

ЕФЕКТИВНІСТЬ ПОВЕРХНЕВОГО ПОЛІПШЕННЯ ГІРСЬКИХ СХИЛОВИХ ЛУКІВ КАРПАТ

У.М. Карбівська¹, В.Ф. Мартишук², В.Г. Кургак³, М.Д. Волощук⁴

^{1, 2}кандидати сільськогосподарських наук

^{3, 4}доктори сільськогосподарських наук, професори

^{1, 2, 4}ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»
вул. Шевченка, 57, м. Івано-Франківськ, 76018, Україна

³ННЦ «Інститут землеробства НААН»

вул. Машинобудівників 2б, смт Чабани Києво-Святошинського р-ну Київської обл., 08162,
Україна

e-mail: ¹yljakarbivska@ukr.net, ³kurgak_luki@ukr.net
ORCID: ¹0000-0002-0540-8887, ³0000-0003-2309-0128

Надійшла 12.05.2020

Мета. Визначити особливості формування фітоценозу, продуктивності, хімічного складу, поживної цінності та енергоємності трав'яних кормів залежно від варіантів поверхневого поліпшення схилових луків гірсько-лісового поясу Карпат за різних режимів використання. **Методи.** Загальнонаукові (гіпотез, індукції і дедукції, аналогії, узагальнення) — для вибору робочої програми та спеціальні (польовий, лабораторний, математико-статистичний, розрахунково-порівняльний) — для проведення досліджень та їх узагальнення. **Результати.** За поверхневого поліпшення злаково-різнотравних (із часткою до 28% малоцінного в кормовому плані біловусу стиснутого) низькопродуктивних (1,39 т/га сухої маси) схилових лучних угідь гірсько-лісового поясу Карпат покращуються їх видовий склад і хімічний склад кормів, підвищується продуктивність угідь. Частка підсіяних злакових або бобових трав збільшується до 34–46%. За сінокісного режиму використання найбільшою продуктивність за виходом з 1 га сухої маси була за підсівання суміші злакових трав на фоні $N_{60}P_{30}K_{60}$ (4,33 т), за багатуокісного — підсівання конюшини повзучої на фоні $P_{30}K_{60}$ (3,71 т), що відповідно на 14 і 106% більше, ніж у варіантах без підсівання та на 146 і 167% більше, ніж у варіантах без поліпшення. Із заходів поверхневого поліпшення на якість корму за хімічним складом, збільшуючи уміст сирого протеїну, впливало внесення $N_{60}P_{30}K_{60}$ або 15 т/га гною, за багатуокісного використання — і підсівання конюшини повзучої на фоні $P_{30}K_{60}$. Незалежно від заходів поверхневого поліпшення більшим умістом сирого протеїну, кращою енергоємністю та поживністю трав'яного корму характеризувався багатуокісний (імітація пасовищного) режим використання, ніж сінокісний. **Висновки.** За поверхневого поліпшення луків гірсько-лісового поясу Карпат із природним травостоєм діючими факторами поліпшення видового складу та якості трав'яного корму, а також підвищення їх продуктивності є щорічне внесення $N_{60}P_{30}K_{60}$ або 15 т/га гною, або $N_{60}P_{30}K_{60}$ + підсівання суміші злакових трав із костриці та тимофіївки лучних за сінокісного використання, або $P_{30}K_{60}$ + підсівання конюшини повзучої за багатуокісного використання. Найкращий позитивний ефект забезпечує унесення мінеральних добрив у поєднанні з підсіванням багаторічних трав.

Ключові слова: білок, енергоємність, корм, кормові одиниці, підсівання трав, поживність, природний травостій, флористична насиченість, удобрення.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202007-05>

Нині тваринництво в Україні недостатньо забезпечене повноцінними високобілковими кормами, що насамперед пов'язано з низькою урожайністю кормових культур та незбалансованістю їх за протеїном. Через незбалансованість кормів і значний дефіцит білка в раціоні тварин перевитрата кормів сягає 35%, а собівартість продукції зростає в 1,3–1,5 рази. При цьому забезпеченість кормової одиниці перетравним протеїном часто становить лише 80–85 г замість науково обґрунтованих 105–115 г [1].

Сіножаті й пасовища є джерелом високоякісних і дешевих кормів для тваринництва. Сіно залишається одним з основних кормів у раціонах тварин, оскільки сприяє нормальній роботі шлунка й кишечнику. Це єдиний із грубих кормів, що містить вітамін D, який регулює мінеральний обмін в організмі тварин [2].

Для підвищення продуктивності природних кормових угідь і забезпечення тваринництва високоякісними кормами широко проводять заходи щодо їх поверхневого поліпшення. Наукові дослідження і виробничий досвід свідчать про те, що за відносно невеликого вкладення матеріальних і фінансових ресурсів виробництво кормів на пасовищах та луках можна збільшити вдвічі. Поліпшення природних травостоїв через унесення добрив дає можливість сформувати високопродуктивні, з поліпшеною якістю корму і тривалого використання агроценози [3–6].

Світовий досвід переконливо доводить, що важливим чинником для сільськогосподарського виробництва є добрива. Унесення науково обґрунтованих норм мінеральних та органічних добрив може забезпечити бездефіцитний баланс поживних речовин і гумусу [7].

Крім підвищення урожайності, перед луківниками стоїть не менш важливе завдання — одержання корму високої якості. Одним з основних критеріїв оцінки поживності корму є уміст перетравного протеїну, нестача якого в раціоні знижує продуктивну дію інших поживних речовин [8].

Уміст органічних і мінеральних речовин, які визначають поживну цінність кормів, залежить від фенологічної фази росту і розвитку рослин. Багаторічні трави найпоживнішими є в ранні фази вегетації, оскільки в цей період вони містять не лише повноцінний білок, вітаміни, а й у невеликих кількостях і більш прийнятну для тварин клітковину, де мало лігніну, завдяки чому вона добре перетравлюється [9].

Великий вплив на якість корму мають види трав лучного фітоценозу, тому для забезпечення високої якості вирішальну роль відіграє підбір трав для створення нових агрофітоценозів. Травостої, до складу яких входять більш облистнені низові трави або верхові з приземною облистністю, містять на 19–38% більше листя, краще забезпечені поживними речовинами і мають більшу енергонасиченість. Неоднаковий уміст поживних речовин виявлено і в окремих органах рослин [10, 11].

Останніми роками в Україні роботи з поверхневого поліпшення пасовищ зведено до мінімуму. Проте в них закладено значні резерви, які дають змогу підвищити продуктивність травостоїв у 1,5–2 рази та поліпшити якість корму. Якими б екстремальними не були ґрунтово-кліматичні умови Карпатського регіону, резерви підвищення продуктивності ферм є. Так, уміст у травосумішці 50% конюшини повзучої повністю розв'язує білкову проблему, а 20% вуглеводів у пажитниці багаторічної (замість 8% у грестиці збірної) замінюють дорогі вуглеводисті корми (кукурудзу, буряк, мелясу і частково концентрати) [12]. Дослідженнями зарубіжних і вітчизняних учених встановлено, що з проведенням різних заходів поверхневого поліпшення старосіяних лучних угідь (систематичне підживлення мінеральними добривами, омолодження травостою дискуванням дернини) продуктивність пасовищних травостоїв у середньому за 3 роки підвищується з 2,6 до 5,6–6,5 т/га сухої маси, або в 2,2–2,5 рази. Підсівання багаторічних бобових трав у дернину забезпечує збільшення частки

бобових компонентів у врожаї до 43 і 47% та збільшення продуктивності в 1,5–1,8 раза [11, 13]. Унесення помірних доз азотних мінеральних добрив під злаковий травостій збільшує уміст у сухій масі сирого протеїну на 2–3% [14], водночас під бобовий чи бобово-злаковий — не збільшує його вміст [15].

Мета досліджень — визначити особливості формування фітоценозу, продуктивності, хімічного складу, поживної цінності та енергоємності трав'яних кормів залежно від варіантів поверхневого поліпшення схилів луків гірсько-лісового поясу Карпат за різних режимів використання.

Матеріали та методи досліджень. Експериментальні дослідження з вивчення способів поверхневого поліпшення заплачних луків гірсько-лісового поясу Карпат із природним травостоем за різних режимів використання виконували впродовж 2017–2019 рр. на дерново-буроземних (глибоких) ґрунтах (с. Красник Верховинського р-ну Івано-Франківської обл.). Розмір посівних ділянок — 10 м², облікових — 8 м². Повторність досліді — 4-разова. Мінеральні добрива в усіх дозах вносили навесні в один

термін. Схему досліді, яка містила 5 варіантів поверхневого поліпшення за 2-х режимів використання: сінокісний із проведенням 2-х укосів та багатоукісний (імітація пасовищного використання), наведено в табл. 1.

Дослідження виконували за методикою Інституту кормів НААН [16]. Облік урожаю проводили ваговим методом — зважуванням із наступними перерахунками виходу з 1 га зеленої маси, сухої маси, кормових одиниць, сирого протеїну, обмінної і валової енергії; уміст сухої речовини (сухої маси) — термостатно-ваговим методом за температури 105°C. Хімічний склад корму визначали в рослинних зразках, відібраних під час збирання урожаю, висушених на повітрі і перемелених. У сухій рослинній масі визначали вміст сирого протеїну, білка, сирого жиру, сиріої клітковини, фосфору, калію та перетравність сухої речовини корму *in vitro* методом інфрачервоної спектроскопії, уміст безазотистих екстрактивних речовин (БЕР) — розрахунковим. Уміст кормових одиниць, валової та обмінної енергії у кормах визначали розрахунковим методом із використанням коефіцієнтів перетравності

1. Ботанічний склад травостою схилів луків залежно від варіантів поверхневого поліпшення (середнє за 2017–2019 рр.)

Варіант поверхневого поліпшення	Злаки, всього	У тому числі			Бобові, усього	Конюшина повзуча	Різно-трав'я
		за компонентами		несіяні			
		1-й	2-й				
<i>Сінокісне використання</i>							
Без добрив	67	5	3	62	5	–	28
P ₃₀ K ₆₀	66	8	3	55	7	–	27
N ₆₀ P ₃₀ K ₆₀	75	9	4	62	2	–	23
N ₆₀ P ₃₀ K ₆₀ + підсівання суміші злаків*	80	22	24	34	1	–	19
Гній, 15 т/га	74	9	4	61	3	–	23
<i>Багатоукісне використання</i>							
Без добрив	67	5	3	59	7	2	26
P ₃₀ K ₆₀	66	5	3	58	8	2	26
P ₃₀ K ₆₀ + підсівання конюшини повзучої**	41	4	6	31	39	34	20
N ₆₀ P ₃₀ K ₆₀	72	6	4	62	2	–	26
Гній, 15 т/га	72	6	4	62	3	–	25

* Компоненти суміші: 1 — тимофіївка лучна, 6 кг/га + 2 — костриця лучна, 10 кг/га; ** конюшина повзуча, 6 кг/га.

сухої маси корму та вмісту в ній сирого протеїну, сирого жиру, сиріої клітковини, БЕР [17]. Математичну обробку результатів досліджень проводили методами дисперсійного аналізу та варіаційної статистики за Б.О. Доспеховим [18].

Результати досліджень щодо впливу заходів поверхневого поліпшення схилівих лучних угідь із природним травостоем на 2-й терасі долини річки Чорний Черемош гірсько-лісового поясу Карпат підтвердили, що вихідний травостій до поліпшення був злаково-різнотравним з умістом дикорослих злаків 56–63%, різнотрав'я — 26–30, несіяних бобових — 6–9%. Частка малоцінного в кормовому плані біловусу стиснутого сягала 28%, а продуктивність не перевищувала 1,3 т/га к. од.

Із застосуванням комплексу заходів поверхневого поліпшення покращилися їх видовий склад і хімічний склад кормів, підвищилася продуктивність угідь. Водночас зменшувалася флористична насиченість лучного фітоценозу. На 3-му році користування за підсівання суміші злакових трав на фоні $N_{60}P_{30}K_{60}$ (сінокісне використання) порівняно із варіантом без поверхневого поліпшення сумарна кількість видів зменшилася з 32 до 20, а за підсівання конюшини повзучої (багатоукісне використання) на фоні $P_{30}K_{60}$ — з 41 до 29. Флористична насиченість фітоценозу в усіх варіантах поверхневого поліпшення була більшою за багатоукісного використання, ніж за сінокісного.

У середньому за 2017–2019 рр. за внесення $N_{60}P_{30}K_{60}$ уміст несіяних злаків збільшився на 6–9% (див. табл. 1). За сінокісного використання при підсіванні на першому році навесні в дернину суміші злаків із тимофіївки і костриці лучних на фоні внесення $N_{60}P_{30}K_{60}$ їх сумарна частка збільшилася до 46%, а за багатоукісного використання й за підсівання конюшини повзучої на фоні внесення $P_{30}K_{60}$ сумарна кількість бобових збільшилася до 39%, або на 31%, зокрема конюшини лучної — до 34%.

Продуктивність схилівих луків із природним травостоем залежно від варіантів поверхневого поліпшення у середньому за 3 роки досліджень за виходом з 1 га сухої маси за сінокісного використання була 1,76–4,33 т, багатоукісного — 1,39–7,71 т (табл. 2).

Отже, продуктивність за сінокісного режиму використання була на 10–16% більшою, ніж за багатоукісного. Водночас за виходом з 1 га к. од. та сирого протеїну певну перевагу (на 5–6%) у всіх варіантах мав багатоукісний режим використання.

За сінокісного режиму використання найбільшою продуктивність була за підсівання суміші злакових трав на фоні $N_{60}P_{30}K_{60}$, за багатоукісного — підсівання конюшини повзучої на фоні $P_{30}K_{60}$, що відповідно на 14 і 106% більше, ніж у варіантах без підсівання та на 146 і 167% — порівняно з варіантом без унесення добрив. Додаткове внесення N_{60} на фоні $P_{30}K_{60}$ за обох режимів використання підвищило продуктивність за виходом з 1 га сухої маси на 81–91%, а порівняно з варіантом без унесення добрив — на 115 і 147%. Унесення гною у дозі 15 т/га порівняно з варіантом без унесення добрив підвищило її відповідно на 101 і 123%.

Закономірності продуктивності за виходом з 1 га сухої маси залежно від досліджуваних варіантів поверхневого поліпшення та режимів використання, які були в середньому за 2017–2019 рр., збереглися й за роками досліджень. За сінокісного використання одержано 2 укуси з часткою кожного відповідно 60–70 і 30–40%, за багатоукісного (імітація пасовищного) — 3. За багатоукісного використання найрівномірнішим розподіл урожаю за укусами був у варіантах з унесенням $P_{30}K_{60}$ + підсівання конюшини повзучої з часткою 1-го укусу 39%, 2-го — 33, 3-го — 28% та нерівномірністю, вираженою коефіцієнтом варіації 18%. Менш рівномірним розподіл урожаю за укусами був у варіантах без добрив та з унесенням $P_{30}K_{60}$ із часткою 1-го укусу 46–49%, 2- — 32–34%, 3-го — 19–20% та нерівномірністю — 42%. Варіанти з унесенням $N_{60}P_{30}K_{60}$ або 15 т/га гною за укусами займали проміжне положення порівняно із зазначеними вище варіантами.

Аналіз показників умісту органічних речовин у кормі та його перетравність на схилівих луках залежно від заходів поверхневого поліпшення показав, що найбільше на ці показники впливав режим використання. Краща якість корму була за багатоукісного режиму використання (табл. 3). За багатоукісного використання порівняно із

2. Продуктивність луків на схилі залежно від варіантів поверхневого поліпшення (2017–2019 рр.), т/га

Варіант поверхневого поліпшення	Суха маса за роками користування			Середнє за 2017–2019 рр.			
	2017	2018	2019	Суха маса	Кормові одиниці	Сирий протеїн	Обмінна енергія, ГДж/га
<i>Сінокісне використання</i>							
Без добрив	1,21	1,90	2,18	1,76	1,14	0,19	15,3
$P_{30}K_{60}$	1,52	2,25	2,49	2,09	1,38	0,24	18,2
$N_{60}P_{30}K_{60}$	3,20	3,94	4,25	3,79	2,53	0,51	33,4
$N_{60}P_{30}K_{60}$ + підсівання суміші злаків	3,67	4,56	4,78	4,33	2,86	0,59	38,1
Гній, 15 т/га	2,92	3,78	3,92	3,54	2,37	0,47	31,2
NIP_{05} , т/га	0,11	0,14	0,15	0,13	–	–	–
<i>Багатоукісне використання</i>							
Без добрив	1,00	1,73	1,45	1,39	1,08	0,21	13,3
$P_{30}K_{60}$	1,25	1,95	2,21	1,80	1,42	0,27	17,3
$P_{30}K_{60}$ + підсівання конюшини повзучої	3,16	3,80	4,18	3,71	3,04	0,70	36,7
$N_{60}P_{30}K_{60}$	2,93	3,43	3,95	3,44	2,72	0,61	33,0
Гній, 15 т/га	2,57	3,22	3,53	3,11	2,45	0,55	29,9
NIP_{05} , т/га	0,10	0,12	0,14	0,12	–	–	–

сінокісним у всіх варіантах збільшився уміст сирого протеїну в сухій масі на 3,9–4,3%, білка — на 2,4–3,8%, уміст сирого клітковини зменшився на 2,9–3,2, безазотистих екстрактних речовин — на 2,5–2,6%. Водночас перетравність сухої маси корму *in vitro* збільшилася на 9–11%.

Із варіантів поверхневого поліпшення досліджу за сінокісного використання найбільший позитивний вплив на хімічний склад корму мали варіанти з унесенням $N_{60}P_{30}K_{60}$, $N_{60}P_{30}K_{60}$ + підсівання злаків та з унесенням 15 т/га гною. У цьому разі порівняно з варіантами без добрив та з унесенням $P_{30}K_{60}$ уміст сирого протеїну збільшився на 2,0–2,6%, білка — на 1,6–2,2, уміст БЕР зменшився на 2,7–3,1%.

За багатоукісного використання найкращими показниками хімічного складу характеризувався варіант з унесенням $P_{30}K_{60}$ + підсівання конюшини повзучої, де уміст сирого протеїну та білка в сухій масі був найбільшим (19,0 і 15,8%), що відповідно на 1,2–1,4 і 1,0–1,2% більше, ніж у варіантах з унесенням $N_{60}P_{30}K_{60}$ або 15 т/га гною

і на 4,0–4,1 і 3,3–3,4% більше, ніж у варіантах без добрив та з унесенням $P_{30}K_{60}$.

На поживність і енергоємність сухої біомаси та забезпеченість кормової одиниці перетравним протеїном травостою схилових луків найбільше впливав режим використання. Кращою якістю корму була за багатоукісного режиму використання, коли у всіх варіантах поверхневого поліпшення уміст кормових одиниць у сухій масі корму становив 78–82%, що на 12–16% більше, ніж за сінокісного використання. Уміст обмінної енергії за багатоукісного використання дорівнював 9,6–9,9 МДж/кг сухої маси, що на 0,8–0,9 МДж/кг більше, ніж за сінокісного використання. Забезпеченість кормової одиниці перетравним протеїном за багатоукісного використання була в межах 133–161 г, що на 18–20 г більше, ніж за сінокісного використання.

Із варіантів поверхневого поліпшення за вмістом у сухій масі кормових одиниць і обмінної енергії за сінокісного і багатоукісного використання істотної різниці не спостерігалося. За забезпеченістю кормової одиниці

3. Уміст органічних речовин у кормі та його перетравність на схилих луках залежно від варіантів поверхневого поліпшення (середнє за 2017–2019 рр.)

Варіант поверхневого поліпшення	Сирий протеїн	Білок	Сирий жир	Сира клітковина	БЕР	Перетравність
<i>Сінокісне використання</i>						
Без добрив	11,0	9,0	3,8	28,9	47,5	59
P ₃₀ K ₆₀	11,3	9,3	3,8	28,7	47,2	60
N ₆₀ P ₃₀ K ₆₀	13,5	11,1	3,9	29,5	44,5	60
N ₆₀ P ₃₀ K ₆₀ + підсівання суміші злаків	13,6	11,2	3,9	29,7	44,3	59
Гній, 15 т/га	13,3	10,9	3,8	28,8	45,5	60
НІР ₀₅ , т/га	0,8	0,7	0,2	1,9	2,3	3
<i>Багатоукісне використання</i>						
Без добрив	14,9	12,4	3,7	26,6	44,9	68
P ₃₀ K ₆₀	15,0	12,5	3,7	26,5	44,8	69
P ₃₀ K ₆₀ + підсівання конюшини повзучої	19,0	15,8	4,1	25,0	42,1	71
N ₆₀ P ₃₀ K ₆₀	17,8	14,8	3,9	26,8	41,8	69
Гній, 15 т/га	17,6	14,6	3,9	26,7	42,1	69
НІР ₀₅ , т/га	0,9	0,7	0,2	1,8	2,2	3
Зоотехнічна норма	14–20	–	–	25–30	–	50–70

4. Уміст сирій золи, макроелементів та їх співвідношення у травостій схилих луків Карпат залежно від варіантів поверхневого поліпшення (середнє за 2017–2019 рр.), % у сухій масі

Варіант поверхневого поліпшення	Сира зола	P	K	Ca	Mg	K/Ca+Mg	Ca/P
<i>Сінокісне використання</i>							
Без добрив	8,8	0,39	1,90	0,54	0,14	2,7	1,4
P ₃₀ K ₆₀	8,9	0,44	2,13	0,55	0,13	3,1	1,3
N ₆₀ P ₃₀ K ₆₀	8,6	0,42	2,09	0,53	0,13	3,2	1,3
N ₆₀ P ₃₀ K ₆₀ + підсівання суміші злаків	8,5	0,39	2,05	0,52	0,12	3,2	1,3
Гній, 15 т/га	8,6	0,40	2,08	0,53	0,13	3,2	1,3
<i>Багатоукісне використання</i>							
Без добрив	9,9	0,39	1,97	0,55	0,14	2,9	1,4
P ₃₀ K ₆₀	10,0	0,44	2,14	0,56	0,13	3,1	1,3
P ₃₀ K ₆₀ + підсівання конюшини повзучої	9,8	0,42	2,04	0,66	0,18	2,4	1,6
N ₆₀ P ₃₀ K ₆₀	9,7	0,42	2,09	0,52	0,13	3,2	1,2
Гній, 15 т/га	9,7	0,40	2,08	0,53	0,13	3,2	1,3
НІР ₀₅ , т/га	0,4	0,02	0,11	0,03	0,01	–	–
Зоотехнічна норма	–	0,2–0,35	1,0–3,0	0,3–0,6	0,12–0,26	–	0,7–2,5

перетравним протеїном значно кращими були варіанти з унесенням N₆₀P₃₀K₆₀, P₃₀K₆₀ + підсівання конюшини повзучої або

з унесенням 15 т/га гною з показниками 139–144 г за сінокісного використання і 157–161 г — за багатоукісного, що

відповідно на 17–27 і на 21–28 г більше, ніж у варіантах без добрив або з унесенням $P_{30}K_{60}$.

Уміст сирової золи, макроелементів та їх співвідношення у кормі травостою схилих луків залежно від заходів поверхневого поліпшення наведено в табл. 4.

Аналіз цих даних показав, що зі збільшенням кількості укосів, тобто за багатокісного використання, порівняно із сінокісним уміст у сухій масі сирової золи був більшим на 1,1–1,3%. У цьому разі її уміст зменшився з 9,7–10,0 за багатокісного

використання до 8,5–8,9% — за сінокісного.

За сінокісного використання уміст у траві зазначених у табл. 4 макроелементів та їх співвідношення мало залежали від заходів поверхневого поліпшення. На відміну від сінокісного, за багатокісного використання у варіанті з унесенням $P_{30}K_{60}$ + підсівання конюшини повзучої найбільше накопичувалося кальцію і магнію — відповідно 0,66 і 0,18% у сухій масі, що на 0,10–0,13 і 0,04–0,05% більше, ніж у інших різнотравно-злакових травостоях без підсівання бобових трав.

Висновки

Діючими факторами поліпшення видового складу природного травостою та якості трав'яного корму і підвищення його продуктивності є поверхневе поліпшення схилих луків гірсько-лісового поясу Карпат, яке передбачає щорічне внесення $N_{60}P_{30}K_{60}$ або 15 т/га гною, або $N_{60}P_{30}K_{60}$ + підсівання суміші злакових трав із костриці та тимофіївки лучних за сінокісного використання, або $P_{30}K_{60}$ + підсівання конюшини повзучої за багатокісного використання. Порівняно з варіантами без добрив та з унесенням $P_{30}K_{60}$ частка підсіяних злакових або бобових трав збільшувалася до 34–46%, уміст сирового протеїну в сухій масі за сінокісного використання — на 2,0–2,6, за багатокісного — на 2,6–4,1, уміст БЕР відповідно зменшувався на 1,7–3,2 і 2,7–3,1%.

За сінокісного режиму використання

найбільшу продуктивність за виходом з 1 га к. од. гірських луків забезпечує підсівання суміші злакових трав на фоні $N_{60}P_{30}K_{60}$ (2,86 т), за багатокісного — підсівання конюшини повзучої на фоні $P_{30}K_{60}$ (3,04 т), що більше відповідно на 14 і 106% порівняно з варіантами без підсівання та на 146 і 167% порівняно з варіантом без унесення добрив. Унесення $N_{60}P_{30}K_{60}$ підвищує продуктивність угідь на 115–147%, гною у дозі 15 т/га — на 101–123%.

За багатокісного використання гірських схилих луків порівняно із сінокісним у сухій масі збільшуються уміст сирового протеїну, білка, кормових одиниць та обмінної енергії, забезпеченість кормової одиниці перетравним протеїном і перетравність сухої маси корму *in vitro*, але зменшується уміст сирової клітковини та безазотистих екстрактивних речовин.

Karbiivska Yu.¹, Martyshchuk V.², Kyrhak V.³, Voloshchuk M.⁴

^{1, 2, 4}Vasyl Stefanyk Precarpathian National University, 57 Shevchenko Str., Ivano-Frankivsk, Ukraine, 76018, ³NSC «Institute of Agriculture of NAAS», 2b Mashynobudivnykiv Str., Chabany, Kyiv-Sviatoshyn region, Kyiv oblast, Ukraine, 08162; e-mail: ¹yljakarbiivska@ukr.net, ³kurgak_luki@ukr.net; ORCID: ¹0000-0002-0540-8887, ³0000-0003-2309-0128

The effectiveness of surface improvement of sloping mountain meadows of the Carpathians

Goal. To determine peculiarities of formation of phytocenoses, productivity, chemical composition, nutritive value, and energy content of grass

forages depending on the options for surface improvement of slope meadows of the mountain forest belt of the Carpathians at different modes of use.

Methods. General scientific methods (hypotheses, induction and deduction, analogy, generalization) — to select the work program, and special (field, laboratory, mathematical-statistical, calculation) — to conduct researches and their generalization. **Results.** Surface improvement of cereals and grasses (with 28% share of low-value in feed terms *Nardus stricta*) low-productive (1.39 t/ha of dry weight) slope grasslands of mountain forest belt of the Carpathians improves their species composition and chemical composition of feed increases the productivity of the land. Share of sowed cereals or legumes increases to 34–46%. Under the hay

regime the highest efficiency as to the output from 1 ha of dry mass was fixed for reseeding mixtures of grasses on the background of $N_{60}P_{30}K_{60}$ (4.33 t), for the multi-mow regime — reseeding of white clover on the background of $P_{30}K_{60}$ (3,71 t), that was, respectively, by 14 and 106% more than in the variants without reseeding, and by 146 and 167% more than in the variants without improvement. Among measures of surface improvement influencing forage quality by chemical composition, increasing the content of crude protein, was the introduction of $N_{60}P_{30}K_{60}$ or 15 t/ha of manure at multi-mow use, and reseeding of white clover — on the background $P_{30}K_{60}$. Regardless of the measures of surface improvement the highest content of crude protein, the best energy content, and nutritional value of grass fodder were fixed for multi-mow

(simulated pasture) mode of use than for hay-mowing. **Conclusions.** Surface improvement of meadows of the mountain forest belt of the Carpathians with natural grass by operating factors of the improvement of species composition and quality of grass fodder, as well as an increase of their productivity, is the annual entering of $N_{60}P_{30}K_{60}$ or 15 t/ha of manure, or $N_{60}P_{30}K_{60}$ + reseeding of grass mixture (*Lolium pratense* and *Phleum pratense*) for hay use, or $P_{30}K_{60}$ + reseeding of white clover for multi-mow use. The best positive effect ensures the application of mineral fertilizers in combination with the reseeding of perennial grasses.

Key words: protein, energy, feed, fodder units, reseeding of grasses, nutritional value, natural pasture, floristic richness, fertilizers.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agroviznyk202007-05>

Бібліографія

1. Кургак В.Г. Лучни агрофітоценози. Київ: ДІА, 2010. 374 с.
2. Katsumata M., Kobayashi H., Aspihara A. et al. Effects of dietary lysine levels and lighting conditions on intramuscular fat accumulation in growing pigs. *Animal Science J.* 2018. V. 89. P. 988–993. doi: 10.1111/asj.13019
3. Луки Карпат. Довідник. Ужгород: Карпати, 1981. 252 с.
4. Оліфірович В.О. Продуктивність та ботанічний склад природних лук Передгір'я Карпат залежно від внесення азотних добрив та підсіву бобових трав. *Наукові доповіді НУБіП.* 2012. № 2 (31). URL: www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2012_2/12ovo.pdf
5. Петриченко В.Ф. Актуальні проблеми кормовиробництва в Україні. *Агроном.* 2012. № 3. С. 196–198.
6. Тебердиев Д.М., Родионова А.В. Эффективность удобрений на долголетнем сеносеке. *Кормопроизводство.* 2015. № 10. С. 3–7.
7. Vasileva V. Effect of mineral nitrogen fertilization and water-deficiency stress on chemical composition of lucerne (*Medicago sativa* L.). *Grassland Science in Europe.* 2012. V. 17. P. 391–393.
8. Панахид Г.Я., Котяш У.О., Коник Г.С., Ярмолюк М.Т. Вплив довготривалого використання лучних агрофітоценозів на їх кормову продуктивність. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво.* 2014. Вип. 56 (II). С. 56–62.
9. Панахид Г.Я., Коник Г.С., Котяш У.О. Вміст органічних речовин у кормі різнотравно-злакового лучного агрофітоценозу тривалого використання. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво.* 2019. Вип. 65. С. 103–114. doi: 10.32636/01308521.2019-(65)-9
10. Кобиренко Ю.О. Продуктивність і якість корму відновленого за нульового обробітку ґрунту (simulated pasture) mode of use than for hay-mowing.
11. Ковтун К.П., Векленко Ю.А., Яцук В.А., Колайгородська Г.О. Продуктивність виродженого старосіяного лучного травостою залежно від способів його поліпшення в умовах Лісостепу Правобережного. *Корми і кормовиробництво.* 2018. Вип. 85. С. 82–86.
12. Мацак Я.І., Слобода Я.Я., Слобода О.М., Виговський І.В. Агробіологічне обґрунтування поліпшення продуктивності природних кормових угідь. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво.* 2012. Вип. 54. Ч. 1. С. 40–45.
13. Котяш У.О., Бугрин Л.М., Панахид Г.Я., Пукало Д.Л. Особливості формування різновікових лучних травостоїв залежно від поверхневого поліпшення. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво.* 2019. Вип. 66. С. 117–129. doi: 10.32636/01308521.2019-(66)-8
14. Gozho G. N fertilization of ryegrass in Manitoba. *Canadian j. of Animal Science.* 2004. V. 84. № 4. P. 787.
15. Torell R., Davison J., Hackett I. Improving Grass Hay Quality Through Fertilizer and irrigation Management Cooperative Extension. Reno: University of Nevada, 1984. P. 44–88.
16. Бабич А.О. Методика проведення дослідів з кормовиробництва та годівлі тварин. Київ, 1994. 80 с.
17. ДСТУ 8066:2015. Корми для сільськогосподарських тварин. Методи визначення енергоємності і поживності. Київ, 2017. 11 с.
18. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Изд. 5-е. доп. и перераб. Москва: Агропромиздат, 1985. 351 с.