

ВПЛИВ СКЛАДУ ТРАВСУМІШЕЙ ТА БІОЛОГО-МІНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕННЯ НА КОРМОВУ ПРОДУКТИВНІСТЬ ЛУЧНИХ АГРОФІТОЦЕНОЗІВ НА СХИЛОВИХ ЗЕМЛЯХ

Наведено результати дослідження щодо впливу способу внесення мінерального удобрення на врожайність та формування сіяних лучних бобово-злакових агрофітоценозів сінокісного та сінокісно-пасовищного призначення на схилових землях Західного Лісостепу.

З'ясовано реакцію бобово-злакових травосумішок на комплексну дію повного мінерального удобрення, роздрібненого внесення азотних добрив поверхнево та із зароблянням у дернину, комплексних мікроелементів у хелатній формі біохелат універсальний, що використовували для позакореневого (листяного) підживлення травостоїв у фазі кушіння злакових трав.

На схилі південно-західної експозиції сформовано два бобово-злакові агрофітоценози комбінованого призначення шляхом безпокровного висіву травосумішок: тимофіївка лучна с. Підгірянка (6 кг/га), мітлиця біла с. Галичанка (1), пажитниця багаторічна с. Осип (12), конюшина лучна с. Передкарпатська 6 (5), конюшина гібридна с. Придністровська (4 кг/га) та тимофіївка лучна с. Підгірянка (6 кг/га), костриця лучна с. Діброва (6), стоколос безостий с. Всеслав (8), люцерна серповидна с. Наречена Півночі (4), лядвенець рогатий с. Аякс (4 кг/га) із загальною нормою висіву 28 кг/га (17 млн шт./га).

Встановлено, що найвищий показник продуктивності (10,47 т/га сухої речовини) на бобово-злаковому сінокісно-пасовищному агрофітоценозі з тимофіївки лучної, костриці лучної, стоколосу безостого, люцерна серповидної, лядвенцю рогатого забезпечило удобрення в нормі $N_{60}P_{60}K_{90}$ з розподілом мінерального азоту N_{40} під I укіс, N_{20} під I цикл пасовищного використання та зароблянням добрив у дернину.

Травосумішка на основі люцерна серповидної, лядвенцю рогатого зі злаками показує протягом п'яти років використання сталу динаміку росту продуктивності з 4,20 до 13,10 т/га сухої речовини за внесення $N_{60}P_{60}K_{90}$ з розподілом мінерального азоту N_{40} під I укіс, N_{20} під I цикл пасовищного використання та зароблянням добрив у дернину.

Протягом п'яти років життя травосумішка з тимофіївки лучної, костриці лучної, стоколосу безостого, люцерни серповидної, лядвенцю рогатого характеризується вищим вмістом сіяних злакових компонентів (37,7–38,1 % зеленої маси на фоні сінокісного використання і удобрення $N_{60}P_{60}K_{90}$ + біохелат універсальний та 33,0–33,9 % – за сінокісно-пасовищного використання та роздрібненого внесення мінерального азоту в дернину). Цій травосумішці притаманна залежність частки бобових від удобрення та використання – вміст люцерни та лядвенцю у біомасі на п'ятому році життя сягав максимальних значень (50,5–51,9 %) за внесення $N_{60}P_{60}K_{90}$ + біохелат універсальний на сінокіс у фазі куціння злаків з вищими абсолютними показниками на фоні заробки мінеральних добрив у дернину.

Ключові слова: лучні агрофітоценози, продуктивність, урожайність, удобрення, спосіб внесення, біохелат універсальний, сінокіс, сінокісно-пасовищне використання.

Olga Bugryn, Lyubomyr Bugryn

Institute of Agriculture of Carpathian Region of NAAS

Influence of the grass mixture composition and biological-mineral fertilizer on the fodder productivity of meadow agrophytocenoses on slope land

The results of the study of the influence of the method of mineral fertilization on the yield and formation of sown meadow legume-cereal agrophytocenoses for hay and hay-pasture purposes on the slopes of the Western Forest-Steppe are presented.

The reaction of legume-cereal grass mixtures to the complex effect of full mineral fertilization, fractional application of nitrogen fertilizers superficially and with ploughing in sod, complex microelements in a chelated form biochelat universal, which was used for foliar (leaf) fertilization of grass in the tillering phase was clarified.

On the slope of the south-western exposition, two legume-cereal agrophytocenoses of combined purpose were formed by sowing grass mixtures without cover: timothy grass variety Pidhiryanka (6 kg/ha), creeping bentgrass variety Halychanka (1), perennial ryegrass variety Osyp (12), red clover variety Peredkarpatska 6 (5), alsike clover variety Prydnistrovska (4 kg/ha) and timothy grass variety Pidhiryanka (6 kg/ha), meadow fescue variety Dibrova (6), smooth bromegrass variety Vseslav (8), yellow alfalfa variety Narechena Pivnoch (4), common bird's-foot trefoil variety Ajax (4 kg/ha) with a total seeding rate of 28 kg/ha (17 million units per ha).

It was established that the highest productivity of 10,47 t/ha of dry matter on legume-cereal hay agrophytocenosis of timothy grass, meadow fescue, smooth bromegrass, yellow alfalfa, common bird's-foot trefoil provided fertilization by $N_{60}P_{60}K_{90}$ with ploughing in sod and treatment of vegetative mass with microfertilizer biochelat universal in the tillering phase of cereal components.

Grass mixture based on yellow alfalfa, common bird's-foot trefoil with cereals shows a constant dynamics of productivity growth for five years from 4.20 to 13.10 t/ha of dry matter with the application of $N_{60}P_{60}K_{90}$ with distribution under the

first mowing N_{40} of mineral nitrogen and N_{20} under the first cycle of pasture use and ploughing fertilizer in sod.

During five years of its life, the grass mixture of timothy grass, meadow fescue, smooth bromegrass, yellow alfalfa, common bird's-foot trefoil is characterized by a higher content of sown cereal components (37.7–38.1 % of green mass for variant with haymaking and fertilization by $N_{60}R_{60}K_{90}$ + universal biochelat and 33.0–33.9 % – for hay and pasture use and fractional application of mineral nitrogen into the sod). This grass mixture is characterized by the dependence of the proportion of legumes on fertilizers and use – the content of alfalfa and common bird's-foot trefoil in biomass in the fifth year of life reached a maximum of 50.5–51.9 % with the introduction of $N_{60}P_{60}K_{90}$ + universal biochelat for hay in the tillering phase with higher absolute on the background of ploughing mineral fertilizers in sod.

Key words: meadow agrophytocenoses, productivity, yield, fertilizers, method of application, universal biochelat, haymaking, haymaking and pasture use.

Вступ. У Західному регіоні України близько 1,5 млн га сільськогосподарських угідь займають лукопасовищні агроландшафти, які становлять 25 % всіх природних кормових угідь держави. Цим угіддям належить основна роль у забезпеченні тваринництва кормом у літній та зимово-стійловий періоди та у задоволенні більш як 50 % потреби ВРХ у протеїні, зменшенні використання для годівлі худоби фуражного зерна. Адже однією з найважливіших галузей аграрної економіки держави є тваринництво, сталий розвиток якого неможливий без надійної кормової бази. Провідна роль у її створенні належить кормовиробництву [24]. У польовому травосіянні в зонах Полісся і Західного Лісостепу багаторічні трави займають 10–12 % ріллі, а в передгірських і гірських районах – 25–30 %. В Україні потрібно вивести з інтенсивного обробітку площу ріллі понад 10 млн га, зокрема у Західному регіоні в областях: Тернопільській – 241,0, Чернівецькій – 77,2, Рівненській – 166,1, Волинській – 171,1, Львівській – 208,2, Івано-Франківській – 96,7, Закарпатській – 24,0 тис. га, причому 40 % з них слід залужити. Так, у Львівській області нараховується 1255,5 тис. га схилених земель, з яких крутизною більше 3° – 310,8 тис. га, які найбільше схильні до ураження водною ерозією. Одним із основних прийомів зменшення ерозійних процесів на орних схилених землях є створення на них трав'янистого покриття, залуження багаторічними травами і використання як сіножаті та пасовища з регульованим випасанням худоби [14]. Завдяки високому вмісту перетравного протеїну і високій концентрації енергії у зеленій масі як злакових, так і бобових культур, насамперед багаторічних видів, корми із лучних угідь можуть бути основним кормом у складі раціонів високопродуктивних сільськогосподарських тварин, адже за

даними багаторічних досліджень Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН, бобово-злакові сіяні травостої за продуктивністю і збором протеїну в 8–10 разів перевищують природні [13, 20, 22]. Враховуючи значну розораність сільськогосподарських угідь і розвиток на них ерозійних процесів, важливим є відновлення природних контурів кормових угідь, підбір видів і сортів трав для залуження ерозійно небезпечних схилів [8]. Суть реновації еродованих схилових земель у приведенні сучасного землеробства у відповідність з екологічними факторами, застосуванні ґрунтозахисних методів обробітку ґрунту, створенні близьких до природних штучних фітоценозів, міцної кормової бази за рахунок їх використання та природних кормових угідь, що знаходилися на цих землях.

Через низьку продуктивність природних кормових угідь частка зелених кормів у структурі раціонів молочної худоби становить лише 5–8 %, тим часом як у країнах з розвинутим сектором аграрного виробництва – 40–45 % [22].

Результати наукових дослідів та практика свідчать, що виробництво яловичини і молока може бути рентабельним за умови, коли у середньорічному раціоні тварин зелені корми займають понад 30 %. Але сьогодні пасовищні корми у річному раціоні поголів'я становлять лише 10–12 % [11].

У практиці кормовиробництва відомі різні підходи і принципи підбору рослин для травосумішок. Однак у сучасних умовах вони не завжди відповідають виробничій практиці, бо не відображають характеру алелопатичної взаємодії рослин, внаслідок якої один вид пригнічує ріст і розвиток іншого виду, що впливає на об'єктивність підбору культур для травосумішок. Конкурентоспроможність видів трав може істотно змінюватися залежно від факторів середовища та режимів використання [2–5, 18, 28, 30].

Підвищення продуктивності природних кормових угідь має важливе значення в умовах Західної України, де вони займають близько 2 млн га, тобто 35 % від усієї сільськогосподарської території [26]. Поліпшені сіяні сіножаті і пасовища забезпечують одержання з кожного гектара в середньому по 50–80 ц сіна і 200–250 ц зеленого пасовищного корму, що в 2,5–3,5 рази більше від неполіпшених [19]. З економічної точки зору серед всіх зелених кормів, що виготовляються, корми з сіножатей і пасовищ є найдешевшими [9, 27].

Проте слід відзначити, що сіяні та природні кормові угіддя знаходяться не в найкращому із господарської точки зору стані. Основним із важливих аспектів підвищення продуктивності лук є розробка і освоєння інтенсивних ресурсоощадних технологій, згідно з

якими повніше досягається забезпечення потреб рослин і тварин лімітуючими факторами щодо природно-кліматичних умов [31]. На теперішній час урожайність сінокосів і пасовищ залежить, перш за все, від забезпечення рослин мінеральними елементами, і зокрема найбільше азотом. У зв'язку з тим, що мінеральні добрива на лучних угіддях через їх високу вартість застосовують рідко або і взагалі не використовують, значну роль у підвищенні продуктивності сінокосів і пасовищ відіграє біологічний азот бобових трав, позакореневе (листяне) підживлення [10, 15, 17, 19, 25, 29]. Використання біологічного азоту дає можливість суттєво оздоровити екологічну ситуацію, оскільки він не проникає в ґрунтові води, не накопичується у водоймах стічних вод, не забруднює атмосферу, не порушує біологічної рівноваги в ґрунті. Вирощування бобових трав як компонентів бобово-злакових травосумішок не тільки дає можливість істотно (у 1,5–2 рази) підвищити продуктивність сіяних лучних ценозів, а й обумовлює поліпшення якості корму та родючості ґрунту [6, 7, 16].

Раціональне застосування добрив біологічного та хімічного походження сприяє трансформації поживних речовин у ґрунті, активізації ростових процесів у рослинах, підвищенню біологічної активності мікрофлори ґрунту, а головне – збільшує продуктивність сільськогосподарських культур [25].

Сіяні лучні травостої при оптимальному удобренні і використанні можуть залишатися високопродуктивними не лише 3–5 років, а понад 10 і більше. Адже біологічний потенціал трав та здатність самовідновлюватися із запасних бруньок надземних і підземних пагонів ще до цього часу недостатньо вивчено. Таке поновлення трав залежить і від забезпечення макро- і мікроелементами, оптимальної кислотності ґрунтового розчину, задовільної аерації ґрунтів. На лучних угіддях на відміну від рільних, як показали останні дослідження, проходять процеси іммобілізації мінеральних форм азоту добрив у органічні, що закріплюються дерниною і використовуються уже в наступному році як екологічно безпечне удобрення.

Матеріали і методи. Дослідження проведено протягом 2016–2020 рр. на експериментальній базі Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН (Західний Лісостеп) за схемою, представленою у табл. 1. Досліди закладено на темно-сірих опідзолених глеюватих середньосуглинкових осушених гончарним дренажем ґрунтах з такими агрохімічними показниками в горизонті 0–20 см: рН сольове – 5,1–5,2, гідролітична кислотність 2,63–2,74 мг-екв/100 г ґрунту, сума вбирних основ 11,47–11,93 мг-екв/100 г ґрунту, гумус – 3,2–3,6 %, вміст легкогідролізованого азоту (за Корнфільдом)

– 160–182 мг/кг, рухомого фосфору (за Кірсановим) – 56,3–62,7, обмінного калію (за Масловою) – 66,5–68,0 мг/кг ґрунту.

Ранньою весною сформований травостій удобрювали азотними, фосфорними та калійними добривами у формі аміачної селітри, гранульованого суперфосфату і калійної солі. Згідно зі схемою досліду удобрення проводили шляхом внесення поверхнево та із зароблянням у дернину сівалкою, обладнаною дисковими сошниками. На варіантах сінокісного використання – удобрення в дозі $N_{60}P_{60}K_{90}$, сінокісно-пасовищного використання – застосовували розподіл азотних добрив – N_{40} під I укіс, N_{20} під I цикл пасовищного. Використовували комплекс мікроелементів у хелатній формі біохелат універсальний для позакореневого (листяного) підживлення травостою методом обприскування у фазі кушіння злакових компонентів.

Підбір сортів і видів для травосумішок та їх співвідношення визначали відповідно до рекомендацій для зони вирощування, кислотності ґрунтів, придатності до захисту схилених земель від ерозії, потенційної продуктивності і комбінованого сінокісно-пасовищного використання. Висівали у складі травосумішок: № 1 – тимофіївку лучну с. Підгірянка (6 кг/га), мітлицю білу с. Галичанка (1), пажитницю багаторічну с. Осип (12), конюшину лучну с. Передкарпатська 6 (5), конюшину гібридну с. Придністровська (4 кг/га); № 2 – тимофіївку лучну с. Підгірянка (6 кг/га), кострицю лучну с. Діброва (6), стоколос безостий с. Всеслав (8), люцерну серповидну с. Наречена Півночі (4), лядвенець рогатий с. Аякс (4 кг/га). Загальна норма висіву травосумішок – 28 кг/га (17 млн шт./га).

Агротехніка на дослідних ділянках була загальноприйнятою, за винятком елементів, які вивчали у досліді (обробка вегетативної маси водним розчином мікродобрива біохелат універсальний, внесення мінеральних добрив у дернину). Схил південно-західної експозиції крутизоною 5–6°. Попередник – соняшник на зерно.

Для сівби використано насіння багаторічних трав шляхом формування бобово-злакової травосумішки.

Повторність у досліді чотириразова, розміщення варіантів двоярусне. Площа дослідної ділянки – 25 м², облікова – 20 м².

Облік урожаю проводили за методикою Інституту кормів УААН поділяночно – ваговим методом. Вміст абсолютно сухої речовини визначали шляхом висушування рослинних зразків у термостаті за температури 100–105 °С. Ботанічний склад врожаю визначали методом вагового аналізу з розбором пробних снопів в чотирикратному повторенні на ботаніко-господарські групи: злаки,

бобові, різнотрав'я. Опрацювання та узагальнення результатів досліджень проводили, використовуючи дисперсійний метод математичної статистики (Доспехов Б. А., 1985) за допомогою програмних засобів Microsoft Excel [6, 7].

Результати та обговорення. Сівбу багаторічних бобово-злакових сумішей проведено 7 травня 2016 р. Початок сходів багаторічних трав відзначено 16.05.2016 р., повні сходи – 27.05.16 р.

Проведений у перший рік продуктивного довголіття (2016 р.) аналіз ботанічного складу сформованих на схилі південно-західної експозиції бобово-злакових агрофітоценозів показав, що домінуючими (на 59–64 %) компонентами двох травостоїв є сіяні злакові трави (табл. 1). У травосумішці № 1 (тимофіївка лучна, мітлиця біла, пажитниця багаторічна, конюшина лучна, конюшина гібридна) домінантою була пажитниця багаторічна с. Осип, частка якої у травостой становила 24–30 %. Травосумішка № 2 (тимофіївка лучна, костриця лучна, стоколос безостий, люцерна серповидна, лядвенець рогатий) містила 25–28 % тимофіївки лучної с. Підгірянка як переважаючий вид. Водночас слід зазначити, що тимофіївка лучна і в першій травосумішці займала суттєву нішу – 23–25 %.

1. Вплив удобрення, способу внесення добрив та режиму використання на зміну ботанічного складу бобово-злакових агрофітоценозів, 2016 та 2020 рр.

№ вар.	Траво-сумішка	Рівень удобрення	Спосіб удобрення	Ботаніко-господарські групи, %					
				злаки		бобові		різнотрав'я	
				2016	2020	2016	2020	2016	2020
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	№ 1	N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ + біохелат універсальний	поверхнево	60,8	38,9	21,6	21,9	17,6	39,2
2			із за-роблянням у дернину	61,8	28,2	21,8	25,2	16,4	46,5
3		N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (по N ₄₀ під I укіс, N ₂₀ під I цикл (контроль))	поверхнево	59,9	37,7	23,2	25,0	16,9	37,3
4			із за-роблянням у дернину	59,0	39,3	25,1	25,7	15,9	34,9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	№ 2	N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ + біохелат універсальний	поверхнево						
				60,0	38,1	16,1	36,9	23,9	24,9
6			із за- роблянням у дернину						
				64,0	37,7	12,9	43,4	23,1	19,0
7		N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (по N ₄₀ під I укіс, N ₂₀ під I цикл (контроль))	поверхнево						
				63,9	33,9	16,9	49,3	19,2	16,8
8			із за- роблянням у дернину						
				63,1	33,0	16,2	51,5	20,7	15,6

Бобові трави займали у створених агрофітоценозах меншу частку, зокрема у травосумішці № 1 – 21,6–25,1 % (з яких 12–15 % – конюшина лучна), а в травосумішці № 2 – 12,9–16,9 % (з яких 9–11 % – лядвенець рогатий як домінуючий вид). Вміст різнограв'я у кормовій біомасі новостворених травостоїв відзначено досить суттєвим, але не критичним у рік формування (15,9–23,9 %) із більшими показниками забур'янення травосумішки № 2.

Протягом п'яти років продуктивного довголіття бобово-злакових травостоїв ботанічний склад листостеблової біомаси зазнавав змін щодо режиму використання, вологозабезпечення, впливу удобрення та способу його внесення. Як свідчать дані табл. 1, на п'ятому році експлуатації лучних угідь травосумішка № 1 характеризувалася суттєвим зниженням частки сіяних злакових компонентів (до 28,2–39,3 %) зеленої маси. Вміст злакових трав у біомасі другої травосумішки зберігся на рівні 37,7–38,1 % на фоні сінокісного використання і удобрення N₆₀P₆₀K₉₀ + біохелат універсальний, 33,0–33,9 % – за сінокісно-пасовищного використання та роздрібненого внесення мінерального азоту з вищим показником при внесенні його у дернину.

Насичення лучних агрофітоценозів бобовими компонентами як індикатор якості кормової сировини суттєво залежало від складу вихідної травосумішки, удобрення та використання. Зокрема, вміст бобових у листостебловій масі травосумішки № 1 практично не залежав від досліджуваних факторів з невеликою тенденцією до вищих показників за комбінованого використання, 25,0–25,7 % проти 21,9–25,1 % за біолого-мінерального удобрення N₆₀P₆₀K₉₀ + біохелат універсальний і сінокошіння. Водночас для травосумішки на основі

люцерни серповидної та лядвенцю рогатого характерною є чітка залежність частки бобових від удобрення та використання. Зокрема, вміст люцерни та лядвенцю у її біомасі на п'ятому році життя сягав максимальних значень 49,3–51,5 % за удобрення в нормі $N_{60}P_{60}K_{90}$ з розподілом мінерального азоту N_{40} під I укіс, N_{20} під I цикл пасовищного використання та зароблянням добрив у дернину, тоді як при внесенні $N_{60}P_{60}K_{90}$ + біохелат універсальний на сінокіс у фазі кушіння злаків становив 36,9–43,4% з вищими абсолютними показниками на фоні заробляння мінеральних добрив у дернину.

Забур'яненість лучних агрофітоценозів залежала в основному від режиму використання та удобрення. Зокрема, за внесення на сінокісно-пасовищні травостої $N_{60}P_{60}K_{90}$ (по N_{40} під I укіс, N_{20} під I цикл) частка різнотрав'я була нижчою (15,6–16,8 % на другій травосумішці та 34,9–37,3 % на травосумішці конюшини лучної і гібридної зі злаками) порівняно з 19,0–24,9 та 39,2–46,5 % за сінокосіння і удобрення $N_{60}P_{60}K_{90}$ + біохелат універсальний.

Як свідчать дані табл. 2, урожайність вихідних бобово-злакових фітоценозів залежала як від способу внесення добрив, рівня живлення, так і від режиму використання. У середньому за 2016–2020 рр. найвищу врожайність сухої речовини (10,47 т/га) забезпечило формування на схилових землях Західного Лісостепу лучного агрофітоценозу сінокісно-пасовищного використання висівом травосумішки з тимофіївки лучної, костриці лучної, стоколосу безостого, люцерни серповидної, лядвенцю рогатого з удобренням в нормі $N_{60}P_{60}K_{90}$ з розподілом мінерального азоту N_{40} під I укіс, N_{20} під I цикл пасовищного використання та зароблянням добрив у дернину. Травосумішка № 1 (тимофіївка лучна, мітлиця біла, пажитниця багаторічна, конюшина лучна, конюшина гібридна) дозволила одержати максимальний урожай кормової сировини (9,58 т/га сухої речовини) на аналогічному фоні удобрення та способі внесення добрив.

Порівнюючи вплив способу удобрення на продуктивність лучних травостоїв, слід відзначити в середньому за 2016–2020 рр. достовірні прирости врожаю травосумішки на основі лядвенцю рогатого та люцерни серповидної за заробляння добрив у дернину $N_{60}P_{60}K_{90}$ + біохелат універсальний по вегетуючих рослинах і сінокосінні – на рівні 0,27 т/га та 0,64 т/га за сінокісно-пасовищного використання, мінерального фону удобрення з розподілом N_{40} під I укіс, N_{20} під I цикл пасовищного використання.

2. Вплив удобрення, способу внесення добрив та режиму використання на врожайність бобово-злакових агрофітоценозів, 2016–2020 рр.

№ вар.	Траво-сумішка	Рівень удобрення	Спосіб удобрення	Суха речовина, т/га					
				2016	2017	2020	2018	2019	Середнє
1	№ 1	N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ + біохелат універсальний	поверхнево	4,70	11,90	11,07	6,02	5,11	7,76
2			із за-роблянням у дернину	4,80	12,50	11,71	7,07	6,40	8,50
3		N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (по N ₄₀ під I укiс, N ₂₀ під I цикл (контроль))	поверхнево	5,20	13,80	10,09	6,15	9,07	8,86
4			із за-роблянням у дернину	5,50	13,80	11,70	6,43	10,45	9,58
5	№ 2	N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ + біохелат універсальний	поверхнево	4,10	11,40	13,71	9,46	8,96	9,53
6			із за-роблянням у дернину	4,10	9,30	14,30	11,04	10,24	9,80
7		N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ (по N ₄₀ під I укiс, N ₂₀ під I цикл (контроль))	поверхнево	4,20	12,00	13,15	9,32	10,44	9,82
8			із за-роблянням у дернину	4,20	10,20	14,60	10,23	13,10	10,47

НІР₀₅

Фактор А 0,16 1,20 0,90 1,00 0,70

Фактор В 0,20 0,80 0,70 0,80 0,30

Фактор С 0,09 0,50 0,20 0,10 0,10

Травосумішка конюшини лучної та гібридної зі злаковими травами за сінокісного та сінокісно-пасовищного використання забезпечила приріст урожаю сухої речовини відповідно від 0,71 до

0,74 т/га в середньому за п'ять років досліджень за рахунок внесення добрив у дернину порівняно з поверхневим внесенням. Винятковим виявився 2017 р., у якому приріст урожаю травосумішки на основі конюшини лучної та гібридної був у межах найменшої істотної різниці, а травосумішки на основі лядвенцю рогатого та люцерни серповидної – від'ємний незалежно від способу використання.

Аналіз табл. 2 свідчить про суттєву різницю у продуктивності травосумішок залежно від способу використання. Зокрема, в середньому за п'ять років сінокісно-пасовищне використання травосумішки конюшини лучної та гібридної зі злаковими травами дозволило одержати приріст урожаю на рівні 1,08–1,10 т/га незалежно від способу внесення добрив, а агрофітоценозу люцерни серповидної, лядвенцю рогатого зі злаками – 0,30 т/га сухої речовини за поверхневого удобрення та 0,67 т/га при удобренні в дернину.

Динаміку врожайності багаторічних бобово-злакових агрофітоценозів ілюструє надходження протягом п'яти років кормової сировини двох травосумішок за найбільш сприятливих умов досліджуваних факторів (рис.), яке свідчить про багаторічне стале нарощування протягом п'яти років довголіття продуктивності агрофітоценозу, сформованого висівом травосумішки № 2 (тимофіївка лучна, костриця лучна, стоколос безостий, люцерна серповидна, лядвенець рогатий).

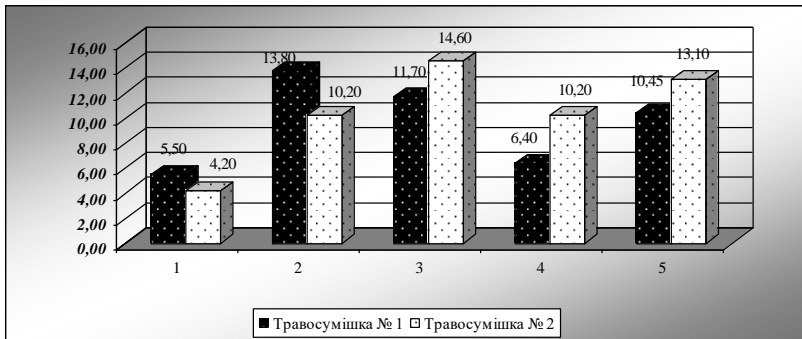


Рис. Динаміка врожайності лучних агрофітоценозів сінокісно-пасовищного використання на схиліх землях за удобрення в дернину, 2016–2020 рр., т/га сухої речовини

Травостою на основі конюшини лучної та гібридної зі злаковими травами притаманний швидкий, протягом двох років життя, ріст продуктивності з подальшим її зниженням. На противагу цьому

комплекс трав на основі люцерни серповидної, лядвенцю рогатого зі злаками показує сталий ріст продуктивності з 2016 (4,20 т/га) до 2020 р. (13,10 т/га сухої речовини) за сінокісно-пасовищного використання, мінерального фону удобрення з розподілом N_{40} під І укіс, N_{20} під І цикл пасовищного використання.

Висновки. За період досліджень (2016–2020 рр.) встановлено, що домінуючими (на 59–64 %) компонентами двох новостворених травостоїв є сіяні злакові трави. У травосумішці бобово-злакового складу (тимофіївка лучна, мітлиця біла, пажитниця багаторічна, конюшина лучна, конюшина гібридна) домінантою була пажитниця багаторічна с. Осип (24–30 % урожаю біомаси), а в травосумішці № 2 (тимофіївка лучна, костриця лучна, стоколос безостий, люцерна серповидна, лядвенець рогатий) – тимофіївка лучна с. Підгірянка (25–28 % кормової сировини).

У п'ятий рік експлуатації лучних угідь (2020 р.) травосумішка з тимофіївки лучної, мітлиці білої, пажитниці багаторічної, конюшини лучної, конюшини гібридної характеризується суттєвим зниженням частки сіяних злакових компонентів (до 28,2–39,3 % зеленої маси). Вміст злакових трав у біомасі другої травосумішки зберігся на рівні 37,7–38,1 % на фоні сінокісного використання і удобрення $N_{60}P_{60}K_{90}$ + біохелат універсальний, 33,0–33,9 % – за сінокісно-пасовищного використання та роздрібненого внесення мінерального азоту з вищим показником при внесенні його у дернину. Насичення лучних агрофітоценозів бобовими компонентами не залежало від досліджуваних факторів в агрофітоценозі конюшини лучної та гібридної зі злаками з невеликою тенденцією до вищих показників за комбінованого використання – 25,0–25,7 % проти 21,9–25,1 % за біолого-мінерального удобрення $N_{60}P_{60}K_{90}$ + біохелат універсальний і сінокосіння. Травосумішці на основі люцерни серповидної та лядвенцю рогатого властива чітка залежність частки бобових від удобрення та використання – вміст люцерни та лядвенцю у її біомасі на п'ятому році життя сягав максимальних значень (49,3–51,5 %) за удобрення в нормі $N_{60}P_{60}K_{90}$ з розподілом мінерального азоту N_{40} під І укіс, N_{20} під І цикл пасовищного використання та зароблянням добрив у дернину, тоді як при внесенні $N_{60}P_{60}K_{90}$ + біохелат універсальний на сінокіс у фазі куціння злаків становив 36,9–43,4 % з вищими абсолютними показниками на фоні заробляння мінеральних добрив у дернину.

У середньому за п'ять років продуктивного довголіття (2016–2020 рр.) найвищу врожайність сухої речовини (10,47 т/га) та динаміку надходження кормової сировини на схилових землях Західного

Лісостепу (з 4,2 т/га у 2016 р. до 13,10 т/га сухої речовини у 2020 р.) забезпечило удобрення бобово-злакової травосумішки з тимофіївки лучної, костриці лучної, стоколосу безостого, люцерни серповидної, лядвенцю рогатого в нормі $N_{60}P_{60}K_{90}$ з розподілом мінерального азоту N_{40} під I укіс, N_{20} під I цикл пасовищного використання та зароблянням добрив у дернину.

Список використаної літератури

1. Бабич А. О. Методика проведення дослідів по кормовиробництву. Вінниця, 1994. 88 с.
2. Бабич А. А., Подпальї І. Ф., Моїсеєнко В. В. Особенности формирования урожайности клеверозлаковых травосмесей на орошаемых землях. *Корма и кормопроизводство*. 1985. Вып. 20. С. 3–5.
3. Благовещенский Г. В. Эффективность производства кормов из трав в разных экологических условиях. *Сравнительная эффективность возделывания многолетних трав*. Свердловск, 1988. С. 4–24.
4. Бобылев В. С. Факторы, влияющие на подбор компонентов травосмеси многолетних трав. *Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии*. 2012. № 9. С. 41–42.
5. Боговін А. В. Вимоги до добору видів трав і травосумішей для створення сіяних лук різного господарського використання. *Зб. наук. пр. ННЦ «Інститут землеробства УААН»*. 2009. Вип. 3. С. 112–120.
6. 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.
7. Боговін А. В., Пташник М. М., Дудник С. В. Еколого-біологічна структура і продуктивність трав'янистих ценозів за різних способів їх відтворення на вилучених з обробітку орних землях. *Біоресурси і природокористування*. 2012. Т. 4, № 3/4. С. 57–62.
8. Виговський І. В. Формування травостою залежно від одновидових посівів і їх травосумішок. *Науковий вісник*

References

1. Babych A. O. Methods of conducting experiments on feed production. Vinnytsia, 1994. 88 p.
2. Babich A. A., Podpaljy I. F., Moiseenko V. V. Features of the formation of the yield of clover of cereal grass mixtures on irrigated lands. *Korma i kormoproizvodstvo*. 1985. Issue 20. P. 3–5.
3. Blagoveshhenskij G. V. Efficiency of grass feed production in different environmental conditions. *Sravnitel'naja jeffektivnost' vozdeľvanija mnogoletnih trav*. Sverdlovsk, 1988. P. 4–24.
4. Bobilev V. S. Factors influencing the selection of components of a mixture of perennial grasses. *Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skohozjajstvennoj akademii*. 2012. No 9. P. 41–42.
5. Bohovin A. V. Requirements for the selection of types of herbs and grass mixtures for the creation of sown meadows for various economic uses. *Zb. nauk. pr. NNTs «Instytut zemlerobstva UAAH»*. 2009. Issue 3. P. 112–120.
6. Bohovin A. V., Ptashnyk M. M., Oksymets O. L. Influence of methods of restoration of meadow grasslands on their productivity and forage quality. *Zb. nauk. pr. NNTs «Instytut zemlerobstva NAAN»*. 2014. Issue 4. P. 123–130.
7. Bohovin A. V., Ptashnyk M. M., Dudnyk S. V. Ecological and biological structure and productivity of grass cenoses in different ways of their reproduction on arable lands withdrawn from cultivation. *Bioresursy i pryrodokorystuvannia*. 2012. Vol. 4, No 3/4. P. 57–62.
8. Vyhovskiy I. V. Grass formation depending on their single-species planting and grass mixtures. *Naukovyi visnyk Lvivskoho natsionalnoho universytetu veterynaroi medytsyny ta biotekhnolohii*

Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького. 2014. Т. 16, № 3 (3). С. 32–38.

9. Гаврилюк М. М., Кургак В. Г. Сучасні напрями досліджень у лукивництві. *Вісник аграрної науки*. 2010. № 8. С. 14–18.

10. Демидась Г. І., Демцюра Ю. В. Кормова продуктивність бобово-злакових травосумішок залежно від видового складу та способу створення травостою. *Збірник наукових праць ВНАУ*. 2011. № 9 (49). С. 95–101.

11. Дишлевий В. А., Дишлева Г. В. Екологічне кормовиробництво для прибуткового ведення тваринництва в ринкових умовах. *Проблеми розвитку тваринництва* : міжвід. темат. зб. наук. пр. / УААН, Черкас. Ін-т агропром. вир-ва. 2000. Вип. 2. С. 15–20.

12. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Изд. 5-е, доп. и перераб. Москва, 1985. 351 с.

13. Ефективність поверхневого поліпшення гірських схилових луків Карпат / У. М. Карбівська та ін. *Вісник аграрної науки*. 2020. № 7 (808). С. 38–45. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202007-05>.

14. Камінський В. Ф., Шевченко І. П. Досвід організації та ефективного використання земельних угідь в ерозійно-небезпечних агроландшафтах зони Лісостепу. *Посіб. укр. хлібороба*. 2013. Т. 1. С. 10–11.

15. Крамаренко М. В. Влияние динамики содержания бобовых трав в урожайной массе на продуктивность многолетних бобово-злаковых травосмесей длительного использования. *Известия ОГАУ*. 2015. № 3 (53). С. 61–62.

16. Кургак В. Г., Корчемний В. П. Якість корму бобово-злакових ценозів залежно від режимів їх використання. *Зб. наук. пр. Ін-ту землеробства УААН*. 2000. Вип. 1. С. 118–121.

17. Кутузова А. А., Козьминых Н. В. Альтернативные системы создания сеяных

имени С. З. Гжицького. 2014. Vol. 16, No 3 (3). P. 32–38.

9. Havryliuk M. M., Kurhak V. H. Modern directions of research in meadow farming. *Visnyk ahrarnoi nauky*. 2010. No 8. P. 14–18.

10. Demydasy H. I., Demtsiura Yu. V. Forage productivity of leguminous-cereal grass mixtures depending on the species composition and method of grass production. *Zbirnyk naukovykh prats VNAU*. 2011. No 9 (49). P. 95–101.

11. Dyshlevyi V. A., Dyshleva H. V. Ecological fodder production for profitable animal husbandry in market conditions. *Problemy rozvytku tvarynnytstva* : mizhvid. temat. zb. nauk. pr. / UAAN, Cherkas. in-t ahroprom. vyr-va. 2000. Issue 2. P. 15–20.

12. Dosphehov B. A. Methodology of field experiment (with basics of statistical processing of research results). 5th ed. Moscow : Agropromizdat, 1985. 351 p.

13. The effectiveness of surface improvement of sloping mountain meadows of the Carpathians / Y. U. Karbivska et al. *Visnyk ahrarnoi nauky*. 2020. No 7 (808). P. 38–45. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202007-05>.

14. Kamynskiy V. F., Shevchenko I. P. Experience of organization and effective use of land in erosion-hazardous agro landscapes of the Forest-Steppe zone. *Posib. ukr. khliboroba*. 2013. Vol. 1. P. 10–11.

15. Kramarenko M. V. Influence of the dynamics of the content of leguminous grasses in the yield mass on the productivity of perennial legume-cereal grass mixtures of long-term use. *Izvestija OGAU*. 2015. № 3 (53). P. 61–62.

16. Kurhak V. H., Korchemnyi V. P. Feed quality of legume-cereal cenoses depending on the modes of their use. *Zb. nauk. pr. In-tu zemlerobstva UAAN*. 2000. Issue 1. P. 118–121.

17. Kutuzova A. A., Koz'minyh N. V. Alternative systems for creating seeded hayfields. *Kormoproizvodstvo*. 1997. No 7. P. 13.

18. Kutuzova A. A. Scientific support of meadow growing, its role in agriculture,

сенокосов. *Кормопроизводство*. 1997. № 7. С. 13.

18. Кутузова А. А. Научное обеспечение луговодства, его роль в сельском хозяйстве, в экономике, экологии и рациональном природопользовании. *Научное обеспечение кормопроизводства России* : материалы Междунар. науч.-практ. электрон. конф., посвящ. 100-летию ВНИИ кормов имени В. Р. Вильямса (12–13 июня 2012 г.). Москва, 2012. С. 82–90.

19. Луківництво / П. С. Макаренко, Г. І. Демидась, О. М. Козяр. Київ : Нора-прінт, 2002. 394 с.

20. Машак Я. І., Мізерник Д. І. Застосування мінерального удобрення та біопрепаратів на вироджених травостоях. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2013. Вип. 55, ч. І. С. 73–79.

21. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Лісостепу України / М. В. Зубець та ін. Київ : Логос, 2004. 776 с.

22. Оліфірович В. О. Продуктивність багаторічних агрофітоценозів залежно від складу травосумішок і режиму їх використання. *Вісник аграрної науки*. 2018. № 3 (780). С. 13–17. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201803-02>.

23. Оліфірович В. О. Формування щільності бобово-злакового травостою залежно від строку сіви на схилах південної частини Лісостепу Західного. *Подільський вісник*. 2018. Вип. 28. С. 94–103.

24. 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>.

25. Пічкур В. О. Продуктивність бобово-ризобіальної системи гліцине мах-*bradyrhizobium japonicum*. *Зб. наук. пр. Ін-ту землеробства УААН*. 2005. Вип. 4. С. 103–105.

26. Природні кормові ресурси Заходу України, їх стан та перспективи використання / під ред. Козія Г. В. Львів :

economics, ecology and rational nature management. *Nauchnoe obespechenie kormoproizvodstva Rossii* : materialy Mezhdunar. nauch.-prakt. jelektron. konf., posvjashh. 100-letiju VNIИ kormov imeny V. R. Vil'jamsa (12–13 ijunja 2012 g.). Moscow, 2012. P. 82–90.

19. Meadow cultivation / P. S. Makarenko, H. I. Demydas, O. M. Koziar. Kyiv : Nora-print, 2002. 394 p.

20. Mashchak Ya. I., Mizernyk D. I. Application of mineral fertilizers and biological products on degenerate grasslands. *Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynnystvo*. 2013. Issue 55, part I. P. 73–79.

21. Scientific bases of agro-industrial production in the Forest-steppe zone of Ukraine / M. V. Zubets et al. Kyiv : Lohos, 2004. 776 p.

22. Olifirovych V. O. Productivity of perennial agrophytocenosis depending on the content of grass mixtures and regime of their use. *Visnyk ahrarnoi nauky*. 2018. No 3 (780). P. 13–17. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201803-02>.

23. Olifirovych V. O. Formation of leguminous grass density in terms of sowing time on the slopes of the southern part of the Western Forest-Steppe. *Podilskyi Visnyk*. 2018. Issue 28. P. 94–103.

24. Petrychenko V. F., Kornijchuk O. V., Zadorozhna I. S. Formation and development of fodder production in Ukraine. *Visnyk ahrarnoi nauky*. 2018. No 11 (788). P. 54–62. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201811-08>.

25. Pichkur V. O. Productivity of legume-rhizobial system glicine max-*bradyrhizobium japonicum*. *Zb. nauk. pr. In-tu zemlerobstva UAAN*. 2005. Issue 4. P. 103–105.

26. Natural fodder resources of the west Ukraine, their condition and prospects of use / ed by Kozia H. V. Lviv : Vyscha shk., 1974. 156 p.

27. Savchuk L. K., Vyhovskiy I. V. Productivity and biochemical composition of feeds of grasses and herbage legumes, depending on fertilizers and growth

Вища шк., 1974. 156 с.

27. Савчук Л. К., Виговський І. В. Продуктивність та біохімічний склад корму лучної травосумішки залежно від удобрення та стимуляторів росту.

Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького. 2019. Т. 21, № 91. С. 49–53. DOI: 10.32718/nvlvet-a9108.

28. 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. С. 24–30.

29. Хисматуллин М. М., Хисматуллин М. М., Сафиоллин Ф. Н. Практические приёмы частичной замены минеральных удобрений листовой подкормкой многолетних трав на серых лесных почвах Среднего Поволжья. *Кормопроизводство*. 2019. № 7. С. 12–18.

30. Якубенко Б. Є. Ботанічна характеристика природних кормових угідь Лісостепу України. *Аграрна наука і освіта*. 2002. Т. 3, № 1/2. С. 13–20.

31. Ярмолюк М. Т., Зінчук М. П., Польовий В. М. Культурні пасовища в системі кормовиробництва. Рівне : Волинські береги, 2003. 292 с.

stimulators. *Naukovyi visnyk Lvivskoho natsionalnoho universytetu veterinarynoi medytsyny ta biotekhnologii imeni S. Z. Gzhytskoho*. 2019. Vol. 21, No 91. P. 49–53. DOI: 10.32718/nvlvet-a9108.

28. 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 ahrarnoi nauky*. 2018. No 2. P. 24–30.

29. Hismatullin M. M., Hismatullin M. M., Safiollin F. N. Practical methods of partial replacement of mineral fertilizers with foliar feeding of perennial grasses on gray forest soils of the Middle Volga region. *Kormoproizvodstvo*. 2019. No 7. P. 12–18.

30. Yakubenko B. Ye. Botanical characteristics of natural forage lands of the Forest-Steppe of Ukraine. *Ahrarna nauka i osvita*. 2002. Vol 3, No 1/2. P. 13–20.

31. Yarmoliuk M. T., Zinchuk M. P., Polovyi V. M. Cultivated pastures in the system of fodder production. Rivne : Volynski oberehy, 2003. 292 p.

Отримано 20.10.2020