

ОКРЕМІ АСПЕКТИ МІНЛИВОСТІ БОТАНІЧНОГО СКЛАДУ У ФОРМУВАННІ СІЯНИХ ЛУК ГІРСЬКО-ЛІСОВОГО ПОЯСУ КАРПАТ

Чепур Світлана Степанівна

кандидат сільськогосподарських наук, доцент
Ужгородський національний університет, м. Ужгород, Україна
ORCID: 0009-0008-9862-3594
svitlana.chepur@uzhnu.edu.ua

Важливим резервом збільшення виробництва кормів є сіяні луки інтенсивного типу, які створюються шляхом прискороного залуження на схилах з незначною крутизною і які зазнали негативного впливу водної ерозії, а також у сівозмінах, насичених інтенсивними просапними культурами шляхом суцільного засівання звільнених ними полів.

Представлені результати дослідження щодо підбору за кормовою продуктивністю та господарською ефективністю бобові та злакові трави для створення травостоїв сіяних лук тривалого використання в умовах гірсько-лісового поясу Карпат. Досліджували поширені у регіоні і цінні у кормовому відношенні – *Trifolium pratense* L., *Lotus corniculatus* L. та малопоширену *Medicago sativa* L. у чистому вигляді та у суміші з *Phleum pratense* L. Методи дослідження – польовий, лабораторний, аналітичний та статистичний.

В роботі наводяться дані щодо мінливості ботанічного складу врожаю сіяних лук із збільшенням віку та їх вплив на кількісні і якісні співвідношення окремих показників травостою, з якими корелює урожайність багаторічних трав. В умовах гірсько-лісової зони Карпат найвищу урожайність (до 915–941 ц/га зеленої маси за 2 укоси), кращі кількісні і якісні показники, крім виходу перетравного протеїну з гектара, показники продуктивності, економічної та енергетичної ефективності в одновидовому посіві, але й найкоротший строк життя (максимум 1,5–2 роки для переважної більшості рослин) має конюшина лучна. Одно- і двовидові посіви люцерни посівної і лядвенцю рогатого на 15–27 % поступаються конюшині лучній за середньорічними основними показниками кормової продуктивності з гектара посіву. Проте, вони повільніше випадають з травостою, завдяки чому довше зберігають його високу кормову продуктивність.

З'ясовано, що тимофіївка лучна позитивно впливає на бобові трави. В двовидових посівах з тимофіївкою лучною на другий і третій рік від посіву зростає стійкість до випадання у конюшині лучної на 4,2 % і 16 %, у люцерни посівної відповідно на 8,4% та 11,4 %, порівняно з одновидовими посівами.

За результатами дослідження в умовах гірсько-лісового поясу Карпат, з метою поліпшення кормового балансу і зниження існуючого дефіциту кормового білка у раціонах тварин, запропоновано вирощувати конюшину лучну в одновидових або двовидових посівах з тимофіївкою лучною у сівозмінах з однорічним використанням травостою, а люцерну посівну, лядвенець рогатий у кормових сівозмінах з тривалішим його використанням.

Ключові слова: ботанічний склад, сіяні луки, *Trifolium pratense* L., *Lotus corniculatus* L., *Medicago sativa* L., *Phleum pratense* L., кормова продуктивність.

DOI <https://doi.org/10.32782/agrobio.2024.2.11>

Вступ. Формування і регулювання бажаного ботанічного складу сіяного травостою лук інтенсивного типу є однією з найважливіших проблем в науковому і практичному лукивництві (Savchuk & Vyhovskyi, 2018); Demydas & Demtsiura, 2016; Kovtun et al., 2022; Kurhak et al., 2023; Martsinko, 2020) і тісно пов'язане із змінами біологічних особливостей росту і розвитку багаторічних трав. Воно здійснюється, в основному, шляхом добору поширених, високоцінних за поживністю корму трав і застосування різних агротехнічних прийомів (Veklenko et al., 2023; Martsinko et al., 2021; Olifirovych, 2018; Chepur & Mospan, 2012; Kurhak et al., 2023).

При докорінному поліпшенні природних лук гірсько-лісового поясу Карпат та при плануванні польових сівозмін, де передбачається залуження полів після просапних культур з метою формування розрахункового кормового балансу тваринництва, здійснення системи протиерозійних заходів та поліпшення родючості сільськогосподарських угідь, величезного значення приділяють правильному добору трав і травосумішей. Результатом багаторічних досліджень одно- та багатоко-

мпонентних посівів є формування травостоїв для високопродуктивних сінокосів і пасовищ, сформованих за строками дозрівання компонентів, травосумішей, переважно найврожайніших видів трав, з якими добре налагоджена система насінництва. Однак, Карпати – особливий, найзволоженіший регіон України, в якому менше, ніж в інших регіонах, теплих сонячних днів і більше днів з опадами. Тому збирання врожаю розтягується у часі, а трави під дією опадів вилягають і загнивають, швидко грубіють, втрачають поживну цінність та дуже погано поїдаються худобою (Чепур, 2006; Yushchak & Kish, 1973). Тому актуальним є вивчення процесів регулювання ботанічного складу при створенні високопродуктивних травостоїв бажаного типу для гірсько-лісового поясу Карпат.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проводили на схилі західної експозиції, крутизною 8–10°, з дерново-буроземним, слабо змитим ґрунтом у п'ятипільній кормовій системі. Орний (0–20 см) шар ґрунту характеризується вмістом на 1 кг: азоту легкогідролізованого за Корнфілдом – 140 мг, рухомого фосфору –

5 мг фотоколориметрично і обмінного калію – 95 мг на полум'яному фотометрі у витяжці за Кірсановим, сумою обмінних основ – 27 мг.-екв, рН сольовим – 5,4.

Проведено трьохрічні польові спостереження за процесами росту і розвитку конюшини лучної, люцерни посівної, лядвенцю рогатого, тимофіївки лучної в одно-видових та у змішаних посівах. При постановці і проведенні досліджень використовували загально-прийняті в лувківництві методики. Збір урожаю та його обліки проводили методом суцільного скошування з подальшим зважуванням. Для визначення біохімічного складу кормів використано лабораторно-хімічний метод. Для визначення економічної та біоенергетичної доцільності використання сіяних травостоїв, формування висновків і узагальнень застосовано розрахунково-порівняльні методи.

Результати. Результати спостережень за особливостями росту і розвитку трав показали, що із збільшенням віку травостою відбуваються зміни, як у ботанічному складі, так і у кількісному і якісному співвідношенні окремих показників травостою, з якими корелює урожайність багаторічних трав.

Дослідження зміни ботанічного складу з віком травостою показали, що на кінець вегетації в одновидових посівах трав першого року використання вижило 63,1 % рослин конюшини лучної, 64,8 % люцерни посівної, 43,3 % лядвенцю рогатого, а у двовидових посівах та у посівах з тимофіївкою лучною – відповідно 67,3 %, 73,2 % і 45,1 %. На кінець вегетації, в одновидових посівах трав другого року використання, залишилось 19,1 % рослин конюшини лучної, 34,5 % люцерни посівної і 26,6 % лядвенцю рогатого, а у двовидових посівах з тимофіївкою лучною – відповідно 35,1 %, 45,9 % і 23,4 % (рис. 1).

Наведені дані можуть свідчити на користь незначного посилення стійкості конюшини лучної (4,2–16,0 %) та люцерни посівної (8,4–11,4 %) у посівах з тимофіївкою лучною.

Зниження густоти стояння окремих бобових рослин в одновидових і двовидових травостоях на другий і третій роки життя компенсувалося пагоноутворенням, в основному, з другого року життя трав. Рослини другого року життя трав, які вижили до першого укусу, утворили

найбільше пагонів на 1 м² в усіх трьох досліджуваних видів бобових трав (табл. 1).

В одновидовому посіві люцерни посівної на третій рік життя, порівняно з другим, пагоноутворення у першому укосі зросло з 4,0 до 7,12, у двовидовому – з 4,0 до 4,8 стебел на рослину. В одновидовому посіві конюшини лучної густота стеблостою за порівнюваний період зросла з 2,5 до 5,0 пагонів на кущ, а в двовидовому зменшилась. В лядвенцю рогатого кількість пагонів на рослину як в одновидовому, так і в двовидовому посіві залишилась незмінною.

В одновидовому посіві люцерна посівна утворила 693,3, лядвенець рогатий – 1562,8, конюшина лучна – 459,5 пагонів на 1 м². В двовидовому з тимофіївкою лучною посіві їх було менше, зокрема, в люцерни посівної 569,5, в лядвенцю рогатого 1537,5 і в конюшини лучної 455,3 шт. на 1 м². Зате, за загальною кількістю пагонів на 1 м², двовидові, з тимофіївкою лучною, посіви лядвенцю рогатого і конюшини лучної, значно перевершили одновидові посіви, за рахунок стебел компонента.

В другому укосі одновидового посіву люцерна посівна збільшила кількість пагонів до 955,5 шт., лядвенець рогатий до 2080 і конюшина лучна до 484,5 штук на 1 м². Посилення пагоноутворення в цих трав спостерігалось у двовидовому посіві разом із тимофіївкою лучною.

На третьому році життя до першого укусу густота стеблостою бобових трав була меншою, ніж у попередньому році, через випадання рослин з травостою за зимовий період та гіршим кліматичним умовам для їх росту і розвитку, особливо протягом першого місяця після початку відростання трав. В одновидових посівах першого укусу трав третього року життя найвідчутнішим зменшення кількості пагонів на 1 м², порівняно з травами першого року використання, відбулося в конюшини лучної та лядвенцю рогатого (по 39 %) і незначне в люцерни посівної (5,5 %). В двовидових посівах густота стеблостою бобових зменшилась на 48 % в лядвенцю рогатого, на 46,1 % в конюшини лучної та на 6,9 % в люцерни посівної, але зросла в них частка тимофіївки лучної відповідно на 287,5 %, 118,5 % і 302%.

На третьому році після посіву у люцерни посівної та конюшини лучної в другому укосі, порівняно з пер-

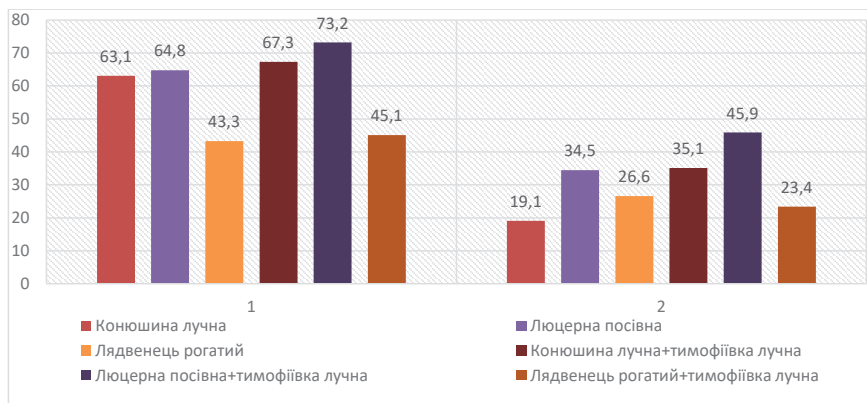


Рис. 1. Виживання бобових рослин в чистих посівах і в сумішці з тимофіївкою лучною (1 – другий рік життя, 2 – третій рік життя)

Показники росту і розвитку бобових трав в одно- та двовидових посівах з тимофіївкою лучною

| № з/п | Види трав | Кількість пагонів, шт./м ² | | Висота травостою, см | | Маса рослин, кг/м ² | |
|-------|---------------------|---------------------------------------|-------|----------------------|-------|--------------------------------|-------|
| | | 2 рік | 3 рік | 2 рік | 3 рік | 2 рік | 3 рік |
| 1 | конюшина лучна | 459,5 | 280,5 | 94,3 | 55,4 | 5,65 | 2,80 |
| | | 484,5 | 44,5 | 79,1 | 40,2 | 3,74 | 0,81 |
| 2 | люцерна посівна | 693,3 | 654,8 | 113,6 | 94,6 | 3,88 | 3,62 |
| | | 955,5 | 441,5 | 67,6 | 48,6 | 2,28 | 1,93 |
| 3 | лядвенець рогатий | 1562,8 | 953,0 | 68,1 | 44,7 | 4,06 | 2,72 |
| | | 2080,0 | 933,8 | 50,5 | 27,1 | 1,48 | 1,29 |
| 4 | конюшина лучна + | 455,3 | 145,0 | 87,7 | 56,1 | 4,34 | 1,91 |
| | | 532,0 | 43,8 | 78,7 | 40,1 | 3,42 | 5,18 |
| | тимофіївка лучна | 275,3 | 326,3 | 117,6 | 101,6 | 9,27 | 8,57 |
| | | - | - | 27,5 | 28,1 | 3,84 | 3,62 |
| 5 | люцерна посівна + | 569,5 | 430,3 | 112,2 | 95,8 | 3,32 | 2,63 |
| | | 697,0 | 252,3 | 78,9 | 48,6 | 2,47 | 1,46 |
| | тимофіївка лучна | 96,0 | 290,0 | 111,5 | 102,9 | 3,70 | 1,11 |
| | | - | - | 22,0 | 32,2 | 0,27 | 0,47 |
| 6 | лядвенець рогатий + | 1537,5 | 799,5 | 67,3 | 45,6 | 3,46 | 1,72 |
| | | 1801,0 | 800,0 | 49,6 | 27,0 | 1,69 | 1,26 |
| | тимофіївка лучна | 103,3 | 297,0 | 114,0 | 101,8 | 3,20 | 9,06 |
| | | - | - | 25,4 | 34,3 | 3,70 | 5,03 |

Примітка: в чисельнику вказані дані 1 укосу, в знаменнику – 2 укосу

шим, спостерігалось не збільшення числа пагонів на 1 м², а, навпаки, їх зменшення (в конюшини лучної дуже значне, у т.ч. й за рахунок уповільнення відростання рослин через нестачу вологи у липні місяці) як в одновидовому, так і двовидовому посівах.

Поряд з виживанням рослин та величиною пагоноутворення важливою біологічною особливістю при формуванні кількісних і якісних показників кормової продуктивності багаторічних трав є висота травостою, яка також знаходиться в прямій залежності від кліматичних умов. В першому і другому укосах на третьому році життя, вона у всіх досліджуваних видів трав, крім тимофіївки лучної, була менша, ніж у попередньому році (табл. 1).

І, дійсно, аналіз кліматичних даних, особливо під час першого місяця росту трав в роки дослідження та приросту висоти травостою, показує, що при приблизно однаковій кількості опадів, середньодобова температура протягом другої, третьої декад квітня і першої декади травня поступово зростала з 8,7°С до 11,7°С і сприяла процесам росту і розвитку рослин. На 15 травня, через місяць після початку вегетації, висота травостою досягала від 47,2 см в лядвенцю рогатого до 65,2 см в люцерні посівної. В наших дослідженнях на третьому році життя травостою підвищення середньодобової температури повітря в другій декаді квітня на 1,4°С, ніж у попередньому році вплинуло на інтенсивне відростання трав, але через зниження в третій декаді квітня середньодобової температури на 3,7°С (до 6,4°С, а вночі навіть з приморозками) ріст трав відчутно уповільнився. На 15 травня, також приблизно через місяць після початку вегетації, висота травостою досягала 23,8 см в лядвенцю рогатого, 33,1 см в люцерні посівної та 41,5 см в тимофіївки лучної. Як видно, перевага в рості трав протягом першого місяця вегетації другого року спостережень, порівняно з цим же

періодом третього року, очевидна, і складає 23,4–23,7 см або 98,3–71,6 %. В зв'язку з цим необхідно зазначити, що досягнута протягом першого місяця вегетації перевага у темпах приросту трав зберіглася й надалі. Це свідчить про те, що висота травостою до збирання врожаю формується темпами росту рослин на початковому етапі розвитку.

Серед досліджуваних трав в одновидових та двовидових травостоях, протягом всього вегетаційного періоду, незалежно від кліматичних умов, найвищий ярус займали тимофіївка лучна та люцерна посівна, а у другому укосі й конюшина лучна. Трохи нижчі яруси послідовно займають конюшина лучна і лядвенець рогатий (табл. 1).

Від висоти рослин та інтенсивності пагоноутворення істотно залежить маса рослин і частка в ній стебел, листя і суцвіть (табл. 1, табл. 2). Найбільшу масу в обох укосах мали рослини конюшини лучної другого року життя. В першому укосі одновидового посіву вони важили 5,65 кг/м², а двовидового з тимофіївкою лучною посіву 4,34 кг/м². Під впливом кліматичних умов та інших чинників, рослини конюшини лучної другого року використання сформували в одно- та двовидовому посівах лише 280,5 і 145,0 пагонів на 1 м² при висоті 55,4 – 56,1 см, а їх маса зменшилась вдвічі – відповідно до 2,80 і 1,91 кг/м².

Дуже подібні результати з першого укосу одержано по лядвенцю рогатому в одно- і двовидовому, з тимофіївкою лучною, посівах. При висоті 68,1 і 67,3 см та густоті стеблостою 1562,8 і 1537,5 штук на 1 м² рослини лядвенцю рогатого першого року використання з першого укосу мали трохи нижчу, ніж конюшина лучна, масу, яка складала в одновидовому посіві 4,06 кг/м², а в двовидовому – 3,45 кг/м². На другий рік використання цих травостоїв маса рослин зменшилась відповідно на 33% і 50 %, з одночасним зниженням густоти стеблостою та висоти.

Дещо інші співвідношення маси рослин, інтенсивності пагоноутворення та густоти стеблостою спостерігались в люцерни посівної в одно- та двовидовому посівах. Як і в конюшини лучної та лядвенцю рогатого, в люцерни посівної також мали місце зменшення висоти та значне випадання рослин з травостою, але вони майже повністю компенсувалися пагоноутворенням в одновидовому, і частково, в двовидовому з тимофіївкою лучною посівах та масою рослин. В зв'язку з такою компенсацією, маса рослин люцерни посівної на другий рік використання зменшилася в першому укосі лише на 257 г/м² в одновидовому та на 686 г/м² в двовидовому посівах.

Частка стебел, листя і суцвіть (табл. 2) в масі рослин тісно пов'язані з висотою рослин та густотою стеблостою і визначають якість вирощеного корму. Всі досліджувані види трав, крім конюшини лучної, утворюють переважну масову частку стебел, яка в тимофіївки лучної сягає 66–70%, в люцерни посівної 59%, в лядвенцю рогатого 51–52 %. Рослини конюшини лучної утворюють більше (до 52 %) листя і найменшу частку суцвіть. Збільшення облистяності конюшини лучної відбулося за рахунок прикореневих розеток листя.

Серед кількісних і якісних показників кормової продуктивності, облистяність трав має дуже важливе значення у практичному кормовиробництві, особливо в умовах гірської зони Карпат, найзволоженішого регіону

країни. Адже, щоб отримати високу кормову продуктивність, дуже важливо правильно підібрати компоненти травостою для відповідних видів корму і годівлі худоби, враховуючи строки збирання трав, сформувати високоякісний добре облистяний корм, не допускаючи огрубіння стебел та суцвіть і осипання листя під час заготівлі сіна.

З облистяністю рослин тісно пов'язана площа їх фотосинтетичної поверхні і корелює кормова продуктивність трав. Найбільшу площу листової поверхні формувала конюшина лучна на другий рік життя і більш, ніж вдвічі меншу на третій рік життя. Рослини люцерни посівної на другий рік життя формували меншу площу листової поверхні, ніж конюшина лучна, але більшу ніж лядвенець рогатий. На третій рік життя, порівняно з другим, в одновидовому і у двовидовому з тимофіївкою лучною посівах спостерігалось зменшення площі листя люцерни посівної на одиницю площі, але не так різко, як у конюшини лучної. Причиною зменшення площі листової поверхні бобових трав стало випадання їх з травостою та гірші для росту кліматичні умови.

Важливим показником є поживна (кормова) і енергетична цінність, яка залежить від хімічного складу корму і тісно пов'язана з площею листової поверхні та її фотосинтетичною діяльністю.

З метою визначення поживності корму нами проведено визначення хімічного складу корму з люцерни

Таблиця 2

Частка стебел, листя і суцвіть в масі рослин травостою другого і третього років життя в одно- та двовидових посівах із тимофіївкою лучною

| № з/п | Варіанти досліджу | Рік життя | Масова частка у врожаї двох укосів, % | | | | | |
|-------|--------------------------------------|-----------|---------------------------------------|--------|--------|--------|----------|------------|
| | | | стебел | | листя | | суцвіття | |
| | | | 1 укіс | 2 укіс | 1 укіс | 2 укіс | 1 укіс | 2 укіс |
| 1 | конюшина лучна | 2 | 42,5 | 41,6 | 53,7 | 55,4 | 3,8 | 3,0 |
| | | 3 | 45,9 | 43,9 | 49,5 | 51,3 | 4,6 | 4,8 |
| 2 | люцерна посівна | 2 | 61,4 | 60,7 | 31,4 | 32,8 | 7,2 | 6,5 |
| | | 3 | 58,2 | 59,4 | 32,4 | 33,4 | 9,4 | 7,2 |
| 3 | лядвенець рогатий | 2 | 54,9 | 53,9 | 38,7 | 39,7 | 6,4 | 6,4 |
| | | 3 | 47,3 | 52,6 | 39,8 | 38,2 | 12,9 | 9,2 |
| 4 | конюшина лучна + тимофіївка лучна | 2 | 41,3 | 43,3 | 54,5 | 53,5 | 4,2 | 3,2 |
| | | 3 | 43,1 | 43,8 | 49,9 | 52,5 | 7,0 | 3,7 |
| | | 2 | 63,7 | - | 23,7 | 100 | 12,6 | - |
| | | 3 | 68,8 | - | 24,7 | 100 | 6,5 | - |
| 5 | люцерна посівна + тимофіївка лучна | 2 | 68,7 | - | 19,9 | 100 | 11,4 | 5,3 9,1 |
| | | 3 | 71,0 | - | 18,9 | 100 | 10,1 | - |
| | | 2 | 63,1 | 62,4 | 31,8 | 32,3 | 5,1 | - |
| | | 3 | 55,2 | 56,2 | 32,2 | 34,7 | 12,6 | - |
| 6 | лядвенець рогатий + тимофіївка лучна | 2 | 56,5 | 54,5 | 34,3 | 36,8 | 9,2 | 8,7 |
| | | 3 | 48,1 | 53,3 | 37,3 | 39,3 | 14,6 | 7,4 |
| | | 2 | 61,1 | - | 23,8 | 100 | 15,1 | - |
| | | 3 | 71,7 | - | 18,6 | 100 | 9,7 | - |

посівної, конюшини лучної та лядвенцю рогатого в одно- видовому та двовидовому з тимофіївкою лучною посівах. Поживна цінність корму визначається вмістом у ньому сирого протеїну, клітковини, жиру і безазотистих екстрактивних речовин та зольних елементів, які відіграють важливу роль при балансуванні раціонів тварин. В середньому, за другий і третій роки життя, люцерна посівна, конюшина лучна та лядвенець рогатий і їх сумішки з тимофіївкою лучною містили 15,8–20,9% сирого протеїну, 1,8–3,5% сирого жиру, 28,1–34,6% сирової клітковини, 35,8–41,5% безазотистих екстрактивних речовин (БЕР) та 5,9–10,4% зольних елементів (табл. 3).

У всіх видів досліджуваних бобових трав і їх сумішок з тимофіївкою лучною в другому укосі спостерігалось незначне зростання, щодо першого укосу, вмісту сирого протеїну (0,3–0,6 %), сирого жиру (0,1–0,6 %), безазотистих екстрактивних речовин (1,2–2,8 %) та зменшення вмісту

золи (0,1–1,2 %) і сирової клітковини (1,2–2,9 %). В середньому за два укоси найвищий вміст сирого протеїну і сирого жиру був в варіантах з лядвенцем рогатим, зольних елементів – у люцерни посівної, сирової клітковини – в двоконпонентному посіві лядвенцю рогатого та тимофіївки лучної.

Поживність зеленої маси люцерни посівної, конюшини лучної та лядвенцю рогатого другого та третього років життя в одно- та двовидових з тимофіївкою лучною посівах, визначену як середнє за два роки в розрізі першого і другого укосів і виражену в грамах перетравного протеїну, вівсяних кормових одиницях (ВКО) та в мегаджоулях обмінної енергії, наведено в таблиці 4.

Вміст сухої речовини коливався у середньому за два укоси від 23,65% у двовидовому посіві конюшини лучної з тимофіївкою лучною до 26,4% в одновидовому посіві лядвенцю рогатого, і, видно, досліджувані види трав за цим показником відрізнялись дуже мало. Вміст сухої

Таблиця 3

Хімічний склад корму з бобових трав в одно- та двовидових посівах з тимофіївкою лучною

| Варіанти досліджу | Вміст в сухій речовині, % | | | | |
|--------------------------------------|---------------------------|-----------|-----------------|------|------|
| | сирий протеїн | сирий жир | сира клітковина | БЕР | зола |
| Конюшина лучна | 16,0 | 2,9 | 32,3 | 39,1 | 9,7 |
| Люцерна посівна | 17,8 | 2,8 | 30,5 | 38,5 | 10,4 |
| Лядвенець рогатий | 20,7 | 3,3 | 28,1 | 38,1 | 9,8 |
| Конюшина лучна + тимофіївка лучна | 16,1 | 2,1 | 32,6 | 40,1 | 9,1 |
| Люцерна посівна + тимофіївка лучна | 16,4 | 2,5 | 33,1 | 39,5 | 8,5 |
| Лядвенець рогатий + тимофіївка лучна | 19,7 | 3,05 | 34,0 | 36,8 | 6,45 |

Таблиця 4

Поживність зеленої маси бобових трав в одно- та двовидових посівах з тимофіївкою лучною

| Види рослин | Укіс | Суша речовина, % | Вміст в 1 кг сухої речовини | | | Перетравний протеїн в 1 к.о., г |
|--------------------------------------|------|------------------|-----------------------------|------------------------|------------------------|---------------------------------|
| | | | обмінна енергія ВРХ, МДж | кормові одиниці (ВКО)* | перетравний протеїн, г | |
| конюшина лучна | 1 | 25,3 | 8,42 | 0,82 | 103 | 126,0 |
| | 2 | 23,1 | 8,49 | 0,83 | 102 | 123,0 |
| | сер. | 24,2 | 8,45 | 0,82 | 102 | 124,0 |
| люцерна посівна | 1 | 26,8 | 8,41 | 0,79 | 134 | 170,0 |
| | 2 | 23,2 | 8,44 | 0,79 | 135 | 171,0 |
| | сер. | 25,0 | 8,42 | 0,79 | 134 | 170,0 |
| лядвенець рогатий | 1 | 27,3 | 8,30 | 0,78 | 141 | 181,0 |
| | 2 | 25,5 | 8,47 | 0,80 | 144 | 180,0 |
| | сер. | 26,4 | 8,38 | 0,79 | 142 | 180,0 |
| конюшина лучна + тимофіївка лучна | 1 | 24,8 | 7,52 | 0,72 | 85 | 118,0 |
| | 2 | 22,5 | 7,88 | 0,76 | 89 | 117,0 |
| | сер. | 23,65 | 7,70 | 0,74 | 87 | 117,0 |
| люцерна посівна + тимофіївка лучна | 1 | 26,4 | 7,71 | 0,73 | 113 | 155,0 |
| | 2 | 23,5 | 7,88 | 0,75 | 116 | 155,0 |
| | сер. | 24,95 | 7,79 | 0,74 | 114 | 155,0 |
| лядвенець рогатий + тимофіївка лучна | 1 | 27,4 | 8,09 | 0,76 | 127 | 167,0 |
| | 2 | 25,2 | 8,24 | 0,78 | 129 | 165,0 |
| | сер. | 26,3 | 8,16 | 0,77 | 128 | 166,0 |

Примітка: * ВКО – вівсяні кормові одиниці

речовини в зеленій масі з першого укусу був вищий, ніж з другого, причому в варіантах з люцерною посівною ця різниця була найбільшою, а в варіантах з лядвенцем рогатим – найменшою.

На 1 кг сухої речовини, синтезованої рослинами конюшини лучної, лядвенцю рогатого і люцерни посівної в одновидових та двовидових з тимофіївкою лучною посівах, припадало від 7,52 до 8,49 МДж обмінної енергії ВРХ та від 0,72 до 0,83 кормових одиниць. При цьому, як видно, з даних спостережень, різниця між окремими видами бобових трав і їх сумішок з тимофіївкою лучною за згаданими вище якісними показниками кормової продуктивності зовсім незначна і сягає в середньому за два укуси 0,75 МДж і 0,08 кормової одиниці.

Найбільше перетравного протеїну на кілограм сухої речовини нагромаджує лядвенець рогатий, а найменше – конюшина лучна. За вмістом синтезованого перетравного протеїну в одній кормовій одиниці досліджуваних видів трав розмістилися в такому порядку: лядвенець рогатий, люцерна посівна, двовидові посіви лядвенцю рогатого та люцерни посівної з тимофіївкою лучною, конюшина лучна і її двовидовий посів з тимофіївкою лучною.

Обговорення. Дослідниками ще недостатньо розкрито характер взаємовідносин окремих видів у процесі життя за різних умов живлення, тому в різних дослідженнях наводяться різні показники густоти рослин, а відсоток виживання трав у мінливих ґрунтово-кліматичних умовах не має ознак закономірної мінливості. В конкурентній внутрішньовидовій та міжвидовій боротьбі ймовірний відсоток виживання бобових трав пов'язаний з їх стійкістю та посиленням чи послабленням її іншими компонентами травостою, чинниками оточуючого середовища (Sobko et al., 2020; Olifirovych et al., 2022; Kurhak et al., 2023).

Результати досліджень свідчать, що в умовах гірсько-лісової зони Карпат з метою отримання високої кормової продуктивності за умови однорічного використання доцільно висівати конюшину лучну в одновидовому посіві чи в суміші з тимофіївкою лучною. Для більш

тривалого використання люцерну посівну і лядвенець рогатий. Про ефективність збагачення лучних ценозів багаторічними бобовими травами, як високоякісною кормовою сировиною з підвищеним вмістом сирого протеїну повідомляється у роботах багатьох дослідників (Demydas et al., 2019; Karbivska et al., 2020; Kurhak et al., 2023).

Наші спостереження збігаються з даними досліджень по недовговічності бобових трав (Martsinko, 2023), зокрема конюшини лучної, яка на другий і третій роки життя після першого укусу відрізняється ослабленням стійкості до умов навколишнього середовища і масово випадає з травостою. Втрати від випадання бобових рослин з травостою на другому році життя і частково на третій рік компенсуються пагоноутворенням. В наших дослідженнях тимофіївка лучна, в двовидових посівах з нею, посилювала стійкість конюшини лучної і люцерни посівної до випадання.

Висновки. Важливу роль у формуванні кормової продуктивності сіяних лук відіграють вікові зміни ботанічного складу травостоїв після досягнення найвищої їх продуктивності на другому році життя. Поживна цінність корму сіяних лук суттєво зростає за рахунок збільшення частки бобових компонентів у ботанічному складі врожаю зеленої маси.

В умовах гірсько-лісової зони Карпат найкращі кількісні і якісні, крім виходу перетравного протеїну з гектара, показники продуктивності, економічної та енергетичної (енергоємність кормової одиниці 198,7 МДж/ц та енергетичний коефіцієнт – 11,6) ефективності в одновидовому посіві, але й найкоротший строк життя, максимум 1,5–2 роки для переважної більшості рослин, має конюшина лучна.

В умовах гірсько-лісового поясу Карпат запропоновано вирощувати конюшину лучну в одновидових або двовидових посівах з тимофіївкою лучною, у сівозмінах з однорічним використанням травостою, та люцерну посівну, лядвенець рогатий в кормових сівозмінах з тривалішим його використанням.

Бібліографічні посилання:

1. Chepur, S. S., & Mospan, H. M. (2012). Minlyvist botanichnoho skladu vrozhaivosti siianykh lukiv pid vplyvom chastoty vidchuzhen zelenoi masy ta orhanichnykh dobriv v umovakh hirsko-lisovoi zony Karpat [Variability of the botanical composition of the yield of sown meadows under the influence of frequency of alienations of green mass and organic fertilizers under conditions of the mountain-forest zone of the Carpathians]. *Kormy i kormovyrobnytstvo*, (72), 115 – 120 (in Ukrainian).

2. Chepur, S.S. (2006). Produktivnist liutserny posivnoi, liadventsiu rohatoho ta koniushyny luchnoi v odnovydovykh posivakh i v sumishkakh z tymofiiivkoiu luchnoiu pry vyroshchuvanni yikh na burozemakh Karpat. [Productivity of alfalfa, bird's foot trefoil, and meadow clover in single-species crops and in mixtures with meadow timothy when growing them on the Carpathian soil]. *Kormy i kormovyrobnytstvo*, (58), 56 – 60 (in Ukrainian).

3. Demydas, H.I., Kvitko, H.P., Tkachuk, O.P., Kovlenko, V.P., Hetman, N.Ia., & Demtsiura Yu.V. (2013). Bahatorichni bobovi travy yak osnova pryrodnoi intensyfikatsii kormovyrobnytstva [Perennial legumes as a basis for natural intensification of fodder production]. Kyiv, TOV "Nilan LTD", 322 (in Ukrainian).

4. Demydas, H. I., Prorochenko, S. S., & Svystunova, I. V. (2019). Pozhyvna tsinnist ta enerhoiemnist kormu liutsernozlakovykh travosumishok zalezho vid tekhnolohichnykh faktoriv vyroshchuvannia. [Tritional value and energy intensity of feed from alfalfa-cereal herbages in dependence on technological factors of growing]. *Roslynnnytstvo ta hruntoznavstvo*, 10(1), 13-21. doi: 10.31548/agr2019.02.013

5. Demydas, H.I., & Demtsiura, Yu.V. (2016). Formuvannia botanichnoho skladu sumishok liutserny i zlakovykh trav zalezho vid rivnia udobrennia ta sposobu sivby. [Formation of botanical composition of a mix of alfalfa and cereal grasses depending on fertilization level and seeding method]. *Tavriyskiy naukoviy visnyk*, (96), 52–58 (in Ukrainian).

6. Dziubailo, A. H., & Chepur, S.S. (2007). Ekonomichna efektyvnist okremykh elementiv tekhnologii vyroshchuvannia bahatorichnykh trav na sino v umovakh hirsko-luchnoho poiasu Karpat. [Economic effectiveness of certain elements of the technology of growing perennial grasses for hay in the conditions of the mountain-meadow belt of the Carpathians]. *Molod i rynok*, (1–2), 74–76 (in Ukrainian).
7. Karbivska, U. M. (2020). Nakopychennia korenevoi masy ta symbiotychnoho azotu bobovo-zlakovymy travosumishkami. [Accumulation of root mass and symbiotic nitrogen on legume-cereal grass mixtures]. *Naukovi horyzonty*, 5(90), 22–28 (in Ukrainian).
8. Karbivska, U. M. (2020). Nakopychennia korenevoi masy ta yii vplyv na pozhyvnyi rezhym dernovoho-pidzolystoho gruntu za vyroshchuvannia bobovykh trav. [Root mass accumulation of legume grasses and its effect on nutrient regime of sod-podzolic soil]. *Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynytstvo*, (67), 84 – 97 (in Ukrainian).
9. Karbivska, U.M., Kurgak, V.G., Kaminskyi, V.F., Butenko, A.O., Davydenko, G.A., Viunenko, O.B., Vyhanaiilo, S.M., & Khomenko, S.V. (2020). Economic and Energy Efficiency of Forming And Using Legume-Cereal Grass Stands Depending on Fertilizers. *Ukrainian Journal of Ecology*, 10 (2), 284–288.
10. Korniiuchuk, O., Kovtun, K., Veklenko, Yu., Babych-Poberezhna, A., & Yashchuk, V. (2021). Biokhimichni sklad i yakist travianoj masy *Trifolium repens* L. i *Lotus corniculatus* L. za fazamy rostu i rozvytku roslyn. [Biochemical composition and quality of herbal mass of *Trifolium repens* L. and *Lotus corniculatus* L. by phases of plant growth and development]. *Kormy ta vyrobnytstvo kormiv*, (92), 116–128 (in Ukrainian). doi: 10.31073/kormovyrobnytstvo202192-11
11. Kovtun, K. P., Veklenko, Yu. A., Yashchuk, V. A., & Zakhliebna, T. P. (2022). Biokhimichni sklad, pozhyvnist ta produktyvnist bahatorichnykh bobovykh trav za fazamy rostu i rozvytku roslyn v umovakh Lisostepu Pravoberezhnoho. [Biochemical composition, nutritional value and productivity of perennial leguminous grasses by phases of growth and development of plants in conditions of the right-bank Forest Steppe]. *Kormy i kormovyrobnytstvo*, (93), 63–75 (in Ukrainian). doi: 10.31073/kormovyrobnytstvo202293-06
12. Kurhak, V., Kolomiets, L., Koryagin, O., Krasiuk, L., & Kulyk, R. (2023). Mineral composition of alfalfa, alfalfa-cereal, and cereal feed agrophytocenoses biomass. *Scientific Horizons*, 26(2), 77-86. doi: 10.48077/scihor.26(2).2023.77-86
13. Kurhak, V., Karbivska, U. & Hmyr, A. (2023). Osoblyvosti formuvannia produktyvnosti bahatorichnykh zlakovykh trav riznoho stroku styhlosti mizh ukosamy zalezno vid systemy udobrennia. [Features of productivity formation of different maturity terms perennial cereal grasses between mowings depending on the fertilizing system]. *Kormy ta vyrobnytstvo kormiv*, (95), 149–160 (in Ukrainian). doi: 10.31073/kormovyrobnytstvo202395-13
14. Kvitko, H.P., Polishchuk, I. S., Mazur V. A., Protopish I. H., Korniiuchuk O. V., Hetman N. Ya., & Demydas H. I. (2013). Bahatorichni travy yak faktor stabilnoho rozvytku zemlerobstva Ukrainy. [Perennial grasses as a factor of stable development of agriculture in Ukraine]. *Zemlerobstvo* (85), 63 – 71 (in Ukrainian).
15. Martsinko T. I., Dziubailo A. H., & Karasevych N. V. (2021). Formation of sowed mixtures of meadow grasses under the influence of mineral fertilizer. *Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynytstvo*, 70 (2), 36–48.
16. Martsinko, T. I. (2020). Vplyv udobrennia na produktyvnist ta botaniko-hospodarskyi sklad siianykh luchnykh ahrotsenoziv. [Influence of fertilizer on productivity and botanical composition of sown meadow agrocenoses]. *Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynytstvo*, 68(1), 135–145 (in Ukrainian).
17. Martsinko, T. I. (2023). Formuvannia siianykh luchnykh fitotsenoziv Peredkarpattia zalezno vid udobrennia. [Formation of sown meadow phytocenoses of Precarpathia depending on fertilization]. *Visnyk ahrarynoi nauky*, 3 (840), 35–39 (in Ukrainian). doi: 10.31073/agrovisnyk202303-05
18. Mospan, H. M., & Chepur, S. S. (2010). Efektyvne vykorystannia siianykh bobovo-zlakovykh trav, yak vazhlyvyi zasib popovnennia resursiv kormovoho bilka v hodivli tvaryn. [Effective use of sown leguminous and cereal grasses as an important means of replenishing fodder protein resources in animal feeding]. *Kormy i kormovyrobnytstvo*, (67), 173–177 (in Ukrainian).
19. Mospan H. M., & Chepur S. S. (2008). Pro deiaki faktory minlyvosti pokaznykiv botanichnoho skladu vrozchait zelenoi masy siianykh bahatorichnykh trav pry vyroshchuvanni yikh v umovakh hirsko-lisovoho poiasu Karpat. [About some factors of the variability of indicators of the botanical composition of the crop of green mass of sown perennial herbs when growing them in the conditions of the mountain-forest belt of the Carpathians]. *Kormy ta vyrobnytstvo kormiv*, (60), 94–100 (in Ukrainian).
20. Olifirovych, V., Veklenko, Yu., & Chynchyk, O. (2022). Dynamika vydovoho skladu liutsernovozlakovoho ahrofitotsenozu zalezno vid tekhnolohichnykh pryiomiv vyroshchuvannia. [Dynamics of the species composition of alfalfagrass agrophytocenosis depending on the technological methods of cultivation]. *Kormy ta vyrobnytstvo kormiv*, (94), 67–74 (in Ukrainian). doi: 10.31073/kormovyrobnytstvo202294-07
21. Olifirovych, V. O. (2018). Produktyvnist bahatorichnykh ahrofitotsenoziv zalezno vid skladu travosumishok i rezhymu yikh vykorystannia. [Productivity of perennial agrophytocenosis depending on the content of grass mixtures and regime of their use]. *Visnyk ahrarynoi nauky*, 3(780), 13–17 (in Ukrainian). doi: 10.31073/agrovisnyk201803-02.2. 13.
22. Olifirovych, V.O., Morozova, I.I., & Shcherbatiuk, M.A. (2002 – 2003). Liadvenets rohaty (Lotus corniculatus L.) – perspektyvna kultura dlia zaluzhennia ornykh skhylovykh zemel ta zbahachennia luchnykh tsenoziv. [Lotus corniculatus L. is a promising crop for cultivating arable slope lands and enriching meadow coenoses]. *Problemy ahropromysloвого kompleksu Karpat*, (11 – 12), 95-98 (in Ukrainian).
23. Panakhyd, H. Ya. (2016). Vplyv riznykh vydiv udobrennia bobovo-zlakovoho travostoju na zminu ahrofizychnykh pokaznykiv gruntu. [Influence of different kinds of fertilizer of legume-grass grass stand to changing agrophysical indicators of soil]. *Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynytstvo*, (60), 125 –130 (in Ukrainian).
24. Savchuk, L., & Vyhovskiy, I. (2018). Vplyv odnovydovykh kultur ta yikh travosumishok na vydovyi sklad trav. [The influence of single-species crops and their grass mixes on the grass species composition]. *Naukovyi visnyk LNU veterynarnoi medytsyny ta biotekhnologii. Seriya: Ahraryni nauky*, 20(89), 3–7 (in Ukrainian). doi: 10.32718/nvlvet8901

25. Sobko, M.H., Huzenko, I.H., & Sobko, N.A. (2003). Kormova produktyvnist bahatorichnykh bobovo-zlakovykh travosumishok v zalezhnosti vid pokryvnykh kultur. [Fodder productivity of perennial legume-cereal grass mixtures depending on cover crops]. *Kormy i kormovyrobnytstvo*. (51), 74 – 76 (in Ukrainian).
26. Petrychenko, V., Kurgak, V., & Rybak, S. (2014). Bioenergy potential of meadows of Ukraine. *Grassland Science in Europe*. (19), 143 – 145.
27. Veklenko, Yu. A., & Pidpalyi, I. F. (2015). Suchasnyi stan i perspektyvy rozvytku kormovyrobnytstva Ukrainy [Current state and prospects of feed production development in Ukraine]. *Sil'ske hospodarstvo ta lisivnytstvo*, (2), 45–52 (in Ukrainian).
28. Veklenko, Yu. A., Kozlenko, O. M., & Badiuk, M. M. (2023). Naukove obgruntuvannya tekhnolohichnykh aspektiv vyrobnytstva vysokobilkovoi kormovoi roslynnoi syrovyny iz bahatorichnykh bobovykh trav. [Scientific substantiation of technological aspects of production of high-protein fodder plant material from perennial legumes]. *Kormy i kormovyrobnytstvo*, (95), 138–148 (in Ukrainian). doi: 10.31073/kormovyrobnytstvo202395-12
29. Yarmoliuk, M.T. (2013). Ahroekobiolohichni osnovy stvorennia ta vykorystannia luchnykh fitotsenoziv. [Agroecobiological bases of creation and use of meadow phytocenoses]. Spolom, Lviv, 304 (in Ukrainian).
30. Yushchak V.S., & Kish A.P. (1973). Stvorennia i vykorystannia siianykh sinokosiv i pasovyshch u horakh. [Creation and use of sown hayfields and pastures in the mountains]. *Problemy hirs'koho zemlerobstva i tvarynnytstva*, 42–48 (in Ukrainian).

Chepur S. S., PhD (Agricultural Sciences), Associate Professor, Uzhgorod National University, Uzhgorod, Ukraine

Separate aspects of variation of botanical composition in formation of sown meadows of mountain-forest belt of Carpathians

An important reserve for increasing fodder production is the sown meadows of an intensive type, which are created by accelerated grassing on slopes with a slight steepness, and which have been negatively affected by water erosion, and in crop rotations saturated with intensive row crops, by continuous sowing of fields vacated by them.

*The results of the research on the selection of legumes and cereal grasses for fodder productivity and economic efficiency for the creation of grass stands of sown meadows for long-term use in the conditions of the mountain and forest belt of the Carpathians are presented. Widespread in the region and valuable in terms of fodder were studied - *Trifolium pratense*, *Lotus corniculatus*, and *Medicago sativa* (which is not common here), were studied in their pure form and in a mixture with *Phleum pratense*. Research methods are field, laboratory, analytical and statistical.*

The paper presents data on the variability of the botanical composition of the harvest of sown meadows with increasing age and their influence on the quantitative and qualitative correlations of individual indicators of the grass stand, which correlate with the yield of perennial grasses. In the mountainous forest zone of the Carpathians, meadow clover has the highest yield (up to 915-941 c/ha of green mass for 2 mowings), the best quantitative and qualitative indicators, except for the yield of digestible protein per hectare, indicators of productivity, economic and energy efficiency in single-species sowing, but also the shortest life span (maximum 1.5-2 years for the vast majority of plants). Single- and two-species sowings of alfalfa and bird's foot trefoil are 15-27% inferior to meadow clover in terms of average annual main indicators of fodder productivity per hectare. However, they fall out of the grass stand more slowly, thus maintaining its high fodder productivity for longer.

It was found that meadow timothy has a positive effect on legumes. In two-species crops with meadow timothy, in the second and third year after sowing, resistance to falling out in meadow clover increased by 4.2% and 16%, in alfalfa by 8.4% and 11.4%, respectively, compared to single-species crops.

According to the results of the study, in the conditions of the mountain-forest belt of the Carpathians, with the aim of improving the feed balance and reducing the existing deficit of feed protein in the diets of animals, it is proposed to grow meadow clover in one-species or two-species crops with meadow timothy, in crop rotations with one-year use of grass, and alfalfa crops, horned larkspur in fodder rotations with longer use.

Key words: botanical composition, sown meadows, *Trifolium pratense* L., *Lotus corniculatus* L., *Medicago sativa* L., *Phleum pratense* L., fodder productivity.