

DOI: 10.32636/01308521.2025-(77)-1-8

Оригінальна наукова стаття

УДК 633.2.03:631.8

**ЗАЛЕЖНІСТЬ ДИНАМІКИ ВМІСТУ БОБОВИХ ТРАВ
ТА УРОЖАЙНОСТІ ТРАВΟΣУМІШЕЙ
ВІД ЇХ КОМПОНЕНТНОГО СКЛАДУ****Т. І. Марцінко, Н. В. Карасевич**

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

Про авторів:

Тарас МАРЦІНКО,
кандидат сільськогосподарських
наук
ORCID: 0000-0002-6912-420X

Наталія КАРАСЕВИЧ,
доктор філософії
ORCID: 0000-0002-1416-559X

Для листування:

Тарас МАРЦІНКО
e-mail: tarmarc@ukr.net

Інформація про фінансування:

Національна академія аграрних
наук України

Отримано:

17 лютого 2025 р.

Погоджено до друку:

25 лютого 2025 р.

В умовах польового дослідження вивчали вплив компонентного складу травосумішей на продуктивність та динаміку бобових трав. Аналіз ботанічного складу травосумішок за укосами вказує на важливість використання змішаних травосумішок для забезпечення стабільного вмісту бобових на різних етапах вегетації. Найвищий вміст бобових демонструють багатоконпонентні травосуміші, які включають люцерну посівну, зокрема варіанти 3 (тимوفіївка лучна + люцерна посівна), 5 (конюшина лучна + люцерна посівна + лядвенець рогатий) і 6 (тимوفіївка лучна + пажитниця багаторічна + костриця очеретяна + конюшина лучна + люцерна посівна + лядвенець рогатий). Урожайність сухої маси також значно залежала від складу травосумішок. Найвища середня продуктивність за період 2021–2024 рр. була у варіанті 6 (11,59 т/га), тоді як найнижча – у варіанті 1 (6,13 т/га). У першому укосі найкращі показники вмісту бобових має варіант 5, що підкреслює синергійний ефект компонентів травосуміші. У другому укосі, хоча вміст бобових дещо знижується, стабільність і адаптивність забезпечується за рахунок люцерни посівної, що також підтверджується у варіантах 5 і 6. Конюшина лучна ефективно функціонує лише протягом перших років використання, поступово випадаючи з травостою, тоді як включення люцерни посівної й лядвенцю рогатого дозволяє підтримувати високу продуктивність травостою на довготривалих етапах використання. Це знижує потребу в додаткових підживленнях, підвищуючи рентабельність і стабільність сіяних агроценозів.

Ключові слова: травосуміші, багаторічні трави, ботанічний склад, динаміка, урожайність, агрофітоценози.

Стаття з відкритим доступом на умовах ліцензії Creative Commons.

© Марцінко Т. І., Карасевич Н. В., 2025

Dependence of the dynamics of the content of legumes and the yield of herb mixtures on their component composition

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

About authors:

Taras MARTSINKO
ORCID: 0000-0002-6912-420X

Nataliya KARASEVYCH
ORCID: 0000-0002-1416-559X

For corresponding:
Taras MARTSINKO
e-mail: tarmarc@ukr.net

Funding information:
National Academy of Agrarian
Sciences of Ukraine

Received:
February 17, 2025
Accepted:
February 25, 2025

In a field experiment, the influence of grass mixtures' component composition on legumes' productivity and dynamics was studied. Analysis of the botanical composition of grass mixtures by mowes indicates the importance of using mixed grass mixtures to ensure a stable content of legumes at different stages of vegetation. The highest content of legumes is demonstrated by multicomponent grass mixtures that include alfalfa, in particular options 3 (timothy grass + alfalfa), 5 (red clover + alfalfa + bird's-foot trefoil) and 6 (timothy grass + perennial fenugreek + reed fescue + red clover + alfalfa + bird's-foot trefoil). Dry matter yield also significantly depended on the composition of grass mixtures. The highest average productivity for the period 2021–2024 was in option 6 (11.59 t/ha), while the lowest was in option 1 (6.13 t/ha). In the first mowing, the best indicator of the content of legumes was in option 5, which emphasises the synergistic effect of the components of the grass mixture. In the second mowing, although the content of legumes decreases somewhat, stability and adaptability are ensured by alfalfa, which is also confirmed in options 5 and 6. Red clover functions effectively only during the first years of use, gradually falling out of the grass stand, while the inclusion of alfalfa and bird's-foot trefoil allows for maintaining high productivity of the grass stand at long-term stages of use. This reduces the need for additional fertilisation, increasing the profitability and stability of agrocenoses.

Keywords: grass mixtures, perennial grasses, botanical composition, dynamics, yield, agrophytocenoses.

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

Вступ. Формування стабільних та продуктивних лучних агрофітоценозів є одним із ключових завдань сучасного сільського господарства. В умовах більшого антропогенного впливу та кліматичних змін важливим стає забезпечення сталого виробництва кормів, зокрема шляхом використання ефективних багаторічних травосумішок [11, 17, 19]. Серед різних типів травосумішок особливе значення мають бобово-злакові угруповання, які завдяки своїй симбіотичній здатності фіксувати атмосферний азот, покращують родючість ґрунту та забезпечують високу якість кормової продукції. Однак, динаміка вмісту бобових компонентів у травостой значно варіює залежно від складу суміші, типу ґрунту, технологій вирощування та тривалості експлуатації посівів [11, 13].

Наукові дослідження вказують на те, що багатокомпонентні травосуміші

демонструють кращу продуктивність і стабільність порівняно з монокультурними посівами. Це пояснюється взаємодією між видами, що дозволяє збільшити використання доступних ресурсів та знизити негативний вплив абіотичних і біотичних факторів середовища. Зокрема, включення до складу травосумішок таких бобових культур, як люцерна посівна (*Medicago sativa* L.), конюшина лучна (*Trifolium pratense* L.) та лядвенець рогатий (*Lotus corniculatus* L.), сприяє стабілізації агрофітоценозу та забезпеченню високого рівня врожайності зеленої маси [2, 4, 5, 15].

Однак, одним із головних викликів залишається оптимізація співвідношення бобових і злакових компонентів у травостой. Відомо, що злакові культури, такі як тимофіївка лучна (*Phleum pratense* L.), костриця очеретяна (*Festuca arundinacea* Schreb.), пажитниця багаторічна (*Lolium perenne* L.),

забезпечують високу продуктивність зеленої маси та стабільність кормового угіддя, але водночас можуть конкурувати з бобовими за поживні речовини й світло. З іншого боку, бобові сприяють поліпшенню агрохімічного складу ґрунту і підвищенню вмісту білка в кормовій масі, проте їхня частка у травостой часто зменшується з роками через природне виснаження і витіснення злаками [3, 6, 7, 9].

Динаміка вмісту бобових трав у травосумішах визначається комплексом факторів, включаючи кліматичні умови, рівень агротехнічного догляду та тривалість використання посівів. Дослідження показують, що у перші роки експлуатації травосумішок вміст бобових компонентів є максимальним, але з часом їх частка поступово знижується, що може призводити до втрати поживної цінності кормів. Цей процес особливо виражений у монокультурних посівах бобових, які менш стійкі до конкуренції злаків та мають коротший життєвий цикл [10, 12, 13, 16].

Одним зі шляхів стабілізації ботанічного складу травосумішок є правильний підбір компонентів, що здатні підтримувати оптимальне співвідношення видів у травостой протягом багатьох років. Використання адаптованих до місцевих умов сортів та введення в агрофітоценози видів з різною екологічною амплітудою дозволяє значно покращити продуктивність і довговічність травостою [4, 14, 17]. Крім того, застосування регульованих режимів сінокосіння та диференційоване удобрення сприяють підтриманню стабільного рівня бобових у травостоях.

Актуальність даного дослідження обумовлена необхідністю розробки ефективних підходів до формування багатокомпонентних травосумішок, які дозволяють забезпечити стабільну врожайність кормових угідь та покращити якість корму [8, 18]. Зокрема, важливим аспектом є визначення оптимальних комбінацій злакових і бобових компонентів, що дозволять зберігати високу частку бобових трав протягом

усього періоду використання травостоїв [20–22].

Проаналізовані роботи останніх років підтверджують високий науковий інтерес до теми. Зокрема, достатньо досліджень присвячені ролі люцерни у забезпеченні стабільності агрофітоценозів та висвітлюються питання стійкості багаторічних трав до змін кліматичних умов. Проте недостатньо уваги приділено комплексному аналізу динаміки вмісту бобових трав залежно від компонентного складу травосумішок, що є предметом даного дослідження.

Матеріали і методи. Дослідження проводили у 2021–2024 рр. на експериментальній базі Передкарпатського відділу наукових досліджень Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН.

Схема досліду включала такі варіанти: 1-й варіант – тимофіївка лучна; 2-й варіант – тимофіївка лучна + конюшина лучна; 3-й – тимофіївка лучна + люцерна посівна; 4-й – тимофіївка лучна + лядвенець рогатий; 5-й – конюшина лучна + люцерна посівна + лядвенець рогатий; 6-й – тимофіївка лучна + пажитниця багаторічна + костриця очеретяна + конюшина лучна + люцерна посівна + лядвенець рогатий.

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

Площа посівної ділянки другого досліду – 36 м², облікової – 20 м². Повторність досліду – чотириразова. Варіанти в повторенні розміщені за методом розщеплених ділянок.

У процесі досліджень проводили такі аналізи:

– облік урожаю за методикою Інституту кормів УААН поділяючно – ваговим методом [1];

– абсолютно суху масу визначали висушуванням зразка у термостаті за температури 100–105 °С до постійної ваги [1];

– ботанічний склад урожаю – розбиранням пробних снопів масою 0,5 кг, на ботаніко-господарські групи: злаки, бобові, різнотрав'я, відібраних під час збирання урожаю [1].

Перед закладкою досліду було відібрано проби ґрунту з верхнього (0–20 см) горизонту і визначено основні показники його родючості: вміст гумусу – 1,9 % (ДСТУ 7855:2015), рН-сольової витяжки – 4,3 (ДСТУ ISO 10390-2001); гідролітична кислотність – 3,4 (ДСТУ 3980-2000) та сума ввібраних основ – 3,0 мг екв. на 100 г ґрунту (ДСТУ 4362:2004); вміст рухомого фосфору – 56 мг/кг ґрунту (ДСТУ 4115-2002) і обмінного калію – 83 мг/кг

ґрунту (ДСТУ 4115-2002).

Польові досліді проводились згідно з загальноприйнятими методиками наукових досліджень з кормовиробництва і лукувництва [1].

Результати та обговорення.

Результати проведених досліджень показали достатньо суттєві зміни у ботанічному складі травосумішок між укосами, що підтверджують переваги змішаних травосумішок у підтримці стабільного вмісту бобових рослин протягом різних етапів вегетаційного періоду.

На рисунку 1 представлено динаміку вмісту бобових трав у першому укосі залежно від років використання та компонентного складу травосумішей. Дані наведено у відсотковому вираженні, що дозволяє оцінити зміни частки бобових у загальній масі протягом досліджуваного періоду.

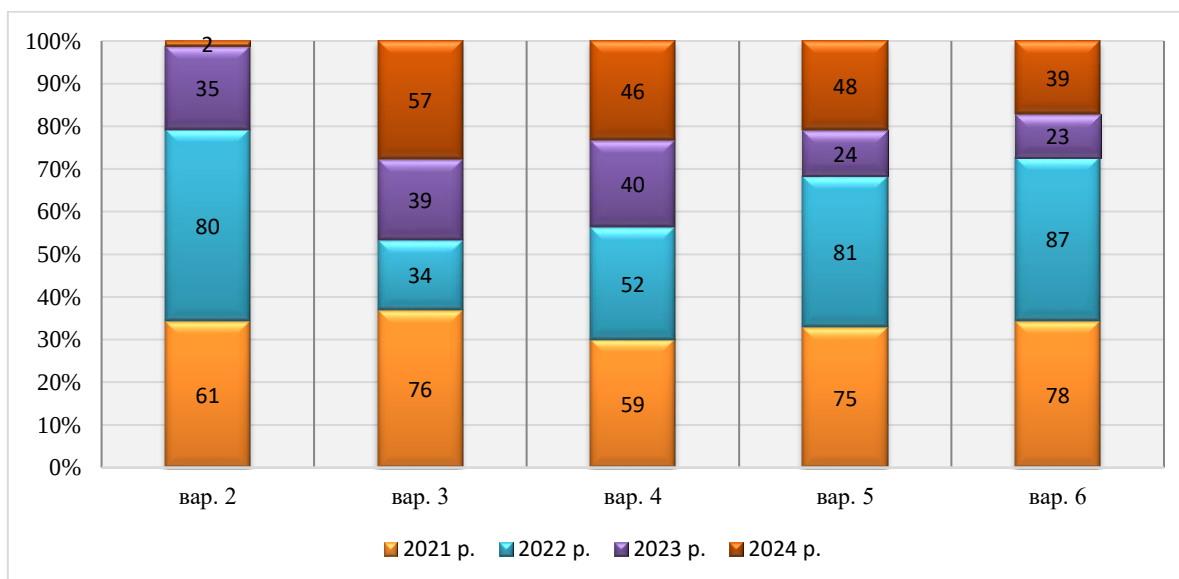


Рис. 1. Динаміка вмісту бобових трав у першому укосі за роками використання залежно від компонентного складу травосумішей, %

Примітка: 2-й варіант – тимофіївка лучна + конюшина лучна, 3-й – тимофіївка лучна + люцерна посівна, 4-й – тимофіївка лучна + лядвенець рогатий, 5-й – конюшина лучна + люцерна посівна + лядвенець рогатий, 6-й – тимофіївка лучна + пажитниця багаторічна + костриця очеретяна + конюшина лучна + люцерна посівна + лядвенець рогатий.

З графіка видно, що у перші роки використання висока частка бобових трав спостерігається у варіантах 5 і 6 (81 та 87 % відповідно), що пояснюється включенням

до складу травосумішей трьох різних бобових культур. У подальші роки частка бобових знижується в усіх варіантах, проте

темпи зменшення відрізняються залежно від складу суміші.

У варіантах 3 та 5 (де є люцерна посівна) збереження високої частки бобових у першому укосі триває довше

порівняно з іншими варіантами. У варіанті 6, завдяки багатокомпонентному складу, вміст бобових залишається відносно стабільним протягом усього періоду спостережень.

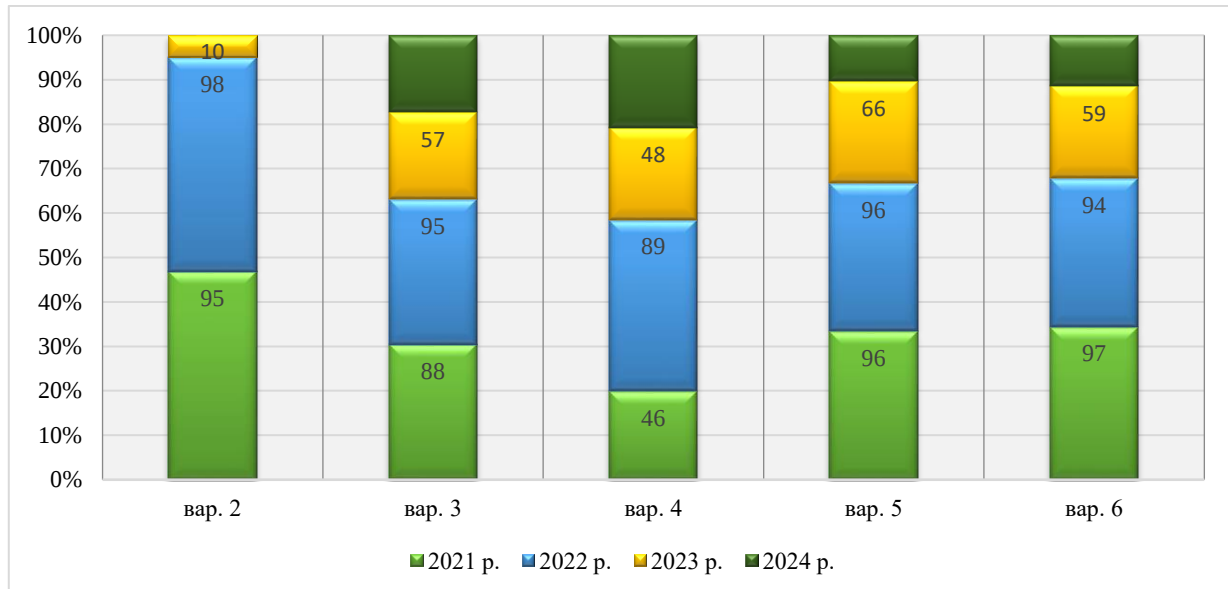


Рис. 2. Динаміка вмісту бобових трав у другому укосі за роками використання залежно від компонентного складу травосумішей, %

Примітка: 2-й варіант – тимофіївка лучна + конюшина лучна, 3-й – тимофіївка лучна + люцерна посівна, 4-й – тимофіївка лучна + лядвенець рогатий, 5-й – конюшина лучна + люцерна посівна + лядвенець рогатий, 6-й – тимофіївка лучна + пажитниця багаторічна + костриця очеретяна + конюшина лучна + люцерна посівна + лядвенець рогатий.

Аналіз графіка (рис. 2) показує, що частка бобових у другому укосі зменшується з роками у всіх варіантах травосумішей. Найшвидше зниження спостерігається у варіантах 2, 3 та 4, що містять лише один вид сіяних бобових трав. Водночас багатокомпонентні травосуміші (варіанти 5 і 6), як і в першому укосі, демонструють кращу стабільність бобового компонента протягом усього періоду використання.

Зокрема, у четвертий рік використання різниця між мінімальним (варіант 4 – 36,0 %) і максимальним (варіант 6 – 54,7 %) показником становить 18,7 %, що підтверджує ефективність включення кількох видів бобових у сіяні травосуміші для забезпечення стійкості врожаю.

Динаміка вмісту бобових у другому укосі демонструє тенденцію до зниження вмісту бобових у варіанті з тимофіївки

лучної та конюшини лучної, що свідчить про обмежену тривалість продуктивності цього варіанту. Однак багатокомпонентні травосумішки (вар. 5 і 6) зберігають високий рівень бобових навіть у другому укосі, що підкреслює їх стійкість і адаптивність.

Особливу увагу варто звернути на здатність люцерни посівної підтримувати вміст бобових на стабільному рівні. Її глибока коренева система забезпечує доступ до води та поживних речовин із нижчих шарів ґрунту, що особливо важливо у другому укосі, коли запаси ґрунтової вологи можуть бути обмежені.

Результати показують, що багатокомпонентні травосуміші, які включають люцерну посівну і лядвенець рогатий, мають значну перевагу над іншими варіантами. Це дозволяє забезпечити стабільну продуктивність

травостою навіть за змінних погодних умов.

Конюшина лучна демонструє високу продуктивність у перші роки, але згодом її вміст у травостой поступово знижується. Це може бути пов'язано зі зменшенням конкурентоздатності конюшини у змішаних ценозах та кислотністю ґрунту. Натомість люцерна посівна проявляє більшу стійкість, що робить її ключовим компонентом для довготривалого використання.

Включення люцерни посівної та лядвенцю рогатого до складу травосумішок, своєю чергою, дозволяє знизити й потребу в азотних добривах, оскільки ці культури активно фіксують азот з атмосфери. Це не лише знижує витрати на підживлення, але й сприяє збереженню екологічної рівноваги.

Загалом графіки демонструють, що включення різних видів бобових у травосуміші сприяють збереженню їх частки у структурі врожаю, проте з роками їх питома вага закономірно зменшується, що вказує на необхідність регенерації посівів або застосування агротехнічних заходів для підтримання рівноваги між компонентами травостою.

Крім того, стабільність ботанічного складу забезпечує збереження якості та поживної цінності корму, що є важливим для тваринництва. Такий підхід дозволяє

зменшити витрати на додаткові ресурси, підвищуючи загальну економічну рентабельність.

Аналіз отриманих даних показує, що урожайність сухої маси також значною мірою залежить від складу травосумішок. Найнижча середня врожайність зафіксована у варіанті з тимофіївкою лучною як єдиним компонентом (6,13 т/га). Однокомпонентні травосумішки демонструють обмежені можливості адаптації до зміни умов середовища, що пояснюється меншою різноманітністю видів, які могли б ефективно використовувати ресурси ґрунту та взаємодіяти для підвищення стійкості агроценозу.

У багатоконпонентних травосумішках закономірно спостерігається значне збільшення врожайності. Варіант 6, який включає шість видів трав, продемонстрував найвищу середню врожайність – 11,59 т/га (табл.). Така висока продуктивність пояснюється синергетичною взаємодією різних видів трав, що забезпечують ефективніше використання вологи, поживних речовин і сонячного світла. Наприклад, конюшина лучна і люцерна посівна як бобові культури збагачують ґрунт азотом, а тимофіївка лучна та костриця очеретяна сприяють формуванню щільного травостою, що знижує випаровування вологи.

Урожайність сухої маси сіяного агроценозу залежно від видового складу травосумішок, т/га (2021–2024 рр.)

№ вар.	Травосумішки (види трав)	Роки				Середнє
		2021	2022	2023	2024	
1	2	3	4	5	6	7
1	Тимофіївка лучна (17 млн шт./га)	7,56	4,44	7,12	5,42	6,13
2	Тимофіївка лучна (20 млн шт./га) + конюшина лучна (4,8 млн шт./га)	12,00	10,20	8,24	7,11	9,39
3	Тимофіївка лучна (20 млн шт./га) + люцерна (4,8 млн шт./га)	7,31	10,04	8,97	6,79	8,28
4	Тимофіївка лучна (20 млн шт./га) + лядвенець рогатий (6,4 млн шт./га)	8,66	7,50	8,36	7,98	8,12
5	Тимофіївка лучна (20 млн шт./га) + конюшина лучна (1,6 млн шт./га) + люцерна посівна (1,6 млн шт./га) + лядвенець рогатий (2,1 млн шт./га)	11,4	10,81	11,4	6,94	10,14

1	2	3	4	5	6	7
6	Тимофіївка лучна (7 млн шт./га) + пажитниця багаторічна (1,9 млн шт./га) + костриця очеретяна (2,2 млн шт./га) + конюшина лучна (1,6 млн шт./га) + лядвенець рогатий (2,1 млн шт./га) + люцерна посівна (1,6 млн шт./га)	12,6	11,77	14,49	7,49	11,59
НІР ₀₅		0,26	0,79	0,45	0,24	

Річні коливання врожайності також важливі для аналізу. У 2021 р. урожайність більшості варіантів була найвищою, що могло бути пов'язано зі сприятливими погодними умовами та активною вегетацією бобових компонентів на другий рік життя травостою. У 2024 р., навпаки, спостерігалось зниження врожайності, навіть в багатокомпонентних травосумішках. Це свідчить про те, що навіть стійкі травосумішки можуть відчувати вплив екстремальних погодних умов, наприклад, посухи чи надмірних опадів.

Проте, значення багатокомпонентних травосумішок підтверджується стабільністю їх врожайності протягом усього періоду досліджень. Вони забезпечують не лише високу продуктивність, але й кращу адаптацію до мінливих умов довкілля. Важливу роль відіграє наявність таких компонентів, як лядвенець рогатий, який сприяє поліпшенню структури ґрунту, та пажитниця багаторічна, що може покращувати вологопоглинальні властивості.

Таким чином, оптимізація складу травосумішок є ключовим фактором для забезпечення сталого розвитку сіяних агроценозів.

Список використаної літератури

1. Бабич А. О., Кулик М. Ф., Макаренко П. С. Методика проведення дослідів з кормовиробництва і годівлі тварин. К. : Аграрна наука, 1998. 80 с.
2. Векленко Ю. А., Ковтун К. П., Безвугляк Л. І. Вплив способів просторового розміщення компонентів на формування бінарних люцерно-злакових травостоїв в умовах Лісостепу Правобережного. *Корми і кормовиробництво*. 2015. Вип. 81. С. 171–177.

Оптимальним варіантом для забезпечення стабільної врожайності є травосумішка, яка містить тимофіївку лучну, пажитницю багаторічну, кострицю очеретяну, конюшину лучну, лядвенець рогатий та люцерну посівну.

Висновки. Отримані результати підтверджують важливість багатокомпонентних травосумішок, особливо тих, що включають люцерну посівну, для забезпечення стабільності та високої продуктивності агроценозів. А поєднання люцерни з конюшиною лучною та лядвенцем рогатим демонструє найбільший синергічний ефект, забезпечуючи оптимальну продуктивність і стійкість сіяного травостою навіть у тривалих вегетаційних періодах.

Урожайність сухої маси сіяного агроценозу теж залежить від компонентного складу травосумішок. Так, найвища продуктивність досягається в багатокомпонентних травосумішках, що включають 5–6 видів трав.

Отже, використання таких травосумішок є перспективним напрямком для розвитку сільського господарства, орієнтованого на довготривале збереження продуктивності та екологічної стійкості лучних ценозів.

References

1. Babych A. O., Kulyk M. F., Makarenko P. S. Methodology for conducting experiments on feed production and animal feeding. K. : Agrarna nauka, 1998. 80 p.
2. Veklenko Yu. A., Kovtun K. P., Bezvuhliak L. I. Influence of methods of spatial placement of components on the formation of binary alfalfa-grasslands in the conditions of the Right-Bank Forest-

3. Вплив удобрення на продуктивність бобово-злакової травосумішки / В. О. Оліфірович та ін. *Вісник аграрної науки*. 2018. № 11. С. 48–53.
4. Гальченко Н. М. Продуктивність багаторічних трав залежно від складу агрофітоценозу і способу використання травостоїв у Південному Степу України. *Зрошуване землеробство*. 2017. Вип. 65. С. 80–83.
5. Демидас Г. І., Пророченко С. С. Ботанічний склад та особливості формування люцерно-злакового травостою залежно від удобрення в умовах Правобережного Лісостепу. *Миронівський вісник*. 2018. № 7. С. 123–134.
6. Демидас Г. І., Пророченко С. С., Свистунова І. В. Поживна цінність та енергоємність корму люцерно-злакових травосумішок залежно від технологічних факторів вирощування. *Рослинництво та ґрунтознавство*, 2019. № 1. С. 13–21.
7. Карасевич Н. В. Формування сіяного фітоценозу залежно від компонентного складу травосумішей. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*, 2022. Вип. 71 (1). С. 96–109.
8. Ковтун К. П., Дєдов О. В., Романюк С. П. Хімічний склад і поживність зеленої маси трав залежно від фази їх росту і розвитку. *Корми і кормовиробництво*. 1998. Вип. 41. С. 41–45.
9. Кургак В. Г., Волошин В. М. Підвищення ефективності використання багаторічних бобових трав на луках України. Посібник українського хлібороба «Біологізація землеробства»: наук.-практ. зб. 2017. Т. 1. С. 288–291.
10. 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.
11. Марцінко Т. І., Дзюбайло А. Г., Карасевич Н. В. Продуктивність бобово-злакового травостою залежно від удобрення в умовах Передкарпаття. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*, 2019. Вип. 66. С. 144–155.
12. Мельник М. І. Динаміка ботанічного складу ранньостиглих травостоїв. *Корми і кормовиробництво*. 2014. № 78. С. 82–87.
13. Наукові та технологічні основи органічного луківництва / В. Г. Кургак та ін. *Вісник аграрної науки*. 2019. № 11. С. 28–33.
14. Оліфірович В. О. Продуктивність багаторічних агрофітоценозів залежно від складу травосумішок і режиму їх використання. *Вісник аграрної науки*. 2018. № 3. С. 13–17.
15. Пророченко С. С. Продуктивність люцерно-злакового травостою залежно від технології вирощування. *Збірник наукових праць національного наукового центру «Інститут землеробства НААН»*. 2018. № 4. С. 104–111.
16. Сінокоси і пасовища / І. Т. Слюсар та ін. Київ, 2017. 258 с.
- Steppe. *Kormy i kormovyrobnytstvo*. 2015. Issue 81. P. 171–177.
3. The effect of fertiliser on the productivity of legume-grass mixture / V. O. Olifirovych et al. *Visnyk ahrarnoi nauky*. 2018. No. 11. P. 48–53.
4. Halchenko N. M. Productivity of perennial grasses depending on the composition of the agrophytocenosis and the method of use of grasslands in the southern steppe of Ukraine. *Zroshuvane zemlerobstvo*. 2017. Issue 65. P. 80–83.
5. Demydas H. I., Prorochenko S. S. Botanical composition and peculiarities of alfalfa-grass grassland formation depending on fertiliser in the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe. *Myronivskiy visnyk*. 2018. No. 7. P. 123–134.
6. Demydas H. I., Prorochenko S. S., Svystunova I. V. Nutritional value and energy intensity of alfalfa-grass feed mixtures depending on technological cultivation factors. *Roslynnystvo ta hruntovnavstvo*. 2019. No. 1. P. 13–21.
7. Karasevych N. V. Formation of sown phytocenosis depending on the component composition of grass mixtures. *Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynnystvo*. 2022. Issue 71 (1). P. 96–109.
8. Kovtun K. P., Diedov O. V., Romaniuk S. P. Chemical composition and nutritional value of green mass of grasses depending on the phase of their growth and development. *Kormy i kormovyrobnytstvo*. 1998. Issue 41. P. 41–45.
9. Kurhak V. H., Voloshyn V. M. Increasing the efficiency of using perennial legumes in the meadows of Ukraine. *Posibnyk ukrainskoho khliboroba «Biolohizatsiia zemlerobstva»*: scientific and practical collection. 2017. Vol. 1. P. 288–291.
10. Kurhak V. H., Karbivska U. M. Peculiarities of the formation of legume-grass agrophytocenoses on sod-podzolic soils of the Carpathian region of Ukraine. *Kormy i kormovyrobnytstvo* 2020. Issue 89. P. 121–133.
11. Martsinko T. I., Dzyubaylo A. H., Karasevych N. V. Productivity of legume-grass grasslands depending on fertilisation in the conditions of the Pre-Carpathians. *Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynnystvo*. 2019. Issue 66. P. 144–155.
12. Melnyk M. I. Dynamics of the botanical composition of early maturing grasslands. *Kormy i kormovyrobnytstvo*. 2014. Issue 78. P. 82–87.
13. Scientific and technological bases of organic onion growing / V. H. Kurhak et al. *Visnyk ahrarnoi nauky*. 2019. № 11. P. 28–33.
14. 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.
15. Prorochenko S. S. Productivity of alfalfa-grass grassland depending on cultivation technology. *Zbirnyk naukovykh prats natsionalnoho naukovooho tsentru «Instytut zemlerobstva NAAN»*. 2018. № 4. P. 104–111.
16. Hayfields and Pastures / I. T. Sliusar et al. Kyiv, 2017. 258 p.

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

20. Effect of the cultivation of legumes on the dynamics of sod-podzolic soil fertility rate / U. M. Karbivska et al. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2019. Vol. 9 (3). P. 8–12. DOI: 10.15421/2019_702.

21. Influence of agrotechnical measures on the feed quality of legume-grass mixtures / U. M. Karbivska et al. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2019. Vol. 9 (4). P. 547–551. DOI: 10.15421/2019_788.

22. Influence of perennial legumes on the productivity of meadow phytochromes / V. H. Kurhak et al. *Ukrainian Journal Ecology*. 2020. Vol. 10 (6). P. 310–315. DOI: 10.15421/2020_298.

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

18. Tsymbtal Ya. S. 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 V. M. Biological features of growth and development of meadow grasses depending on species and varietal differences and their suitability for the organisation of quality conveyors on drained peatlands of the Forest-Steppe. *Naukovyi visnyk NUBiP Ukrainy. Seriiia “Ahronomiia”*. 2016. No. 235. P. 332–334.

20. Effect of the cultivation of legumes on the dynamics of sod-podzolic soil fertility rate / U. M. Karbivska et al. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2019. Vol. 9 (3). P. 8–12. DOI: 10.15421/2019_702.

21. Influence of agrotechnical measures on the feed quality of legume-grass mixtures / U. M. Karbivska et al. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2019. Vol. 9 (4). P. 547–551. DOI: 10.15421/2019_788.

22. Influence of perennial legumes on the productivity of meadow phytochromes / V. H. Kurhak et al. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2020. Vol. 10 (6). P. 310–315. DOI: 10.15421/2020_298.