DOI: [https://www.doi.org/10.32636/01308521.2020-\(67\)-1-3](https://www.doi.org/10.32636/01308521.2020-(67)-1-3)

УДК 633.03:631.8

А. Г. ДЗЮБАЙЛО, доктор сільськогосподарських наук

Т. І. МАРЦІНКО, кандидат сільськогосподарських наук

М. І. ГОЛОВЧУК, аспірант

Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН

вул. Грушевського, 5, с. Оброшине Пустомитівського р-ну Львівської обл.,

81115, e-mail: dzubaylo648@ukr.net

ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ БОБОВО-ЗЛАКОВИХ ТРАВСУМІШЕЙ ЗАЛЕЖНО ВІД УДОБРЕННЯ

Досліджено ефективність удобрення багаторічних бобово-злакових травосумішок і позакореневого підживлення препаратом мікрофол комбі на дерново-підзолистих ґрунтах Передкарпаття.

Визначено вплив досліджуваних факторів на формування щільності травостою за роками дослідження. Зокрема, кількість пагонів на 1 м² залежно від варіантів досліду коливалася у межах 947–1316 шт. і перевищувала контроль на 153–84 шт. Збільшення щільності травостою з внесенням азотних добрив відбувалося в основному за рахунок пагонів злакових трав, кількість яких зросла з 664 шт. на варіанті з фосфорно-калійним удобренням P₆₀K₆₀ до 717 шт. при додатковому внесенні N₉₀ або на 53 шт. більше, що становить 8,0 %. Кількість пагонів бобових трав знизилася з 387 до 329 шт.

Встановлено вплив застосування мінеральних добрив і позакореневого підживлення препаратом мікрофол комбі на врожайність сухої маси багаторічної бобово-злакової травосумішки. Залежно від рівня удобрення приріст до контролю (P₆₀K₆₀) становив 2,4–3,0 т/га. Найвищою врожайністю сухої маси відзначився варіант з ранньовесняним удобренням травостою повними мінеральними добривами з розрахунку N₃₀P₆₀K₆₀ і позакореним підживленням перед виходом у трубку злакових компонентів препаратом мікрофол комбі. Прирости сухої маси до контролю становили у перший рік використання 2,7 т/га, у другий – 3,0 т/га і відповідно 0,6 і 0,7 т/га порівняно з удобренням травостою повними мінеральними добривами з розрахунку N₃₀P₆₀K₆₀. У перший рік використання збір сухої маси за два укоси був дещо вищий, особливо на ділянках, удобрених лише фосфорно-калійними добривами P₆₀K₆₀ і N₃₀P₆₀K₆₀, порівняно з другим роком використання.

Основна частка урожаю сухої маси, як показують наші дослідження, припадає на перший укіс: в перший рік використання – 53,6–65,5 % загального урожаю сухої маси, на другий рік використання – 61,8–78,7 %.

Досліджено, що низькі дози азоту позитивно впливали на вміст бобового компонента, збільшуючи цей показник у першому укосі з 27,1–53,9 % при удобренні P₆₀K₆₀ до 29,9–56,0 % на ділянках, удобрених повними мінеральними добривами N₃₀P₆₀K₆₀. Підвищення дози азоту до N₆₀ і N₉₀

знижувало вміст бобових у травостої до 20,8–45,8 і 20,3–41,1 % в першому і до 25,8–60,7 і 21,1–60,5 % у другому укосі.

Вміст сирого протеїну в сухій масі коливався залежно від рівня удобрення від 15,1 до 17,0 % у першому укосі і від 17,1 до 17,6 % у другому. До того ж у першому укосі він зростав у міру збільшення дози внесеного азоту. Вміст сирогої клітковини на ділянках, удобрених підвищеними дозами азоту, знижувався.

Ключові слова: багаторічні трави, щільність травостою, суха маса, сирий протеїн, сира клітковина.

Dzyubaylo A., Martsinko T., Holovchuk M. Formation of legume-cereal grass mixtures depending on fertilization

The effectiveness of fertilization of perennial legume-cereal grass mixtures and foliar feeding with preparation microfol combi on sod-podzolic soils of the Precarpathian Region was investigated.

The influence of the studied factors on the formation of grass density by the years of the study was determined. In particular, the number of shoots per square meter depending on the variants experiment, ranged within the limits 947–1316 pieces and exceeded the control by 153–84 pieces. However, the increase in density of herbs with the application of nitrogen fertilizer was mainly due to shoots of cereals, the number of which increased from 664 pieces on variant with phosphorus-potassium fertilizer $P_{60}K_{60}$ to 717 pieces with additional application of N_{90} (or by 53 pieces more that is 8 % increase). The number of shoots of legume grasses decreased from 387 to 329 pieces.

Influence of mineral fertilizer and foliar feeding with preparation microfol combi on the dry matter yield of perennial legume-cereal grass mixture was determined. Depending on the fertilizer level, the gain comparing to control ($P_{60}K_{60}$) was 2,4–3,0 t/ha. The highest yield of dry matter was noted the option of early spring fertilization sward by mineral fertilizers at the rate of $N_{30}P_{60}K_{60}$ and foliar fertilization before stem elongation of cereal component by preparation microfol combi. Increases in dry matter comparing to the control were 2,7 t/ha during the first year and 3,0 t/ha during the second year of using this method, and 0,6 and 0,7 t/ha accordingly comparing to the fertilization with full mineral fertilizer $N_{60}P_{60}K_{60}$. During the first year of using this method the yield of dry masses in two harvests were slightly higher, comparing to the second year, especially on the fields that were fertilized only by $P_{60}K_{60}$ and $N_{30}P_{60}K_{60}$.

The main part of the dry mass harvest, according to our research, comes from the first mow: during the first year – 53,6–65,5 % of the total dry crop and 61,8–78,7 % in the second year.

It was determined that low rates of nitrogen had a positive effect on the content of the legume component, increasing this indicator during the first mow from 27,1–53,9 % when fertilizing with $P_{60}K_{60}$ to 29,9–56,0 % in the areas fertilized with complete mineral fertilizers $N_{30}P_{60}K_{60}$. Increasing the rate of nitrogen to N_{60} and N_{90} reduced the content of legumes in sward to 20,8–45,8 and 20,3–41,1 % during the first mow and to 25,8–60,7 and 21,1–60,5 % during the second mow.

The crude protein content in the dry matter varied depending on the fertilizer level from 15,1 to 17,0 % first mow and from 17,1 to 17,6 % in second mow. In addition, during the first mow it increased as the rate of nitrogen was introduced. The content of crude fiber in areas fertilized with increased rates of nitrogen was reduced.

Key words: perennial herbs, grass density, dry mass, crude protein, crude fiber.

Вступ. Важливим джерелом збільшення виробництва білка є багаторічні бобові трави і бобово-злакові травосумішки [2, 7, 12, 15, 22, 25].

Вони мають низку переваг над однорічними:

- по-перше, багаторічні трави здатні давати високобілковий корм з ранньої весни до пізньої осені. Починаючи інтенсивний ріст за температури повітря $+5^{\circ}\text{C}$, тобто приблизно через два тижні після танення снігу, вони закінчують його пізно восени;

- по-друге, вирощування багаторічних трав є надійним засобом захисту ґрунту від ерозійних процесів. За даними Передкарпатського відділу наукових досліджень Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН, багаторічні трави завдяки добре розвинутій кореневій системі сприяють структуроутворенню верхнього шару ґрунту, збільшують його водопроникність і зменшують змив;

- по-третє, багаторічні трави запобігають вимиванню поживних речовин за межі кореневого шару. В дослідях лабораторії протиерозійного землеробства Передкарпатського відділу наукових досліджень Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН вимивання кальцію під пшеницею озимою становило 35,0 кг/га, магнію – 15 кг/га і калію – 7,6 кг/га, тоді як під конюшиною лучною – відповідно лише 26; 7,5 і 5,4 кг/га [3];

- по-четверте, за високих урожаїв зеленої маси багаторічні трави залишають у ґрунті з кореневими і післяжнивними рештками до 100 кг і більше азоту на 1 га за рахунок біологічної фіксації його з повітря бульбочковими бактеріями;

- по-п'яте, урожайність культур, які висівають після багаторічних бобових трав, буває значно вищою, причому післядія їх відчутна протягом трьох років і більше.

В Україні найбільш поширені такі багаторічні бобові трави, як люцерна посівна, конюшина лучна, еспарцет (піщаний, виколистий), буркун білий і жовтий, лядвенець рогатий та ін. [4, 5, 7, 13, 14, 17]. Значення цих трав у землеробстві і кормовиробництві надзвичайно важливе, бо без них у регіонах з розвинутим тваринництвом майже

неможливе розв'язання проблеми кормів, вони високоврожайні, містять багато білка, вітамінів, мінеральних речовин, їх широко використовують у годівлі всіх видів тварин, які добре їх поїдають і перетравлюють [9, 11, 21, 24, 27, 28]. До того ж це енергетично низькозатратні корми, про що свідчать дані, одержані у Передкарпатському відділі наукових досліджень Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН (табл. 1) [3].

1. Порівняльна ефективність вирощування однорічних і багаторічних трав у Передкарпатті

Показники енергетичної оцінки	Багаторічні трави	Однорічні трави
Валовий збір, т/га		
кормові одиниці	16,3	3,4
перетравний протеїн	1,9	0,4
Затрати енергії на 1 га, ГДж	23,4	13,3
Акумуляовано енергії в урожаї, ГДж/га	397,7	87,9
КЕЕ*	17,0	6,6
Енергоємність 1 ц, МДж		
кормові одиниці	144	380
перетравний протеїн	1220	3174

* Коефіцієнт енергетичної ефективності.

За енергоємністю 1 ц кормових одиниць багаторічні трави у 2,6 разу, а перетравного протеїну - у 2,8 разу переважають однорічні трави й пшеницю озиму.

Важливе агротехнічне значення багаторічних бобових трав: вони збагачують ґрунт органічною речовиною, поліпшують його структуру, використовують поживні речовини з важкорозчинних форм і з більш глибоких горизонтів, поліпшують азотний баланс за рахунок його біологічної фіксації. Відомо, що у сучасному сільському господарстві потребу рослин в азоті задовольняють внесенням мінеральних добрив. Проте ця технологія є високозатратною [4, 20, 23, 26]. Часткова заміна мінерального азоту симбіотичним є важливим резервом скорочення затрат енергії у виробництві кормових культур [6, 2, 15]. У західноєвропейських країнах останнім часом помітно знижується залежність луківництва від мінерального азоту завдяки використанню потенціалу бобових трав, які збагачують ним ґрунти внаслідок процесів біологічної азотфіксації [27, 28]. 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.

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 сільськогосподарського виробництва України відводиться лише 10 %, тоді як у США – 28 % [10]. 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 [18, 29, 30].

За активної азотфіксації бобові культури здатні дві третини своїх потреб в азоті покривати за рахунок фіксації азоту з повітря і третину – з ґрунту [17, 31]. 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 [13].

Завдяки азотфіксуючій 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 [16, 32]. Завдяки бобовим травостій здатний формувати урожай сіна, еквівалентний внесенню 100–150 кг мінерального азоту добрив на 1 га 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 [3]. Російські дослідники встановили, що 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 [3].

Однак, незважаючи на важливе агротехнічне, господарське і екологічне значення багаторічних трав, площі під ними постійно зменшуються. Так, за даними В. Ф. Петриченка, Н. Я. Гетман, В. І. Циганського [10], посіви багаторічних трав в Україні скоротилися з 3752 тис. га у 1980 р. до 950 тис. га в 2019 р.

Дослідженнями Ю. О. Тараріко, М. Г. Стецюка, М. Д. Зосимчука [15] встановлено, що найбільш урожайними видами багаторічних злакових трав на осушуваних торфових ґрунтах є очеретянка звичайна, стоколос безостий, тимофіївка лучна, лисохвіст лучний і бекманія звичайна, які в одновидових травостоях за довготривалого використання забезпечують середню врожайність сіна 10–12 т/га і більше. Серед травосумішок довготривалого сінокісного використання найбільш продуктивною є суміш із тимофіївки лучної, костриці лучної та (або) грятини збірної за обов'язкової участі стоколосу безостого. Перспективною також є травосумішка зі стоколосу безостого, тимофіївки лучної, пажитниці багаторічної, до складу якої входить лядвенець рогатий. Оптимальним за їх вирощування на осушуваних органоґенних ґрунтах є 2-укісний режим використання травостою з внесенням мінерального добрива щороку в нормі $P_{60}K_{120}$ та N_{60} , починаючи з 3-го року використання.

Досліди, проведені на дослідному полі Буковинської державної сільськогосподарської дослідної станції НААН на сірому лісовому важкосуглинковому середньозмитому ґрунті, показали, що найбільш продуктивною у перші три роки використання є травосумішка з лядвенцю рогатого (10 млн/га схожих насінин) та костриці очеретяної (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 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 [2].

Щодо удобрення багаторічної травосумішки, то найкращим за кормовою продуктивністю виявився 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 [2].

Серед різнотипних травостоїв у варіанті без внесення добрив найпродуктивнішим є сійний 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. На 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 разу, 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 [6].

Матеріали і методи. Польові дослідження проводили на експериментальній базі Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН (с. Лішня) на дерново-підзолистом поверхнево оглеєному середньокислому суглинковому ґрунті, орний (0–20 см) шар якого характеризується такими показниками родючості: вміст гумусу (за Тюрнімом) 1,9 %, рН сольове – 5,0, гідролітична кислотність – 3,6 моль на 100 г ґрунту, вміст легкогідролізованого азоту – 134 мг, рухомого фосфору (за Кірсановим) – 48–59 мг і обмінного калію (за Кірсановим) – 67–90 мг на 1 кг ґрунту.

Дослідження проводили за методикою Інституту кормів НААН [1]. Облік урожаю здійснено поділяючно шляхом скошування та зважування зеленої маси з облікової площі. Урожайні дані обробляли дисперсійним аналізом (Ушкаренко В. О., Вожегова Р. А., Голобородько С. П. та ін.) [13].

Визначення видового, ботанічного складу, структури врожаю і щільності травостою проводили шляхом відбору проби зеленої маси з площадок кожного варіанта по 0,25 м² із першого та третього повторень, які поділяли на ботаніко-господарські групи: злаки, бобові, різнотрав'я. У відібраних зразках цих же груп визначено щільність травостоїв шляхом підрахунку кількості пагонів на 1 м².

Для розрахунку поживності корму визначали: вміст абсолютно-сухої речовини – за методикою Інституту кормів (1974), сирого протеїну – за К'ельдалем, сирого жиру – методом знежиреного

залишку, сирій клітковини – за Генненбергом – Штоманом і сирій золи – сухим озоленням.

Погодні умови в період проведення досліджень були типовими для Передкарпаття, хоча спостерігали певні відхилення температурного режиму і опадів протягом вегетації багаторічних трав порівняно з середньобагаторічними показниками.

Агротехніка на дослідних ділянках була загальноприйнятою, за винятком елементів, які вивчали у досліді. З багаторічних трав висівали: пажитницю багаторічну – сорт Дрогобицький 16, тимофіївку лучну – Підгірянка, кострицю лучну – Люлінецька 3, конюшину лучну – Передкарпатська 33 і лядвенець рогатий – Аякс.

Дослідження проводили у двофакторному досліді: фактор А – удобрення, фактор Б – позакореневе підживлення препаратом мікрофол комбі.

Площа посівної ділянки – 42 м², облікової – 25 м². Повторність досліді – чотириразова.

Результати та обговорення. Відомо, що кормова продуктивність сіяного травостою значною мірою залежить від його щільності. Як показали наші дослідження, фактори, які ми вивчали, особливо удобрення азотом, значно впливали на щільність сіяного травостою. Так, якщо на ділянках з удобренням лише фосфорно-калійними добривами з розрахунку P₆₀K₆₀ кількість пагонів на 1 м² травостою у перший рік використання становила 1232 шт., то при додатковому внесенні N₃₀ – вже 1270 шт., або на 38 шт. більше. Дальше підвищення дози азоту до N₆₀ привело до збільшення кількості пагонів до 1311 шт., а N₉₀ – до 1316 шт., або відповідно на 79 і 84 шт. більше порівняно з контролем. При цьому збільшення щільності травостою з внесенням азотних добрив відбувалося в основному за рахунок пагонів злакових трав, кількість яких зросла з 664 шт. на варіанті з фосфорно-калійним удобренням P₆₀K₆₀ до 717 шт. при додатковому внесенні N₉₀ або на 53 шт. більше, що становить 8,0 %. Кількість пагонів бобових трав при цьому знизилася з 387 до 329 шт. Таку ж закономірність спостерігали і в наступний рік використання травостою.

Впливаючи на щільність травостою, удобрення і позакореневе підживлення препаратом мікрофол комбі тим самим змінювало збір сухої речовини сіяного травостою (табл. 2).

2. Продуктивність бобово-злакової травосумішки залежно від удобрення та підживлення мікрофол комбі (МК), т/га

Удобрення	Збір сухої маси за роки досліджень					
	2017		2018		2019	
	всього	зокрема І укіс	всього	зокрема І укіс	всього	зокрема І укіс
$P_{60}K_{60}$ – фон	9,3	6,1	7,6	4,7	4,4	7,1
Фон + N_{30}	11,4	6,7	10,0	6,8	5,0	8,8
Фон + N_{30} + МК	11,6	6,8	11,3	7,4	5,1	9,3
Фон + N_{60}	11,2	6,0	11,1	8,2	6,6	9,9
Фон + N_{90}	10,1	6,4	10,8	8,5	6,3	9,3
$NP_{0,8}$, т/га					0,15	0,14

При цьому збір сухої речовини за роки дослідження коливався, залежно від рівня удобрення, в межах від 8,4 до 11,9 т/га, а в середньому за три роки – від 7,1 до 9,9 т/га. Найменшим цей показник був на ділянках, удобрених лише фосфорно-калійними добривами з розрахунку $P_{60}K_{60}$. Додаткове внесення з весни 30 кг азоту на 1 га підвищило збір сухої маси до 8,8 т/га або на 23,9 %. Збільшення дози азоту до 60 кг/га підвищило цей показник до 9,9 т/га або на 2,8 т/га більше порівняно з контролем, що становить 39,4 %. Дальше підвищення дози азоту до 90 кг/га знижувало збір сухої маси до 8,4 т/га. Це пов'язано зі зменшенням частки бобових трав з 48,7 % на ділянках, удобрених фосфорно-калійними добривами $P_{60}K_{60}$, до 38,8 % на удобрених повними мінеральними добривами з розрахунку $N_{90}P_{60}K_{60}$.

Позакореневе підживлення травостою препаратом мікрофол комбі на фоні повних мінеральних добрив $N_{30}P_{60}K_{60}$ сприяло підвищенню врожаю сухої маси на 2,2 т/га порівняно з фосфорно-калійним удобренням (фон) і на 0,5 т/га – $N_{30}P_{60}K_{60}$. Така надбавка за врожаєм пояснюється унікальністю цього добрива з комплексом мікроелементів, зокрема Fe – 4 %, Zn – 1,5 %, Cu – 1,5 %, Mn – 4,0 %, B – 0,5 %, Mo – 0,1 % і макроелемента Mg – 9 % у формі хелатів: мікрофол комбі запобігає появі дефіциту елементів живлення, збалансовано забезпечує рослини мікроелементами, сприяє формуванню міцної, потужної кореневої системи, у рослин виникає висока стійкість до стресових ситуацій.

За роками досліджень спостерігали значну різницю у виході сухої маси з одиниці площі. Так, якщо в перший рік використання травостою з 1 га зібрали, залежно від рівня удобрення, 9,3–11,6 т/га сухої маси, то на другий – 7,6–11,3 т/га, а на третій – лише 4,4–6,6 т/га, або відповідно на 18,3–2,7 і 52,7–43,1 % менше. І в першу чергу це стосується ділянок, удобрених лише фосфорно-калійними добривами, цей показник на третій рік використання за два укоси знизився з 9,3 т/га до 4,4 т/га або більш ніж у два рази.

Це пояснюється зменшенням у травостої урожайних бобових і злакових трав. На удобрених повними мінеральними добривами ділянках випадання їх було меншим, особливо злаків (на варіантах лише з фосфорно-калійним удобренням за рік їх випало до 49,3 %, тоді як на удобрених $N_{90}P_{60}K_{60}$ ділянках – лише 39,0 %). До того ж на удобрених повними мінеральними добривами ділянках на другий рік використання травостою кількість різнотрав'я зросла на 107,6–169,2 % порівняно з першим роком.

Основна частина урожаю сухої маси, як показують наші дослідження, припадає на перший укіс: у перший рік використання – 53,6–65,5 % загального урожаю сухої маси, на другий рік – 61,8–78,7%, на третій – 65,9–80,4 %.

Удобрення і позакореневе підживлення сіяного травостою впливало і на ботанічний склад травосумішки (табл. 3).

При цьому низькі дози азоту (N_{30}) позитивно позначилися на вмісті в травостої бобового компонента. Так, якщо на ділянках, удобрених лише фосфорно-калійними добривами $P_{60}K_{60}$, бобові у травостої становили в першому укосі 27,1–53,9 %, то на ділянках, удобрених повними мінеральними добривами, – 29,9–56,0 %. Чіткої закономірності зміни вмісту бобового компонента у зеленій масі від позакореневого підживлення травостою препаратом мікрофол комбі на фоні $N_{60}P_{60}K_{60}$ не відзначено, хоча спостерігали тенденцію до його збільшення.

Дальше підвищення дози азоту до N_{60} і N_{90} знижувало вміст бобових у травостої до 20,8–45,8 і 20,3–41,1 % в першому і до 25,8–60,7 і 21,1–60,5 % у другому укосі.

3. Ботанічний склад бобово-злакового травостою залежно від удобрення та підживлення мікрофол комбі, %

Удобрення	2017 р.		2018 р.	
	бобові	злаки	бобові	злаки
І укіс				
$P_{60}K_{60}$ – фон	53,9	29,2	27,1	32,8
Фон + N_{30}	56,0	36,2	29,9	40,2
Фон + N_{30} + обробка МК*	56,3	37,2	29,6	44,0
Фон + N_{60}	45,8	39,1	20,8	53,8
Фон + N_{90}	41,1	42,7	20,3	55,1
ІІ укіс				
$P_{60}K_{60}$ – фон	75,3	13,7	42,5	49,1
Фон + N_{30}	66,2	21,6	39,6	54,5
Фон + N_{30} + обробка МК*	64,6	21,5	33,4	54,0
Фон + N_{60}	60,7	24,1	25,8	60,3
Фон + N_{90}	60,5	27,9	25,1	61,3

*МК - мікрофол комбі.

За інтенсивної системи годівлі ВРХ важливе значення має насичення раціону поживними речовинами. Наші дослідження свідчать, що основні показники якості корму також залежали від удобрення сіяної багаторічної травосумішки (табл. 4).

4. Хімічний склад сухої маси бобово-злакового травостою залежно від удобрення та підживлення мікрофол комбі, %, 2017–2019 рр.

Удобрєння	Протеїн	Клітково- вина	Жир	Зола	БЕР
І укіс					
P ₆₀ K ₆₀ – фон	15,1	29,4	2,5	8,8	47,4
Фон + N ₃₀	15,8	29,0	3,1	9,1	44,5
Фон + N ₃₀ + обробка МК*	16,0	28,6	3,3	9,2	46,0
Фон + N ₆₀	16,8	29,6	3,0	9,4	43,8
Фон + N ₉₀	17,0	29,2	3,2	9,4	41,2
ІІ укіс					
P ₆₀ K ₆₀ фон	17,2	31,0	2,3	9,0	42,9
Фон + N ₃₀	17,3	30,5	2,9	9,2	42,9
Фон + N ₃₀ + обробка МК*	17,1	30,4	2,8	9,4	41,7
Фон + N ₆₀	17,1	30,1	3,4	9,6	42,0
Фон + N ₉₀	17,6	30,1	3,1	9,6	42,6

*МК - мікрофол комбі.

Вміст сирого протеїну в сухій масі коливався залежно від рівня удобрення від 15,1 до 17,0 % у першому укісі і від 17,1 до 17,6 % у другому. До того ж у першому укісі він зростав у міру збільшення дози внесеного азоту, у другому такої закономірності не спостерігали.

Не виявлено чіткої закономірності і за вмістом у сухій масі багаторічної бобово-злакової травосумішки сирого клітковини залежно від удобрення. Зате на удобрених повними мінеральними добривами ділянках як у першому, так і в другому укісі вміст сирого жиру як основного джерела енергії тварин і золи як носія мінеральних речовин був значно вищим, ніж на удобрених лише фосфорно-калійними добривами.

Висновки. Важливим агротехнічним заходом підвищення продуктивності сіяних багаторічних бобово-злакових травостоїв є удобрення. Воно позитивно впливало на щільність сіяного травостою, а звідси на його продуктивність і якість корму. При цьому найкращим варіантом є ранньовесняне підживлення травостою повними мінеральними добривами з розрахунку N₆₀P₆₀K₆₀ або N₃₀P₆₀K₆₀ і позакореневим підживленням мікрофол комбі. Це забезпечує по 9,3 і 9,9 т/га сухої маси з високим вмістом (15,1–17,0 %) сирого протеїну, 3,0–3,3 % сирого жиру і 9,2–9,4 % сирого золи.

Список використаної літератури

1. Бабич А. О. Методика проведення дослідів по кормовиробництву. Вінниця,

References

1. Babych A. O. Methods of conducting experiments on feed production. Vinnytsia,

1994. 88 с.

2. Вплив удобрення на продуктивність бобово-злакової травосумішки / В. О. Оліфірович та ін. *Вісник аграрної науки*. 2018. № 11. С. 48–53.

3. Дзюбайло А. Г., Завірюха П. Д. Бобові кормові культури : навч. посіб. Львів : ЛДАУ, 2004. 220 с.

4. Кобиренко Ю. О. Біорізноманіття фітоценозів вироджених травостоїв в процесі їх реновації. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2014. Вип. 59. С. 15–19.

5. Коник Г. С., Рудавська Н. М. Вплив удобрення і біопрепаратів на якість і поживність корму лучних травостоїв. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2017. Вип. 61. С. 70–79.

6. Кургак В. Г., Волошин В. М. Вплив удобрення та режимів використання на продуктивність різнотипних лучних травостоїв. *Збірник наукових праць Національного наукового центру «Інститут землеробства НААН»*. 2016. Вип. 3/4. С. 166–178.

7. Машак 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.

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

9. Повидало В. М. Вплив макро- та мікродобрив на урожайність багаторічних злакових трав. *Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН*. 2012. Вип. 15. С. 141–145.

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

11. Пую В. Л. Енергетичний баланс чорно-рябих корів на злаково-бобових пасовищах. *Тваринництво України*. 2012. № 9. С. 19–23.

12. Рудавська Н. М., Ткачук Ю. С. Щільність сіяних травостоїв. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*.

1994. 88 p.

2. The effect of fertilizer on the productivity of legume-cereal grass mixture / V. O. Olifirovych et al. *Visnyk ahrarnoi nauky*. 2018. No 11. P. 48–53.

3. Dziubailo A. H., Zaviriukha P. D. Leguminous forage crops : A textbook. Lviv : LDAU, 2004. 220 p.

4. Kobyrnenko Yu. O. Biodiversity of phytocenoses of degenerated grass stands in the process of their renovation. *Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynnytstvo*. 2014. Issue 59. P. 15–19.

5. Konyk H. P., Rudavska N. M. Influence of fertilizers and biological products on the quality and nutrition of forage of meadow grass stands. *Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynnytstvo*. 2017. Issue 61. P. 70–79.

6. Kurhak V. H., Voloshyn V. M. Influence of fertilizers and modes of use on the productivity of different types of meadow grass stands. *Zbirnyk naukovykh prats Natsionalnoho naukovoho tsentru «Instytut zemlerobstva NAAN»*. 2016. Issue 3/4. P. 166–178.

7. Mashchak Ya. I., Mizernyk D. I. Yields of degenerated grass stands depending on the sown species and rates of perennial legume. *Visnyk ahrarnoi nauky*. 2013. No 9. P. 16–19.

8. 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.

9. Povydale V. M. Influence of macro- and microfertilizers on the yield of perennial grasses. *Naukovi pratsi Instytutu bioenergetychnykh kultur i tsukrovyykh buriakiv NAAN*. 2012. Issue 15. P. 141–145.

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

11. Puiu V. L. Energy balance of black-spotted cows on cereal and legume pastures. *Tvarynnytstvo Ukrainy*. 2012. No 9. P. 19–23.

12. Rudavska N. M., Tkachuk Yu. P. Density of sown grasslands. *Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynnytstvo*. 2016. Issue 59. P. 150–155.

2016. Вип. 59. С. 150–155.

13. Статистичний аналіз результатів польових дослідів у землеробстві / Ушкаренко В. О. та ін. Херсон, 2013. 381 с.

14. 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.

15. Тараріко Ю. О., Стецюк М. Г., Зосимчук М. Д. Потенціал продуктивності багаторічних трав в однододових та змішаних посівах на осушуваних торфових ґрунтах Західного Полісся. *Вісник аграрної науки*. 2018. № 2. С. 24–30.

16. Тарасенко О. А. Якісні показники корму залежно від способів використання та удобрення на торфових ґрунтах Лісостепу. *Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН*. 2013. Вип. 17 (II). С. 172–174.

17. Теорія і практика лівунництва / Я. Машчак та ін. Дрогобич, 2011. 374 с.

18. 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.

19. Штакал М. І., Штакал В. М. Створення різнодистигаючих травостоїв на осушених заплавах зони Лісостепу. *Збірник наукових праць Національного наукового центру «Інститут землеробства НААН»*. 2016. Вип. 1. С. 113–122.

20. Ecological principles underlying the increase of productivity achieved by cereal-grain legume intercrops in organic farming / Journet H. et al. *Agronomy for Sustainable Development*. 2015. Vol. 35, Issue 3. P. 911–935.

21. Fychan R., Sanderson R., Marley C. L. Effects of harvesting red clover/ryegrass at different stage of maturity on forage yield and quality. *Grassland Science in Europe*. 2016. Vol. 21 : The multiple roles of grassland in the European bioeconomy. P. 323–325.

22. Huyghe C., de Vlieghe A., Golinski P. European grasslands overview: Temperate region. *Grassland Science in*

13. Statistical analysis of the results of field experiments in agriculture / Ushkarenko V. O. et al. Kherson, 2013. 381 p.

14. Sukailo M. V., Voloshyn V. M. Productivity of leguminous and cereal grass stands on gray forest soils of the Forest-Steppe. *Zbirnyk naukovykh prats Natsionalnoho naukovooho tsentru «Instytut zemlerobstva NAAN»*. 2014. Issue 3. P. 142–148.

15. Tarariko Yu. O., Stetsiuk M. H., Zosymchuk M. D. Productivity potential of perennial grasses in single-species and mixed crops on drained peat soils of Western Polissya. *Visnyk ahrrarnoi nauky*. 2018. No 2. P. 24–30.

16. Tarasenko O. A. Qualitative indicators of fodder depending on the methods of use and fertilization on peat soils of the Forest-Steppe. *Naukovi pratsi Instytutu bioenerhetychnykh kultur i tsukrovyykh buriakiv NAAN*. 2013. Issue 17 (II). P. 172–174.

17. Theory and practice of fodder production / Ya. Mashchak et al. Drohobych, 2011. 374 p.

18. Tsymbal Ya. P. Feed quality of perennial grasses and mixtures of annual crops in the green conveyor. *Zbirnyk naukovykh prats Natsionalnoho naukovooho tsentru «Instytut zemlerobstva NAAN»*. 2015. Issue 1. P. 107–116.

19. Shtakal M. I., Shtakal V. M. Creation of various-reaching grasslands on drained floodplains of the Forest-Steppe zone. *Zbirnyk naukovykh prats Natsionalnoho naukovooho tsentru «Instytut zemlerobstva NAAN»*. 2016. Issue 1. P. 113–122.

20. Ecological principles underlying the increase of productivity achieved by cereal-grain legume intercrops in organic farming / Journet H. et al. *Agronomy for Sustainable Development*. 2015. Vol. 35, Issue 3. P. 911–935.

21. Fychan R., Sanderson R., Marley C. L. Effects of harvesting red clover/ryegrass at different stage of maturity on forage yield and quality. *Grassland Science in Europe*. 2016. Vol. 21 : The multiple roles of grassland in the European bioeconomy. P. 323–325.

22. Huyghe C., de Vlieghe A., Golinski P. European grasslands overview: Temperate region. *Grassland Science in Europe*. 2014. Vol. 19. P. 29–40.

Europe. 2014. Vol. 19. P. 29–40.

23. Influence of the mineral fertilization at morphological and productive characteristics of the *Lotus corniculatus* on pseudogley / Stevanovic P. et al. *Wulfenia*. 2015. Vol. 22 (10). P. 190–204.

24. Kukreja R., Meredith S. Resource Efficiency and Organic Farming : Facing up to the challenge. Brussels, Belgium : IFOAM EU Group, 2011. 32 p.

25. Ledgard P., Steele K. Biological nitrogen fixation in mixed legume/grass pasture. *Plant and Soil*. 1992. Vol. 141. No 1/2. P. 137–153.

26. Long-term time series of legume cycles in a semi-natural montane grassland: evidence for nitrogen-driven grass dynamics? / T. Herben et al. *Functional Ecology*. 2017. Vol. 31. P. 1430–1440.

27. Mocanu V., Hermenean I. New mechanization alternatives with low inputs for reseeding degraded grassland. *Research Journal of Agricultural Science*. 2009. Vol. 41 (2). P. 462–475.

28. Potential of legume-based grassland-livestock systems in Europe / Luscher A. et al. *Grass and Forage Science*. 2014. Vol. 69. P. 206–228.

29. Production of *Lotus corniculatus* L. under grazing in a dryland farming environment / C. A. Ramirez-Restrepo et al. *New Zealand Journal of Agricultural Research*. 2006. Vol. 49. P. 89–100.

30. Robust biological nitrogen fixation in a model grass-bacterial association / C. P. Vânia et al. *The Plant Journal*. 2015. Vol. 81. P. 907–919.

31. Torell R., Davison J., Hackett I. Improving Grass Hay Quality Through Fertilizer and irrigation Management Cooperative Extension. Reno : University of Nevada, 1984. P. 44–88. URL: <https://www.unce.unr.edu/publications/files/ag/other/fs8844.pdf> (last accessed: 05.02.2019).

32. Tristram G. L. Functional group dominance and identity effects influence the magnitude of grassland invasion. *Journal of Ecology*. 2013. Vol. 101. P. 1114–1124.

Отримано 15.01.2020

23. Influence of the mineral fertilization at morphological and productive characteristics of the *Lotus corniculatus* on pseudogley / Stevanovic P. et al. *Wulfenia*. 2015. Vol. 22 (10). P. 190–204.

24. Kukreja R., Meredith S. Resource Efficiency and Organic Farming : Facing up to the challenge. Brussels, Belgium : IFOAM EU Group, 2011. 32 p.

25. Ledgard P., Steele K. Biological nitrogen fixation in mixed legume/grass pasture. *Plant and Soil*. 1992. Vol. 141. No 1/2. P. 137–153.

26. Long-term time series of legume cycles in a semi-natural montane grassland: evidence for nitrogen-driven grass dynamics? / T. Herben et al. *Functional Ecology*. 2017. Vol. 31. P. 1430–1440.

27. Mocanu V., Hermenean I. New mechanization alternatives with low inputs for reseeding degraded grassland. *Research Journal of Agricultural Science*. 2009. Vol. 41 (2). P. 462–475.

28. Potential of legume-based grassland-livestock systems in Europe / Luscher A. et al. *Grass and Forage Science*. 2014. Vol. 69. P. 206–228.

29. Production of *Lotus corniculatus* L. under grazing in a dryland farming environment / C. A. Ramirez-Restrepo et al. *New Zealand Journal of Agricultural Research*. 2006. Vol. 49. P. 89–100.

30. Robust biological nitrogen fixation in a model grass-bacterial association / C. P. Vânia et al. *The Plant Journal*. 2015. Vol. 81. P. 907–919.

31. Torell R., Davison J., Hackett I. Improving Grass Hay Quality Through Fertilizer and irrigation Management Cooperative Extension. Reno : University of Nevada, 1984. P. 44–88. URL: <https://www.unce.unr.edu/publications/files/ag/other/fs8844.pdf> (last accessed: 05.02.2019).

32. Tristram G. L. Functional group dominance and identity effects influence the magnitude of grassland invasion. *Journal of Ecology*. 2013. Vol. 101. P. 1114–1124.