

УДК 633.2:633.3

© 2022

КОРМОВА ПРОДУКТИВНІСТЬ ЛЮЦЕРНО-ЗЛАКОВИХ АГРОЦЕНОЗІВ З РІЗНИМИ ЗЛАКОВИМИ КОМПОНЕНТАМИ

В.Г. Кургак¹, Е.Г. Дегодюк², Я.В. Гавриш³

^{1,2}доктори сільськогосподарських наук

ННЦ «Інститут землеробства НААН»

*2-б, вул. Машинобудівників, Чабани, Києво-Святошинський р-н, Київська обл.,
Україна, 08162*

e-mail: kurgak_luki@ukr.net

Надійшла 27.11.2021

Мета. Підібрати кращі багаторічні злакові трави до люцерно-злакових сумішей на різних агрофонах для підвищення їхньої продуктивного довголіття з метою виробництва високоякісних трав'яних кормів. **Методи.** Польовий, лабораторний, математико-статистичний, розрахунково-порівняльний. **Результати.** Наведено результати досліджень за 2019–2021 рр. із формування кормової продуктивності люцернового, люцерно-злакових з різними злаковими компонентами та злакового кормових агрофітоценозів на різних фонах удобрення і вапнування на темно-сірих опідзолених ґрунтах. Установлено кращі кормові агрофітоценози, зміну їхньої продуктивності під дією добрив і вапнування, розподіл урожаю за укусами та особливості наростання продуктивності при формуванні врожаю біомаси у 1-му укусі. **Висновки.** Включення до бобово-злакових травосумішей люцерни посівної, а також використання на кормові цілі одновидового її посіву порівняно із злаковим травостоєм на фонах без унесення мінерального азоту в середньому за перші три роки життя та користування підвищувало продуктивність сіяних травостоїв від 3,24–3,31 до 7,92–10,34 т/га сухої маси, від 2,37–2,58 до 6,91–9,99 т/га кормових одиниць, або в 1,4–3,8 рази. Найпродуктивнішими були агрофітоценози, сформовані на основі одновидового посіву люцерни посівної та її сумішей з пізньостиглими тимофіївкою лучною і пирієм середнім, а також середньостиглими стоколосом безостим і кострицею східною, де частка бобового компонента та коефіцієнт використання ФАР (1,00–1,27%) були найбільшими. Внесення в передпосівну культивуацію 1,5 т/га вапна або щорічно $P_{45}K_{90}$ підвищило продуктивність люцернового та люцерно-злакових травостоїв на 5–9%, а за поєднаного їх застосування — на 12–14%. Кращим розподілом урожаю за укусами на різних фонах удобрення характеризувалися люцерновий та люцерно-злаковий травостої з часткою 1-го укусу 45–50%, 2-го — 29–31% і 3-го — 20–25% та нерівномірністю 23–28%. За формування врожаю 1-го укусу наростання продуктивності сіяних травостоїв відбувалося до фази цвітіння домінуючих компонентів, найбільші добові прирости сухої маси (66–96 кг/га), а також показники чистої продуктивності фотосинтезу (2,58–3,52 г/м² добу) досягали під час гілкування-бутонізації люцерни посівної.

Ключові слова: вапнування, злаковий і люцерно-злакові агрофітоценози, люцерна посівна, продуктивність, строки скошування, удобрення, суха маса.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202203-04>

У зміцненні кормової бази тваринництва важлива роль належить підвищенню ефективності використання природних кормових угідь, площа яких в Україні становить близько 7,6 млн га. Проте, до останнього часу продуктивність їх не перевищує 1,3–1,5 т/га кормових одиниць, за потенційної можливості одержання з 1 га 5–7 т і більше, що не відповідає принципам сталого розвитку та раціонального природокористування [1, 2].

Одним із найперспективніших напрямів інтенсифікації луківництва у світі є створення сіяних травостоїв з підвищеним умістом бобових трав як джерела симбіотичного азоту. Часткова заміна мінерального азоту симбіотичним є важливим резервом скорочення витрат енергії, на долю якого при вирощуванні злакових травостоїв інтенсивного типу часто припадає половина її сукупних затрат [3–9]. Збільшення використання бобових трав у луківництві є найважливішою складовою частиною програми впровадження енергозберігаючих технологій за кордоном, зокрема й за органічного луківництва [10–13].

На підставі досліджень, проведених в різних географічних, кліматичних, едафічних умовах України з різними видами бобових трав, розроблено заходи підвищення ефективності використання багаторічних бобових трав як джерела дешевого симбіотичного азоту, а також наукові й технологічні основи створення та раціонального використання сіяних бобово-злакових агрофітоценозів [14–17].

Виявлено, що включення бобових трав до складу бобово-злакових ценозів без унесення мінерального азоту підвищує продуктивність лучних угідь у 1,5–2,5, а за збором протеїну — у 2–3 рази і більше порівняно з злаковими травостоями на однакових без азотних фонах удобрення [4–8]. При цьому використання бобових трав у складі бобово-злакових травостоїв заміняє внесення на злаковий травостій 100–300 кг/га мінерального азоту.

Однак до останнього часу є питання щодо заходів формування бобово-злакових фітоценозів із метою виробництва дешевих трав'яних кормів на суходолах північної частини Лісостепу України, які ще не вивчені, що, певною мірою, стримує розроблення та впровадження розробок із луківництва у сільськогосподарське виробництво. Зокрема, залишаються недостатньо вивченими питання підвищення продуктивного довголіття люцерно-злакових сумішей з підвищеною стійкістю бобового компонента.

Саме добору кращих багаторічних злакових трав до люцерно-злакових сумішей на різних фонах удобрення та вапнування й присвячені наші дослідження.

Мета роботи. Підібрати кращі багаторічні злакові трави до люцерно-злакових сумішей на різних агрофонах для підвищення їхнього продуктивного довголіття з метою виробництва високоякісних трав'яних кормів.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження з вивчення кормової продуктивності люцернового, люцерно-злакових з різними злаковими компонентами та злакового травостою проведено протягом 2019–2021 рр. у зоні Лісостепу України на темно-сірому опідзоленому крупнопилувато-легкосуглинковому ґрунті в ННЦ «Інститут землеробства НААН» (сmt Чабани Київської області). Схема дослідів наведена в табл. 1. Під час залуження у досліді використано районовані сорти багаторічних трав, переважно селекції ННЦ «Інститут землеробства НААН».

Згідно схеми дослідів 1,5 т/га вапна внесли один раз у передпосівний обробіток ґрунту при залуженні навесні 2019 р, а мінеральні добрива — щорічно: фосфорні та калійні добрива — навесні, азотні — рівними частинами під кожний укіс. Дослідження динаміки наростання врожаю сухої біомаси та чистої продуктивності фотосинтезу визначали за фазами вегетації у 1-му укосі на фіксованих площадках розміром 1 м² у чотириразовій повторності з інтервалом у 10 діб, починаючи з 1 травня щорічно.

Вміст гумусу в 0–20 см шарі ґрунту — 2,4%; рН (сольовий) — 5,2; вміст лужно-гідролізованого азоту — 13,1, рухомого фосфору — 17,1 і обмінного калію 12,9 мг на 100 г ґрунту.

Погодні умови у роки досліджень у цілому були сприятливими для перезимівлі та вегетації багаторічних трав.

Польові дослідження виконували згідно загальноприйнятих у кормовиробництві методик [18]. Облік урожаю проводили суцільним скошування біомаси на обліковій ділянці під час настання збиральної стиглості для заготівлі трав'яних кормів у чотириразовому повторенні, а визначення вмісту в біомасі сухої речовини під час обліку врожаю проводили шляхом висушування біомаси у сушильній шафі за температури 105°C згідно з ДСТУ 8044:2015 [19].

Уміст кормових одиниць, валової та обмінної енергії в сухій масі визначали згідно ДСТУ 8066:2015 [20].

Агрохімічні показники ґрунту визначали перед закладанням досліду у 0–20 см шарі ґрунту за загальноприйнятими методиками, а саме: гумус — за Тюріним згідно ДСТУ 4289: 2004 [21]; азот, що легкогідролізується лугом — за Корнфілдом згідно з ДСТУ 7863:2015 [22]; рухомі фосфор і калій — за Кірсановим та Мачигінім згідно з ДСТУ 4115-2002 [23]; рН (сольовий) — потенціометрично згідно з ДСТУ ISO10390:2001 [24].

Математичне оброблення одержаних експериментальних даних продуктивності у досліді проводили методом дисперсійного аналізу [25].

Результати досліджень. За різних варіантів удобрення та вапнування у середньому за 2019–2021 рр. продуктивність люцерни посівної та її сумішей з злаками варіювала у межах 7,92–10,41 т/га сухої маси (табл. 1). Найпродуктивнішими були агрофітоценози, які сформовані на основі одновидового посіву люцерни посівної та її бінарних сумішей з пізньостиглими тимOFFІВКОЮ лучною чи пірієм середнім, а також середньостиглими стоколосом безостим або кострицею східною, або суміші з сумішшю останніх двох видів, а найменш продуктивними — агрофітоценози, які сформовані на основі додавання до люцерни посівної

грястиці збірної й особливо, пажитниці багаторічної.

Найвпливовішим фактором за виходом з 1 га сухої маси виявився фактор травостій з дольовою часткою в середньому за три роки 59%, а найменш впливовим — фактор вапнування з дольовою часткою 16%.

Виявлено високу ефективність включення до бобово-злакових травосумішей люцерни посівної як джерела симбіотичного азоту, коли продуктивність за виходом з 1 га сухої маси порівняно із злаковим травостоєм на фонах без унесення азоту (варіанти без добрив і $P_{45}K_{90}$) незалежно від вапнування у середньому за три роки досліджень підвищилась у 2,4–3,1 рази.

Додаткове внесення $N_{90(30+30+30)}$ на злаковий травостій підвищило його продуктивність у варіанті без вапнування від 3,24–3,40 т/га до 5,31–5,52 т/га сухої маси, а при вапнуванні — від 3,31–3,44 до 5,46–5,81 т/га або в 1,6–1,7 рази.

Отже, на продуктивність сіяних агроценозів впливовішим виявився симбіотичний азот люцерни посівної ніж мінеральний азот. Унесення вапна в передпосівну культивуацію або щорічно $P_{45}K_{90}$ підвищило продуктивність бобово-злакових травостойів на 5–9%, а поєднане їх унесення — на 9–15%.

Суттєво змінювалась продуктивність і за роками користування травостоями. Найменшою, але достатньою вона була у 2019 р., тобто у рік ранньовесняної безпокрової сівби. Зокрема продуктивність люцернового та люцерно-злакових травостойів у рік безпокрової сівби за виходом сухої маси з 1 га становила 3,55–4,58 т, що в 2,6–3,1 рази менше ніж у 2020 р. і в 2,8–3,4 рази — ніж у 2021 р.

За різних варіантів удобрення та вапнування у середньому за три роки продуктивність люцерни посівної та її сумішей із злаками за узагальнюючими показниками коливалась у межах: 7,01–9,99 т/га кормових одиниць, 1,34–1,95 т/га сирого протеїну, 80,0–113,5 ГДж/га обмінної енергії і 144,1–192,6 ГДж/га валової енергії.

Завдяки дії симбіотичного азоту люцерни посівної в 1,4–3,3 більшим був рівень використання ФАР сонця на люцерновому та люцерно-злакових агрофітоценозах ніж

1. Продуктивність люцерно-злакових травостоїв залежно від удобрення та вапнування, т/га сухої маси (2019–2021 рр.)

Травостій (види трав і норма висіву насіння, кг/га)	Удобрення	Без вапнування				Вапнування			
		роки			се- реднє	роки			се- реднє
		2019	2020	2021		2019	2020	2021	
Люцерна посівна, 18	Без								
	добрив	3,60	11,23	12,25	9,03	4,02	12,21	13,32	9,85
	P ₄₅ K ₉₀	3,70	11,82	13,10	9,54	4,13	12,85	14,25	10,41
Люцерна посівна, 10 + + грястиця збірна, 10	Без								
	добрив	3,55	9,73	10,47	7,92	3,95	10,58	11,26	8,60
	P ₄₅ K ₉₀	3,63	10,80	11,02	8,48	4,03	11,25	11,85	9,04
Люцерна посівна, 10 + + стокос безостий, 15	Без								
	добрив	3,62	10,92	11,75	8,76	3,93	11,87	12,63	9,48
	P ₄₅ K ₉₀	3,72	11,49	12,46	9,22	4,05	12,63	13,29	9,99
Люцерна посівна, 10 + + костриця лучна, 12	Без								
	добрив	3,80	9,92	10,72	8,15	4,11	10,78	11,53	8,81
	P ₄₅ K ₉₀	3,90	10,33	11,29	8,51	4,20	11,35	12,14	9,23
Люцерна посівна, 10 + + костриця східна, 14	Без								
	добрив	3,78	10,76	11,39	8,64	4,09	11,70	12,25	9,35
	P ₄₅ K ₉₀	3,83	11,33	12,12	9,09	4,22	12,45	13,03	9,90
Люцерна посівна, 10 + + пажитниця багаторічна, 14	Без								
	добрив	4,10	10,03	9,69	7,94	4,47	10,45	10,42	8,45
	P ₄₅ K ₉₀	4,20	10,56	10,30	8,35	4,58	11,00	11,08	8,89
Люцерна посівна, 10 + + тимопіївка лучна, 8	Без								
	добрив	3,71	10,81	12,15	8,89	4,11	11,75	13,21	9,69
	P ₄₅ K ₉₀	3,77	11,50	13,02	9,43	4,17	12,50	14,15	10,27
Люцерна посівна, 10 + + пирій середній, 14	Без								
	добрив	3,69	10,98	12,18	8,95	4,09	11,94	13,24	9,76
	P ₄₅ K ₉₀	3,76	11,68	13,04	9,49	4,16	12,70	14,17	10,34
Люцерна посівна, 10 + + стокос безостий, 8 + + костриця лучна, 6	Без								
	добрив	3,65	11,06	12,18	9,30	3,99	12,02	13,10	9,70
	P ₄₅ K ₉₀	3,74	11,51	12,96	9,40	4,14	12,65	13,94	10,24
Стокос безостий, 15 + + костриця лучна, 14	Без								
	добрив	2,49	3,11	4,13	3,24	2,57	3,14	4,21	3,31
	P ₄₅ K ₉₀	2,58	3,32	4,30	3,40	2,65	3,27	4,39	3,44
Стокос безостий, 15 + + костриця лучна, 14	N ₉₀	3,57	5,41	6,96	5,31	3,65	5,54	7,19	5,46
	N ₉₀ P ₄₅ K ₉₀	3,62	5,69	7,25	5,52	3,70	5,83	7,90	5,81
НІР ₀₅ , т/га за факторами									
Травостій		0,17	0,56	0,46	0,40	–	–	–	–
Удобрення		0,15	0,51	0,43	0,36	–	–	–	–
Вапнування		0,16	0,53	0,45	0,38	–	–	–	–
Частка впливу факторів, %									
Травостій		45	66	67	59	–	–	–	–
Удобрення		20	14	15	16	–	–	–	–
Вапнування		35	20	18	24	–	–	–	–

на злаковому з параметрами відповідно 0,95–1,27 і 0,38–0,70%. Додаткове внесення на злаковий травостій $N_{90(30+30+30)}$ підвищило рівень використання ФАР сонця у варіанті без вапнування від 0,38–0,39 до 0,63–0,67 %, а при вапнуванні — від 0,39–0,40 до 0,65–0,70 % або в 1,7–1,8 рази.

Найбільшу окупність добрив отримано за внесення N_{90} на злаковий травостій. У цьому разі окупність унесення 1 кг азоту виходом з 1 га сухої маси становила 23–24 кг, а виходом з 1 га сирого протеїну — 4,6 кг, що відповідно на 22–23 кг і на 4,2–4,4 кг більше порівняно з внесенням на злаковий травостій $P_{45}K_{90}$, відповідно на 13 і 2,5–2,6 кг — порівняно з унесенням на злаковий травостій $N_{90}P_{45}K_{90}$ та відповідно на 19–21 і на 2,6–3,9 кг порівняно з унесенням на люцерновий чи люцерно-злакові травостої $P_{45}K_{90}$.

Аналіз розподілу врожаю за укусами у відсотках показав, що найрівномірнішим розподілом врожаю характеризувався одновидовий посів люцерни посівної з часткою 1-го косу 44–46 %, 2-го — 30–31 % і 3-го — 24–25 % та нерівномірністю розподілу врожаю за укусами, яка виражена коефіцієнтом варіації 22–25 %. Лише трохи за рівномірністю розподілу врожаю люцерни посівної поступались люцерно-злакові травостої з різними злаковими компонентами, яка виражена коефіцієнтом варіації (23–29%). Поміж люцерно-злакових травостоїв дещо кращим розподілом врожаю сухої біомаси з найменшим коефіцієнтом варіації (23%) характеризувалися травостої за участі пажитниці багаторічної та гіршим з найбільшим коефіцієнтом варіації (28–29%) — травостої за участі пізньостиглих тимофіївки лучної і пирію середнього.

Аналіз цих результатів досліджень показав, що включення люцерни посівної до травосумішей поліпшувало рівномірність, зменшуючи нерівномірність. Так, якщо на злаковому травості на всіх фонах частка 1-го укусу була в межах 54–57%, 2-го — 31% і 3-го — 12–15 % з нерівномірністю 50–57%, тим часом як на люцерно-злакових — відповідно 46–50%, 29–30 і 20–25% та нерівномірністю 23–28%.

На злаковому травості, який складався зі стоколосу безостого та костриці східної за

внесення азотних добрив у дозі $N_{90(30+30+30)}$ з рівномірним унесенням азоту під кожний з трьох укусів порівняно з безазотними фонами (варіанти без добрив і $P_{45}K_{90}$) нерівномірність, виражена коефіцієнтом варіації також помітно поліпшувалась (від 56–57% до 50–51%), в основному за рахунок зменшення частки 1-го укусу від 57 до 54–55% і збільшення частки 3-го укусу від 12 до 14–15%.

На всіх досліджуваних травостоях, найбільшу частку в сумарному урожаї займав 1-й укіс, а найменшу — 3-й.

Результати досліджень із вивчення зміни фотосинтетичної продуктивності люцерно-злакових травостоїв порівняно із злаковим за фазами вегетації при формуванні врожаю біомаси у першому укусі у середньому за 2019–2021 рр. наведено в табл. 2.

У злаковій суміші з стоколосу безостого та костриці східної, де рівень продуктивності був найменшим, наростання сухої біомаси на 1 га в середньому за 2019–2021 рр. відбувалось у період від початку відростання (в середньому за 1-го квітня з першим обліковуванням урожаю 1-го травня) до повного цвітіння (від 0,63 до 3,15 т). Далі, починаючи з фази цвітіння аж до фази початок плодоношення (молочна стиглість) почалось поступове зменшення продуктивності. У люцерни посівної та люцерно-злаковій суміші з домінуванням бобового компонента період наростання сухої біомаси був більш розтягнутим порівняно з злаковим травостоем. У цих травостоїв за тіж 50 днів з параметрами від 0,89 до 4,39 т/га відбувалось у період від пагоноутворення аж до повного цвітіння. В усі періоди рівень продуктивності на цих травостоях був більшим ніж на злаковому.

При вирощуванні злакової суміші найбільші добові прирости сухої маси (66–95 кг/га) та чистої продуктивності фотосинтезу (1,84–2,20, г/м² добу) відбувались у період проходження фаз вегетації кінець кущіння, трубкування, колосіння. У період проходження фаз від цвітіння до початку плодоношення (молочна стиглість) спостерігався не приріст, а незначне добове зменшення продуктивності (–3 кг/га) та чистої продуктивності фотосинтезу (–0,06 г/м² добу).

2. Зміна фотосинтетичної продуктивності за фазами вегетації люцернового, люцерно-злакового та злакового травостоїв при формуванні урожаю біомаси у першому укосі (середнє за 2019–2021 рр.)

Травостій (домінуючий компонент)	Фаза вегетації домінанта	Дата обліку	Суха маса, т/га	Добовий приріст сухої маси, кг/га	Чиста продуктивність фотосинтезу, г/м² добу
Люцерна посівна	Пагоноутворення	01.05	0,97	32	1,54
	Початок гілкування	10.05	1,89	92	2,94
	Гілкування	20.05	2,85	96	2,90
	Початок бутонізації	30.05	3,76	91	2,42
	Кінець бутонізації	09.06	4,18	42	1,08
	Цвітіння	19.06	4,39	21 (62)	0,64 (1,92)
Люцерно-злаковий (люцерна посівна)	Пагоноутворення	01.05	0,89	30	1,54
	Початок гілкування	10.05	1,72	83	2,56
	Гілкування	20.05	2,64	92	2,29
	Початок бутонізації	30.05	3,55	91	2,01
	Кінець бутонізації	09.06	3,96	41	0,95
	Цвітіння	19.06	4,12	16 (59)	0,41 (1,63)
Злаковий (столокос безостий)	Кінець кушіння	01.05	0,63	21	1,46
	Трубкування	10.05	1,29	66	1,84
	Початок колосіння	20.05	2,24	95	2,20
	Кінець колосіння	30.05	2,94	70	1,69
	Цвітіння	09.06	3,15	21	0,60
		19.06	3,12	−3 (45)	−0,06 (1,29)
НІР ₀₅ , см за факторами:					
Травостій			0,28		
Фаза вегетації			0,23		
Примітка 1. Дослідження на люцерновому та люцерно-злаковому травостої проведено на фоні Р ₄₅ К ₉₀ , а на злаковому — на фоні N ₉₀ Р ₄₅ К ₉₀ .					
Примітка 2. У дужках наведено середні показники за весь період досліджень.					

При вирощуванні люцерни посівної в одновидовому посіві та в суміші зі злаками з домінуванням люцерни посівної найбільші добові прирости сухої маси та показники чистої продуктивності фотосинтезу відбувались у період проходження фаз вегетації пагоноутворення, гілкування, початок бутонізації з параметрами відповідно 91–96 кг/га і 83–92 кг/га та 2,01–2,94 г/м² добу.

При формуванні врожаю сухої кормової біомаси злакового травостою у 1-му укосі за період від початку відростання до цвітіння середній добовий приріст (55 кг/га) та чиста продуктивність фотосинтезу (1,29 г/м² добу) були найменшими, що відповідно на 4 кг/га та 0,34 г/м² добу менше ніж у люцерно-злакового травостою і на 7 кг/га та 0,63 г/м² добу — ніж у люцернового травостою.

Висновки

Включення до бобово-злакових травосумішей люцерни посівної, а також використання на кормові цілі одновидового її посіву порівняно із злаковим травостоєм

на фонах без внесення мінерального азоту в середньому за перші три роки життя підвищує продуктивність сіяних травостоїв від 3,24–3,31 до 7,92–10,34 т/га

сухої маси, від 2,37–2,58 до 6,91–9,99 т/га кормових одиниць, від 0,35–0,40 до 1,34–1,95 т/га сирого протеїну, від 30,8–33,0 до 80,0–113,5 ГДж/га обмінної енергії та від 57,7–60,2 до 144,1–192,6 ГДж/га валової енергії або в 1,4–3,8 рази.

Найпродуктивнішими є агрофітоценози, які сформовані на основі одновидового посіву люцерни посівної та її сумішей з пізньостиглими тимофіївкою лучною і пірієм середнім, а також середньостиглими стоколосом безостим і кострицею східною, де частка бобового компоненту та коефіцієнт використання ФАР (1,00–1,27%) були найбільшими.

Внесення в передпосівну культивуцію 1,5 т/га вапна або щорічно $P_{45}K_{90}$ підвищує продуктивність люцернового та люцерно-злакових травостоїв на 5–9%, а за поєднаного застосування вапна і добрив — на 12–14%. Роздрібнене внесення на злаковий травостій $N_{90(30+30+30)}$ підвищує його продуктивність від 3,24–3,40 до 5,31–5,52 т/га сухої маси, а при вапнуванні — від 3,31–3,44 до 5,46–5,81 т/га або в 1,6–1,7 рази.

Кращим розподілом урожаю за укосами на різних фонах удобрення та вапнування характеризуються люцерновий та люцерно-злаковий травостої з часткою 1-го укосу 45–50 %, 2-го — 29–31 і 3-го — 20–25 % та нерівномірністю 23–28 %, а гіршим — злаковий травостій, відповідно 54–57 %, 31 і 12–15 % з нерівномірністю 50–57 %.

За формування врожаю 1-го укосу наростання продуктивності сіяних травостоїв відбувається до фази цвітіння домінуючих компонентів, найбільші добові прирости сухої маси (66–96 кг/га), а також показники чистої продуктивності фотосинтезу (2,58–3,52 г/м² добу) досягають під час гілкування-бутонізації люцерни посівної в люцерновому та люцерно-злаковому травостоях на фоні внесення $P_{45}K_{90}$ і трубкування-колосіння домінуючих злаків на злаковому травостій на фоні внесення $N_{30}P_{45}K_{90}$. У травостоях за участі люцерни посівної ці показники в міру проходження фаз вегетації після максимальних значень повільніше зменшуються, ніж у злакових.

Kurhak V., Dehodiuk Ye., Havrish J.

NSC «Institute of Agriculture of NAAS», 2-b Mashynobudivnykiv Str., Chabany village, Kyiv-Sviatoshyn district, Kyiv oblast, Ukraine, 08162; e-mail: kurgak_luki@ukr.net

Feed productivity of Lucerne-cereal agro-cenoses with various cereal components

Goal. To select the best perennial grasses for lucerne-cereal mixtures on different agricultural backgrounds to increase their productive longevity to produce high-quality grass fodder. **Methods.** Field, laboratory, mathematical and statistical, computational and comparative. **Results.** The results are given of research (2019–2021) in the formation of forage productivity of lucerne, lucerne-cereal with various cereal components and cereal forage agro phytocenoses on different backgrounds of fertilizers and liming on dark gray podzolic soils. The best forage agro phytocenoses, change of their productivity under the influence of fertilizers and liming, distribution of yield on hay crops and features of increase of productivity at the formation of a crop of biomass in the 1st slope are established. **Conclusions.** The inclusion of lucerne in legume-cereal grass mixture, as well as its single-use for forage purposes, compared to cereals herbage

on the background without mineral nitrogen on average for the first three years of life and use increased the productivity of sown grass from 3.24–3.31 to 7.92–10.34 t/ha of dry weight, from 2.37–2.58 to 6.91–9.99 t/ha of fodder units, or 1.4–3.8 times. The most productive were agro phytocenoses formed based on single-species sowing of lucerne and its mixtures with late-ripening meadow timothy (*Phleum pratense*) and intermediate wheatgrass (*Thinopyrum intermedium*), as well as medium-ripe awnless brome (*Bromopsis inermis*) and eastern fescue (*Festuca orientalis*), where the share of legume component (1%) was the largest. The introduction of 1.5 t/ha of lime into pre-sowing cultivation or $P_{45}K_{90}$ annually increased the productivity of lucerne and lucerne-cereal grasses by 5–9%, and with their combined use — by 12–14%. The best distribution of yield by slopes on different fertilizer backgrounds was characterized by lucerne and lucerne-cereal herbage with a share of 1st hay crop 45–50%, 2nd — 29–31%, and 3rd — 20–25%, and unevenness 23–28%. At the formation of the yield of the 1st hay crop, the increase in productivity of sown grasslands occurred before the flowering phase of the dominant components, the largest daily increases in dry weight (66–96 kg/ha), as well as net productivity of photosynthesis (2.58–3.52 g/m²

per day) achieved during the branching-budding phase of lucerne.

Key words: liming, cereal and lucerne agro

phytocoenoses, lucerne sowing, productivity, mowing terms, fertilizers, dry mass.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202203-04>

Бібліографія

1. Петриченко В.Ф., Кургак В.Г. Культурні сіножаті та пасовища України. Київ: Аграрна наука, 2013. 432 с.
2. Котляш 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
3. Демидась Г.І., Галушко І.В. Кормова продуктивність конюшини лучної залежно від технології вирощування в Правобережному Лісостепу. Науковий вісник НУБІП України. Серія «Агрономія». 2018. Вип. 286. С. 11–18.
4. Кургак В.Г., Карбівська У.М. Особливості формування бобово-злакових агрофітоценозів на дерново-підзолистих ґрунтах Прикарпаття України. Корми і кормовиробництво. 2020. № 89. С. 121–133. doi: 10.31073/kormovyrobnytstvo202089-12
5. Ковтун К.П., Векленко Ю.А., Ящук В.А. Формування фітоценозу та продуктивності еспарцето-злакових травосумішок залежно від способів сівби та просторового розміщення видів в умовах Лісостепу правобережного. Корми і кормовиробництво. 2020. № 89. С. 112–120. <https://doi.org/10.31073/kormovyrobnytstvo202089-11>.
6. Karbivska U.M., Butenko A.O., Masyk I.M. et al. Influence of Agrotechnical Measures on the Quality of Feed of Legume-Grass Mixtures. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2019. 9(4). P. 547–551. doi: 10.15421/2019_788. WoS.
7. Дзюбайло А.Г., Марцінко Т.І., Головчук М.І. Формування продуктивності бобово-злакових травосумішей залежно від удобрення. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. 2020. Вип. 67. С. 39–53
8. Кургак В. Г., Волошин В. М. Підвищення ефективності використання багаторічних бобових трав на луках України. Посібник українського хлібороба «Біологізація землеробства»: Науково-практичний збірник. К.: ТОВ «Сігматрейд», 2017. Том 1. С. 288–291.
9. Karbivska U.M., Butenko A.O., Onychko V.I. et al. Effect of the cultivation of legumes on the dynamics of sod-podzolic soil fertility rate. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2019. 9 (3). P. 8–12. doi: 10.15421/2019_702. WoS.
10. Hannaway D.B., Brewer L.J., Ates S, et al. fatch clover: optimal selection of clover species // Sustainable meat and milk production from grasslands / Proceedings of the 27 th General fteeting of the European Grassland Federation. Cork, Ireland. 17–21 June, 2018. P. 218–220.
11. Damborg V.K., Stødtkilde L., Jensen S.K. and Weisbjerg M.R. Characterisation of protein and fibre in pulp after biorefining of red clover and perennial ryegrass The multiple roles of grassland in the European bioeconomy / Proceedings of the 26th General Meeting of the European Grassland Federation. Trondheim, Norway. 4–8 September, 2016. P. 366–371.
12. Peyraud J.L. and Peeters A. The role of grassland based production system in the protein security // The multiple roles of grassland in the European bioeconomy / Proceedings of the 26th General Meeting of the European Grassland Federation. Trondheim, Norway. 4–8 September 2016. P. 29–43.
13. Nilsdotter-Linde N., Halling M.A. and Jansson J. Widening the harvest window with contrasting grass-clover mixtures // The multiple roles of grassland in the European bioeconomy / Proceedings of the 26th General Meeting of the European Grassland Federation. Trondheim, Norway. 4–8 September 2016. P. 191–193.
14. Kurhak V.H., Panasyuk S.M., Asanishvili N.M., Slyusar I.T. et. al. Influence of perennial legumes on the productivity of meadow phytocenoses. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2020. 10(6). 310–315. doi: 10.15421/2020_298. WoS.
15. Демидась Г.І., Пророченко С.С. Ботанічний склад та особливості формування люцерно-злакового травостою залежно від удобрення в умовах Правобережного Лісостепу. Мировіський вісник. 2018. № 7. С. 123–134.
16. Кургак В.Г., Волошин В.М. Підвищення ефективності використання багаторічних бобових трав на луках України // Посібник українського хлібороба «Біологізація землеробства»: Науково-практичний збірник. Київ: ТОВ «Сігматрейд», 2017. Том 1. С. 288–291.
17. Волошин В.Н. Ботанический состав и продуктивность луговых травостоев на серых лесных почвах. Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. Горки, 2017. №1. С. 62–66.
18. Методика проведення дослідів по кормовиробництву / під ред. А. О. Баби́ча. 1994. Вінниця. 88 с.
19. ДСТУ 8044:2015. Угіддя природні кормові. Методи визначення продуктивності. К.: ДП «УкрНДНЦ», 2018. 15 с.

20. ДСТУ 8066:2015. *Корми для сільсько-господарських тварин. Методи визначення енергоємності і поживності*. К.: ДП «УкрНДНЦ», 2017. 11 с.

21. ДСТУ 4289:2004 *Якість ґрунту. Методи визначення органічної речовини*. Київ: Держспоживстандарт України, 2006. 14 с.

22. ДСТУ 7863:2015 *Якість ґрунту. Визначення легкогідролізного азоту методом Корнфілда*. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2018.

23. ДСТУ 4115-2002 *ґрунти. Визначення*

рухомих сполук фосфору і калію за модифікованим методом Чирикова. Київ: Держспоживстандарт України, 2004. 10 с.

24. ДСТУ ISO 10390:2001 *Якість ґрунту. Визначення рН (ISO 10390:1994, IDT)*. Київ: Держспоживстандарт України, 2008. 14 с.

25. *Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований)*. Москва. Колос, 1979. 416 с.