

Оригінальна наукова стаття

УДК 633.3:631.8

**ДИНАМІКА ЯКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ КОРМОВОЇ МАСИ
НОВОСТВОРЕНИХ СІНОКОСІВ ЗАЛЕЖНО ВІД УДОБРЕННЯ****А. Г. Дзюбайло, Н. І. Пилипів**

Інститут сільського господарства
Карпатського регіону НААН
вул. Грушевського, 5, с. Оброшине,
Львівський р-н, Львівська обл.,
81115

Про авторів:

Андрій ДЗЮБАЙЛО,
доктор сільськогосподарських наук
ORCID: 0000-0002-1309-6924

Наталія ПИЛИПІВ,
науковий співробітник
ORCID: 0000-0002-2789-6295

Для листування:

Андрій ДЗЮБАЙЛО
e-mail: dzubaylo648@ukr.net

Інформація про фінансування:

Національна академія аграрних
наук України

Отримано:

26 лютого 2024 р.

Погоджено до друку:

18 березня 2024 р.

На типовому для Лісостепу Західного темно-сірому опідзоленому глеюватому слабозмитому ґрунті вивчали дію мінеральних добрив і на їх фоні – позакореневого підживлення регулятором росту органік баланс на якісні показники врожаю бобово-злакового травостою. Дослідження показали, що і добрива, і їх взаємодія з регулятором росту органік баланс впливали в першу чергу на структуру і ботанічний склад травостою, а звідси – на його зоотехнічні показники якості. Частка листків у структурі вегетативної маси бобових зростала з 22,7 % на контролі до 28,7 % за удобрення травостою $N_{30}P_{60}K_{90}$ + ОБ, у злаків – відповідно з 27,9 до 29,8 %. Подальше підвищення дози азоту до N_{60} виявилось неефективним. Позакореневе підживлення травостою регулятором росту органік баланс сприяло приросту листків на всіх варіантах основного удобрення. Найбільше бобових у I укосі (50,4–51,0 %) спостерігали на ділянках, удобрених $P_{60}K_{90}$ і $P_{60}K_{90}$ + ОБ. Додаткове внесення азоту знижувало цей показник до 14,4–14,6 %. Повільне відростання злаків у другому укосі сприяло збільшенню відсотка бобових у травостої. Зміна структури і ботанічного складу бобово-злакового травостою під дією основного удобрення і його взаємодії з регулятором росту органік баланс частково впливала на зоотехнічні показники якості корму. Це стосується, зокрема, вмісту в зеленій масі сирого протеїну і сирі клітковини. Найбільше сирого протеїну (17,6 %) містилося у варіанті удобрення $P_{60}K_{90}$ і найменше сирі клітковини (26,6 %) – за удобрення повними мінеральними добривами $N_{30}P_{60}K_{90}$. Взаємодія мінеральних добрив з регулятором росту органік баланс поліпшувала обидва ці показники.

Ключові слова: мінеральні добрива, регулятор росту органік баланс, структура травостою, ботанічний склад травостою, зоотехнічні показники якості корму, сирий протеїн, сира клітковина, сирий жир.

Dynamics of quality indicators of feed mass of newly established hay fields depending on fertilizer

Institute of Agriculture of Carpathian Region of NAAS
Hrushevskoho street, 5, Obroshyne village, Lviv district, Lviv region, 81115

About authors:

Andrii DZIUBAILO
ORCID: 0000-0002-1309-6924

Nataliia PYLYPIV
ORCID: 0000-0002-2789-6295

For corresponding:
Andrii DZIUBAILO
e-mail: dzyubaylo648@ukr.net

Funding information:
National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine

Received:
February 26, 2024
Accepted:
March 18, 2024

The effect of mineral fertilisers and their foliar application with the growth regulator organic balans on the quality indicators of legume-grass stand yield was studied on the dark grey podzolized slightly washed soil typical for the Western Forest-Steppe. Studies have shown that both fertilisers and their interaction with the growth regulator organic balans primarily affected the structure and botanical composition of the grass stand, and hence its zootechnical quality indicators. The proportion of leaves in the structure of the vegetative mass of legumes increased from 22.7 % in the control to 28.7 % when fertilising the grass stand with $N_{30}P_{60}K_{90} + OB$, and in grasses – from 27.9 % to 29.8 %, respectively. Further increase in the dose of nitrogen to N_{60} was not effective. Foliar feeding of the grass stand with the growth regulator organic balans contributed to the growth of leaves in all variants of the main fertiliser. The largest number of legumes in the first mowe (50.4–51.0 %) was observed on the plots fertilised with $P_{60}K_{90}$ and $P_{60}K_{90} + OB$. Additional nitrogen application reduced this indicator to 14.4–14.6 %. Slow regrowth of grasses in the second mowe contributed to an increase in the percentage of legumes in the grass stand. Changes in the structure and botanical composition of the legume-grass stand under the influence of the main fertiliser and its interaction with the growth regulator organic balans caused partial changes in the zootechnical indicators of feed quality. This applies, in particular, to the content of crude protein and crude fibre in the green mass. The highest level of crude protein (17.6 %) was found in the $P_{60}K_{90}$ fertiliser variant, and the lowest level of crude fibre (26.6 %) was found in the complete mineral fertiliser $N_{30}P_{60}K_{90}$. The interaction of mineral fertilisers with the growth regulator organic balans improved both of these indicators.

Keywords: mineral fertilisers, growth regulator organic balans, grass structure, botanical composition of grass, zootechnical indicators of feed quality, crude protein, crude fibre, crude fat.

This is an open-access article under the terms of the Creative Commons.

Вступ. Для повнішого і стабільного забезпечення населення продуктами харчування тваринного походження з урахуванням його низької платоспроможності і підвищення конкурентоспроможності молока і м'яса ВРХ на внутрішньому і світовому ринках потрібно значно знизити їх собівартість. А оскільки в собівартості цих продуктів вартість кормів становить до 40 % [10], надзвичайно важливо використовувати для годівлі ВРХ якісні і дешеві багаторічні бобові трави і бобово-злакові травосумішки. Адже вони, крім агротехнічного й екологічного, мають і соціальне значення, бо здешевлюють вартість молока і м'яса [16, 18, 21, 24]. Тому подальше поліпшення якості корму з

багаторічних трав сприятиме зниженню вартості корму, а звідти зменшенню вартості продукції тваринництва.

На якісні показники багаторічних бобово-злакових травосумішок значний вплив має ряд факторів, зокрема структура врожаю зеленої маси і ботанічний склад травостою [3, 9, 11, 12, 19]. Перший з них відображає співвідношення в загальній масі рослин стебел, листків і генеративних органів. А оскільки значно більше сирого протеїну і менше сирі клітковини міститься у листках рослин, то чим більша облиствленість, тим краща якість корму і краще його поїдають тварини.

Щодо другого фактора – ботанічного складу травостою, – то він відображає співвідношення компонентів, у нашому

випадку між бобовими і злаками. Водночас бобові значно багатші сирим протеїном і можуть частково забезпечувати себе і злаки біологічним азотом [4, 13, 17, 20, 22, 23]. Тому кормовиробники, як науковці, так і практики, намагаються збагатити травостій бобовими видами багаторічних трав.

Структура врожаю і його ботанічний склад – динамічні показники і значною мірою залежать від удобрення. І, як вважають К. П. Ковтун, Ю. А. Векленко і Л. І. Безвугляк, важливим антропогенним фактором, що сприяє збільшенню бобових у вегетативній масі, є внесення мінеральних добрив. Найбільш ефективним виявилось комплексне удобрення лядвенцево-злакових травосумішок фосфорно-калійними добривами та кристалом Особливим. Такий агрозахід забезпечив у врожаї травосуміші до 43–44 % бобового компонента [6].

За даними В. Г. Кургака і У. М. Карбівської [7], в середньому за чотири роки частка лядвенцю рогатого в урожаї люцерно-злакового травостою найбільшою (53–59 %) була на безазотних фонах удобрення. Такий же висновок зробив і Т. І. Марцінко [8], вивчаючи на дерново-підзолистих середньосуглинкових ґрунтах Передкарпаття залежність ботанічного складу лядвенцево-тимофіївково-пажитничевого травостою від удобрення. За його спостереженнями, найбільше бобового компонента (34 %) було на ділянках, удобрених $P_{60}K_{90}$, з інокуляцією насіння ризобіфітом.

Удобрення багаторічних бобово-злакових травосумішок впливає і на структуру врожаю. Підтвердженням цього слугують дослідження М. Т. Ярмолюка та ін., проведені в умовах Лісостепу Західного. За їх даними, на неудобрених ділянках маса листків у першому укосі становила 63 %, на удобрених повними мінеральними добривами – 70 %, у третьому укосі – відповідно 62 і 87 % [1].

Досліди, які провела Г. Я. Панахид на лучному травостої, показали, що 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 [15].

Згідно з багаторічними дослідженнями, які провели І. Т. Слюсар та ін., на осушуваних землях гумідної зони України найнижчі показники облиствленості врожаю шістнадцятого року використання були на неудобрених ділянках – 52,1–53,7 %, а за внесення НРК – 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 [14].

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 сирієї клітковини збільшувався від 19–25 до 30–35 % [16].

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 вуксалан Комбі відсоток листя злаків у першому укосі коливався в межах 20–43 %, другому – 35–54 %, у третьому – 53–65 %. Стебел злакових трав у першому укосі було найбільше (50–67 %). Частка листя бобових у травостої першого укоса знаходилася в межах 31–46 %, другого – 45–66 % і третього – 32–68 %, стебел – відповідно 47–65; 28–50 і 31–50 % [5].

Для вивчення ефективності удобрення новостворених сінокосів в

умовах Лісостепу Західного ми провели польові та лабораторні дослідження.

Матеріали і методи. Вивчення залежності зміни показників якості зеленої маси багаторічних сіяних травосумішок від удобрення проводили на типовому для Лісостепу Західного темно-сірому опідзоленому глеюватому слабозмитому ґрунті дослідного поля відділу кормовиробництва Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН. Орний (0–20 см) шар ґрунту дослідних ділянок характеризується такими показниками родючості (методики в модифікації ННЦ ПА імені О. Н. Соколовського): вміст гумусу (за Тюрнімом, ДСТУ 4289:2001) – 2,0–2,2 %, рН_{KCl} – 5,7–6,0, гідролітична кислотність (за Капненом, ДСТУ 7537:2014) – 2,1–2,5 мг-екв. на 100 г ґрунту, легкогідролізного азоту (за Корнфілдом, ДСТУ 4729:2007) – 110 мг, рухомого фосфору (за Кірсановим, ДСТУ 4405:2005) – 120 і обмінного калію (за Масловою, ДСТУ 7907:2015) – 125 мг на 1 кг ґрунту. Вміст гумусу відносно невисокий, що свідчить про низьку природну родючість цих ґрунтів.

Дослідження проводили за методикою Інституту кормів НААН [2].

Видовий склад лучного фітоценозу такий: грястиця збірна, пажитниця багаторічна, тимофіївка лучна, конюшина лучна і конюшина гібридна. У травосумішці висівали рекомендовані для вирощування в Лісостепу Західному сорти багаторічних злакових і бобових трав: грястиця збірна (*Dactylis glomerata* L.) Дрогобичанка, 5,5 млн шт./га схожого насіння; пажитниця багаторічна (*Lolium perenne* L.) Дрогобицький 16, 4,5 млн шт./га; тимофіївка лучна (*Phleum pratense* L.) Підгірянська, 10 млн шт./га; конюшина лучна (*Trifolium pratense* L.) Передкарпатська, 3,6 млн шт./га; конюшина гібридна (*Trifolium hybridum* L.) Придністровська, 5,6 млн шт./га.

Загальна площа дослідних ділянок – 36 м², облікова – 20 м². Повторність 4-разова. Розміщення ділянок послідовне.

Якісні показники зеленої маси бобово-злакової травосумішки визначали за такими методиками: вміст абсолютно сухої речовини – за методикою Інституту кормів (1974, ДСТУ ISO 6496:2005), сирого протеїну – за К'ельдалем (ДСТУ ISO 8968-1:2005), сирого жиру – методом знежиреного залишку (ДСТУ ISO 6492:2003), сирій клітковини – за Генненбергом – Штоманом (ДСТУ ISO 6865:2004) і сирій золи – сухим озоненням (ДСТУ ISO 5984:2004).

Збирання бобово-злакової травосумішки проводили на початку цвітіння конюшини лучної і конюшини гібридної.

Метеорологічні умови в роки проведення досліджень були, за даними Львівського центру з гідрометеорології, в основному типовими для Лісостепу Західного, проте мали місце деякі відхилення середньодобових температур повітря і опадів від середніх багаторічних показників в окремі місяці вегетації багаторічних бобово-злакових травосумішок. Так, у період відростання трав 2018 і 2019 рр. спостерігали зменшення кількості опадів на 29,4 і 18,2 мм та підвищення температури повітря на +6,3 і +2,6 °С порівняно з середньою багаторічною, що призвело до відставання в рості злакових і бобових видів трав.

Особливостями початку вегетації сіяних багаторічних бобово-злакових травосумішок 2020 р. також було підвищення температурного режиму квітня від 7,6 до 10,7 °С на фоні значного дефіциту опадів (від 0 у першій декаді до 7,6 мм за дві останні за норми 51 мм). Відзначено також різкі коливання температури повітря: від заморозків на поверхні ґрунту до -5,9 °С 1 квітня до +23,1 °С 29 квітня, що негативно впливало на процес куціння злакових трав. Другий місяць вегетаційного періоду сіяних лучних агрофітоценозів був на 2,1 °С холоднішим за норму і супроводжувався як температурними коливаннями (від -1,5 до +25,8 °С протягом 11–13 травня), так і надмірними атмосферними опадами (147,4 % багаторічної норми).

Однак у цілому погодні умови в роки проведення польових досліджень були типовими для Лісостепу Західного.

Результати та обговорення.

Важливими факторами, що впливають на якість листостеблової маси новостворених лучних агрофітоценозів, є структура злакових та бобових компонентів і ботанічний склад травосумішок, які в свою чергу є похідними від їх видового складу й удобрення. Особливо важливу роль у формуванні зеленої маси високої якості відіграє структура кормових компонентів. Адже відомо, що листки як бобових, так і злакових трав містять дещо більше сирого протеїну і менше сирі клітковини порівняно зі стеблами.

У наших дослідженнях у структурі кормової маси новоствореного травостою як у бобових, так і в злаків переважають стебла (54,0–57,3 %), значно менше листків (27,3–29,4 %) і найменше – суцвіть (14,6–17,5 %) (табл. 1).

Внесені мінеральні добрива, особливо азотні, дещо підвищували облиствленість злакових багаторічних трав. Так, на ділянках, удобрених повними мінеральними добривами з розрахунку $N_{60}P_{60}K_{90}$, частка листків рослин зростала з 27,9 % на контролі і 28,0 % з внесенням $P_{60}K_{90}$ до 28,8 %. Відсоток стебел у структурі врожаю злакових трав зростав лише на ділянках, удобрених $P_{60}K_{90}$.

1. Структура врожаю бобово-злакової травосумішки I укоси залежно від удобрення, середнє за 2018–2020 рр., %

Удобрення	Бобові трави			Злакові трави		
	листя	стебла	суцвіття	листя	стебла	суцвіття
Контроль	27,2	55,4	17,5	27,9	54,4	17,8
Контроль + ОБ*	28,8	55,2	16,1	29,4	54,2	16,5
$P_{60}K_{90}$	27,3	57,3	15,4	28,0	56,3	15,8
$P_{60}K_{90}$ + ОБ	28,0	57,3	14,6	28,3	56,3	15,3
$N_{30}P_{60}K_{90}$	28,5	56,6	14,9	28,8	55,1	15,4
$N_{30}P_{60}K_{90}$ + ОБ	28,7	55,0	16,4	29,8	54,4	16,7
$N_{60}P_{60}K_{90}$	27,5	56,8	15,7	28,8	56,3	14,9
$N_{60}P_{60}K_{90}$ + ОБ	28,0	55,5	16,6	29,4	54,0	16,6

Примітка: ОБ – позакореневе підживлення травостою регулятором росту органік баланс.

У бобових видів найбільший відсоток листків у структурі врожаю відзначено на ділянках, удобрених повними мінеральними добривами з розрахунку $N_{30}P_{60}K_{90}$. Подальше підвищення дози додатково внесеного азоту до N_{60} виявилось неефективним. Чіткої закономірності в динаміці вмісту стебел у структурі бобових трав залежно від удобрення не спостерігали.

Важливим засобом підвищення листкової маси рослин стало позакореневе обприскування травостою у фазі виходу в трубку злакових компонентів регулятором росту органік баланс. До того ж цей агрозахід був ефективним на всіх варіантах удобрення бобово-злакового травостою.

Що ж до суцвіть, то їх частка в загальній масі рослин знижувалася на удобрених ділянках порівняно з контролем. Позакореневе підживлення травостою регулятором росту органік баланс на фоні повних мінеральних добрив збільшувало частку генеративних органів як бобових, так і злакових трав.

Найбільше бобових у вегетативній масі спостерігали на третьому році використання бобово-злакової сумішки. У загальному врожаї 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 (табл. 2).

2. Вплив удобрення на ботанічний склад бобово-злакового травостою I укосу

Удобрення	Вміст у зеленій масі за роками досліджень, %								
	бобові				злаки				різно- трав'я, середнє
	2018	2019	2020	середнє	2018	2019	2020	середнє	
Контроль	28,5	42,7	44,8	38,7	70,3	53,0	41,0	54,8	6,5
Контроль + ОБ*	28,5	43,6	47,0	39,7	69,7	53,1	42,4	55,1	5,2
P ₆₀ K ₉₀	49,0	47,0	55,1	50,4	49,1	48,7	39,9	45,9	3,7
P ₆₀ K ₉₀ + ОБ	49,9	48,3	54,8	51,0	48,0	49,2	40,3	45,8	3,2
N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀	15,9	25,4	22,3	21,1	78,9	71,0	68,9	72,9	6,0
N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀ + ОБ	17,2	25,5	23,1	21,9	77,8	70,6	70,3	72,9	5,2
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	16,9	12,4	13,8	14,4	81,6	82,4	81,4	81,8	3,8
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ + ОБ	16,9	12,9	14,0	14,6	81,4	82,9	82,5	82,3	3,1

Примітка. ОБ – обробка травостою регулятором росту органік баланс.

Щодо впливу удобрення на ботанічний склад зеленої маси бобово-злакової травосумішки, то позитивну його роль відзначено за сумісного внесення фосфору і калію з розрахунку P₆₀K₉₀. На цих ділянках удобрення бобових було найбільше – 50,4 %. Особливо відчутний їх приріст припадав на перший рік використання.

З додатковим внесенням азотних добрив, що сприяли інтенсивному росту і розвитку злакових трав, які внаслідок цього переважали у конкуренції за світло і поживні речовини, відсоток бобових значно зменшувався і на ділянках із внесенням повних мінеральних добрив N₆₀P₆₀K₉₀ не перевищував 14,4 %.

Позакореневе підживлення бобово-злакової травосумішки регулятором росту органік баланс дещо збільшувало частку бобових у вегетативній масі, особливо на неудобрених ділянках і удобрених лише фосфорно-калійними добривами P₆₀K₉₀. У другому укосі злакові компоненти відростали менш інтенсивно і не створювали активної конкуренції бобовим травам. Тому останніх в отаві було значно більше (19,8 %), ніж у першому укосі (14,4 %). 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.

Внаслідок додаткового внесення з весни 30 і 60 кг/га азоту на фоні P₆₀K₉₀ частка бобових трав у сумарному врожаї зеленої маси знижувалася до 26,0 і 19,8 %. Вміст злакових трав зростав від 52,2 % на контролі до 76,6 % на ділянках, удобрених повними мінеральними добривами з розрахунку N₆₀P₆₀K₉₀. Позакореневе підживлення травостою регулятором росту органік баланс на всіх варіантах основного удобрення сприяло 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 P₆₀K₉₀. Післядія внесених з весни добрив позначилася і на ботанічному складі третього укосу.

Найбільше бобових у бобово-злаковій травосумішці було на ділянках, де мінеральні добрива не вносили (40,7 %) або застосовували лише фосфорно-калійні з розрахунку P₆₀K₉₀ (45,7 %). Додаткове удобрення азотом (N₃₀ і N₆₀) знижувало їх вміст у середньому за три роки досліджень до 29,0 і 24,8 %.

Зоотехнічний аналіз кормової маси багаторічної бобово-злакової травосумішки показав, що, змінюючи структуру врожаю і ботанічний склад, внесені з весни мінеральні добрива і позакореневі підживлення регулятором росту органік баланс відчутно впливали на вміст сирого протеїну в кормі (табл. 3).

3. 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 регулятором росту органік баланс.

Водночас найбільше сирого протеїну містилося в сухій речовині листостеблової маси I укосу бобово-злакової травосумішки на ділянках, удобрених лише фосфорно-калійними добривами з розрахунку P₆₀K₉₀. Залежно від року використання травостою, цей показник коливався в межах 16,3–19,4 %, а в середньому за три роки становив 17,6 %. Відносно високим він був і при застосуванні повного мінерального добрива. На нашу думку, це пов'язано зі збільшенням його у злакового компонента від додатково внесеного мінерального азоту.

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

Позакореневе підживлення бобово-злакової травосумішки регулятором росту органік баланс сприяло підвищенню сирого протеїну на всіх ділянках удобрення.

Важливим показником якості корму є вміст у сухій речовині сирій клітковини. Вона впливає як на перетравність корму, так і на якість тваринницької продукції, зокрема на жирність молока дійних корів (табл. 4).

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

Удобрення	2018 р.	2019 р.	2020 р.	Середнє
Контроль	30,3	27,4	29,0	28,9
Контроль + ОБ*	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 регулятором росту органік баланс.

Внесені з весни мінеральні добрива знижували вміст сирій клітковини в листостебловій масі багаторічних бобово-злакових травосумішок з 28,9 % на контрольних ділянках до 26,6 % на варіантах, удобрених повними мінеральними добривами з розрахунку N₆₀P₆₀K₉₀. Позакореневе підживлення

сінокосу регулятором росту органік баланс також сприяло зниженню вмісту сирій клітковини в кормі.

Вважають, що сіно, виготовлене з бобово-злакової травосумішки, відповідає високій якості за вмісту в ньому сирій клітковини 20–25 %, середній – 25–30 і поганій – >30 %. Як свідчать дані таблиці 4,

отримане сіно за цим показником відповідає середній якості.

Важливим джерелом енергії для тварин є сирий жир, що накопичується в кормах протягом вегетації. Нормативні документи, якими користуються під час розробки раціонів для тварин, не нормують вміст сирого жиру. Але літературні джерела доводять, що 1 кг сухої речовини раціону корів має містити 3–5 % цієї органічної речовини, залежно від продуктивності. Як свідчать дані наших досліджень, вміст сирого жиру в кормі внаслідок удобрення сінокошу зростає (табл. 5). Вже на ділянках, удобрених з весни фосфорно-калійними добривами з

розрахунку $P_{60}K_{60}$, цей показник підвищується в середньому за три роки з 2,55 % на контролі до 2,65 % і до 2,85 % на варіантах з удобренням повними мінеральними добривами $N_{60}P_{60}K_{90}$.

Позитивно на акумуляцію енергетичного показника в листостебловій масі корму впливало і позакоренево підживлення травостою регулятором росту органік баланс. До того ж корми, заготовлені з зеленої маси конюшино-тимофіївкової сумішки, удобреної з весни $N_{60}P_{60}K_{90}$, а в фазі початку виходу в трубку – позакоренево регулятором росту органік баланс, відповідають зоотехнічним нормам годівлі тварин.

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

Удобрення	2018 р.	2019 р.	2020 р.	Середнє
Контроль	2,41	2,55	2,68	2,55
Контроль + ОБ*	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 – позакоренево підживлення травостою регулятором росту органік баланс.

Останніми роками в науці з'ясовано значення для фізіологічних функцій організму тварин вмісту золи в кормах. Встановлено, що за вмісту в сухій речовині корму 5–8 % чистої золи (за винятком кремнію й вугілля) перетравність і засвоєння поживних речовин зростають. Дані наших досліджень (табл. 6) свідчать про те, що зелена маса багаторічної бобово-злакової травосумішки цілком

збалансована за вмістом сирого 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 регулятором росту органік баланс також підвищує зольність корму як на контролі, так і на удобрених варіантах.

6. Динаміка вмісту сирого золи у багаторічній бобово-злаковій травосумішці I укосу залежно від удобрення, % на суху речовину

Удобрення	2018 р.	2019 р.	2020 р.	Середнє
Контроль	6,6	6,9	7,4	7,0
Контроль + ОБ*	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

1	2	3	4	5
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 регулятором росту органік баланс.

Висновки. Впливаючи на структуру і ботанічний склад багаторічного бобово-злакового травостою, мінеральні добрива і їх взаємодія з регулятором росту органік баланс змінювали зоотехнічні показники якості корму. Найбільше сирого протеїну спостерігали в зеленій масі за внесення з весни P₆₀K₉₀ (17,6 %) і за взаємодії цієї дози

з позакореневою обробкою травостою регулятором росту органік баланс (18,0 %). Удобрення травосумішки повними мінеральними добривами з розрахунку N₆₀P₆₀K₉₀ + ОБ знижувало вміст сирого клітковини з 28,9 % на контрольних ділянках до 26,3 %. Водночас зростав вміст у кормі сирого жиру і сирого золи.

Список використаної літератури

1. Агроекологічні основи створення та використання лучних фітоценозів / М. Т. Ярмолук та ін. Львів : СПОЛОМ, 2013. 304 с.
2. Бабич А. О. Методика проведення дослідів по кормовиробництву. Вінниця, 1994. 88 с.
3. 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.
4. 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.
5. Кобиренко Ю. О., Машчак Я. І. Наукове обґрунтування відновлення виродженого травостою в умовах Лісостепу Західного. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2014. Вип. 56 (I). С. 69–73.
6. Ковтун К. П., Векленко Ю. А., Безвугляк 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.
7. 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. DOI: 10.31073/kormovyrobnytstvo202089-12.
8. 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.
9. Молдован Ж. А. Формування врожайності зеленої маси та зміна ботанічного складу пасовищних травостоїв за роками використання

References

1. Agroecological basis of creation and use of meadow phytocenoses / M. T. Yarmoliuk et al. Lviv : SPOLOM, 2013. 304 p.
2. Babych A. O. Methodology of experiments on fodder production. Vinnytsia, 1994. 88 p.
3. Zabarna T. A. Formation of leaf-stem and root mass of meadow clover in the second year of life in the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine. *Kormy i kormovyrobnytstvo*. 2009. Issue 64. P. 148–155.
4. Karbivska U. M. The formation of the botanical composition of legume-grass stand on a dark gray podsolized soil depending on fertilization and inoculation. *Zbirnyk naukovykh prats NNTs «Instytut zemlerobstva NAAN»*. 2019. Issue 3/4. P. 122–135.
5. Kobyrenko Yu. O., Mashchak Ya. I. Scientific substantiation of restoration of degenerate grass stand in conditions of the Western Forest-Steppe. *Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynnytstvo*. 2014. Issue 56 (I). P. 69–73.
6. Kovtun K. P., Veklenko Yu. A., Bezvuhliak L. I. The influence of fertilization and inoculation on the formation of the botanical composition of legume-grass stand with hornwort. *Kormy i kormovyrobnytstvo*. 2013. Issue 75. P. 155–160.
7. Kurhak V. H., Karbivska U. M. Features of the formation of legume-grass agrophytocoenoses on the seed-live-leaf soils of the Precarpatians of Ukraine. *Kormy i kormovyrobnytstvo*. 2020. Issue 89. P. 121–133. DOI: 10.31073/kormovyrobnytstvo202089-12.
8. Martsinko T. I. The influence of fertilizer on the productivity and botanical composition of sown meadow agrocenoses. *Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynnytstvo*. 2020. Issue 68 (1). P. 135–145.
9. Moldovan Zh. A. Formation of yield of green mass and change of botanical composition of pasture grass stands by years of use depending on fertilizer. *Visnyk ZhNAEU*. 2016. No. 2 (56), vol. 1. P. 167–178.

залежно від удобрення. *Вісник ЖНАЕУ*. 2016. № 2 (56), т. 1. С. 167–178.

10. Нагорнюк О. Р. Формування виробничих витрат в галузі тваринництва в умовах нестійкої цінової кон'юнктури ринку. *Сталій розвиток економіки*. 2014. № 3 (25). С. 201–206.

11. Оліфірович В. О. Продуктивність багаторічних агрофітоценозів залежно від складу травосумішок і режиму їх використання. *Вісник аграрної науки*. 2018. № 3. С. 13–17.

12. Петриченко В. Ф., Гетман Н. Я., Циганський В. І. Люцерна посівна як стабілізуючий чинник інтенсифікації кормовиробництва. *Вісник аграрної науки*. 2018. № 10. С. 19–26.

13. Сенік І. І. Ботанічний склад люцерново-злакового агрофітоценозу залежно від передпосівної обробки насіння, удобрення та позакоренових підживлень. *Вісник ЛНАУ. Агрономія*. 2018. № 22 (2). С. 67–70.

14. Сінокоси і пасовища / І. Т. Слюсар та ін. Київ, 2017. 258 с.

15. Створення та використання лучних фітоценозів / Г. Я. Панахид та ін. Львів, 2017. 304 с.

16. Цимбал Я. С. Якість корму багаторічних трав та сумішей однорічних культур у зеленому конвеєрі. *Збірник наукових праць Національного наукового центру «Інститут землеробства НААН»*. 2015. Вип. 1. С. 107–116.

17. 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.

18. 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.

19. Effect of the cultivation of legumes on the dynamics of sod-podsolic 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.

20. Influence of Agrotechnical Measures on the Quality of Feed of Legume-Grass Mixtures / U. M. Karbivska et al. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2019. 9 (4). P. 547–551. DOI: https://doi.org/10.15421.2019_788.

21. 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: <https://doi.org/10.1614/IPSM-D-09-00048>.

22. Productivity and quality of diverse ripe cereal grass fodder depending on the methods of soil

10. Nahorniuk O. R. Formation of production costs in the animal husbandry by the unstable market price conditions. *Stalyi rozvytok ekonomiky*. 2014. No. 3 (25). P. 201–206.

11. Olifirovych V. O. Productivity of perennial agrophytocenoses depending on the composition of grass mixtures and the mode of their use. *Visnyk ahrarnoi nauky*. 2018. No. 3. P. 13–17.

12. Petrychenko V. F., Hetman N. Ya., Tsyhanskyi V. I. Alfalfa sowing as a stabilizing factor for the intensification of fodder production. *Visnyk ahrarnoi nauky*. 2018. No. 10. P. 19–26.

13. Senyk I. I. Botanical composition of alfalfa-cereal agrophytocenosis depending on pre-sowing seed treatment, fertilization and foliar feeding. *Visnyk LNAU. Ahronomiia*. 2018. No. 22 (2). P. 67–70.

14. Hay fields and pastures / I. T. Sliusar et al. Kyiv, 2017. 258 p.

15. Creation and use of meadow phytocenoses / H. Ya. Panakhyd et al. Lviv, 2017. 304 p.

16. Tsymbal Y. S. Forage quality of perennial grasses and mixtures of annual crops in a green conveyor. *Zbirnyk naukovykh prats Natsionalnoho naukovoho tsentru «Instytut zemlerobstva NAAN»*. 2015. Issue 1. P. 107–116.

17. Shtakal V. M. Biological features of the growth and development of meadow grasses depending on species, varietal differences and their suitability for the organization of quality conveyors on drained peatlands of the Forest-Steppe. *Naukovyi visnyk NUBiP Ukrainy. Seriya «Ahronomiia»*. 2016. No. 235. P. 332–334.

18. Dziubaylo A. Comparative feed productivity of sown 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.

19. Effect of the cultivation of legumes on the dynamics of sod-podsolic 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.

20. Influence of Agrotechnical Measures on the Quality of Feed of Legume-Grass Mixtures / U. M. Karbivska et al. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2019. 9 (4). P. 547–551. DOI: https://doi.org/10.15421.2019_788.

21. 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: <https://doi.org/10.1614/IPSM-D-09-00048>.

22. Productivity and quality of diverse ripe cereal grass fodder depending on the methods of soil cultivation / U. Karbivska et al. *Acta agrobotanica*. 2020. Vol. 74, no. 2. P. 1–11.

23. Regularities of sowing alfalfa productivity formation while using different types of nitrogen fertilizers in cultivation technology / S. V. Kokovikhin

cultivation / U. Karbivska et al. *Acta agrobotanica*. 2020. Vol. 74, № 2. P. 1–11.

23. 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: <https://doi.org/10.5281/zenodo.4453889>.

24. 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, № 1. P. 1. DOI: [https://doi.org/10.17138/tgft\(3\)1-14](https://doi.org/10.17138/tgft(3)1-14).

et al. *Modern Phytomorphology*. 2020. Vol. 14, issue 1. P. 2012–2022. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.4453889>.

24. 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).