ПРОДУКТИВНІСТЬ ГІРСЬКИХ ЛУКІВ КАРПАТ ЗАЛЕЖНО ВІД ЗАХОДІВ ПОВЕРХНЕВОГО ПОЛІПШЕННЯ

В.Г. Кургак¹, У.М. Карбівська², М.Д. Волощук², В.Ф. Мартишук²

¹ННЦ «Інститут землеробства НААН» (смт Чабани, Україна)

²ДВНЗ «Прикарпатський національний університет
імені Василя Стефаника» (м. Івано-Франківськ, Україна)

Мета. Встановити особливості формування продуктивності, а також хімічного складу, поживної цінності та енергоємності трав'яних кормів залежно від заходів поверхневого поліпшення луків гірсько-лісового поясу Карпат. **Методи.** Польовий, лабораторний, математико-статистичний. **Результати.** Показано, що продуктивність у середньому за три роки досліджень за виходом з 1 га сухої маси за сінокісного використання коливалась у межах 2,15–4,77 т, а за багатуокісного – 1,95–4,11 т. За сінокісного режиму використання найбільшою продуктивністю була за підсівання суміші злакових трав на фоні $N_{60}P_{30}K_{60}$, а за багатуокісного – підсівання конюшини повзучої на фоні $P_{30}K_{60}$, що відповідно на 12 і 85 % більше порівняно з варіантами без підсівання та на 122 і 111 % більше – порівняно з варіантами без поліпшення. Найкращу рівномірність розподілу врожаю біомаси за укосами отримано за багатуокісного використання у варіанті з підсіванням конюшини повзучої на фоні внесення $P_{30}K_{60}$, коли частка 1-го укосу становила 39 %, 2-го – 33 і 3-го – 28 % з нерівномірністю, яка виражена коефіцієнтом варіації – 18 %. 3-поміж заходів поверхневого поліпшення на якість корму за хімічним складом, збільшуючи, передусім, вміст сирого протеїну, впливало внесення $N_{60}P_{30}K_{60}$ або 15 т/га гною, а за багатуокісного використання – й підсівання конюшини повзучої на фоні $P_{30}K_{60}$. Не залежно від заходів поверхневого поліпшення більшим вмістом сирого протеїну, кращою енергоємністю та поживністю трав'яного корму характеризувався багатуокісний (імітація пасовищного) режим використання, ніж сінокісний. **Висновки.** За поверхневого покращання луків гірсько-лісового поясу Карпат із природним травостоєм діючими факторами підвищення їх продуктивності та поліпшення якості трав'яного корму 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 лучної та тимофіївки лучної за сінокісного використання або – $P_{30}K_{60}$ + підсівання конюшини повзучої за багатуокісного використання. Найкращий позитивний ефект забезпечує внесення мінеральних добрив у поєднанні з підсіванням багаторічних трав.

Ключові слова: енергоємність, корм, кормові одиниці, підсівання трав, поживність, природний травостій, сирі протеїни, клітковина, жир, удобрення.

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

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Важливим джерелом високоякісних та дешевих трав'яних

кормів для тваринництва є сіножаті і пасовища. Трав'яні корми, зокрема сіно, сінаж, зелені корми є важливими кормами в раціонах жуйних тварин. Вони сприяють нормальній роботі шлунка і кишечника та позитивно впливають на здоров'я. Ці корми містять вітамін D, який регулює мінеральний обмін в організмі тварин [2].

Для підвищення продуктивності природних кормових угідь та забезпечення тваринництва високоякісними кормами широко проводять заходи поверхневого їх поліпшення. Наукові дослідження і виробничий досвід показують, що при відносно невеликому вкладенні матеріальних та фінансових ресурсів

В останні роки практично припинилися роботи з поверхневого поліпшення пасовищ. Однак тут закладені значні резерви, які дають можливість підвищити продуктивність травостоїв у 1,5–2,0 рази, а також поліпшити якість корму. Якими б не були екстремальними ґрунтово-кліматичні умови Карпатського регіону, а резерви підвищення продуктивності ферм є. Так, вміст у травосуміщі 50% конюшини повзучої повністю вирішує білкову проблему, а 20% вуглеводів у пажитниці багаторічної (замість 8% у грястиці збірної) замінюють дорогі вуглеводисті корми (кукурудза, буряк, мелясу і частково концентрати) [12]. Дослідженнями зарубіжних і вітчизняних вчених встановлено, що при застосуванні різних прийомів поверхневого

Дослідження виконували за методикою Інституту кормів НААН [18]. Облік урожаю проводили ваговим методом, шляхом зважування з такими

перерахуваннями виходу з 1 га зеленої маси, сухої маси, кормових одиниць, сирого протеїну, обмінної і валової енергії; вміст сухої речовини (сухої маси) – термостатно-ваговим методом при температурі 105°C. Хімічний склад корму визначали у рослинних зразках, відібраних під час збирання врожаю, висушених на повітрі та перемелених. У сухій масі рослинної маси визначали вміст сирого протеїну, білка, сирого жиру, сирової клітковини та перетравність сухої речовини корму *in vitro* – методом інфрачервоної спектроскопії, вміст безазотистих екстрактивних речовини (БЕР) – розрахунковим шляхом. Вміст кормових одиниць, валової та обмінної енергії в кормах визначали розрахунковим методом із використанням коефіцієнтів перетравності сухої маси корму та вмісту у ній сирого протеїну, сирого жиру, сирової клітковини, БЕР [19]. Математичне оброблення результатів досліджень проводили методами дисперсійного аналізу та варіаційної статистики за Доспеховим Б. А. [20].

Результати та їх обговорення. Результати наших досліджень щодо вивчення впливу заходів поверхневого поліпшення заплавних лучних угідь із природним травостоєм річки Чорний Черемош гірсько-лісового поясу Карпат засвідчили, що вихідний травостій перед закладанням досліду був злаково-різнотравним

із вмістом дикорослих злаків 53–54%, різнотрав'я – 39–42% та несіяних бобових 4–8%.

Аналіз продуктивності заплавних луків із природним травостоєм залежно від заходів поверхневого поліпшення показав, що вона в середньому за роки досліджень за виходом з 1 га сухої маси сінокісного використання коливалась у межах 2,15–4,77 т, а багатоукісного – 1,95–4,11 т (табл. 1).

Отже, продуктивність була на 10–16% більшою за сінокісного, ніж за багатоукісного режиму використання. Тим часом як за виходом з 1 га кормових одиниць та сирого протеїну певну перевагу (на 5–6%) на всіх варіантах мав багатоукісний режим використання.

За сінокісного режиму використання найбільшою продуктивність була за підсівання суміші злакових трав на фоні $N_{60}P_{30}K_{60}$, а за багатоукісного – підсівання конюшини повзучої на фоні $P_{30}K_{60}$, що відповідно на 12 і 85% більше порівняно з варіантами без підсівання та на 122 і 111% – порівняно з варіантом без внесення добрив. Додаткове внесення N_{60} на фоні $P_{30}K_{60}$ на обох режимах використання підвищило продуктивність за виходом з 1 га сухої маси на 70%, а порівняно з варіантом без внесення добрив – на 94–95%. Внесення гною у дозі 15 т/га підвищило її від 2,15 до 3,92 т/га за сінокісного використання та від 1,95 до 3,52 т/га за багатоукісного використання, що на 7%

Таблиця 1. Продуктивність заплавних гірських луків залежно від заходів поверхневого поліпшення, т/га (2017–2019 рр.)

Варіанти заходів поліпшення	Суша маса за роками користування			Середнє за 2017–2019 рр.			
	2017	2018	2019	суха маса	кормові одиниці	сирий протеїн	обмінна енергія, ГДж/га
Сінокісне використання							
Без поліпшення	1,60	2,30	2,55	2,15	1,46	0,25	19,4
$P_{30}K_{60}$	1,92	2,62	2,87	2,47	1,70	0,30	22,2
$N_{60}P_{30}K_{60}$	3,65	4,32	4,63	4,20	2,94	0,60	38,2
$N_{60}P_{30}K_{60}$ + підсівання злаків	4,22	4,94	5,15	4,77	3,34	0,69	43,9
Гній, 15 т/га	3,37	4,03	4,36	3,92	2,70	0,55	35,7
$НР_{05}$, т/га	0,15	0,16	0,17	0,16			
Багатоукісне використання							
Без поліпшення	1,40	2,10	2,35	1,95	1,54	0,29	19,1
$P_{30}K_{60}$	1,65	2,33	2,66	2,22	1,78	0,34	21,8
$P_{30}K_{60}$ + підсівання конюшини повзучої	3,56	4,22	4,55	4,11	3,41	0,79	41,1
$N_{60}P_{30}K_{60}$	3,33	3,93	4,18	3,78	3,06	0,69	37,0
Гній, 15 т/га	2,97	3,72	3,87	3,52	2,85	0,63	34,5
$НР_{05}$, т/га	0,13	0,15	0,16	0,16			

Таблиця 2. Розподіл урожаю сухої маси заплавних гірських луків залежно від заходів поверхневого поліпшення (середнє за 2017–2019 рр.)

Варіанти заходів поліпшення	Т/га			%			V, %*
	Укоси						
	1-й	2-й	3-й	1-й	2-й	3-й	
Сінокісне використання							
Без поліпшення	1,46	0,69	—	68	32	—	—
P ₃₀ K ₆₀	1,63	0,84	—	66	34	—	—
N ₆₀ P ₃₀ K ₆₀	2,48	1,72	—	59	41	—	—
N ₆₀ P ₃₀ K ₆₀ + підсівання суміші злаків	2,77	2,00	—	58	42	—	—
Гній, 15 т/га	2,23	1,69	—	57	43	—	—
НІР ₀₅ , т/га	0,14	0,09					
Багатоукісне використання							
Без поліпшення	0,96	0,62	0,37	49	32	19	42
P ₃₀ K ₆₀	1,03	0,75	0,44	46	34	20	39
P ₃₀ K ₆₀ + підсівання конюшини повзучої	1,60	1,36	1,15	39	33	28	18
N ₆₀ P ₃₀ K ₆₀	1,59	1,25	0,94	42	33	25	25
Гній, 15 т/га	1,48	1,23	0,81	42	35	23	27
НІР ₀₅ , т/га	0,08	0,06	0,04				

менше порівняно зі внесенням $N_{60}P_{30}K_{60}$ і на 24% – порівняно з варіантом $N_{60}P_{30}K_{60}$ + підсівання злаків за сінокісного використання та 17% – порівняно з варіантом $P_{30}K_{60}$ + підсівання конюшини повзучої.

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.

Найвищі прирости продуктивності в усіх укосах були за сінокісного використання у разі підсівання суміші злакових трав на фоні внесення $N_{60}P_{30}K_{60}$, а за багатоукісного – конюшини повзучої на фоні $P_{30}K_{60}$, а найменшою у варіанті без внесення добрив за обох режимів використання (табл. 2).

За сінокісного використання було отримано два укоси з параметрами продуктивності у 1-му укосі 1,46–2,77 т і в 2-му – 0,69–2,00 т з часткою від сумарного врожаю відповідно 58–68% і 32–43%. Помітно рівномірний розподіл урожаю за укосами був у варіантах за внесення $N_{60}P_{30}K_{60}$, $N_{60}P_{30}K_{60}$ + підсівання злаків та додаванням 15 т/га гною, з меншою часткою 1-го укосу (57–59%) і більшою 2-го (41–43%), порівняно з варіантами без добрив та за внесення $P_{30}K_{60}$, де частка 1-го укосу була більшою (66–68%) і 2-го – меншою (32–34%).

За багатоукісного використання на всіх варіантах поверхневого поліпшення порівняно з сінокісним використанням розподіл урожаю за укосами був рівномірним, коли було отримано три укоси з параметрами продуктивності за виходом з 1 га сухої маси у 1-му укосі 0,96–1,59 т, 2-му – 0,62–1,36 і 3-му – 0,37–1,15 т з часткою від сумарного врожаю відповідно 39–49%, 32–35% і 19–25%.

Найрівномірніший розподіл урожаю за укосами був у варіантах зі внесенням $P_{30}K_{60}$ + підсівання конюшини повзучої з часткою 1-го укосу 39%, 2-го – 33 і 3-го – 28% та нерівномірністю, яка виражена коефіцієнтом варіації – 18%. Менш рівномірним розподіл урожаю за укосами був у варіантах без добрив та за внесенням $P_{30}K_{60}$ з часткою 1-го укосу 46–49%, 2-го – 32–34% і 3-го – 19–20% та нерівномірністю – 42%. Варіанти зі внесенням $N_{60}P_{30}K_{60}$ або 15 т/га гною за укосами посідали проміжне положення порівняно з вище названими варіантами.

Аналіз показників вмісту органічних речовин у кормі та його перетравність на заплавних луках залежно від заходів поверхневого поліпшення показав, що найбільшою мірою на ці показники впливав режим використання. Краща якість корму була за багатоукісного режиму використання (табл. 3).

За багатоукісного використання порівняно з сінокісним на всіх варіантах збільшився вміст сирого

Таблиця 3. Вміст органічних речовин у кормі та його перетравність на заплавних гірських луках залежно від заходів по верхневого поліпшення

Варіанти заходів поліпшення	Сирий протеїн	Білок	Сирий жир	Сира клітковина	БЕР	Перетравність
Сінокісне використання						
Без поліпшення	11,9	10,0	3,6	27,7	48,2	61
$P_{30}K_{60}$	12,2	10,2	3,7	27,6	47,8	62
$N_{60}P_{30}K_{60}$	14,4	12,1	3,8	28,4	45,0	62
$N_{60}P_{30}K_{60}$ + підсівання суміші злаків	14,5	12,2	3,8	28,8	44,6	61
Гній, 15 т/га	14,2	11,8	3,7	27,7	45,9	62
$НІР_{05^*}$ т/га	0,7	0,6	0,2	1,8	2,4	3
Багатоукісне використання						
Без поліпшення	15,2	12,6	3,8	24,8	46,5	70
$P_{30}K_{60}$	15,4	12,8	3,8	24,5	46,5	71
$P_{30}K_{60}$ + підсівання конюшини повзучої	19,2	15,9	4,2	23,5	43,2	72
$N_{60}P_{30}K_{60}$	18,2	15,1	3,8	25,3	43,1	70
Гній, 15 т/га	17,9	14,9	3,8	25,0	43,7	70
$НІР_{05^*}$ т/га	0,8	0,7	0,2	1,7	2,2	3
Зоотехнічна норма	14–20			25–30		50–70

протеїну в сухій масі від 11,9–14,5 до 15,2–19,2% та білка – від 10,0–12,2 до 12,6–15,9, зменшився вміст сирової клітковини на 3,5–4,2% та безазотистих екстрактивних речовин на 1,5–1,7%. Одночасно збільшилась перетравність сухої маси корму *in vitro* від 61–62 до 70–72%.

З-поміж варіантів поверхневого поліпшення досліджу за сінокісного використання найбільший позитивний вплив на хімічний склад корму справляли варіанти зі внесенням $N_{60}P_{30}K_{60}$, $N_{60}P_{30}K_{60}$ + підсівання злаків та зі внесенням 15 т/га гною. У цьому разі порівняно з варіантами без добрив та зі внесенням $P_{30}K_{60}$, вміст сирового протеїну збільшився на 2,3%, білка – 1,8–2,0% та зменшився вміст БЕР на 2,3–3,2%.

За багатоукісного використання найкращими показниками хімічного складу характеризувався варіант зі внесенням $P_{30}K_{60}$ + підсівання конюшини повзучої, де вміст сирового протеїну та білка в сухій масі був найбільшим (відповідно 19,2 і 15,9%), що відповідно на 1,0–1,3 і 0,8–1,0% більше, ніж у варіантах з внесенням $N_{60}P_{30}K_{60}$ на 3,8–4,0 і 3,3–3,1% з варіантами без добрив та зі внесенням $P_{30}K_{60}$. Одночасно у варіантах зі внесенням $N_{60}P_{30}K_{60}$, $P_{30}K_{60}$ + підсівання конюшини повзучої та з внесенням 15 т/га гною порівняно з варіантами без добрив або з внесенням $P_{30}K_{60}$ на 2,8–3,4% меншим був уміст БЕР. За багатоукісного використання поміж варіантів

поверхневого поліпшення найбільшим вмістом сирового жиру характеризувався варіант зі внесенням $P_{30}K_{60}$ + підсівання конюшини повзучої, де вміст його становив 4,2%, що на 0,4% більше порівняно з іншими варіантами.

За показниками вмісту у сухій масі органічних речовин та перетравності сухої маси як за сінокісного, так і багатоукісного використання трав'яний корм відповідав зоотехнічним нормам годівлі великої рогатої худоби. За сінокісного використання трав'яна маса за вмістом сирового протеїну і сирової клітковини цілком відповідала вимогам ДСТУ 4674:2006 на виготовлення сіна другого класу.

Поживність і енергоємність сухої маси та забезпеченість кормової одиниці перетравним протеїном травостою заплавних луків залежно від заходів поверхневого поліпшення наведено в табл. 4.

Встановлено, що найбільшою мірою на ці показники впливав режим використання. За багатоукісного використання на всіх варіантах поверхневого поліпшення вміст кормових одиниць в сухій масі корму коливався в межах 79–83%, що на 11–14% більше, ніж за сінокісного використання. Вміст обмінної енергії за багатоукісного використання коливався в межах 9,8–10,0 МДж/кг сухої маси, що на 0,7–0,9 МДж/кг більше, ніж за сінокісного використання. Забезпеченість кормової одиниці перетравним протеїном за

Таблиця 4. Поживність і енергоємність сухої маси та забезпеченість кормової одиниці перетравним протеїном травостою заплавних гірських луків залежно від заходів поверхневого поліпшення (середнє за 2017–2019 рр.)

Варіанти заходів поліпшення	Вміст кормових одиниць, %	Вміст обмінної енергії, МДж/кг	Забезпечення корм. од. перетравним протеїном, г
Сінокісне використання			
Без поліпшення	68	9,0	123
$P_{30}K_{60}$	69	9,0	124
$N_{60}P_{30}K_{60}$	70	9,1	143
$N_{60}P_{30}K_{60}$ + підсівання суміші злаків	70	9,2	144
Гній, 15 т/га	69	9,1	144
$ННР_{05}$, т/га			
Багатоукісне використання			
Без поліпшення	79	9,8	129
$P_{30}K_{60}$	80	9,8	134
$P_{30}K_{60}$ + підсівання конюшини повзучої	83	10,0	161
$N_{60}P_{30}K_{60}$	81	9,8	156
Гній, 15 т/га	81	9,8	154
Зоотехнічна норма	70–100	8–11	110–115

багатоукісного використання була в межах 129–161 г, що на 6–18 г більше, ніж за сінокісного використання.

З-поміж варіантів поверхневого поліпшення за вмістом у сухій масі кормових одиниць і обмінної енергії як за сінокісного, так і багатоукісного використання істотної різниці не спостерігалось. За забезпеченістю кормової одиниці перетравним протеїном помітно кращими були у варіанти зі внесенням $N_{60}P_{30}K_{60}$, $P_{30}K_{60}$ + підсівання конюшини повзучої та з внесенням 15 т/га гною з показниками 143–144 г за сінокісного використання і 154–161 г за багатоукісного використання, що відповідно на 9–10 і на 20–32 г більше порівняно з варіантами без добрив або зі внесенням $P_{30}K_{60}$.

За вмістом у сухій масі кормових одиниць і обмінної енергії як за сінокісного, так і багатоукісного використання трав'яний корм відповідав зоотехнічним нормам годівлі великої рогатої худоби, а за забезпеченість кормової одиниці перетравним протеїном, навіть перевищував зоотехнічну норму. За сінокісного використання трав'яна маса за зазначеними показниками цілком відповідала вимогам ДСТУ для виготовлення якісних кормів.

Висновки

За поверхневого покращання заплавних луків гірсько-лісового поясу Карпат із природним травостоєм чинними факторами підвищення їх продуктивності та поліпшення якості трав'яного корму 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 лучної та тимофіївки лучної за сінокісного використання або $P_{30}K_{60}$ + підсівання конюшини повзучої за багатоукісного використання. Порівняно з варіантами без добрив та зі внесенням $P_{30}K_{60}$ вміст сирого протеїну в сухій масі за сінокісного використання збільшується на 2,3–2,6 %, а за багатоукісного – на 4,0–4,1 % та зменшується вміст БЕР, відповідно – на 2,0–3,6 %, і 2,7–3,1 %.

За сінокісного режиму використання найбільшу продуктивність за виходом з 1 га кормових одиниць гірських луків забезпечує підсівання суміші злакових трав на фоні $N_{60}P_{30}K_{60}$ (2,86–3,34 т), а за багатоукісного – за підсівання конюшини повзучої на фоні $P_{30}K_{60}$ (3,04–3,41 т), що більше відповідно на 12 і 85 % порівняно з варіантами без підсівання та на 122 і 111 % порівняно з варіантом без внесення добрив. Внесення $N_{60}P_{30}K_{60}$ підвищує продуктивність угідь на 70–95 %, а гною у дозі 15 т/га – на 81–82 %.

За багатоукісного використання гірських луків порівняно з сінокісним у сухій масі збільшується вміст сирого протеїну на 3,9–4,3 %, а білка – на 2,4–3,8 %, а також вміст кормових одиниць та обмінної енергії, забезпеченість кормової одиниці перетравним протеїном та перетравність сухої маси корму *in vitro* і зменшується вміст сирової клітковини на 2,9–3,2 % та безазотистих екстрактивних речовин на 2,5–2,6 %.

ЛІТЕРАТУРА

1. 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*. Ч. 10. № 2. 2019. С. 13–21.
2. Katsumata, M., Kobayashi, H., Ashihara, A. & Ishida A. Effects of dietary lysine levels and lighting conditions on intramuscular fat accumulation in growing pigs. *Animal Science Journal*. 2018. 89, P. 988–993.
3. Луки Карпат: Довідник / відповід. за вип. О. П. Крись. 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: http://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 сенокосе. *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. Vol. 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.
10. Кобиренко Ю. О. Продуктивність і якість корму відновленого за нульового обробітку ґрунту травостою. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2015. Вип. 57. С. 99–104.
11. Продуктивність виродженого старосіяного лучного травостою залежно від способів його поліпшення в умовах Лісостепу Правобережного / Ковтун К. П. та ін. *Корми і кормовиробництво*. 2018. Вип. 85. С. 82–86.
12. Машак 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.
14. Кургак В. Г., Карбівська У. М., Волощук М. Д., Мартишук В. Ф. Вплив поверхневого поліпшення гірських заплавних луків Карпат на їх продуктивність та якість корму. *Вісник аграрної науки*. 2020. № 6. С. 22–30.
15. Кургак В. Г., Карбівська У. М., Волощук М. Д., Мартишук В. Ф. Ефективність поверхневого поліпшення гірських схилих луків Карпат. *Вісник аграрної науки*. 2020. № 7. С. 25–32.
16. Gozho G. et al. N fertilization of ryegrass in Manitoba. *Canadian journal of Animal Science*. 2004. Vol. 84. № 4. P. 787.
17. 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.
18. Бабич А. О. Методика проведення дослідів з кормовиробництва та годівлі тварин. Київ, 1994. 80 с.
19. ДСТУ 8066:2015. *Корми для сільськогосподарських тварин. Методи визначення енергоємності і поживності* / за ред. Кургака В. Г. Київ. 2017. 11 с.
20. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Изд. 5-е. доп. и перераб. Москва, 1985. 351 с.

REFERENCES

1. Demydas, H. I., Prorochenko, S. S. & Svystunova, I. V. (2019). Pozhyvna tsinnist ta enerhoiemnist kormu liutserno-zlakovykh travosumishok zalezho vid tekhnolohichnykh faktoriv vyroshchuvannia [Nutritional value and energy intensity of feed of alfalfa-grass mixtures depending on technological factors of cultivation]. *Roslynnystvo ta gruntoznavstvo*, 10 (2), 13–21 [in Ukrainian].
2. Katsumata, M., Kobayashi, H., Ashihara, A. & Ishida A. (2018). Effects of dietary lysine levels and lighting conditions on intramuscular fat accumulation in growing pigs. *Animal Science Journal*, 89, 988–993 [In English].

3. Luky Karpat: Dovidnyk (1981). [Luke Carpathians: Handbook]. Vidpovid. za vyp. O. P. Krys. Uzhhorod: Karpaty, 252 [in Ukrainian].
4. Olifirovych, V. O. (2012). Produktivnist ta botanichnyi sklad pryrodnykh luk Peredhiria Karpat залежно від внесення азотних добрив та підсіву бобових трав [Productivity and botanical composition of the natural meadows of the Carpathian foothills depending on the application of nitrogen fertilizers and sowing of legumes]. *Naukovi dopovidi NUBiP*, 2 (31). Retrieved from http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2012_2/12ovo.pdf [in Ukrainian].
5. Petrychenko, V. F. (2012). Aktualni problemy kormovyrobnytstva v Ukraini [Actual problems of feed production in Ukraine]. *Ahronom*, 3, 196–198 [in Ukrainian].
6. Teberdyev, D. M. & Rodyonova, A. V. (2015). Efektyvnost udobrenyi na dolholetnem senokose [Efficiency of fertilizers on long-term haymaking]. *Kormoproyzvodstvo*, 10, 3–7 [in Russian].
7. Vasileva, V. (2012). Effect of mineral nitrogen fertilization and water-deficiency stress on chemical composition of lucerne (*Medicago sativa* L.). *Grassland Science in Europe*, 17, 391–393.
8. Panakhyd, H. Ia., Kotiash, U. O., Konyk, H. S. & Yarmoliuk, M. T. (2014). Vplyv dovhotryvaloho vykorystannia luchnykh ahrofitotsenoziv na yikh kormovu produktivnist [Influence of long-term use of meadow agrophytocenoses on their forage productivity]. *Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynnytstvo*, 56, II, 56–62 [in Ukrainian].
9. Panakhyd, H. Ia., Konyk, H. S. & Kotiash, U. O. (2019). Vmist orhanichnykh rechovyn u kormi rizno-travno-zlakovoho luchnoho ahrofitotsenozu tryvaloho vykorystannia [The content of organic substances in the feed of grassland meadow agrophytocenosis long-term use]. *Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynnytstvo*, 65, 103–114 [in Ukrainian].
10. Kobyrnko, Yu. O. (2015). Produktivnist i yakist kormu vidnovlenoho za nulovoho obrobitku gruntu travostoju [Productivity and quality of forage restored with zero tillage by grass]. *Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynnytstvo*, 57, 99–104 [in Ukrainian].
11. Kovtun, K. P., Veklenko, Yu. A., Yashchuk, V. A. & Kopaihorodska, H. O. (2018). Produktivnist vyrodzhenoho starosiiianoho luchnoho travostoju залежно від способів його поліпшення в умовах Лисостепу Правобережного [Productivity of degenerate old grass meadow depending on the ways of its improvement in the conditions of the Right-bank Forest Steppe]. *Kormy i kormovyrobnytstvo*, 85, 82–86 [in Ukrainian].
12. Mashchak, Ya. I., Sloboda, Ya. Ya., Sloboda, O. M. & Vyhovskyi, I. V. (2012). Ahrobiolohichne obgruntuvannia polipshennia produktivnosti pryrodnykh kormovykh uhid [Agrobiological justification for improving the productivity of natural forage]. *Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynnytstvo*, 54 (I), 40–45 [in Ukrainian].
13. Kotiash, U. O., Buhryn, L. M., Panakhyd, H. Ya. & Pukalo, D. L. (2019). Osoblyvosti formuvannia riznovikovykh luchnykh travostoiv залежно від поверхневого поліпшення [Features of formation of meadows of different ages, depending on the surface improvement]. *Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynnytstvo*, 66, 117–129 [in Ukrainian].
14. Kurhak V. H., Karbivska U. M., Voloshchuk M. D., Martyshchuk V.F. (2020). Vplyv поверхневого поліпшення hirs'kykh zaplavnykh lukiv Karpat na yikh produktivnist' ta yakist' kormu. [Вплив поверхневого поліпшення гірських заплавлених луків Карпат на їх продуктивність та якість корму] *Visnyk ahrarnoyi nauky*, 6, 22–30 [in Ukrainian].
15. Kurhak V. H., Karbivska U. M., Voloshchuk M. D., Martyshchuk V.F. (2020). Efektyvnist' поверхневого поліпшення hirs'kykh skhylovykh lukiv Karpat. [Efficiency of surface improvement of mountain slope meadows of the Carpathians]. *Visnyk ahrarnoyi nauky*, 7, 25–32 [in Ukrainian].
16. Gozho G. et al. (2004). N fertilization of ryegrass in Manitoba. *Canadian journal of Animal Science*, 84, 4,787 [In English].
17. Torell, R., Davison, J. & Hackett, I. (1984). Improving Grass Hay Quality Through Fertilizer and irrigation Management Cooperative Extension. Reno: University of Nevada, 44–88 [In English].
18. Babych, A. O. (1994). Metodyka provedennia doslidiv z kormovyrobnytstva ta hodivli tvaryn [Methods of conducting experiments on animal feed production and feeding] Kyiv. 80 [in Ukrainian].
19. DSTU 8066:2015. Kormy dlia silskohospodarskykh tvaryn. Metody vyznachennia enerhoiemnosti i pozhyvnosti. (2017). [Feed for farm animals. Methods for determining energy intensity and nutrition]. Kyiv. 11 p. [in Ukrainian].
20. Dospehov, B. A. (1985). Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezultatov issledovaniy) [Field experiment methodology (with the basics of statistical processing of research results)]. Moskva. Agropomizdat [in Russian].

Kyrhak V.H., Karbivska U.M., Voloshchuk M.D., Martyshchuk V.F.

Productivity of mountain bows of the Carpathians depending on surface improvement measures

Purpose. To determine the peculiarities of formation of productivity, as well as the chemical composition, nutritional value and energy intensity of grass forage, depending on the measures of surface improvement of the meadows of the Carpathian mountain forest zone. **Methods.** Field works, laboratory, mathematical-statistical. **Results.** Productivity of haymaking and perennial mowing fluctuated on the range of 2.15–4.77 t/ha and 1.95–4.11 t/ha during the 3-year research of dry mass yield. Compared to the variants without additional sowing of grasses and fertilizer use, the highest productivity of haymaking was upon the additional sowing of cereal grass mixtures and applying of $N_{60}P_{30}K_{60}$ – 12 % and 85 %, respectively. Productivity of perennial mowing increased upon the additional sowing of *Trifolium repens* and applying of $P_{30}K_{60}$ on 85 % and 111 % respectively. The best uniformity of distribution of biomass crop by slopes was obtained by the use of multifaceted use of creeping clover with the introduction of $P_{30}K_{60}$, when the proportion of 1st slope was 39%, 2nd - 33 and 3rd – 28% with unevenness, which is expressed by the coefficient variation - 18%. Among the measures of surface improvement on the quality of feed by chemical composition, increasing, first of all, the content of crude protein, influenced by the introduction of $N_{60}P_{30}K_{60}$ or 15 t/ha of manure, and in the case of multi-grade use - the sowing of clover on the background $P_{30}K_{60}$. Irrespective of the measures of surface improvement, higher crude protein content, better energy consumption and nutritious nutritional value of feed were characterized by a multi-use (pasture imitation) mode of use than hay. **Conclusions.** For surface improvement of the meadows of the Carpathian mountain forest belt with natural herbage, the annual application of $N60P30K60$, or 15 t/ha of manure, or – $N60P30K60$ + sowing of a mixture of grass meadows and sapwood with sapwood, on the grass meadows, is a factor of increasing their productivity and improving the quality of herbage. use or – $P30K60$ + clover seeding for high quality use. The best positive effect is the application of mineral fertilizers in combination with sowing of perennial grasses.

Key words: protein, energy intensity, feed, feed units, grass seeding, nutrition, natural herbivores, crude protein, fiber, fat, fertilizer.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Кургак В.Г., доктор с.-г. наук, професор, головний науковий співробітник ННЦ «Інститут землеробства НААН», вул. Машинобудівників, 2-б, смт Чабани, Києво-Святошинський р-н, Київська обл., 08162, e-mail: kurgak_luki@ukr.net, ORCID ID : <https://orcid.org/0000-0003-2309-0128>

Карбівська У.М., доктор с.-г. наук, ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника», вул. Шевченка 57, м. Івано-Франківськ, 76018,

Kurhak V.G., doctor of agricultural sciences Sciences, Professor, Chief Researcher of NSC «Institute of Agriculture NAAS», st. Machine Builders, 2-b, village Chabany, Kyiv-Sviatoshynskiy district, Kyiv region, 08162, e-mail: kurgak_luki@ukr.net, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-2309-0128>

Karbivska U.M., Doctor of Agriculture Sciences,, State University «Vasyl Stefanyk Precarpathian National University», str. Shevchenko 57, Ivano-Frankivsk, 76018,

Україна, e-mail: yljakarbivska@ukr.net, ORCID ID: 0000-0002-0540-8887

Волощук М.Д., доктор с.-г. наук, ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника», вул. Шевченка 57, м. Івано-Франківськ, 76018, Україна

Мартишук В.Ф., кандидат с.-г. наук, ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника», вул. Шевченка 57, м. Івано-Франківськ, 76018, Україна

Ukraine, e-mail: yljakarbivska@ukr.net, ORCID ID: 0000-0002-0540-8887

Voloshchuk M.D., Doctor of Agriculture Sciences, Vasyl Stefanyk Precarpathian National University, str. Shevchenko 57, Ivano-Frankivsk, 76018, Ukraine

Martyschchuk V.F., Candidate of Agriculture Sciences of the State University «Vasyl Stefanyk Precarpathian National University», str. Shevchenko 57, Ivano-Frankivsk, 76018, Ukraine

Надійшла 6.10.2021