	0,832	0,843
Конюшина гібридна Лядвенець рогатий	0,832	0,853	0,835	0,840
Конюшина лучна Лядвенець рогатий	0,828	0,854	0,830	0,837

*Примітка. Злакові компоненти: грястиця збірна, тимофіївка лучна, пажитниця багаторічна.

Помітно вищий вміст кормових одиниць в 1 кг сухої маси бобово-злакової травосумішки новоствореного сінокошу відмічено у 2019 році (0,853–0,864) порівняно з 2018 (0,828–0,833) і 2020 (0,830–0,835) роками. Це пов'язано з умістом в зеленому кормі бобових трав.

Встановлено, що за вмістом кормових одиниць усі варіанти бобових компонентів забезпечили отримання високоякісного сіна I класу (ДСТУ 4674:2006).

На поживність зеленого корму бобово-злакової травосумішки новоствореного сінокошу помітний вплив мали внесені з ранньої весни мінеральні добрива і позакореневе підживлення вегетуючих трав біопрепаратом Органік Баланс (табл. 5.11).

На контрольних ділянках і ділянках з позакореневим підживленням вегетуючих трав біопрепаратом Органік Баланс бобово-злакового травостою новоствореного сінокошу вміст кормових одиниць в 1 кг сухої маси був дещо нижчий (0,830–0,831) порівняно з удобреними (0,836–0,843).

Таблиця 5.11

**Поживна цінність кормової маси бобово-злакової травосумішки
новоствореного сінокошу залежно від удобрення**

Удобрєння	Кормових одиниць в 1 кг сухого корму			Середнє
	2018 р.	2019 р.	2020 р.	
Без удобрення (контроль)	0,828	0,837	0,828	0,831
Органік Баланс*	0,828	0,836	0,825	0,830
P ₆₀ K ₉₀	0,830	0,846	0,833	0,836
P ₆₀ K ₉₀ + ОБ	0,827	0,859	0,832	0,839
N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀	0,833	0,864	0,832	0,843
N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀ + ОБ	0,833	0,857	0,828	0,839
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	0,830	0,859	0,830	0,840
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ + ОБ	0,827	0,856	0,827	0,837

*Примітка. ОБ – позакореневе підживлення біопрепаратом Органік Баланс.

Встановлено, що досліджувані норми різних систем удобрення забезпечило отримання сіна з високою енергетичною цінністю: вміст кормових одиниць в 1 кг сухого корму варіював від 0,830 до 0,843 к. од., що дозволяє класифікувати отриману продукцію в усіх варіантах досліду як сіно І класу згідно з вимогами ДСТУ 4674:2006.

Важливим зоотехнічним показником якості, який впливає на витрату корму на одиницю виробленої тваринницької продукції є вміст перетравного протеїну в 1 кормовій одиниці. Як свідчать дані наших досліджень він залежить від кліматичних умов року і рівня удобрення травостою (табл. 5.12).

З даних таблиці 5.12 видно, що найбільш забезпечена кормова одиниця перетравним протеїном у перший рік використання бобово-злакового травостою новоствореного сінокошу. Тут, залежно від варіантів удобрення вміст перетравного протеїну в 1 кормовій одиниці коливається в межах 116–134 г тоді як в другий рік використання – лише 96–115 г і в третій – 104–121 г, або відповідно на 17,2–14,2 і 10,3–9,7 % менше. Це пов'язано з ботанічним складом травостою, тобто з умістом в зеленому кормі бобових компонентів. Найбільше бобових в травостой спостерігалось в перший рік

використання травостою і помітно менше через їх випадання – другому і третьому роках. До того ж, у другий рік використання помітна їх літня депресія через аномальні кліматичні умови.

Таблиця 5.12

Динаміка вмісту перетравного протеїну в кормовій одиниці бобово-злакового травостою новоствореного сінокошу залежно від удобрення

Удобрення	Перетравного протеїну в 1 к. од., г			Середнє
	2018 р.	2019 р.	2020 р.	
Без удобрення (контроль)	116	96	104	105
Органік Баланс*	118	100	110	109
P ₆₀ K ₉₀	134	110	119	121
P ₆₀ K ₉₀ + ОБ	139	115	121	125
N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀	117	102	112	110
N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀ + ОБ	121	102	113	112
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	123	104	109	112
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ + ОБ	128	108	118	118

*Примітка. ОБ – позакореневе підживлення біопрепаратом Органік Баланс.

Що ж до впливу добрив на забезпеченість кормової одиниці перетравним протеїном то впродовж трьох років проведення досліджень найкращим варіантом за цим показником було внесення з весни фосфорно-калійних добрив з розрахунку P₆₀K₉₀, а також позакореневе підживлення травостою біопрепаратом Органік Баланс на цьому ж фоні ранньовесняного удобрення. На цих ділянках в 1 кормовій одиниці сухої маси бобово-злакової травосумішки містилось, залежно від року проведення досліджень 110–139 г, а в середньому за три роки 121–125 г перетравного протеїну. В неудобреному і удобреному додатково азотними добривами бобово-злаковому травостої кормова одиниця містила дещо менше перетравного протеїну, хоч цілком збалансована за цим показником.

Важливий показник, який характеризує рівень протеїнового живлення тварин – протеїнове співвідношення в кормі – це співвідношення між перетравними безазотистими речовинами та перетравним протеїном. Воно визначає, скільки перетравних безазотистих речовин припадає на одну

частину перетравного протеїну. Згідно цього існує три типи протеїнового співвідношення: вузьке – це коли на 1 частину перетравного протеїну припадає менше 6 частин перетравних безазотистих речовин. Зазвичай, це означає високий вміст протеїну в кормі; середнє – на 1 частину – перетравного протеїну припадає 6-8 частин безазотистих речовин і широке – на 1 частину перетравного протеїну припадає більше 8 частин перетравних безазотистих речовин. Це означає низький вміст протеїну в кормі.

Протеїнове співвідношення важливе для визначення оптимального раціону для тварин, особливо для молодняку, молочної худоби, підсисних маток, а також для тварин, що використовуються для м'ясної та сальної відгодівлі.

Молодняк, молочна худоба, підсисні матки, м'ясна відгодівля зазвичай потребують середнього або вузького протеїнового співвідношення.

Як показали наші дослідження, протеїнове співвідношення бобово-злакового корму новоствореного сінокошу цілком відповідає зоотехнічним нормам раціону дійних корів, ремонтного і відгодівельного молодняка (табл. 5.13).

Таблиця 5.13

Динаміка протеїнового співвідношення в сухій масі бобово-злакового травостою новоствореного сінокошу залежно від удобрення

Удобрення	Роки проведення досліджень			Середнє
	2018	2019	2020	
Без удобрення (контроль)	3,10	3,87	3,48	3,48
Органік Баланс*	3,00	4,14	3,35	3,50
P ₆₀ K ₉₀	2,60	3,59	3,04	3,08
P ₆₀ K ₉₀ + ОБ	2,42	3,47	2,90	2,93
N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀	2,88	4,12	3,34	3,45
N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀ + ОБ	2,88	4,00	3,28	3,39
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	2,84	3,87	3,15	3,29
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ + ОБ	2,72	3,74	3,05	3,17

*Примітка. ОБ – позакореневе підживлення біопрепаратом Органік Баланс.

В середньому за три роки протеїнове співвідношення в сухій масі бобово-злакової травосумішки новоствореного сінокошу вузьке і залежно від варіанту удобрення коливалося в межах 2,93–3,50. Найбільшим воно було на контрольних ділянках і складало 3,48–3,50. При зоотехнічній оцінці якості корму дуже важливо контролювати вміст в ньому обмінної енергії.

Адже вона безпосередньо впливає на продуктивність і здоров'я тварин, ефективність використання кормів та економічну вигоду господарства. В наших дослідях концентрація обмінної енергії в сухій масі бобово-злакового травостою сіяного сінокошу в певній мірі залежала від виду тварин (табл. 5.14).

Таблиця 5.14

Динаміка вмісту обмінної енергії в сухій масі бобово-злакового травостою новоствореного сінокошу залежно від удобрення, МДж/кг

Удобрення	ВРХ	Вівці	Свині	Коні	Птиця
Без удобрення (контроль)	9,02	9,08	1,01	9,99	10,77
Органік Баланс*	9,00	9,04	1,01	9,97	10,74
P ₆₀ K ₉₀	8,97	9,03	1,01	9,95	10,69
P ₆₀ K ₉₀ + ОБ	8,97	9,04	1,01	9,94	10,67
N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀	8,93	8,99	1,01	10,09	10,66
N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀ + ОБ	8,89	8,96	1,00	9,85	10,60
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	8,90	8,97	1,00	9,88	10,60
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ + ОБ	8,87	8,95	1,00	9,83	10,56

*Примітка. ОБ – позакоренеve підживлення біопрепаратом Органік Баланс.

Найвищий вміст обмінної енергії у кормі бобово-злакового травостою новоствореного сінокошу можна отримати при згодовуванні його коням і птиці. За використання корму для згодовування великій рогатій худобі та вівцям вміст обмінної енергії, яка бере участь у фізіологічних процесах цих тварин теж буде високим. Однак, згідно наших розрахунків такий корм не рекомендується згодовувати свиням, оскільки вміст обмінної енергії для цього виду тварин не перевищуватиме 0,76 МДж/кг.

Чіткої різниці між варіантами удобрення за вмістом обмінної енергії в зеленій масі бобово-злакового травостою новоствореного сінокошу не виявлено, хоч спостерігається деяке зниження цього показника на удобрених ділянках. Так, якщо вміст обмінної енергії в кормовій масі новоствореного сінокошу для ВРХ на контролі складає 9.02 МДж/кг то при удобренні повними мінеральними добривами з розрахунку $N_{60}P_{60}K_{90}$ лише 8,90 МДж/кг. Така ж закономірність за вмістом обмінної енергії спостерігається і для овець, коней і птиці.

Висновки до розділу 5:

1. Включення в бобово-злакові травосумішки крім злакових компонентів грятости збірної, тимофіївки лучної і пажитниці багатоукісної бобових – конюшини гібридної і лядвенцю рогатого та конюшини лучної і лядвенцю рогатого збільшує вміст сирого протеїну в сухій масі в середньому за три роки до 15,6–16,0 % і безазотистих екстрактивних речовин до 46,2–46,9 %.

2. Найбільше сирого протеїну в середньому за три роки (17,6 %) містилось у сухій листостебловій масі I укусу бобово-злакової травосумішки на ділянках удобрених лише фосфорно-калійними добривами з розрахунку $P_{60}K_{90}$. Позакореневе підживлення бобово-злакової травосумішки біопрепаратом Органік Баланс сприяло підвищенню сирого протеїну на всіх ділянках основного удобрення.

3. Внесені з весни мінеральні добрива знижували вміст сирої клітковини в листостебловій масі багаторічних бобово-злакових травосумішок з 28,9 % на контрольних ділянках до 26,6 % на ділянках удобрених повними мінеральними добривами з розрахунку $N_{60}P_{60}K_{90}$. Позакореневе підживлення сінокошу біопрепаратом Органік Баланс також сприяло зниженню вмісту сирої клітковини в кормі.

4. Зелена маса багаторічної бобово-злакової травосумішки цілком збалансована за вмістом сирої золи. До того ж, удобрення травостою мінеральними добривами підвищує цей зоотехнічний показник з 7,0 % на

контролі до 8,8 % на варіанті з внесенням $N_{60}P_{60}K_{90}$. Найвищий приріст вмісту золи від позакореневого підживлення травостою Органік Баланс (0,4 %) спостерігався на варіанті з удобренням $P_{60}K_{90}$.

5. На контрольних ділянках і ділянках з позакореневим підживленням вегетуючих трав біопрепаратом Органік Баланс бобово-злакового травостою новоствореного сінокошу вміст кормових одиниць в 1 кг сухої маси був дещо нижчий (0,830–0,831) порівняно з удобреними (0,836–0,843).

6. Найкращим варіантом удобрення за забезпеченістю кормової одиниці бобово-злакової травосумішки перетравним протеїном (121–125 г) було внесення з весни фосфорно-калійних добрив з розрахунку $P_{60}K_{90}$, а також позакореневе підживлення травостою біопрепаратом Органік Баланс на цьому ж фоні ранньовесняного удобрення.

7. В середньому за три роки протеїнове співвідношення в сухій масі бобово-злакової травосумішки новоствореного сінокошу було вузьке і залежно від варіанту удобрення коливалося в межах 2,93–3,50. Найбільшим воно було на контрольних ділянках і складало 3,48–3,50.

8. Найвищий вміст обмінної енергії у кормі бобово-злакового травостою новоствореного сінокошу, яка бере участь у фізіологічних процесах, можна отримати при згодовуванні його коням, птиці, рогатій худобі та вівцям.

Результати досліджень опубліковані в наукових працях:

Дзюбайло А.Г., Пилипів Н. І. Динаміка якісних показників кормової маси новостворених сінокосів залежно від удобрення. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2024. Вип. 75 (2). С. 42–52. DOI: 10.32636/01308521.2024-(75)-2-4 11.

РОЗДІЛ 6

ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ БОБОВО-ЗЛАКОВИХ ТРАВСУМІШОК У НОВОСТВОРЕНИХ СІНОКОСАХ

Ефективність системи землеробства як комплексу організаційно-економічних, технологічних, технічних та соціальних заходів з більш інтенсивного використання сільськогосподарських угідь проявляється в одержанні максимальної кількості продукції з кожного гектару землі при мінімальних затратах матеріальних, трудових і фінансових ресурсів.

Скорочення чи розширене відтворення родючості ґрунтів, охорона навколишнього середовища при вирощуванні бобово-злакових травосумішок і ефективність їх вирощування зумовлюється агротехнічними прийомами, які застосовуються при цьому. У технології вирощування багаторічних бобово-злакових травосумішок відбиваються результати послідовної інтенсифікації галузі кормовиробництва, досягнення науково-технічного прогресу і передового досвіду. Особливе значення для підвищення їх врожайності має ресурсозберігаюча технологія, яка базується на максимальному використанні ґрунтово-кліматичних умов і потенціальних можливостях підбору високоурожайних бобових і злакових компонентів, переваг розміщення посівів у сівозміні після кращих попередників, оптимальному забезпеченні трав елементами мінерального живлення, на застосуванні регуляторів росту, чіткому дотриманні технології обсягів і поліпшенні зацікавленості працівників у збільшенні обсягів і поліпшенні якості кормів та економічної ефективності виробництва.

6.1 Економічна оцінка удосконалених елементів технології вирощування бобово-злакових травосумішок у новостворених сінокосах

Зростання площ відведених під сіяні сінокоси відбувається на основі підвищення економічної ефективності виробництва з них кормів. Виконання таких умов забезпечує збільшення виробництва валової продукції. Пріоритетним напрямком зростання обсягів виробництва дешевих матеріально низько затратних якісних кормів є стабільне підвищення врожайності багаторічних бобово-злакових травосумішок. Застосування нових прийомів технології вирощування, або вдосконалення існуючих спрямоване на підвищення урожайності сінокосів є економічно доцільним, коли його застосування призводить до отримання додаткової продукції. Серед основних складових рентабельного виробництва кормів чинне місце належить видам трав та технологічним прийомам, які дозволяють повною мірою реалізувати їх генетичний потенціал.

Для підвищення ефективності виробництва кормів необхідно враховувати біологічні особливості видів багаторічних трав, які повинні бути адаптовані до конкретних ґрунтово-кліматичних умов, освітлення і тривалості дня, ґрунтів, теплового і водного режимів, а також поліпшити структуру їх валового збору за рахунок нових та перспективних сортів.

За основу для проведення розрахунку економічної ефективності вирощування багаторічних бобово-злакових травосумішок для заготівлі сіна ми використали показники урожайності зеленої маси з одного гектара, її вартість, матеріальні затрати їх вирощування, амортизацію та оплату праці.

Складність розрахунків економічної ефективності на сучасному етапі реформування агропромислового комплексу полягає в нестабільності і диспаритеті цін на промислову (мінеральні добрива, засоби захисту, сільськогосподарська техніка, паливно-мастильні матеріали) та сільськогосподарську продукцію. Розрахунок показників господарської діяльності при вирощуванні багаторічних бобово-злакових травосумішок дає

можливість вибрати економічно найвигідніший варіант технології і намітити шлях можливої економії ресурсів та енергії як в цілому по технологічному процесу вирощування, так і по ефективності окремих його елементів.

Поряд з оцінкою біоенергетичної ефективності технології вирощування багаторічних бобово-злакових травосумішок, показники економічного аналізу, що базуються на фактичних витратах, мають практичне значення. При аналізі економічної ефективності нами взяті фактичні витрати на вирощування багаторічних бобово-злакових травосумішок за рекомендованою регіональною технологією, ціни на енергоносії, мінеральні добрива, насіння станом на 1 жовтня 2025 року.

У процесі виробництва кормів використовуються суспільні витрати, які мають вартісну (грошову) форму, впливають на вартість і собівартість кінцевого продукту. Оскільки собівартість – є грошовим виразом сукупних матеріальних і трудових затрат на виробництво й реалізацію продукції, тому її обчислення необхідне для планування і аналізу господарської діяльності, визначення основних економічних показників (валовий прибуток, умовно-чистий прибуток, рентабельність). Залежно від часу обчислення і джерела інформації визначають планову та фактичну собівартість. Для аналізу вдосконаленої зональної технології вирощування багаторічних бобово-злакових травосумішок ми обраховували фактичну виробничу собівартість. На її величину впливає комплекс взаємопов'язаних природних і економічних чинників: родючість ґрунту, кліматичні умови регіону вирощування багаторічних трав, забезпеченість господарств виробничими ресурсами і їх використання, цінова політика на засоби виробництва та тарифи на послуги, продуктивність праці та рівень її оплати, якість продукції та ін.

Для підрахунку виробничих витрат на вирощування травосумішок ми використовували довідковий матеріал, зокрема “норми продуктивності і витрат палива у рослинництві та обслуговуючих галузях 2025 року”. Вартість закупівельних цін на врожай зеленої маси і його прибавку розраховували

виходячи з орієнтованих ринкових цін на сільськогосподарську продукцію за 2025 рік”.

Вартість добрив і біопрепарату розраховувались із врахуванням цін за 2025 рік.

Розрахунки, проведені нами показали, що підбір бобових видів багаторічних трав для бобово-злакових травосумішок новостворених сінокосів впливали на показники економічної ефективності вирощування кормів (табл. 6.1).

Таблиця 6.1

**Економічна ефективність вирощування кормів у новостворених бобово-злакових сінокосах залежно від підбору бобових компонентів
(середнє за 2018-2020 рр.)**

Бобові компоненти*	Збір к.од., т/га	Вартість продукції, грн.	Загальні затрати на 1 га, грн.	Умовно чистий дохід, грн.	Собівартість 1 к. од., грн.	Рівень рентабельності, %
Конюшина лучна Конюшина гібридна (К)	8,49	50940	21485,2	29454,8	2,53	137,1
Конюшина гібридна Лядвенець рогатий	9,34	56040	21485,2	34554,8	2,30	160,8
Конюшина лучна Лядвенець рогатий	8,54	51240	21485,2	29754,8	2,52	138,5

*Примітка. Злакові компоненти: грятися збірна, тимофіївка лучна, пажитниця багаторічна.

Як видно з таблиці 6.1, підбір певного виду бобових трав впливає, в першу чергу на збір кормових одиниць з одиниці площі, змінюючи його з 8,49 т/га на ділянках з включенням до бобово-злакової травосумішки конюшину лучну і конюшину гібридну до 9,34 т/га у сумішці зі злаками конюшини гібридної і лядвенцю рогатого. При цьому, коливається вартість продукції з 50940 до 56040 грн, умовно-чистий дохід з 29454,8 до

34554,8 грн, рівень рентабельності з 137,1 до 160,8 % і собівартість 1 кормової одиниці з 2,30 грн до 2,53 грн.

Найкращі показники економічної ефективності вирощування бобово-злакової травосумішки новоствореного сінокошу можна отримати при висіві в сумішці зі злаковими видами трав бобові – конюшину гібридну і лядвенець рогатий. На цих ділянках найвищий умовно чистий дохід (34554,8 грн), рівень рентабельності (160,8 %) і найнижча собівартість 1 кормової одиниці (2,30 грн).

Економічні показники травосумішки з бобовими видами багаторічних трав конюшини лучної з лядвенцем рогатим і конюшини лучної з конюшиною гібридною дещо поступаються, однак достатньо високі.

Таким чином, вирощування багаторічних бобово-злакових травосумішок для створення сінокошу з включенням поряд зі злаковими видами трав: грятости збірної, тимофіївки лучної і пажитниці багатоукісної, бобових - конюшини гібридної або лучної з лядвенцем рогатим чи конюшини лучної з конюшиною гібридною є економічно ефективним. Такі травосумішки забезпечують до 8,49–9,34 т/га кормових одиниць, 29454,8–34554,8 грн/га умовно чистого прибутку, 2,30–2,53 грн собівартості 1 к. од. і 137,1–160,8 % рівня рентабельності.

Економічні показники вирощування бобово-злакової травосумішки, як показали наші дослідження, в значній мірі залежать і від рівня її мінерального живлення (табл. 6.2)

Адже, внесені з весни мінеральні добрива і позакореневе підживлення вегетуючих трав біопрепаратом Органік Баланс впливали, в першу чергу, на збір кормових одиниць, змінюючи цей показник з 4,33 т/га на контролі до 10,37 т/га на ділянках удобрених $N_{60}P_{60}K_{90}$ + ОБ. А це, в свою чергу змінювало вартість отриманих від цього агрозаходу кормів з 25980 грн/га до 62220 грн/га або на 139,5 %. Зважаючи на зростання загальних затрат з 9990,4 до 25922,4 грн/га, що складає 156,5 %, собівартість 1 кормової одиниці зростала з 2,31 до 2,51 грн, або на 8,7 % і знизився рівень

рентабельності з 160,1 до 139,5 %. Умовно чистий дохід при цьому зріс з 15989,6 до 36297,6 грн, або на 128,9 %. При цьому, найвищі показники економічної ефективності вирощування бобово-злакової травосумішки за умовно-чистим доходом (31736,8–36297,6 грн/га) отримано на варіанті з удобренням сінокошу з весни повними мінеральними добривами з розрахунку $N_{30}P_{60}K_{90}$ і позакореневим підживленням вегетуючих рослин біопрепаратом Органік Баланс.

Таблиця 6.2

**Економічна ефективність вирощування кормів у новостворених
бобово-злакових сінокошах залежно від удобрення,
середнє за 2018-2020 рр.**

Удобрєння	Збір к. од., т/га	Вартість продукції, грн.	Загальні затрати на 1 га, грн.	Умовно чистий дохід, грн.	Собівартість 1 к. од., грн.	Рівень рентабельності, %
Без удобрення (контроль)	4,33	25980	9990,4	15989,6	2,31	160,0
Органік Баланс*	4,72	28320	10763,0	17557,0	2,28	163,1
$P_{60}K_{90}$	7,37	44220	18119,2	26100,8	2,46	144,0
$P_{60}K_{90}$ + ОБ	7,88	47280	18896,2	28383,8	2,40	150,2
$N_{30}P_{60}K_{90}$	8,49	50940	21485,2	29454,8	2,53	137,1
$N_{30}P_{60}K_{90}$ + ОБ	9,0	54000	22263,2	31736,8	2,47	142,5
$N_{60}P_{60}K_{90}$	9,92	59520	24851,2	34668,8	2,51	139,5
$N_{60}P_{60}K_{90}$ + ОБ	10,37	62220	25922,4	36297,6	2,47	140,0

*Примітка. ОБ – позакореневе підживлення біопрепаратом Органік Баланс.

Тут і собівартість 1 кормової одиниці відносно невисока (2,47 грн) і рівень рентабельності достатньо високий (137,1–142,5 %).

6.2 Енергетична оцінка удосконалених елементів технології вирощування бобово-злакових травосумішок у новостворених сінокосах

Для більш повної оцінки тої чи іншої технології вирощування сільськогосподарських культур, у т. ч. багаторічних бобово-злакових травосумішок новостворених сінокосів дуже важливо звернути увагу на використання енергетичних ресурсів. Адже, вони є продуцентами в ланцюгу живлення, і від того скільки первинної енергії вони накопичають при мінімальних затратах викопної залежить їх цінність. Тому, ми і зробили біоенергетичну оцінку запропонованих удосконалених елементів технології вирощування цих кормів. Процес їх виробництва включає використання трудових, матеріальних та енергетичних ресурсів. Під матеріальними ресурсами розуміють сукупність засобів виробництва. Енергетичні ресурси включають в себе сукупність різних видів палива і електроенергії, незалежно від місця їх виробництва. Під трудовими ресурсами розуміють число робітників, які беруть участь у технологічному процесі. Доля участі цих працівників в процесі виробництва продукції оцінюється сумою прямих і непрямих затрат праці.

Співвідношення акумульованої в урожаї зеленої маси енергії і витраченої на вирощування є об'єктивним критерієм, який незалежно від величини матеріальних витрат дає можливість порівняти вдосконалені прийоми технології вирощування із уже існуючими.

Для розрахунку викопної енергії затраченої в процесі вирощування бобово-злакової травосумішки новоствореного сінокошу, використовували енергетичні еквіваленти сукупної енергії, розраховані науковцями і спеціалістами аграрного сектора економіки України.

Оцінка біоенергетичної ефективності прийомів технології вирощування багаторічних бобово-злакових травосумішок, що вивчалися на темно-сірих лісових ґрунтах в умовах Лісостепу західного проведена нами на основі

методичних рекомендацій по проведенню енергетичного аналізу інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві.

Визначення біоенергетичних показників розробленої технології, таких як: біоенергетичний коефіцієнт – відношення виходу валової енергії до енергії витраченої на вирощування основної і побічної продукції; коефіцієнт енергетичної ефективності – відношення виходу обмінної енергії отриманої з врожаєм насіння і побічної продукції до енергії, яка витрачена на його вирощування, дозволяє провести пошук шляхів енергозбереження та розробки удосконалених енергоощадних елементів технології вирощування. Під енергетичним еквівалентом розуміють витрати сукупної енергії на одиницю основних засобів виробництва обігових фондів і затрат праці. Проведення біоенергетичного аналізу окремих елементів технології вирощування кормів дає змогу виявити і надати точну оцінку їх об'єктивності. Використання даного аналізу технологій вирощування, сприяє виявленню причин неефективного виробництва кормів, організації раціонального використання енергетичних ресурсів, енергоємних прийомів та контролю за технологією їх вирощування. Наукове обґрунтування удосконаленого технологічного процесу вирощування допоможе оптимізувати витрати енергії для цілеспрямованого формування високопродуктивних агробіоценозів.

Наші розрахунки показують, що енергетична ефективність бобово-злакових травосумішок новоствореного сінокоосу в певній мірі залежить від підбору видів бобових трав (табл. 6.3).

Найбільше валової енергії нагромаджувалось в зеленій масі бобово-злакового травостою на ділянках, де в сумішці зі злаковими грястицею збірною, тимофіївкою лучною і пажитницею багатоукісною висівали конюшину гібридну і лядвенець рогатий. Тут цей показник складає 191,5 ГДж/га. Дещо менше валової енергії (182,8 ГДж) сконцентровано в кормі отриманого при включенні у злаково-бобову сумішку з бобових

компонентів конюшину лучну і лядвенець рогатий і найменше (174,0 ГДж/га) – конюшини лучної і конюшини гібридної.

Таблиця 6.3

**Енергетична ефективність удосконаленої технології вирощування
бобово-злакової травосумішки залежно від бобового компонента,
середнє за 2018-2020 рр..**

Бобові компоненти*	Витрати сукупної енергії, ГДж/га	Вихід валової енергії, ГДж	Коефіцієнт енергетичної ефективності технології
Конюшина лучна Конюшина гібридна (К)	21,1	174,0	8,2
Конюшина гібридна Лядвенець рогатий	21,1	191,5	9,1
Конюшина лучна Лядвенець рогатий	21,1	182,8	8,7

*Примітка. Злакові компоненти: грятися збірна, тимофіївка лучна, пажитниця багаторічна.

Виходячи з того, що при вирощуванні бобово-злакової травосумішки в новоствореному сінокосі не має побічної продукції ми визначили коефіцієнт енергетичної ефективності, який є об'єднуючим показником енергоефективності тієї чи іншої технології вирощування сільськогосподарських культур. Його ми визначали як відношення акумульованої в урожаї сонячної енергії до витраченої викопної енергії.

Для визначення рівня ефективності нашої удосконаленої технології вирощування бобово-злакової травосумішки для сінокісного використання ми скористались шкалою Тараріко Ю. О. [182] згідно з якої якщо енергетичний коефіцієнт менше 2 – ефективність дуже низька, 2–4 ефективність низька, 4–6 – ефективність середня, 6–8 – ефективність висока та більше 8 – дуже висока. Аналізуючи отримані нами дані можна стверджувати, що включення в бобово-злакову травосумішку конюшину гібридну або лучну з лядвенцем рогатим чи конюшину лучну з конюшиною

гібридною є дуже енергетично ефективно. Адже коефіцієнт енергетичної ефективності їх вирощування високий і складає 8,2–9,1.

Щодо енергоефективності удобрення бобово-злакової травосумішки новоствореного сінокошу, то варто враховувати, що досліджувані нами чинники мають досить високий енергетичний еквівалент. Так, 1 кг діючої речовини азотних добрив містить 86,8 МДж енергії, дещо менше містять фосфорні і калійні добрива – відповідно 12,6 і 8,3 МДж, а 1 кг дизельного пального – 52,8 МДж. Тому економія добрив і пального при вирощуванні бобово-злакових травосумішок у новоствореному сінокоші значно підвищує енергетичну ощадність удосконаленої технології. Про це свідчать і наші розрахунки (табл. 6.4).

Таблиця 6.4

Енергетична ефективність удосконаленої технології вирощування бобово-злакової травосумішки новоствореного сінокошу залежно від удобрення і позакореневого підживлення Органік Баланс, середнє за 2018-2020 рр.

Бобові компоненти*	Витрати сукупної енергії, ГДж/га	Вихід валової енергії, ГДж	Коефіцієнт енергетичної ефективності технології
Без удобрення (контроль)	12,9	88,8	6,9
Органік Баланс*	13,1	96,8	7,4
P ₆₀ K ₉₀	21,1	151,1	7,2
P ₆₀ K ₉₀ + ОБ	21,3	161,5	7,6
N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀	29,6	181,7	6,1
N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀ + ОБ	29,8	192,6	6,5
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	37,5	221,2	5,9
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ + ОБ	37,7	231,2	6,1

*Примітка. ОБ – позакореневе підживлення біопрепаратом Органік Баланс.

Дані таблиці 6.4 свідчать про те, що з внесенням мінеральних добрив і позакореневе підживлення біопрепаратом Органік Баланс під бобово-злакову травосумішку новоствореного сінокошу вимагає додаткових затрат викопної сукупної енергії. Так, якщо на ділянках без удобрення на вирощування корму

необхідно затратити 12,9 ГДж/га, то при внесенні фосфорно-калійних добрив з розрахунку $P_{60}K_{90}$ – вже 21,1 ГДж/га або на 38,9 % більше. Додаткове удобрення азотом N_{30} і N_{60} збільшує ці затрати до 29,6 і 37,5 ГДж/га, або відповідно на 129,5 і 193,0 %. Потрібно відмітити, що зростання витрат сукупної енергії на вирощування бобово-злакової сумішки від внесення мінеральних добрив, особливо азотних і позакореневого підживлення травостою біопрепаратом Органік Баланс випереджувало динаміку виходу заключеної в урожаї засвоєної в процесі фотосинтезу сонячної енергії. Тому з удобренням травостою азотними добривами коефіцієнт енергетичної ефективності удосконаленої технології вирощування бобово-злакової травосумішки новоствореного сінокошу знижується з 7,6 на ділянках ранньовесняного підживлення фосфорно-калійними добривами $P_{60}K_{90}$ до 5,9 на ділянках удобрення повними мінеральними добривами з розрахунку $N_{60}P_{60}K_{90}$. Позакореневе підживлення травостою біопрепаратом Органік Баланс підвищує вихід валової енергії з урожаєм, а потребує менше затрат викопної енергії на отримання корму, тому коефіцієнт енергетичної ефективності при цьому підвищується на всіх ділянках основного удобрення.

Якщо аналізувати енергетичну ефективність пропонованих нами удосконалених елементів технології вирощування бобово-злакових травосумішок новоствореного сінокошу, то варто відзначити, що згідно шкали Ю. О. Тараріко лише удобрення повними мінеральними добривами $N_{60}P_{60}K_{90}$ ефективність технології середня, на всіх інших варіантах – висока.

Висновки до розділу 6:

1. Найвищий умовно чистий дохід (34554,8 грн), рівень рентабельності (160,8 %) і найнижчу собівартість 1 кормової одиниці (2,30 грн) можна отримати при висіві в бобово-злаковій травосумішці зі злаковими видами трав бобові – конюшину гібридну і лядвенець рогатий.
2. Ранньовесняне удобрення бобово-злакового травостою новоствореного сінокошу повними мінеральними добривами з розрахунку $N_{60}P_{60}K_{90}$ і

позакореневим підживленням вегетуючих рослин біопрепаратом Органік Баланс дає можливість отримати найвищий умовно-чистий дохід 36597,60 грн/га з відносно невисокою собівартістю 1 кормової одиниці (2,47 грн) і відносно високому рівні рентабельності (142,8 %).

3. Включення в бобово-злакову травосумішку конюшину гібридну або лучну з лядвенцем рогатим чи конюшину лучну з конюшиною гібридною є дуже енергетично ефективно. Коефіцієнт енергетичної ефективності при цьому складає 8,2–9,1. З внесенням мінеральних, особливо азотних добрив, знижує коефіцієнт енергетичної ефективності Позакореневе підживлення травостою біопрепаратом Органік Баланс підвищує вихід валової енергії з урожаєм і коефіцієнт енергетичної ефективності.

ВИСНОВКИ

1. У дисертаційній роботі наведено теоретичне узагальнення та нове вирішення наукової задачі, що виявляється у виявленні закономірностей формування кормової та енергетичної продуктивності бобово-злакової травосумішки новоствореного сінокошу за підбору бобових компонентів, застосування оптимальних доз мінеральних добрив і позакореневого підживлення травостою біопрепаратом Органік Баланс в умовах Лісостепу Західного.

2. Найвища щільність новоствореного сінокошу (1237 і 1234 шт. на 1 м²) спостерігалася у травосумішках де разом зі злаками грястицею збірною, пажитницею багаторічною і тимофіївкою лучною висівалися бобові – конюшина гібридна і лядвенець рогатий та конюшина лучна і конюшина гібридна. При цьому, найбільш сприятливі умови для кущення злакових трав створюються при удобренні бобово-злакової травосумішки повними мінеральними добривами N₆₀P₆₀K₉₀, бобових – при удобренні P₆₀K₉₀.

3. Основний відсоток (45,8–82,3 % у I укосі і 50,4–76,6 % у II укосі) у врожаї зеленої маси новоствореного сінокошу займають злакові трави. До того ж, найбільше їх у травосумішці з конюшиною лучною і лядвенцем рогатим і при удобренні N₆₀P₆₀K₉₀. Найбільше бобових трав (55,1 у першому і 45,7 % у другому укосах) спостерігається при удобренні травостою фосфорно-калійними добривами з розрахунку P₆₀K₉₀.

4. У структурі врожаю кормової маси бобово-злакової травосумішки новоствореного сінокошу I укосу основна маса (54,4 %) у бобових і (57,1 %) у злакових припадає на стебла. Ранньовесняне підживлення травостою N₃₀P₆₀K₉₀ збільшують частку листків бобових трав I укосу з 26,5 % на контролі до 29,4 %, злакових – з 27, до 29,9 %. Дальше підвищення дози додатково внесеного азоту до N₆₀ виявилось неефективним.

5. У злакових трав із внесенням з весни у підживлення мінеральних добрив з розрахунку N₆₀P₆₀K₉₀ площа листової поверхні зростає на 114,9 %

порівняно з контролем і на 70,1 % порівняно з фосфорно-калійним удобренням $P_{60}K_{90}$, у бобових зростання цього показника на 90,3 % відбувається лише при удобренні $P_{60}K_{90}$. Позакореневе підживлення бобово-злакового травостою біопрепаратом Органік Баланс підвищувало площу листової поверхні трав на всіх варіантах удобрення.

6. При ранньовесняному підживленні новоствореного сінокошу азотними добривами на фоні фосфорно-калійних маса злакових трав зростає до $N_{60}P_{60}K_{90}$, бобових – до $P_{60}K_{90} + \text{ОБ}$. Позакореневе підживлення травостою біопрепаратом Органік Баланс збільшує масу злакових і бобових видів трав на всіх варіантах досліджу.

7. Найвищий урожай зеленої маси (97,1 т/га) сухої маси (11,2 т/га) і збір кормових одиниць (9,34 т/га) забезпечує бобово-злакова травосумішка новоствореного сінокошу, яка включає в себе крім злакових компонентів грястиці збірної, тимофіївки лучної і пажитниці багатоукісної бобові – конюшину гібридну і лядвенець рогатий. Найбільший відсоток від загального урожаю зеленої (52,0–54,3 %) і сухої маси (59,8–60,7 %) припадає на перший укіс, дещо менше (32,4–33,2 і 31,2–34,3 %) на другий і найменше (13,1–14,8 і 5,9–8,1 %) на третій укіс.

8. Удобрення бобово-злакового травостою новоствореного сінокошу повними мінеральними добривами з розрахунку $N_{60}P_{60}K_{90}$ і позакореневе підживлення біопрепаратом Органік Баланс забезпечує найвищий урожай зеленої маси (103,4 т/га), сухої маси (12,4 т/га) і збір кормових одиниць (10,37 т/га). Збільшення доз мінеральних добрив частка першого укусу у загальному урожаї сухої маси зростає з 53,8 % на контрольних ділянках до 65,3 % на ділянках з удобренням $N_{60}P_{60}K_{90}$ і позакореневим підживленням біопрепаратом Органік Баланс.

9. Включення в бобово-злакові травосумішки крім злакових компонентів грястиці збірної, тимофіївки лучної і пажитниці багатоукісної бобових – конюшини гібридної і лядвенцю рогатого та конюшини лучної і лядвенцю рогатого збільшує вміст сирого протеїну в сухій масі в середньому

за три роки до 15,6–16,0 % і безазотистих екстрактивних речовин до 46,2–46,9 %.

10. Найбільше сирого протеїну в середньому за три роки (17,6 %) містилось у сухій листостебловій масі I укосу бобово-злакової травосумішки на ділянках удобрених лише фосфорно-калійними добривами з розрахунку $P_{60}K_{90}$. Позакореневе підживлення бобово-злакової травосумішки біопрепаратом Органік Баланс сприяло підвищенню сирого протеїну на всіх ділянках основного удобрення.

11. Ранньовесняне удобрення бобово-злакового травостою новоствореного сінокосу повними мінеральними добривами з розрахунку $N_{60}P_{60}K_{90}$ і позакореневим підживленням вегетуючих рослин біопрепаратом Органік Баланс дає можливість отримати найвищий умовно-чистий дохід 18298,8 грн./га з відносно невисокою собівартістю 1 кормової одиниці (1,24 грн) і відносно високому рівні рентабельності (118,8 %).

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

На основі одержаних результатів досліджень для отримання 12,4 т/га високоякісного сіна, 10,37 т/га збалансованих за перетравним протеїном кормових одиниць, 231,2 ГДж обмінної енергії при 6,1 коефіцієнті енергетичної ефективності агроформуванням Лісостепу Західного рекомендується:

- при закладці багаторічних бобово-злакових сінокосів у суміші зі злаковими травами (грястицею збісною, тимофіївкою лучною, пажитницею багатоукісною) висівати бобові (конюшину гібридну та лядвенець рогатий);
- ранньою весною сформований бобово-злаковий травостій удобрювати мінеральними добривами з розрахунку $N_{60}P_{60}K_{90}$;
- перед виходом злаків у трубку провести підживлення сінокосу біопрепаратом Органік Баланс в рекомендованій дозі (0,2 л/га);

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Агроекобіологічні основи створення та використання лучних фітоценозів / Ярмолюк М. Т. та ін. Львів : СПОЛОМ, 2013. 304 с.
2. Антипова Л. К. Багаторічні трави – важлива складова екологічного землеробства і кормовиробництва. *Вісник аграрної науки. Причорномор'я*. 2018. Вип. 4. С. 35–41.
3. Антипова Л. К. Енергетичні аспекти виробництва насіння люцерни на півдні України. *Наукові горизонти*. 2022. Том 25. № 2. С. 55–65. [https://doi.org/10.48077/scihor.25\(2\).2022.55-64](https://doi.org/10.48077/scihor.25(2).2022.55-64).
4. 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.
5. Бабич А. О. Кормові бобові ресурси світу. Київ, 1995. 298 с.
6. Бабич А. О. Методика проведення дослідів по кормовиробництву. Вінниця, 1994. 88 с.
7. Бабич А. О. Світові земельні, продовольчі і кормові ресурси. *Аграрна наука*. Київ, 1996. 570 с.
8. Багаторічні бобові трави як основа природної інтенсифікації кормовиробництва / Г. І. Демидась та ін. ; за ред. проф. Г. І. Демидася, Г. П. Квітка. Київ : Центр учбової літератури, 2013. 323 с.
9. Байструк-Глодан Л. З., Хом'як М. М., Жапалеу Г. З. Оцінка селекційного матеріалу лядвенцю рогатого (*Lotus Corniculatus* L.) на схилі землях Карпатського регіону. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2020. Вип. 68 (2). С. 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).
10. Березюк С. В., Зубар І. В. Сучасні економіко-екологічні аспекти застосування добрив у рослинництві. *Економіка агропромислового*

виробництва. 2019. № 10. С. 34–43. DOI: <https://doi.org/10.32317/2221-1055.201910034>.

11. Біологічний азот: монографія / В. П. Патики та ін. Київ : Світ, 2003. 422 с.

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

13. 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. С. 123–130.

14. Брошак І. С., Сенік І. І. Особливості формування люцерново-злакового агрофітоценозу залежно від технологічних прийомів вирощування. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2015. Вип. 58 (1). С. 8–12.

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

16. Бугрин Л. М. Продуктивність пасовищних агроценозів за різних способів їх формування залежно від поєданого застосування стимулятора росту і удобрення. *Передгірне та гірське землеробство*. 2009. Вип. 51 (2). С. 23–32.

17. 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)

18. Василенко Р. М. Біоенергетична оцінка технологій вирощування багаторічних агроценозів на півдні України. *Корми і кормовиробництво*. 2017. Вип. 84. С. 75–79. http://nbuv.gov.ua/UJRN/kik_2017_84_14

19. Вахній С. П., Примак І. Д. Підвищення продуктивності багаторічних трав. *Аграрні вісті*. 2001. № 2–3. С. 15–19.
20. Векленко Ю. А., Дудченко В. І., Харчук А. С. Вплив складу травосумішок, норм висіву компонентів на продуктивність травостою багаторічних трав укісно-пасовищного використання. *Корми і кормовиробництво*. 2011. Вип. 70. С. 124–129.
21. Векленко Ю. А., Ковтун К. П., Безвугляк Л. І. Вплив способів сівби і просторового розміщення компонентів на продуктивність люцерно-злакових агрофітоценозів в умовах Лісостепу правобережного. *Корми і кормовиробництво*. 2017. Вип. 83. С. 120–125.
22. Векленко Ю. А., Ковтун К. П., Ящук В. А. Біологічна ефективність створення і використання багаторічних компонентів в агрофітоценозах в умовах Лісостепу правобережного. *Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва*. 2014. Вип. 86. С. 196–203.
23. Влох В. Г., Кириченко Н. Я., Когут П. М. Луківництво. Київ : Урожай, 2003. 118 с.
24. Волкогон В. В. Біологічний азот / за ред. В. П. Патики. Київ : Світ, 2003. 424 с.
25. Волошин В. М. Формування та ефективне використання лучних травостоїв на сірому лісовому ґрунті Правобережного Лісостепу : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.01.12 “Кормовиробництво і луківництво”. Чабани, 2018. 22 с.
26. Волошин В. М., Копитець Н. Г. Вплив добрив на продуктивність лучних травостоїв в умовах Правобережного Лісостепу. Матеріали XIII Міжнар. наук.-практ. конф. «Поєднання науки, освіти, практичного виробництва і справедливого продажу якісної органічної продукції» (Чабани, 23 черв. 2022 р.). Вінниця : ТОВ «Твори». 2022. С. 150–152.
27. Вплив передпосівної обробки насіння бобового компонента на щільність пагонів люцерново-злакового агрофітоценозу / К. П. Ковтун та ін. *Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного*

університету. *Сільськогосподарські науки*. 2017. Вип. 26 Ч. 1. С. 80–86.
http://nbuv.gov.ua/UJRN/ZnpPdatu_2017_26%281%29_12.

28. Вплив удобрення на продуктивність бобово-злакової травосумішки / В. О. Оліфірович та ін. *Вісник аграрної науки*. 2018. Т. 96. № 11. С. 48–53.

29. Вудмаска В. Ю., Дичко С. М. Годівля худоби на промислових комплексах. Київ : Урожай, 1974. 136 с.

30. 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.

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

32. Голобородько С. П. Продуктивність та симбіотична фіксація азоту люцерною мінливою в одновидових посівах і люцерно-стоколосових травосумішках у південному степу України. *Таврійський науковий вісник*. 2008. Вип. 60. С. 17–26.

33. Голобородько С. П., Влащук А. М. Оптимізація енергетичних витрат при використанні інтегрованого захисту насінневої люцерни від бур'янів у Південному Степу України при зрошенні. *Корми і кормовиробництво*. 2003. Вип. 51. С. 62–63.

34. Голобородько С. П., Ковтун В. А. Проблеми кормовиробництва та використання кормових ресурсів у південному регіоні України. *Таврійський науковий вісник*. 2003. Вип. 27. С. 63–71.

35. 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*. 2008. Вип. 49. С. 94–99.

36. Гратило О. Д. Кормова продуктивність багаторічних травостоїв та строки їх пасовищного використання в умовах посушливого степу України. *Таврійський науковий вісник*. 2008. Вип. 57. С. 71–77.

37. Грикун О. А. Система захисту насінників конюшини від шкідників і хвороб: бібліографія. *Пропозиція*. 2005. № 3. С. 84–88.
38. Грикун О. А., Антипова Л. К., Кривогуз В. С. Ентомокомплекс у посівах люцерни. *Карантин і захист рослин*. 2008. № 4. С. 16–19.
39. Грінченко Б. С., Дробець П. Т., Мацьків Й. І. Багаторічні трави в інтенсивному кормовиробництві / за ред. Б. С. Зінченка. Київ : Урожай, 1991. 192 с.
40. Давидюк М. Ф., Белаш В. А., Кочик Г. М. Створення високопродуктивних сінокосів за ресурсощадливою технологією. *Корми і кормовиробництво*. 2001. Вип. 47. С. 207–210.
41. Даниленко А. С., Стахів О. А. Методика енергетичної оцінки ефективності аграрного природокористування на осушених землях. Рівне : РДТУ, 2000. 76 с.
42. 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.
43. Демидає Г. І., Демцюра Ю. В. Кормова продуктивність люцерно-злакових сумішей залежно від видового складу злаків, способу створення травостою та удобрення в умовах Лісостепу Правобережного. *Збірник наук. праць Вінницького національного аграрного університету*. Серія: Сільськогосподарські науки. 2012. Вип. 6 (68). С. 83–90.
44. 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.
45. 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 Всеукр. конф.

молодих уч. та спец. «*Історія освіти, науки і техніки в Україні*» (Київ, 16 трав. 2016 р.) Вінниця : ТОВ «Нілан - ЛТД». 2016. С. 92–94.

46. Демидась Г. І., Коваленко В. П., Демцюра Ю. В. Формування видового складу та виходу сухої речовини люцерно-злакових сумішей залежно від способів створення травостою. *Корми і кормовиробництво*. 2013. Вип. 76. С. 116–121.

47. Демидась Г. І., Пророченко, С. С., Бурко Л. М. Щільність і висота багаторічних агрофітоценозів залежно від видового складу та удобрення. *Таврійський науковий вісник*. 2019. Вип. 105. С. 49–55.

48. Демидась Г. І., Ямкова В. В. Зміна продуктивності злаково-бобових сумішок на зелену масу залежно від густоти їх посівів. *Корми і кормовиробництво*. 2011. Вип. 69. С. 152–156.

49. 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. Серія: Сільськогосподарські науки*. 2012. Вип. 4 (63). С. 64 – 71.

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

51. Державна служба статистики України. Електронний ресурс. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>.

52. Деякі аспекти теорії і практики кормовиробництва. / О. І. Зінченко та ін. *Біоресурси і природокористування: науковий журнал* 2013. Т. 5. № 5–6. С. 47–56.

53. Дзюбайло А. Г., Завірюха П. Д. Бобові кормові культури: навчальний посібник. Львів. 2004. 220 с.

54. Дзюбайло А. Г. Марцінко Т. І. 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. DOI:<http://phzt-journal.isgkr.com.ua/ua-66/10.pdf>2019.

55. 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.

56. Забарна Т. А. Динаміка формування висоти рослин конюшини лучної за роками вегетації в умовах Правобережного Лісостепу України. *Вісник Харківського національного аграрного університету*. 2019. Вип. 2. С. 15–24. DOI: 10.35550/ISSN2413-7642.2019.02.02.

57. Забарна Т. А. Формування листостеблової та кореневої маси конюшини лучної другого року життя в умовах Правобережного Лісостепу України. *Корми і кормовиробництво*. 2009. Вип. 64. С. 148–155.

58. Забарна Т. А. Формування продуктивності конюшини лучної залежно від факторів інтенсифікації. *Сільське господарство та лісівництво*. 2021. № 21. С. 95–108.

59. Замлинський В. А. Структурні перетворення галузі тваринництва в контексті глобальної продовольчої безпеки. *Економіка АПК*. 2019. № 4 С. 22–28.

60. Заставний Ф. Д. Економічна і соціальна географія України : підручник Київ : Форум, 2000. 239 с.

61. Збарський В. К., Мацибора В. І. Економіка сільського господарства: підручник. Київ : Каравела. 2023. 312 с.

62. Зінченко О. І., Салатенко В. Н., Білоножко М. А. Рослинництво : підручник. Київ : Вища освіта, 2003. 598 с.

63. Іршак Р. К. Вплив удобрення і стимуляторів росту на якість та поживність зеленої маси сіяних трав. *Корми і кормовиробництво*. 2006. Вип. 58. С. 60–65.

64. Іскра В. І. Формування листової поверхні травосумішок залежно від способів сівби. *Збірник наукових праць Інституту землеробства*. 2006. Вип. 3–4 С. 76–81.

65. Іскра В. І. Формування надземної та підземної маси бобовозлаковими травостоями залежно від способу сівби, складу травосумішки та удобрення. *Науковий вісник НАУ*. 2008. Вип. 129. С 136–144.

66. 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.

67. 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.

68. Карбівська У. М. Ефективність поверхневого поліпшення гірських схилових луків Карпат. *Вісник аграрної науки*. 2020. № 7 (808). С. 38–45. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202007-05>.

69. 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. (Івано-Франківськ, 20–22 черв. 2006 р.). Івано-Франківськ, 2006. С. 205–209.

70. Карбівська У. М. Формування ботанічного складу бобово-злакового травостою на темно-сірому опідзоленому ґрунті залежно від удобрення та інокуляції. *Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН»*. 2019. Вип. 3/4. С. 122–135.

71. Квітко Г. П. Агроекологічне обґрунтування та ефективність наукових розробок інтенсифікації польового кормовиробництва. *Вісник аграрної науки*. 2003. Спец. вип. С. 20–22.

72. Квітко Г. П. Продуктивність і збір поживних речовин люцерни посівної за укусами залежно від тривалості дня. *Корми і кормовиробництво*. 2002. Вип. 48. С. 8–10.

73. 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*. 2012. Вип. 73. С. 113–117.

74. Кияк Г. С. Луківництво. підручник для с.-г. вузів. Вид. 3-тє доп. і перероб. Київ : Вища школа, 1980. 304 с.

75. Кірілеско О. Л., Векленко Ю. А. Підвищення продуктивності та енергетичної ефективності сінокісних угідь на еродованих ґрунтах Західного Лісостепу. *Корми і кормовиробництво*. 2017. Вип. 84. С. 174–182.

76. Ключ С. В. Оцінка енергоефективності вирощування зернових культур для виробництва біопалива. *Енергосбережение*. 2012. № 3 (33).

77. Кобиренко Ю. О. Біорізноманіття фітоценозів вироджених травостоїв в процесі їх реновації. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2014. Вип. 59. С. 15–19.

78. Коваленко В. П. Динаміка густоти стояння рослин люцерни залежно від норми висіву насіння та сорту. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України*. 2013. № 4. С. 100–103.

79. 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/Dopovidi/article/view/8118/7760> (дата звернення 11.04.2022).

80. 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.

81. 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.

82. Коваленко В. Г., Бойко М. І. Вивчення різноманітності генетичних ресурсів люцерни посівної у залежності від умов вирощування. *Науковий вісник НУБіП України*. 2020. № 243. С. 47–53.

83. 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).

84. 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.

85. Ковбасюк П. У. Багаторічні бобово-злакові травосумішки в кормовиробництві. *Пропозиція*. 2000. № 11. С. 28.

86. Ковбасюк П. У., Бойко М. В. Високоврожайні люцерно-злакові травосумішки в інтенсифікації та біологізації кормовиробництва. *Вісник ЖНАЕУ*. 2016. № 1 (53), т. 1. С. 107–113.

87. Ковбасюк П. У., Каленська С. М., Іскра В. І. Продуктивність люцерно-злакових травосумішок залежно від способу сівби, складу травосумішок і удобрення. *Землеробство*. 2006. Вип. 78. С. 96–102.

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. Продуктивність багаторічних бобових трав на різних фонах добрив та при інокуляції. *Корми і кормовиробництво*. 2003. Вип. 51. С. 232–233.

90. Ковтун К. П., Брощак Г. С., Сеник І. І. Динаміка якісних показників корму різночасно досягаючих злаково-бобових травостоїв, залежно від удобрення та режимів використання. *Збір. наук. праць Подільського державного аграрного університету*. 2010. № 18. С. 3–6.

91. Ковтун К. П., Векленко Ю. А., Беззугляк Л. І. Вплив удобрення та інокуляції на формування ботанічного складу бобово-злакового травостою з лядвенцем рогатим. *Корми і кормовиробництво*. 2013. Вип. 75. С. 155–160.

92. 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). С. 4–7.

93. Козак О. А., Грищенко О. Ю. Оцінювання регіональної конкурентоспроможності виробництва молока в Україні. *Економіка АПК*. 2020. № 4. С. 34–41.

94. Козяр О. М. Структура врожаю надземної фітомаси багаторічних агрофітоценозів укісного використання. *Науковий вісник Національного аграрного університету*. 2007. № 116. С. 109–112.

95. Козяр О. М., Ярмоленко О. В. Формування листового апарату бобово-злаковими агрофітоценозами залежно від складу травосумішки та рівня мінерального удобрення в умовах Правобережного Лісостепу України. *Науковий вісник Національного аграрного університету*. 2006. № 102. С. 96–101.

96. Котяш У. О. Економічна оцінка технологій поверхнево поліпшених різновікових травостоїв. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2021. Вип. 69 (1). С. 76–88. DOI: 10.32636/01308521.2021.

97. Котяш У. О., Панахид Г. Я., Ярмолюк М. Т. Вплив мінеральних добрив на продуктивність багаторічного лучного травостою. *Корми і кормовиробництво*. 2012. Вип. 73. С. 189–192.

98. Кравченко М. С., Огієнко Н. І. Продуктивність бобово-злакових травосумішок за їх тривалого використання. *Вісник аграрної науки*. 2006. № 7. С. 11–13.

99. Кургак В. Г., Волошин В. М. Вплив удобрення та режимів використання на продуктивність різнотипних лучних травостоїв. *Збірник*

наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН». 2016. Вип. 3/4. С. 166–178.

100. Кургак В. Г., Волошин В.М. Формування різнотипних лучних травостоїв, їх удобрення та використання. *Корми і кормовиробництво*. 2017. Вип. 83. С. 137–144.

101. Кургак В. Г., Гаврик С. С. Вплив мінеральних добрив та режимів використання на продуктивність злакового травостою. *Збірник наукових праць Білоцерківського ДАУ*. 2011. Вип. 5 (84). С. 56–58.

102. Кургак В. Г., Гаврик С. С. Оптимізація доз мінеральних добрив та режимів використання сіяного злакового травостою. *Корми і кормовиробництво*. 2012. Вип. 74. С. 176–182.

103. Кургак В. Г., Дегодюк Е. Г., Гавриш Я. В. Кормова продуктивність люцерно-злакових агроценозів з різними злаковими компонентами. *Вісник аграрної науки*. 2022. № 3 (828). С. 28–36. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202203-04>.

104. Кургак В. Г., Карбівська У. М. Особливості формування бобово-злакових агрофітоценозів на дерново-підзолистих ґрунтах Прикарпаття України. *Корми і кормовиробництво*. 2020. Вип. 89. С. 121–133.

105. Кургак В. Г., Корчемний В. П. Якість корму бобово-злакових ценозів залежно від режимів їх використання. *Збірник наукових праць Інституту землеробства УААН*. 2000. Вип. 1. С. 118–121.

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

107. Кургак В.Г., Лук'янець О. П. Формування лучних травостоїв на угіддях, виведених з ріллі. *Вісник Білоцерківського ДАУ*. 2002. Вип. 24. С. 137–145.

108. Кургак В. Г., Лук'янець О. П., Тітова В. М. Баланс поживних речовин в лучних травостоях залежно від системи удобрення і режиму

використання. *Збірник наукових праць Інституту землеробства УААН*. 2005. № 1/2. С. 108–113.

109. Кургак В. Г, Лук'янець О. П., Тітова В. М. Біохімічний склад корму лучних травостоїв залежно від системи удобрення і режиму використання. *Збірник наукових праць Інституту землеробства УААН*. 2003. № 3. С. 70–75.

110. Лагуш Н. І. Вплив удобрення багаторічних трав на поживний режим дерново-підзолистого ґрунту, продуктивність конюшино-тимофіївкової сумішки і якість зеленої маси. *Сільський господар*. 2001. № 3/4. С. 10–12.

111. Лешкович Р. І. Вплив мінеральних добрив та стимуляторів росту на показники якості багаторічних трав. *Корми і кормовиробництво*. 2006. Вип. 58. С. 28–33.

112. Лешкович Р. І. Ефективність азотних добрив на культурних сіножатах. *Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства»*. 2006. Вип. 48 С. 61–66.

113. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур. Львів : НВФ «Українські технології», 2006. 730 с.

114. Луківництво в теорії і практиці / Я. І. Мащак та ін. Львів : СПОЛОМ, 2005. 295 с.

115. Лук'янець О. П. Вплив видового складу лучних травостоїв на якість корму. *Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства»*. 2009. № 1/2. С. 176–180.

116. Лук'янець О. П., Малинка Л. В. Ефективність створення та раціонального використання лучних травостоїв. *Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства»*. 2006. № 3/4. С. 86–91.

117. 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. С. 121–128.
[https://doi.org/10.48077/scihor.25\(6\).2022.121-128](https://doi.org/10.48077/scihor.25(6).2022.121-128).

118. Люцерна і конюшина / Б. С. Зінченко та ін. Київ : Урожай, 1989. 232 с.

119. Макаренко П. С., Деркач В. С. Вплив видового складу на продуктивність травосумішок за різних строків та способів використання. *Корми і кормовиробництво*. 2013. Вип. 76. С. 194–199.

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

121. Макаренко П. С. Пастушенко В. О. Формування двокомпонентних бобово-злакових травостоїв. *Корми і кормовиробництво*. 2012. Вип. 72. С. 93–99.

122. Марцінко Т. І. Вплив удобрення на продуктивність та ботаніко-господарський склад сіяних лучних агроценозів. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2020. Вип. 68 (1). С. 135–145. DOI: 10.32636/01308521.2020-(68)-1-10.

123. Марцінко Т. І. Особливості формування бобово-злакової травосуміші залежно від впливу агротехнічних факторів. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2022. Вип. 72 (1). С. 21–32. DOI: 10.32636/01308521.2022-(72)-1-2.

124. Марцінко Т. Формування сіяних лучних фітоценозів Передкарпаття залежно від удобрення. *Вісник аграрної науки*. 2023. Т. 101. №. 3. С. 35–39.

125. 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. DOI: <http://phzt-journal.isgkr.com.ua/ua-66/10.pdf>.

126. 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.

127. 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.

128. Марчук С. І., Сидоренко А. В., Левчук І. І. Ефективність вирощування посівів люцерни в залежності від агротехніки. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2018. Т. 1 (98). С. 15–18.

129. 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 (1). С. 87–92.

130. 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.

131. Мащак Я. І., Тригуба І. Л. Вплив складу травосумішок та мінерального удобрення на поживну цінність лучних кормів. *Корми і кормовиробництво*. 2011. Вип. 70. С. 117–123.

132. 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.). Інститут агроєкології і природокористування НААН. Яремче : 2011. С. 129–130.

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

134. Методика польового дослідження (зрошуване землеробство) : навч. посіб. / В. О. Ушкаренко та ін. Херсон : Олді-плюс, 2020. 448 с.

135. Мойсеєнко В. С., Грабовенський І. Й., Чешок В. П. Енергетична, протеїнова та вуглеводна поживність кормів в ланці прифермської кормової сівозміни. *Корми і кормовиробництво*. 2001. Вип. 47. С. 147–150.
136. Молдаван Ж. А. Вплив складу травосумішки на якість корму пасовищних травостоїв різних строків дозрівання. *Корми і кормовиробництво*. 2013. Вип. 75. С. 161–166.
137. Молдован Ж. А. Мінливість ботанічного складу сіяних сіножатей залежно від способів їх створення на схилових землях західного Лісостепу. *Корми і кормовиробництво*. 2013. Вип. 76. С. 200–206.
138. Молдован Ж. А. Продуктивність люцерно-стоколосових травосумішок залежно від способів обробітку ґрунту та удобрення. *Корми і кормовиробництво*. 2012. Вип. 72. С. 100–104.
139. Молдован Ж. А. Формування врожайності зеленої маси та зміна ботанічного складу пасовищних травостоїв за роками використання залежно від удобрення. *Вісник ЖНАЕУ*. 2016. № 2 (56). т. 1 С. 167–178.
140. Молдован Ж. А., Бобчук С. І. Формування кормової продуктивності багаторічних злаково-бобових травостоїв сінокісного використання в умовах правобережного Лісостепу України. *Корми і кормовиробництво*. 2015. Вип. 80. С. 150–157.
141. Моспан Г. М., Чепур С. С. Удобрення сіяних багаторічних трав – важливий фактор впливу на їх продуктивність і стабільність лучних екосистем. *Корми і кормовиробництво*. 2006. Вип. 58. С. 66–71.
142. Нагорнюк О. Р. Формування виробничих витрат в галузі тваринництва в умовах нестійкої цінової кон'юнктури ринку. *Сталий розвиток економіки*. 2014. № 3 (25). С. 201–206.
143. Настич В. Г. Стан та проблеми продовольчої безпеки України. *Вісник Бердянського університету менеджменту і бізнесу*. 2015. № 3 (23) С. 25–29. http://nbuv.gov.ua/UJRN/vbumb_2015_2_6.
144. Наукові основи інтенсифікації польового кормовиробництва в Україні / за ред. В. Ф. Петриченка, М. К. Царенка. Вінниця, 2008. 238 с.

145. 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.
146. Ніколайчук В. І. Лядвенець – високобілкова кормова рослина Закарпаття. Ужгород, 1997. 129 с.
147. Оліфірович В. О. Продуктивність багаторічних агрофітоценозів залежно від складу травосумішок і режиму їх використання. *Вісник аграрної науки*. 2018. № 3. С. 13–17.
148. Оліфірович В. О. Формування щільності бобово-злакового травостою залежно від строку сівби на схилах південної частини Лісостепу Західного. *Podilian Bulletin: Agriculture, Engineering, Economics*. 2018. Issue 28 P. 94–103.
149. Оліфірович В. О., Векленко Ю. А. Підвищення ефективності вирощування люцерно-злакових та лядвенцево-злакових сумішок на еродованих схилах. *Корми і кормовиробництво*. 2021. Вип. 91. С. 93–102.
150. Охорона і раціональне використання земельних ресурсів : навчально-методичний посібник / Л. В. Лико та ін. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2016. 664 с.
151. Петриченко В. Ф. Наукові основи розвитку адаптивного кормовиробництва в Україні. *Вісник аграрної науки*. 2004. № 1. С. 5–6.
152. Петриченко В. Ф. Стратегії інноваційного розвитку кормовиробництва України в умовах сучасних викликів. *Вісник аграрної науки*. 2018. Вип. 1. С. 11–17.
153. Петриченко В. Ф. Стратегія розвитку кормовиробництва в Україні. *Корми і кормовиробництво*. 2012. Вип. 73. С. 3–10.
154. Петриченко В. Ф., Гетман Н. Я., Циганський В. І. Люцерна посівна як стабілізувальний чинник інтенсифікації кормовиробництва. *Вісник аграрної науки*. 2018. № 10. С. 19–26.

155. Петриченко В. Ф., Гетман Н. Я. Фактори підвищення продуктивності агрофітоценозів багаторічних бобових трав в умовах Лісостепу правобережного. *Корми і кормовиробництво*. 2017. Вип. 84. С. 3–10.
156. Петриченко В. Ф., Корнійчук О. В., Векленко Ю. А. Сталий розвиток лукопасовищного кормовиробництва в умовах змін клімату. *Вісник аграрної науки*. 2018. № 6. 25–32.
157. 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>.
158. Петриченко В. Ф., Кургак В. Г. Культурні сіножаті та пасовища України. Київ : Аграрна наука, 2013. 432 с.
159. Петриченко В. Ф., Кургак В. Г. Луки України та шляхи їх поліпшення. *Вісник аграрної науки*. 2011. № 11. С. 11–15.
160. Пилипів Н. І., Дзюбайло А. Г. Динаміка ботанічного складу зеленої маси сіяних сінокосів залежно від удобрення. *Землеробство та рослинництво: теорія і практика*. Випуск 2 (4). 2022. С. 59–64. Doi: 10.54651/agri.2022.02.07.
161. Підпалій І. Ф., Амонс С. Е, Липовий В. Г. Вплив технологічних прийомів вирощування на економічну та біоенергетичну ефективність конюшини лучної на корм. *Корми і кормовиробництво*. 2013. Вип. 75. С. 49–56.
162. Повидало В. М. Вплив макро- та мікродобрих на урожайність багаторічних злакових трав. *Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН*. 2012. Вип. 15. С. 141–145.
163. Поживність сіяних травостоїв залежно від удобрення та режиму використання / С. І. Сметана та ін. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2023. Вип. 74 (1). С. 129–139.
164. Позняк С. П. Грунтознавство і географія ґрунтів: підручник. Львів : ЛНУ імені Івана Франка. 2010. 270 с.

165. Полянчиков С., Капітанська О. Ринок біостимуляторів: перспективи для розвитку України. *Журнал Агроіндустрія*. № 2. 2018. С. 28–32.
166. Продуктивність різночаснодозріваючих багаторічних травостоїв при сінокісному використанні / Ю. А. Векленко та ін. *Корми і кормовиробництво*. 2013. Вип. 75. С. 167–171.
167. Пую В. Л. Наукові основи формування та використання кормових фітоценозів у Лісостепу західному: автореф. дис. на здобуття ступеня д-ра. с.-г. наук : спец. 06.01.12. ННЦ «Інститут землеробства НААН». Київ, 2018. 42 с.
168. Рудавська Н. М., Ткачук Ю. С. Щільність сіяних травостоїв. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2016. Вип. 59. С. 150–155.
169. Сайко В. Ф. Проблема забезпечення ґрунтів органічною речовиною. *Вісник аграрної науки*. 2003. № 5. С. 5–9.
170. Сазик В. Добір кращих травосумішок – надійний шлях ефективного використання лукопасовищних угідь. *Тваринництво України*. 2000. № 11–12. С. 29–30.
171. Сенік І. І. Ботанічний склад люцерново-злакового агрофітоценозу залежно від передпосівної обробки насіння, удобрення та позакореневих підживлень. *Вісник Львівського національного аграрного університету : Агрономія*. 2018. № 27. С. 124–132.
172. Сенік І. І. Динаміка врожайності сіяного бобово-злакового агрофітоценозу залежно від удобрення. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2013. № 1 (37). URL: http://www.nbu.gov.ua/ejournals/Nd/2013_1/13sii.pdf.
173. Сенік І. І. Кормова продуктивність люцерно-злакової травосумішки залежно від системи удобрення та способу передпосівної обробки насіння бобового компонента. *Вісник аграрної науки*. 2019. Т. 97. (2) С. 31–37. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201902-04>.

174. Сенік І. І. Формування ботанічного складу конюшиново-злакових та люцерново-злакових агрофітоценозів залежно від способу сівби. *Збірник наукових праць «Агробіологія»*. 2020. Вип. 1 (157). С. 160–169.

175. Сенік І. І. Формування кормової продуктивності люцерново-злакової травосумішки залежно від технологічних прийомів вирощування. *Вісник Львівського національного аграрного університету : Агрономія*. 2015. № 19. С. 128–133.

176. Сівозміни та родючість чорнозему Лівобережного Лісостепу: монографія. Демиденко О. В., та ін. Сміла, 2019. 483 с.

177. Сінокоси і пасовища / І. Т. Слюсар та ін. Київ, 2017. 258 с.

178. Статистичний аналіз результатів польових дослідів у землеробстві / В. О. Ушкаренко та ін. Херсон, 2013. 381 с.

179. Стефанишин Я. С. Створення сіяних сінокосів і пасовищ як метод раціонального ґрунтозахисного використання еродованих схилів. *Корми і кормовиробництво*. 2002. Вип. 48. С. 75–79.

180. Створення та використання лучних фітоценозів / Г. Я. Панахид та ін. Львів, 2017. 304 с.

181. Сукайло М. В., Волошин В. М. Продуктивність бобово-злакових травостоїв на сірих лісових ґрунтах Лісостепу. *Збірник наукових праць Національного наукового центру «Інститут землеробства НААН»*. 2014. Вип. 3. С. 142–148.

182. 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.

183. 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 Ч. (II). С. 172–174.

184. Теорія і практика луківництва / Я. І. Мащак та ін. Дрогобич : Коло, 2011. 372 с.
185. Ткачук О. П. Біологічні особливості поширення кореневих систем бобових багаторічних трав в умовах зміну клімату. *Наукові горизонти*. 2022. Т. 24. № 2. С. 69–76. [https://doi.org/10.48077/scihor.24\(2\).2021.69-76](https://doi.org/10.48077/scihor.24(2).2021.69-76).
186. Томашівський З. М., Завірюха П. Д., Зеліско О. В. Агроекологічні основи вирощування конюшини лучної в умовах західного Лісостепу України. Львів, 2002. 145 с.
187. Фізіологія рослин : підручник / Макрушин М. М. та ін. ; за ред. М. М. Макрушина. Вінниця : Нова Книга, 2006. 416 с.
188. Формування ростових процесів і продуктивності бобово-злакових травосумішок залежно від системи удобрення та способів сівби / О. В. Вишневська та ін. *Агропромислове виробництво. Полісся*. 2015. Вип. 8. С. 36–42.
189. Храпійчук П. П., Журавель С. В. Конюшина лучна в польовому травосіянні Полісся. *Вісник Житомирського національного агроекологічного університету*. 2012. Вип. 2. С. 82–91.
190. Цимбал Я. С. Ботанічний склад та особливості формування травостоїв зеленого конвеєра залежно від удобрення. *Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН»*. Вип. 4. 2014. С. 131–138.
191. Цимбал Я. С. Якість корму багаторічних трав та сумішей однорічних культур у зеленому конвеєрі. *Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН»*. 2015. Вип. 1. С. 107–116.
192. Цимбал Я. С., Кущук М. А. Продуктивність і кормова цінність люцерни порівняно з іншими багаторічними травами. *Вісник аграрної науки*. 2019. № 10 (799). С. 24–31. DOI: <https://doi.org/10.15421/nvlvet7431>.
193. Цимбал С. Я., Кущук М. А. Роль багаторічних бобових трав у поліпшенні кормових угідь. *Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН»*. 2018. Вип. 1. С. 131–139.

194. Чепур С. С., Моспан Г. М. Мінливість ботанічного складу врожаю сіяних лук під впливом частоти відчужень зеленої маси і органічних добрив в умовах гірсько-лісового поясу Карпат. *Корми і кормовиробництво*. 2012. Вип. 72. С. 115–120.
195. 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.
196. Шевчук Р. В. Вплив агротехнічних і біологічних чинників на продуктивність бобово-злакового травостою. *Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства»*. 2007. № 3/4. С. 116–120.
197. Шевчук Р. В., Ярмолук М. Т. Вплив удобрення і частоти використання на якість корму бобово-злакового травостою. *Передгірське та гірське землеробство і тваринництво*. 2007. Вип. 49 (1). С. 180–185.
198. Шляхи підвищення продуктивності та якості корму багаторічних трав в умовах кормової сівозміни полісся західного / Ю. А Векленко та ін. *Корми і кормовиробництво*. 2011. Вип. 68. С. 84–89.
199. Штакал В. М. Біологічні особливості росту і розвитку лучних трав залежно від видових і сортових відмінностей та їх придатності для організації якісних конвеєрів на осушених торфовищах Лісостепу. *Науковий вісник НУБіП України. Серія «Агрономія»*. 2016. № 235. С. 332–334.
200. Штакал М. І., Штакал В. М. Лучне кормовиробництво на осушених органогенних ґрунтах Лісостепу. *Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН»*. 2014. Вип. 3. С. 149–156.
201. Штакал М. І., Штакал В. М. Створення різнодостигаючих травостоїв на осушених заплавах зони Лісостепу. *Збірник наукових праць Національного наукового центру «Інститут землеробства НААН»*. 2016. Вип. 1. С. 113–122.
202. Ярмолук М. Т., Котяш У. О., Демчишин А. М. Екобіологічні й агротехнічні основи створення та використання трав'янистих фітоценозів : монографія. Львів : ПАІС, 2010. 232 с.

203. Ярмолюк М. Т., Панахид Г. Я. Особливості формування довготривалого лучного агрофітоценозу. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2008. Вип. 50 (2). С. 128–132.

204. Alexandratos N., Bruinsma J. World agriculture towards 2030/2050: the 2012 revision. *Agricultural Development Economics Division Food and Agriculture Organization of the United Nations*. 2012. No. 12-03. 154 p. URL: <http://www.fao.org/3/a-ap106e.pdf>.

205. Dzyubaylo A. Comparative feed productivity of sowed long-term cereal and cereal-legume mixtures. Agriculture, feed production and stockbreeding in foothill and mountainous regions : collective monograph / Oleh Stasiv. LAP LAMBERT Academic Publishing. P. 67–90.

206. Dzyubaylo A. Comparative feed productivity of sowed long-term cereal and cereal-bean mixtures. Kollektive monograph «*Sustainable development of the agricultural sector of foothill regions. Agriculture, crop production, plantbreeding and seed production, feed production, animal husbandry, economy.*» / under the general editorship of the candidate of economy sciences, associate professor Stasiv O. F. 2020. № 11. P. 67–91.

207. Economic and Energy Efficiency of Forming and Using Legume-Cereal Grass Stands depending on Fertilisers / U. M. Karbivska et al. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2020. 10 (2). P. 284–288. DOI: 10.15421. 2020_98.

208. Effect of Silicon-Containing Fertilizers on the Nutritional Value of Grass–Legume Mixtures on Temporary Grasslands / B. Borawska-Jarmułowicz et. al. *Agriculture*. 2022. 12, 145. <https://doi.org/10.3390/agriculture12020145>.

209. Effect of the cultivation of legumes on the dynamics of sod-podsolis soil fertility rate / U. M. Karbivska et al. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2019. 9 (3). P. 8–12. DOI: https://doi.org/10.15421.2019_702

210. 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.

211. 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, P. 323–325.

<https://www.cabidigitallibrary.org/doi/pdf/10.5555/20173038346>

212. Grass–legume mixtures sustain strong yield advantage over monocultures under cool maritime growing conditions over a period of 5 years / Á. Helgadóttir et. al. *Annals of Botany*. 2018. 122 (2). P. 337–348.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6070104/>.

213. Huyghe C., De Vlieghe A., Golinski P. European grasslands overview: Temperate region. *Grassland Science in Europe*. 2014. Vol. 19, P. 29–40.

214. Influence of Agrotechnical Measures on the Quality of Feed of Feed of Legume-Gra Mixtures / U. M. Karbivska et al. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2019. 9 (4). P. 547–551. DOI: https://doi.org/10.15421.2019_788

215. Karbivska U. Accumulation of root mass and symbiotic nitrogen on legume-cereal grass mixtures. *Scientific Horizons*. 2020. № 05 (90). P. 29–35.

URL: <https://doi.org/10.33249/2663-2144-2020-90-5-29-35> (date of access: 20.02.2025).

216. 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. С. 58–63.

217. 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.ua2015_714.pdf.

218. Kurhak V. H., Panasyuk S. M. Compatible withanwles Bromegrass feed Agrophytocenoses. *Землеробство та рослинництво: теорія і практика*. 2021. № 1. С. 54–65.

219. Ledgard P., Steele K. Biological nitrogen fixation in mixed legume/grass pasture. *Plant and Soil*. 1992. Vol. 141, № 1/2. P. 137–153.

220. Longterm 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.

221. 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.

222. Potential of legume-based grassland-livestock systems in Europe / A. Luscher et al. *Grass and Forage Science*. 2014. Vol. 69, P. 206–228.

223. Evaluating Restoration Methods across a Range of Plant Communities Dominated by Invasive Annual Grasses to Native Perennial Grasses / P. Priscilla Nyamai et. al. *Invasive Plant Science and Management*. 2011. Vol. 4, Issue 3. P. 306–316. DOI: 10.1614/IPSM-D-09-00048.

224. Productivity and quality of diverseripe cereal grass fodder depening on the methods of soil cultivation / U. Karbivska et al. *Acta agrobotanica*. 2020. Vol. 74. № 2. P. 1–11.

225. Regularities of sowing alfalfa productivity formation while using different types of nitrogen fertilizers in cultivation technology / S. V. Kokovikhin et al. *Modern Phytomorphology*. 2020. Vol. 14, Issue 1. P. 2012–2022. DOI: 10.5281/zenodo.4453889.

226. 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.

227. 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.

228. Complementary nitrogen use among potentially dominant species in a biodiversity experiment varies between two years / C. Roseher et al. *Journal of Ecology*. 2008. V. 96, I. 3. P. 477–488.

229. 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)
230. Tracy B. F. Conditions that favor clover establishment in permanent grass swards. *Grassland Science*. 2014. Vol. 61, P. 34–40.
231. 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.
232. V. Vyhovsky. Composition of mineral elements in the yield of one-species sows of perennial grasses and their mixtures. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series "Agricultural sciences"*. 2017. Vol. 19, No 74. P. 140–142. <https://doi.org/10.15421/nvlvet7431>.
233. 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).
234. <https://agrotimes.ua/article/travosumishki-robota-na-rezultat>, 2014. (<https://agrarii-razom.com.ua/preparations/mikrofol-kombi-%28microfol-combi>.
235. <https://agrarii-razom.com.ua/preparations/mikrofol-kombi-%28microfol-combi>.
236. URL : <http://www.ukrstat.gov.ua>.

ДОДАТКИ

Додаток А

Метеорологічні умови
(за даними Львівського центру з гідрометеорології)

Роки	Місяці						
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Температура повітря, °С							
2018	13,7	16,9	18,3	19,2	20,2	15,2	10,8
2019	10,0	13,2	21,2	18,3	19,8	14,2	10,5
2020	8,9	10,8	18,4	18,9	20,0	15,3	-
Середня багаторічна норма	7,4	12,9	16,3	17,5	16,9	13,0	8,0
Опади, мм							
2018	21,6	24,4	153	63	79,4	21,6	59,5
2019	32,8	149,6	53,1	81,2	93,4	47,6	24,8
2020	7,6	125,3	98,4	71,9	23,7	95,5	-
Середня багаторічна норма	51	85	93	102	82	52	57

Додаток Б

**Щільність багатокomпонентного травостою бобово-злакової
травосумішки I укосу залежно від підбору бобових трав, шт./м² (середнє
за 2018-2020 рр.)**

Бобові компоненти*	Злаки		Бобові		Різотрав'я		Всього	
	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%
Конюшина лучна, Конюшина гібридна (К)	834	67,6	355	28,8	45	3,6	1234	100
Конюшина гібридна, Лядвенець рогатий	879	71,1	315	25,5	43	3,5	1237	100
Конюшина лучна, Лядвенець рогатий;	800	72,8	255	23,2	44,0	4,0	1099	100

*Примітка. Злакові компоненти травосумішок: грястиця збірна, пажитниця багаторічна, тимофіївка лучна.

Додаток В

**Щільність травостою багатокomпонентної бобово-злакової
травосумішки І укосу залежно від удобрення, шт./м²
(середнє за 2018-2020 рр.)**

Удобрення	Злаки		Бобові		Різотрав'я		Всього	
	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%
Без удобрення (контроль)	600	62,5	309	32,2	51	5,3	960	100
Органік Баланс*	604	62,5	311	32,4	49	5,1	960	100
P ₆₀ K ₉₀	568	57,6	381	38,6	37	3,8	986	100
P ₆₀ K ₉₀ + ОБ	569	57,6	380	38,5	39	3,9	988	100
N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀	834	67,6	355	28,8	45	3,6	1234	100
N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀ + ОБ	834	67,5	357	28,9	44	3,6	1235	100
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	919	70,5	341	26,2	44	3,3	1304	100
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ + ОБ	920	70,4	342	26,2	43	3,4	1305	100

* Примітка. ОБ обробка вегетуючих трав біопрепаратом Органік Баланс.

Додаток Г

**Урожай зеленої маси бобово-злакового травостою новоствореного
сінокошу залежно від бобових компонентів, середнє 2018-2020 рр.**

Бобові компоненти*	Урожай зеленої маси за роками досліджень, т/га			Середнє, т/га	Припадає на укоси, %		
	2018	2019	2020		I	II	III
Конюшина лучна Конюшина гібридна (К)	143,4	79,7	50,6	91,2	54,3	32,6	13,1
Конюшина гібридна Лядвенець рогатий	139,0	91,7	59,8	97,1	52,8	32,4	14,8
Конюшина лучна Лядвенець рогатий	138,6	84,2	51,2	91,3	52,0	33,2	14,8
НІР _{0,5}	1,23	0,49	0,83				

*Примітка. Злакові компоненти травосумішки: грястиця збірна, тимофіївка лучна і пажитниця багаторічна.

Додаток Д

**Урожай зеленої маси бобово-злакового травостою новоствореного
сінокосу залежно від удобрення, середнє 2018-2020 рр.**

Удобрєння	Урожай зеленої маси за роками досліджень, т/га			Середнє, т/га	Припадає на укоси, %		
	2018	2019	2020		I укіс	II укіс	III укіс
Без удобрення (контроль)	95,4	42,7	28,2	55,4	44,6	39,9	15,5
Органік Баланс*	97,8	46,2	29,5	57,8	45,1	39,3	15,6
P ₆₀ K ₉₀	133,1	61,6	46,0	80,2	48,5	38,9	12,6
P ₆₀ K ₉₀ + ОБ	136,0	65,9	48,2	83,4	49,0	38,0	13,0
N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀	143,4	79,7	50,6	91,2	54,3	32,6	13,1
N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀ + ОБ	146,6	84,8	52	94,5	53,6	32,3	14,1
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	152,7	90,7	56,5	99,9	55,4	30,3	14,3
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ + ОБ	156,6	95,2	58,5	103,4	55,0	30,5	14,5
НІР _{0,5}	1,19	0,88	0,63				

*Примітка. Злакові компоненти травосумішки: гростія збірна, тимофіївка лучна і пажитниця багаторічна.

Додаток Е

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

В.о. директора

ДП «ДГ «Радехівське»»


 О. Г. Капко
 «___» _____ 20__ р.

АКТ

впровадження наукової розробки

1. **Назва науково-дослідної установи** – Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН;
2. **Назва розробки** – Формування кормової продуктивності новостворених сінокосів залежно від видового складу, удобрення та обробки органік балансом в умовах лісостепу Західного. (Завдання «Розробити стратегію створення та використання лучних агроєкосистем Карпатського регіону на основі збереження їх біорізноманіття», № ДР 0116U001318).
3. **Оригінатор розробки** - Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН, відділ кормовиробництва;
4. **Автори НДР** – Дзюбайло А. Г. доктор с.-г. наук, професор, гол. наук. співроб. ПВНД Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН; Пилипів Н.І, науковий співробітник відділу кормовиробництва Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН.
5. **Підстава для впровадження** – Рішення Вченої Ради ІСГКР НААН, протокол № 11 від 25 жовтня 2019 р.
6. **Місце впровадження** наукової розробки – Державне підприємство «Дослідне господарство «Радехівське» Радехівського району, Львівської області.
7. **Обсяг впровадження** – 20,0 га.
8. **Строки використання** наукової розробки – 2021-2022 рр.
9. **Складові та особливості розробки:** Складові розробки, подані до впровадження передбачали створення бобово-злакового травостою із такими складниками трав, як: грятися збірна *Dactylis glomerata* сорту Дрогобичанка, пажитниця багаторічна *Lolium perenne* сорту Дрогобицький 16, тимофіївка лучна *Phleum pratense* L. сорту Підгір'янка, лядвенець рогатий *Lotus corniculatus* сорту Аякс, конюшина гібридна *Trifolium hybridum* Придністровська, при повному удобренні мінеральними добривами з розрахунку $N_{60}P_{60}K_{90}$ та позакореневим підживленням біопрепаратом Органік-баланс з розрахунку 0,2 л/га.
10. **Отримані результати:** - продуктивність бобово-злакового агрофітоценозу при повному мінеральному удобренні $N_{60}P_{60}K_{90}$ та позакореневим підживленням біопрепаратом Органік-баланс з розрахунку 0,2 л/га. становила 6,6 т/га сухої маси, 3,1 т/га кормових одиниць, умовно чистий прибуток – 8 200 грн/га, рентабельність – 165 %.

Про що стверджуємо:

Представники ДП «ДГ «Радехівське»:

Представники Інституту:

Головний економіст

В. Б.Тарнавська

Зав. відділу

кормовиробництва

Л. М. Бугрин

Головний бухгалтер

Ткачук Б. І.

Наук. співробітник

Н. І. Пилипів

Додаток Є



АКТ № 15

впровадження наукової розробки

1. **Назва науково-дослідної установи** – Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН;

2. **Назва розробки** – Формування кормової продуктивності новостворених сінокосів залежно від видового складу, удобрення та обробки органік балансом в умовах лісостепу Західного. (Завдання 22.03.01.03.Ф «Розробити стратегію створення та використання лучних агроєкосистем Карпатського регіону на основі збереження їх біорізноманіття», № ДР 0116U001318)

3. **Оригіатор розробки** - Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН, відділ кормовиробництва;

4. **Автори НДР** – Дзюбайло А. Г. доктор с.-г. наук, професор, гол. наук. співроб. ПВНД Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН; Пилипів Н.І, науковий співробітник відділу селекції сільськогосподарських культур Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН.

5. **Підстава для впровадження** – Рішення Вченої Ради ІСГКР НААН, протокол № 11 від 25 жовтня 2019 р.

6. **Місце впровадження** наукової розробки – Державне підприємство «Дослідне господарство «Грусятічі» ІСГКР НААН (вул. Запотічна, 53, с. Грусятічі Жидачівського району Львівської області);

7. **Обсяг впровадження** – 20,0 га.

8. **Строки використання** наукової розробки – 2023-2024 р.

9. **Складові та особливості розробки:** Складові розробки, подані до впровадження передбачали створення бобово-злакового травостою із такими складниками трав, як: грятіця збірна *Dactylis glomerata* сорту Дрогобичанка, пажитниця багаторічна *Lolium perenne* сорту Дрогобицький 16, тимофіївка лучна *Phleum pratense* сорту Підгірянка, лядвенець рогатий *Lotus corniculatus* сорту Аякс, конюшина гібридна *Trifolium hybridum* сорту Придністровська, при повному удобренні мінеральними добривами з розрахунку $N_{60}P_{60}K_{90}$ та позакореневим підживленням біопрепаратом Органік-баланс з розрахунку 0,2 л/га.

10. **Отримані результати:** - продуктивність бобово-злакового агрофітоценозу при повному мінеральному удобренні $N_{60}P_{60}K_{90}$ та позакореневим підживленням біопрепаратом Органік-баланс з розрахунку 0,2 л/га. становила 6,2 т/га сухої маси, 2,8 т/га кормових одиниць, умовно чистий прибуток – 6 200 грн/га, рентабельність – 84,8 %.

Про що стверджуємо:

Представники ДП «ДГ «Грусятічі»:

Головний економіст  Марія БАСАРАБ

Головний бухгалтер  Оксана КІНДИРИСЬ

Представники Інституту:

Зав. відділу кормовиробництва  Любомир БУГРИН

Наук. співробітник  Наталія ПИЛИПІВ

Додаток Ж

Статті в наукових виданнях, включених до переліку фахових видань України

1. **Пилипів Н. І.**, Дзюбайло А. Г. Вплив удобрення та застосування біопрепарату органік-баланс у лучному кормовиробництві. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2018. Вип. 63. С. 140–150. (Планування, аналіз і узагальнення літературних джерел написання статті).
2. Сметана С. І., Бугрин Л. М., Пукало Д. Л., **Пилипів Н. І.** Вплив складу травосумішок та удобрення на продуктивність сіяних травостоїв. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2020. Вип. 68 (2). С. 135–147. (Планування, проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, участь у написанні статті).
3. 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. (Проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, написання статті).
4. **Пилипів Н. І.** Структура врожаю сіяного бобово-злакового травостою залежно від видового складу та удобрення. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2022. Вип. 71 (2). С.153–170. DOI: 10.32636/01308521.2022-(71)-2-10. (Планування, проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, написання статті).
5. **Пилипів Н. І.**, Дзюбайло А. Г. Динаміка ботанічного складу зеленої маси сіяних сінокосів залежно від удобрення. *Землеробство та рослинництво: теорія і практика*. 2022. Вип. 2 (4). С. 59–64. (Планування, аналіз і узагальнення результатів, написання статті).
6. Дзюбайло А. Г., **Пилипів Н. І.** Динаміка якісних показників кормової маси новостворених сінокосів залежно від удобрення. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2024. Вип. 75 (2). С. 42–52.

DOI: 10.32636/01308521.2024-(75)-2-4. *(Проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, написання статті).*

7. Дзюбайло А. Г., **Пилипів Н. І.** Кормова продуктивність багатокомпонентної бобово-злакової травосумішки залежно від удобрення. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2025. Вип. 77 (1). С. 55–66. DOI: 10.32636/01308521.2025-(77)-1-5. *(Проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, участь у написанні статті).*

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

8. Сметана С. І., Бугрин Л. М., Пукало Д. Л., **Пилипів Н. І.** Патент на корисну модель Спосіб підвищення продуктивності сіяних травостоїв у Карпатському регіоні. Патент № 139537 від 10.01.2020, бюл. № 1/2020; заявка u201906540 від 11.06.2019.

9. **Пилипів Н. І.** Вплив застосування біопрепарату Органік Баланс на кормову продуктивність сіяного бобово-злакового травостою. *Актуальні проблеми агропромислового виробництва України: матеріали VIII Всеукр. наук-практ конф. молодих вчених* (с. Оброшине, 14 листопада 2019 р.). Львів-Оброшине, 2019. С. 54–55. *(Проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, написання тез).*

10. **Пилипів Н. І.** Вплив удобрення та застосування біопрепарату органік-баланс на целюлозну активність ґрунту. *Стан, досягнення та перспективи аграрної науки і виробництва в умовах євроінтеграції: матеріали міжнародної науково-практичної конференції* (с. Оброшине, 2–3 червня 2022 р.). Львів-Оброшине, 2022. С. 82–86. *(Проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, написання тез).*