

## ШТУЧНІ ФІТОЦЕНОЗИ В УМОВАХ ГІРСЬКО-ЛІСОВОЇ ЗОНИ КАРПАТ

Світлана ЧЕПУР, Андрій МИГАЛЬ, Василь РОМАН

*Штучні фітоценози гірсько-лісової зони Карпат формуються під впливом кліматичних умов, висоти над рівнем моря, відрізняються рослинним покривом, продуктивністю та потребують особливого підходу до їх покращення та використання. У публікації наведено результати дослідження щодо вивчення впливу різних режимів збирання урожаю та удобрення на особливості формування видового складу фітоценозів і тривалості їх використання. Пропонується для отримання продуктивних багатокісних сіяних агрофітоценозів на еродованих схилах надавати перевагу інтенсивним сортам злакових трав: *Dactylis glomerata* L., *Phléum pratense* L., *Festuca pratensis* Huds. і для нетривалого використання додавати в суміш бобові компоненти. Висока продуктивність сіяних агрофітоценозів забезпечується проведенням першого укосу у фазу бутонізації бобових і колосіння злакових. З'ясовано, що підживлення агрофітоценозів азотними добривами в невеликих дозах у три прийоми позитивно впливає на ботанічний склад, морфологічну структуру та підвищує їх продуктивність.*

**Ключові слова:** ботанічний склад, агрофітоценози, *Dactylis glomerata*, *Arrhenatherum elatius*, *Festuca pratensis*, *Trifolium pratense*, *Lotus corniculatus*, *Phléum pratense*.

кафедра лісівництва, ДВНЗ «Ужгородський національний університет», вул. Університетська, 14, Ужгород, 88000, Україна; e-mail: [svitlana.chepur@uzhnu.edu.ua](mailto:svitlana.chepur@uzhnu.edu.ua)

**Artificial phytocoenoses in the conditions of the mountain-forest zone of the Carpathians. Chepur S., Migal A., Roman V.**

*Artificial phytocoenoses of the mountain-forest zone of the Carpathians are formed under the influence of climatic conditions, altitude, and differ in vegetation cover and productivity and require a special approach to their improvement and use. The publication presents the results of a study on the impact of different harvesting and fertilization regimes on the peculiarities of species composition and the duration of its use. It is proposed to give preference to intensive varieties of cereal grasses to obtain productive multi-cut sown agrophytocoenoses on eroded slopes: *Dactylis glomerata* L., *Phléum pratense* L., *Festuca pratensis* Huds. and for short-term use to add legumes to the mixture. The high productivity of sown agrophytocoenoses is ensured by the first mowing in the phase of legumes budding and cereals earing. It has been found that fertilizing agrophytocoenoses with nitrogen fertilizers in small doses in three doses has a positive effect on the botanical composition, morphological structure and increases their productivity.*

**Key words:** botanical composition, agrophytocoenoses, *Dactylis glomerata*, *Arrhenatherum elatius*, *Festuca pratensis*, *Trifolium pratense*, *Lotus corniculatus*, *Phléum pratense*.

Department of Forestry, Uzhhorod National University, 14, Universytetska St., Uzhhorod, 88000, Ukraine; e-mail: [svitlana.chepur@uzhnu.edu.ua](mailto:svitlana.chepur@uzhnu.edu.ua)

### Вступ

Лучні фітоценози завжди вважалися запорукою екологічної стійкості будь-якої агроєко-системи. Агрофітоценози гірсько-лісової зони Карпат формуються в специфічних природних умовах – надмірна кількість опадів і хмарність, менший, ніж в інших регіонах, рівень сонячної радіації, крутизна й експозиція схилів, загроза ерозії ґрунту. Тому тут поряд із підвищенням продуктивності травостоїв є актуальним збереження родючості ґрунтів.

Незважаючи на значний обсяг досліджень щодо підвищення продуктивності агрофітоцено-

зів (Novák 2008; Moisiienko 2011; Demydas et al. 2019; Kurhak et al. 2023a; Martsinko 2023), відомостей про подовження продуктивного довголіття лучних травостоїв недостатньо. На цей час існують технології, що забезпечують зазвичай лише 4–5-річну і найбільше 8-річну їх експлуатацію (Yushchak, Kish 1973).

Відкритим залишається і питання динаміки ботанічного складу агрофітоценозів залежно від їх використання та поліпшення.

Найбільш ефективним з усіх заходів поверхневого поліпшення лучних фітоценозів вважається підживлення мінеральними добривами. У сучас-

них реаліях потребують уточнення дози азотних добрив та їх розподіл за укусами з урахуванням режимів скошування травостоїв.

Метою наших досліджень було надання пропозицій щодо поліпшення штучного фітоценозу на еродованих схилах гірсько-лісової зони Карпат. Основними завданнями було: підібрати злакові та бобові трави для формування високопродуктивного агрофітоценозу на еродованих схилах; з'ясувати зміни ботанічного складу лучного фітоценозу залежно від удобрення й режимів використання.

#### Методика досліджень

Дослідження проводили на схилі західної експозиції, крутизною 8–10°, з дерново-буроземним, середньо-глибоким, щепенуватим, пилювато-середньо-суглинковим слабо змитим ґрунтом. Орний (0–20 см) шар ґрунту характеризується вмістом на 1 кг: азоту легко гідролізованого за Корнфілдом – 140 мг; рухомого фосфору – 5 мг фотокolorиметрично й обмінного калію – 95 мг на полум'яному фотометрі у витяжці за Кірсановим, сумою обмінних основ – 27 мг екв., рН сольовим – 5,4.

Агроценози були створені посівом сумішей трав із конюшини лучної з рано дозріваючими злаками (грястиці збірної (*Dactylis glomerata* L.) та райграсу високого (*Arrhenatherum elatius* (L.) P. Beauv. ex J. S. et K. V. Presl.)), середньодозріваючих (костриці лучної (*Festuca pratensis* Hudson) і очеретяної (*Festuca arundinacea* Schreber)) і пізно дозріваючої тимофіївки лучної (*Phléum pratense* L.).

Вивчення впливу різних режимів збирання врожаю та удобрення на особливості формування видового складу й тривалості його використання проводили на сіяному агрофітоценозі, який був створений посівом бобово-злакової травосуміші, що складалась із конюшини лучної (*Trifolium pratense* L.), лядвенцю рогатого (*Lotus corniculatus* L.), грястиці збірної (*Dactylis glomerata*), костриці лучної (*Festuca pratensis*), тимофіївки лучної (*Phléum pratense*).

На фоні фосфорно-калійного підживлення в дозі P<sub>90</sub>K<sub>60</sub> вносили азотні добрива в рівній кількості в такій послідовності: весною, після першого та другого укусів.

За допомогою польового дослідіу проведено п'ятирічний візуальний аналіз процесів росту й розвитку рослин в мінливих умовах зовнішнього середовища та вимірювально-вагову, кількісну оцінку кормової продуктивності бобово-злакових трав.

#### Результати

Погодні умови весною в рік посіву багаторічних трав були сприятливими для появи дружних

сходів і формування густого зімкнутого травостою (від 790 до 840 рослин злакових і бобових трав на 1 м<sup>2</sup>). Весняне підживлення позитивно вплинуло на загушення травостою. Сформований густий травостій забезпечував високі врожаї сіна за весь період досліджень.

В умовах гірсько-лісової зони Карпат суттєвий вплив на продуктивність сіяних агроценозів має проведення першого укусу. Урожай сіна першого укусу у фазу виходу в трубку злакових і гілкування бобових трав на всіх агроценозах був нижчим, ніж у разі проведення скошування в більш пізні строки – у фазу бутонізації-колосіння. Різні за строком дозрівання суміші забезпечували від 100,6 до 104,2 ц/га.

Найкращий показник врожайності агрофітоценози забезпечували в разі проведення першого укусу у фазу бутонізації бобових і колосіння злакових трав. Завдяки збиранню врожаю в цей період можна отримати сіна більше на 10–15 ц/га, ніж у разі скошування травостою у фазі виходу в трубку – гілкування. Слід зазначити, що менша врожайність не сильно позначається на виході з 1 га протеїну (у досліджуваних варіантах у 100 кг сіна міститься до 56,5–58 кормових одиниць).

У разі роздільного внесення за три прийоми по 60 кг/га азоту та за умови доброго забезпечення вологою в другій половині вегетаційного періоду відмічали більш рівномірне відростання отави. У період дослідження окремі роки були досить посушливі, що сильно відзначилося на кущистості, отавності та загалом на врожайності трав. Суха затьяжна весна в першому укусі спричиняла спадання врожаю на 36% порівняно з більш сприятливим роком.

Строки скошування досить суттєво впливають і на формування морфологічної структури травостою. Зміни відбуваються в ботанічному складі, відсотковому відношенні окремих видів та їх окремих органів – листя, стебел і генеративних органів. Цей вплив більш суттєве значення має з роками використання. Так, у разі проведення першого укусу у фазу виходу в трубку – гілкування питома вага листя і стебел з генеративними органами у рано дозріваючій травосуміші становила в році посіву 49,3 і 50,7% , через п'ять років використання – 67,6 і 32,4%.

За умови збирання трав у більш пізні строки в структурі врожаю проходять суттєві якісні зміни. Вони проявляються у зміні співвідношення питомої ваги окремих органів рослин у формуванні врожаю. Так, у разі скошування травостою бобово-злакових травостоїв агроценозів у фазу бутонізації

нізації-колосіння в першому укосі частка листя у формуванні врожаю не перевищувала 40,8%, а на долю стебел із генеративними органами припадало 59,2%.

Урожай другого і третього укосів формувался переважно з листя (коливався з 62,8% до 71,2% за роки досліджень). Частка стебел у структурі зеленої маси за роки досліджень не перевищувала 31%.

Строки проведення першого укосу мають значний вплив на мінливість ботанічного складу та його формування за роками використання (рис. 1, рис. 2).

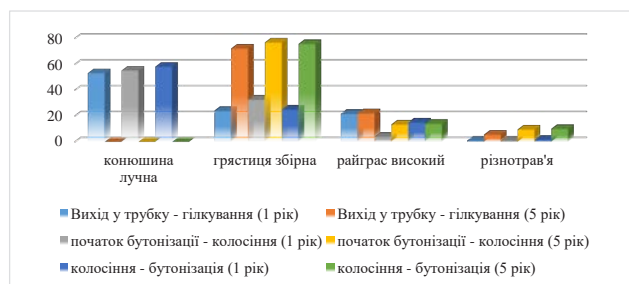


Рис. 1. Зміни в ботанічному складі агроценозу раннього дозрівання під впливом різних строків скошування, %

Fig. 1. Changes in the botanical composition of early ripening agrocenosis under the influence of different mowing periods, %.

Зміни ботанічного складу травостою є динамічними. У разі проведення косіння в ранні строки питома вага в травостої конюшини лучної в формуванні ботанічного складу уже в перший рік використання агрофітоценозів займала 53,1–55,2%, не більше, а в разі збирання у фазу бутонізації – колосіння – 58–61%.

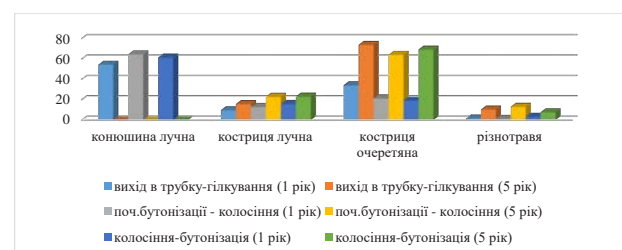


Рис. 2. Зміни в ботанічному складі агроценозу середньо-пізніх строків дозрівання під впливом різних прийомів скошування, %

Fig. 2. Changes in the botanical composition of the agrocenosis of medium-late ripening under the influence of different mowing methods, %

З роками використання травосумішок проходило переформування травостою. Уже на третій рік використання частка конюшини лучної у видовому складі не перевищувала 6,6%, а домінуюче положення зайняли верхові злакові трави – грятistica збірна, костриці очеретяна та лучна.

Переформування бобово-злакових травостоїв у злакові до певної міри позначилося на врожайності агрофітоценозів, але за підживлення азотними добривами за кілька прийомів проходить їх загушення завдяки злаковим травам, які формують урожай у наступні роки.

На формування ботанічного складу впливає удобрення. Досліджували підживлення сіяних злакових агроценозів азотними добривами на фоні фосфорно-калійних добрив. Ботанічний склад зазнав суттєвих змін як за укосами, так і за роками використання. У перший рік досліджень у варіантах, де вносили лише фосфорно-калійні добрива в нормі  $P_{90}K_{60}$ , питома вага конюшини лучної і лядвенцю рогатого становила до 71,3%, а вже на третій рік не перевищувала 14,6%, а перевагу у формуванні травостою зайняли злакові трави, які і визначали врожайність травостою (табл. 1).

Підживлення агрофітоценозів азотними добривами змінило співвідношення між видами та їх участь у формуванні агрофітоценозу. Починаючи з першого року в ботанічному складі травостою було менше *Trifolium pratense* і *Lotus corniculatus*, їх кількість не перевищувала 55,3%, що на 16% менше, ніж на фоні  $P_{90}K_{60}$ . На третій рік травостій сформувався з перевагою злакових трав. Вони займали домінуюче положення у всіх варіантах дослідження – до 95,4%. За підживлення азотними добривами на фоні фосфорно-калійних у нормі  $N_{180}$  в такій послідовності:  $N_{90}$  – весною,  $N_{60}$  – після першого укосу і  $N_{30}$  – після другого до третього року використання бобові трави майже повністю випали зі складу агрофітоценозів.

У формуванні травостоїв багаторічного використання переважаюча роль належить грятistici збірній. У варіантах із систематичним підживленням азотними добривами її питома вага у формуванні агроценозу уже на третій рік становила 70,8% за підживлення добривами в дозі  $N_{120}P_{90}K_{60}$  та 73,7% – у дозі  $N_{180}P_{90}K_{60}$ , а на п'ятий рік цей показник зріс до 77,7%.

У середньому за п'ять років досліджень на неудобреному контролі трави першого року використання за вегетативною масою на 27,9% склалися зі злакових і відповідно на 69,7% з бобових і 2,3% з різнотрав'я.

Таблиця 1. Ботанічний склад агрофітоценозу залежно від удобрення.

Table 1. Botanical composition of agrophytocenosis depending on fertilizer

Варіанти удобрення	Рік використання	Участь у формуванні травостою, %					
		конюшини лучної	лядвенцю рогатого	грястиці збірної	костриці лучної	timoфійки лучної	різнотрав'я
Контроль (без добрив)	1	63,2	6,5	12,9	11,7	3,3	2,3
	3	6,0	9,9	46,8	34,7	3,2	5,4
	5	5,0	4,6	54,8	16,3	9,4	4,9
P <sub>90</sub> K <sub>60</sub> – фон	1	66,6	4,7	10,8	11,9	4,2	1,7
	3	9,7	4,9	47,2	34,4	1,4	2,4
	5	5,1	3,4	67,3	14,0	4,8	5,4
Фон + N <sub>120</sub>	1	52,2	3,1	18,1	21,5	3,6	1,5
	3	3,2	1,2	70,8	16,1	6,6	1,9
	5	–	3,8	68,8	16,2	3,5	7,7
Фон + N <sub>180</sub>	1	39,7	2,6	23,4	27,0	2,6	0,8
	3	1,3	1,4	73,7	17,8	3,9	1,9
	5	–	1,6	77,7	11,9	4,8	4,0

Щорічне весняне удобрення травостою мінеральними добривами в дозі N<sub>120</sub>P<sub>90</sub>K<sub>60</sub> привело порівняно з контролем до зменшення вагової долі бобових на 25,4–34,7% (до 10,8 і 9,5%), збільшення долі злакових на 17,7–11,3% (до 76,1 і 65,2%) і різнотрав'я на 7,7–23,4% (до 13,1 і 25,3%). Зниження дози діючої речовини азоту до 30 кг/га відчутно менше змінювало співвідношення компонентів в ботанічному складі травостою порівняно з першим роком його використання.

#### Обговорення

Багаторічні дослідження вчених (Kurhak et al. 2022; Kurhak et al. 2023b; Senyk et al. 2022), які займалися вивченням строків збирання зеленої маси на ботанічний склад і продуктивність агроценозів, дають змогу стверджувати, що вагоме значення має знання динаміки ботанічного складу як за укосами, так і за роками користування залежно від основних технологічних факторів, а саме: типу вихідного травостою, системи удобрення й використання. Знання особливостей трансформаційних процесів у ценозах залежно від елементів технологій вирощування та використання

дає можливість прогнозувати зміни й управляти формуванням продуктивності та якості корму. Незалежно від норм підживлення агроценозів і досліджуваних строків збирання зеленої маси зберегти в травостої бобові трави тривалий період складно (Cherur, Mospan 2012).

#### Висновки

В умовах гірсько-лісової зони Карпат для отримання продуктивних багатоукісних сіяних агрофітоценозів на еродованих схилах пропонується надавати перевагу інтенсивним сортам злакових трав: *Dactylis glomerata* L., *Phleum pratense* L., *Festuca pratensis* Huds. Бобові трави є обов'язковими компонентами агроценозів як джерело азоту для злаків.

Висока продуктивність сіяних агрофітоценозів забезпечується проведенням першого укосу у фазу бутонізації бобових і колосіння злакових, а наступних – через 40–45 днів вегетації.

Підживлення азотними добривами невеликими дозами в три прийоми на фоні фосфорно-калійних добрив позитивно впливає на ботанічний склад, морфологічну структуру та підвищує врожай агрофітоценозів.

CHEPUR, S.S., MOSPAN, H.M. (2012) Minlyvist botanichnoho skladu vrozhaivosti siianykh lukiv pid vplyvom chastoty vidchuzhen zelenoi masy ta orhanichnykh dobryv 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 fer–tilizers under conditions of the mountain-forest zone of the Carpathians]. *Kormy i kormovyrobnystvo*, 72, 115–120 (in Ukrainian).  
DEMYDAS, H.I., PROROCHEKO, S.S., SVYSTUNOVA, I.V. (2019) Pozhyvna tsinnist

ta enerhoiemnist kormu liutserno-zlakovykh travosumishok zalezno vid tekhnolohichnykh faktoriv vyroshchuvannya. *Roslynnystvo ta gruntoznavstvo*, 1, 13–21 (in Ukrainian).

KURHAK, V.H., HAVRYSH, Ya.V. (2022) Botanichni sklad ta dynamika liniinoho rostu, chastky lystia i ploshchi lystkovoї poverkhni pry formuvanni luchnykh ahrofitotsenoziv [Botanical composition and dynamics of linear growth, leaf and leaf surface fraction in the formation of meadow agrophytocenoses]. *Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynnystvo*, 71 (2), 126–152 (in Ukrainian). DOI: 10.32636/01308521.2022-(71)-2-9.

- KURHAK, V., KARBIVSKA, U., HMYR, A. (2023a) 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]. *Kormyta kormovyrobnytstvo*, 95, 149–160 (in Ukrainian). DOI: 10.31073/kormovyrobnytstvo202395-13.
- KURHAK, V., KOLOMIETS, L., KORYAGIN, O., KRASIUK, L., KULYK, R. (2023b) 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.
- MARTSINKO, T.I. (2023) Formuvannia siianykh luchnykh fitotsenoziv Peredkarpattia zalezno vid udobrennia [Formation of sown meadow phytocenoses of Precarpathia depending on fertilization]. *Visnyk ahraryoi nauky*, 3 (840), 35–39 (in Ukrainian). DOI: 10.31073/agrovisnyk202303-05.
- MOISIENKO, V.V. (2011) Naukove obgruntuvannia shliakhiv pidvyshchennia kormovoi produktyvnosti ta dovolittia bahatorichnykh travostoiv [Scientific substantiation of ways to increase fodder productivity and longevity of perennial grasses]. *Visnyk ZhNAEU*, 1 (1), 35–57 (in Ukrainian).
- NOVÁK, J. (2008) Pasienky, lúky a trávniky. Patria I. spol. s.r.o.: Prievidza.
- SENYK, I.I., SYDORUK, H.P., HORUN, M.V. (2022) Formuvannia botanichnoho skladu bahatorichnykh bobovo-zlakovykh travosumishok zalezno vid normy vysivu nasinnia [Formation of the botanical composition of perennial legume-cereal grass mixtures depending on the seeding rate]. *Tavriiskyi naukovyi visnyk*, 124, 189–194 (in Ukrainian). DOI: 10.32851/2226-0099.2022.124.26.
- YUSHCHAK V.S., KISH A.P. (1973) Stvorenna i vykorystannia siianykh sinokosiv i pasovysheh u horakh [Creation and use of sown hayfields and pastures in the mountains]. *Problemy hirskoho zemlerobstva i tvarynnytstva*, 42–48 (in Ukrainian).