



СТРАТЕГІЇ ВИКОРИСТАННЯ ЛУЧНИХ АГРОЕКОСИСТЕМ У ВИРІШЕННІ ПРОБЛЕМИ РОСЛИННОГО БІЛКА

УДК 633.2:633.3

ПРОДУКТИВНІСТЬ ЛЮЦЕРНОВОГО, ЛЮЦЕРНО-ЗЛАКОВИХ І ЗЛАКОВОГО АГРОФІТОЦЕНОЗІВ

В.Г. Кургак, Я.В. Гавриш, Л.В. Шарова

DOI: 10.31073/kormovyrobnytstvo202599-13

Мета. Встановити кормову продуктивність, нагромадження симбіотичного азоту, використання фотосинтетично активної радіації (ФАР) люцерно-злаковими агрофітоценозами з різними злаковими компонентами на різних фонах удобрення та вапнування за тривалого використання, а також окупність мінеральних добрив на цих травостоях. **Методи.** Польові (фенологічні спостереження та обліки врожаю сухої речовини), лабораторні (визначення виходу сухої речовини), математичні та статистичні (оцінка отриманих експериментальних даних). **Результати.** У статті представлено результати досліджень, проведених у 2019-2024 рр. за триразового укосу, з акцентом на щорічні зміни видового складу та кормової продуктивності люцерно-злакових агрофітоценозів з різним травостоєм на темно-сірих ґрунтах Правобережного Лісостепу України. Протягом перших трьох років формувалися агрофітоценози з часткою люцерни (*Medicago sativa*) 43-63%. Люцерна накопичувала 182-239 кг/га симбіотично фіксованого азоту. Кормова продуктивність агрофітоценозів з люцерною в середньому за роки досліджень становила 9,30-10,91 т/га сухої речовини, що в 2,4-3,0 рази вище порівняно з чисто злаковими агрофітоценозами. Стабільно високу продуктивність упродовж років досягали чисті люцернові агрофітоценози та агрофітоценози, сформовані з бінарних сумішей люцерни з тимофіївкою лучною (*Phleum pretense*), пірієм проміжним (*Elytrigia intermedia*), стоколосом безостим (*Bromopsis inermis*) або кострицею східною (*Festuca orientalis*) під час укосів. **Висновки.** При відновленні лучних угідь на орних землях на темно-сірих ґрунтах України безпокривне залуження люцерно-злаковими сумішами з внесенням одноразово 1,5 т/га вапна та щорічно $P_{45}K_{90}$ стабільно протягом шести років забезпечує продуктивність кормових агрофітоценозів на рівні 9,30-10,91 т/га сухої маси, що у 2,4-3,0 рази більше порівняно із злаковим агрофітоценозом.

Ключові слова: бобово-злакові травостої, ботанічний склад, продуктивність, симбіотичний азот.

Кургак Володимир Григорович, доктор сільськогосподарських наук, член-кореспондент НААН, професор, ННЦ «Інститут землеробства НААН», вул. Машинобудівників, 2-б, Чабани, Фастівський р-н, Київська обл., Україна, 08162, e-mail: kurgak_luki@ukr.net, ORCID: 0000-0003-2309-0128

Гавриш Ярослав Валерійович, доктор філософії, ННЦ «Інститут землеробства НААН», вул. Машинобудівників, 2-б, Чабани, Фастівський р-н, Київська обл., Україна, 08162, e-mail: yara13full@gmail.com, ORCID iD 0000-0002-0231-0673

Шарова Людмила Вікторівна, аспірантка, ННЦ «Інститут землеробства НААН», вул. Машинобудівників, 2-б, Чабани, Фастівський р-н, Київська обл., Україна, 08162

Вступ. Постановка проблеми. Україна володіє значним потенціалом природних кормових угідь (понад 7,6 млн га), проте їхня середня продуктивність залишається низькою – 1,3-1,5 т/га кормових одиниць, тоді як реальний ресурс становить 5-7 т/га. Це суперечить принципам сталого розвитку та раціонального



використання ресурсів [1, 2]. Одним із ключових шляхів інтенсифікації луківництва є впровадження сіяних травостоїв із високою часткою бобових культур, які забезпечують симбіотичний азот. Така заміна мінеральних добрив на природні джерела азоту значно знижує енерговитрати, що особливо актуально для інтенсивного вирощування злакових [3-9].

Світовий досвід доводить ефективність бобових трав у енергоощадних та органічних технологіях луківництва [10-13]. В Україні на основі досліджень у різних кліматичних зонах розроблено методи підвищення ефективності використання багаторічних бобових культур, а також наукові основи створення бобово-злакових агрофітоценозів [14-17]. Такі травостої без внесення мінерального азоту збільшують продуктивність угідь у 1,5-2,5 рази, а збір протеїну – у 2-3 рази порівняно зі злаковими монокультурами [4-8]. Крім того, бобові компоненти еквівалентні внесенню 100-300 кг/га мінерального азоту.

Однак у північній частині Лісостепу України залишаються невирішеними питання формування стійких бобово-злакових фітоценозів для виробництва дешевих кормів. Зокрема, недостатньо вивчено підвищення продуктивного довголіття люцерно-злакових сумішей із збереженням високої частки бобового компонента. Наші дослідження спрямовані на добір оптимальних злакових трав для люцернових сумішей за різних умов удобрення та вапнування.

Мета дослідження – встановити кормову продуктивність, нагромадження симбіотичного азоту, використання фотосинтетично активної радіації (ФАР) люцерно-злаковими агрофітоценозами з різними злаковими компонентами на різних фонах удобрення та вапнування за тривалого використання, а також окупність мінеральних добрив на цих травостоях.

Матеріали і методи. Польові дослідження з добору злакових компонентів до травосумішей з люцерною (*Medicago sativa*) проводили протягом 2019-2024 рр. у північній частині Лісостепу в ННЦ «Інститут землеробства НААН» (сmt Чабани Фастівського району Київської області). Координати ділянки – 50,3473513; 30,4175511. Ґрунт дослідної ділянки – темно-сірий опідзолений крупнопилувато-легкосуглинковий на лесовидному суглинку. Глибина гумусового горизонту – 35-40 см. Вміст гумусу в шарі 0-20 см – 2,4%; лужно гідролізований азот – 31,11 мг/кг; вільний (P_2O_5) – 138,2 мг/кг; вільний K_2O – 71,45 мг/кг; рН H_2O – 5,2. Глибина залягання ґрунтових вод – близько 3 м. Погодні умови у роки досліджень були в основному сприятливими для росту і розвитку багаторічних трав. Протягом вегетаційного періоду (4-10 місяців) атмосферних опадів випадало переважно на 50-80 мм менше норми (423 мм), а температура повітря була на 1,5-1,8°C більшою за норму (15,3°C). Недостатня кількість опадів у поєднанні з підвищеною температурою повітря у серпні і вересні негативно впливала на відростання злакових трав у третьому укосі. Сівбу районованими сортами трав у досліді провели рано навесні 2019 р. безпокривно з внесенням одноразово 1,5 т/га вапна. Дослідження проведено за загально прийнятими методами на фоні щорічного внесення $P_{45}K_{90}$ і триразового скошування на початку цвітіння люцерни (*Medicago sativa*) за схемою, яка



наведена в таблиці 1. Досліджено суміші люцерни (*Medicago sativa*) з 7 видами злакових трав у порівнянні з одновидовим посівом люцерни та злаковим травостоєм на фонах без і з внесенням азоту. На злаковому травостої азот у дозі N_{90} вносили частинами – по N_{30} під кожний укіс. Посівна площа ділянок – 16 м². Повторність – чотириразова. Фенологічні спостереження проводили за стандартизованою методикою визначення стадій росту люцерни і багаторічних злакових трав згідно з цифровою шкалою Задокса. Облік урожаю визначали зважуванням зеленої маси на кожній обліковій ділянці в кожному укосі з наступними підрахунком виходу з 1 га сухої маси в сумі за всі укоси. Вміст сухої маси визначали висушуванням подрібненої зеленої маси при температурі 105°C. Ботанічний склад агрофітоценозів у середньому за всі укоси визначали описом травостою у кожному укосі у порівнянні з фотографічними еталонами проективного покриття згідно з Боговіним та ін. [18]. Нагромадження люцерною симбіотично фіксованого азоту визначали за винесенням азоту з урожаєм кормової біомаси на люцерновому чи люцерно-злаковому травостої мінус винесення азоту на злаковому травостої. Достовірність результатів досліджень оцінювали за найменшою істотною різницею (HP_{05}) за дисперсійним аналізом.

Результати досліджень і обговорення. Відомо, що продуктивність лучних угідь суттєво залежить від видового складу лучних агрофітоценозів. Із збільшенням у травостої багаторічних бобових трав збільшується й його продуктивність, яка може сягати, і навіть перевищувати, рівень одно видового посіву бобових [19, 20, 21, 22]. За нашими даними, люцерно-злакові агрофітоценози за участі в травосумішах семи видів багаторічних злакових трав на фоні $P_{45}K_{90}$ та 1,5 т/га вапна перед залуженням в середньому за 2019-2024 рр. формувалися з часткою бобового компонента від 43 до 63%, а одновидового посіву люцерни (*Medicago sativa*) – 84% (табл. 1).

Злаки складали 25-42%, а різнотрав'я – 9-22%. Найменшою частка люцерни була в агрофітоценозі, який сформовано на основі суміші люцерни з грястицею збірною (*Dactylis glomerata*). Слід зазначити, що частка люцерни була переважно стабільною в усі роки. Навіть у рік безпокритої сівби (2019 р.) сформувалися повноцінні люцерно-злакові та люцерновий травостої з часткою бобового компонента, відповідно, 43-52% і 71%, злакових трав – 25-40% і різнотрав'я – 20-25%. Найбільше люцерни було на 2-му і 3-му (2020-2021) роках з часткою в одновидовому посіві 97-98%, а в люцерно-злакових – 58-85%. На 1-му році поряд з люцерною добре росла і розвивалась пажитниця багаторічна (*Lolium perenne*), частка якої порівняно з іншими злаками була найбільшою (24%, що у 2-2,5 рази більше порівняно з іншими видами).

Стабільно протягом шести років досліджень в люцерно-злакових агрофітоценозах зберігались стоколос безостий (*Bromopsis inermis*), костриця східна (*Festuca orientalis*) і грястиця збірна (*Dactylis glomerata*). Тимофіївка лучна (*Phleum pratense*) і пирій середній (*Elytrigia intermedia*) почали зменшувати свою частку з п'ятого року. Пажитниця багаторічна (*Lolium perenne*) і костриця лучна (*Festuca pratensis*) добре зберігались в люцерно-злакових агрофітоценозах



протягом перших трьох років. З четвертого року їх частка різко зменшилась до 15-20%. У злаковому агрофітоценозі частка злаків становила 83-84% (стоколосу безостого (*Bromopsis inermis*) – 30-33, а костриці східної (*Festuca orientalis*) – 42-46%).

Таблиця 1

Кормова продуктивність люцерно-злакових агрофітоценозів залежно від видового складу злакових компонентів за роками, 2019-2024 рр.

Агрофітоценоз (види трав і норма висіву насіння, кг/га)	Середнє за роками (т/га)						Середнє за 6 років		
	2019	2020	2021	2022	2023	2024	т/га	частка люцерни, %	фіксований азот, кг/га
Люцерна посівна, 18	4,13	12,85	14,25	9,81	11,72	12,04	10,80	84	240
Люцерна посівна, 10 + грятися збірна, 10	4,03	11,25	11,85	8,44	10,25	10,56	9,40	43	182
Люцерна посівна, 10 + стоколос безостий, 15	4,05	12,63	13,29	9,69	9,17	11,47	10,05	54	201
Люцерна посівна, 10 + костриця лучна, 12	4,20	11,35	12,14	8,63	8,80	10,70	9,30	47	187
Люцерна посівна, 10 + костриця східна, 14	4,22	12,45	13,03	9,70	10,78	11,36	10,26	54	210
Люцерна посівна, 10 + пажитниця багаторічна, 14	4,58	11,00	11,08	8,49	11,51	10,56	9,54	46	186
Люцерна посівна, 10 + тимофіївка лучна, 8	4,17	12,50	14,15	9,67	11,89	12,89	10,88	57	239
Люцерна посівна, 10 + пирій середній, 14	4,16	12,70	14,17	9,74	11,82	12,84	10,91	63	239
Люцерна посівна, 10 + стоколос безостий, 8 + костриця східна, 6	4,14	12,65	13,94	9,74	10,09	11,09	10,28	55	204
Стоколос безостий, 15 + костриця східна, 14	2,65	3,27	4,39	3,84	3,22	3,76	3,52	–	–
Стоколос безостий, 15 + костриця східна, 14+N ₉₀	3,70	5,83	7,90	5,91	5,32	6,88	5,92	–	–
НІР ₀₅ , т/га	0,17	0,56	0,46	0,40	0,43	0,42	0,40	–	–

Примітка. Показники наведено на фоні внесення P₄₅K₉₀ та 1,5 т/га вапна перед залуженням

В усі роки досліджень кормова продуктивність люцерни (*Medicago sativa*) і люцерно-злакових агрофітоценозів за виходом з 1 га сухої маси була стабільною і в середньому за шість років (2019-2024 рр.) коливалась у межах 9,30-10,91 т/га сухої маси, що в 2,4-3,0 рази більше порівняно із злаковим агрофітоценозом (див. табл. 1).

Рівень нагромадження симбіотично фіксованого азоту люцерною (*Medicago sativa*) становив 182-240 кг/га. Найпродуктивнішими, в середньому за роки досліджень, були агрофітоценози, сформовані з одновидового посіву люцерни (*Medicago sativa*) та її сумішей з пізньостиглими мало конкурентними злаками (тимофіївка лучна (*Phleum pretense*) або пирій середній (*Elytrigia intermedia*), де найкраще утримувався бобовий компонент, а також сумішей з



одним або двома злаковими компонентами (стоколосом безостим та кострицею східною). Найменш продуктивними були бінарні люцерно-злакові суміші, у яких злаковий компонент представлено грястицею збірною (*Dactylis glomerata*), пажитницею багаторічною (*Lolium perenne*) або кострицею лучною (*Festuca pratensis*). Внесення на злаковий травостій N_{90} підвищило його продуктивність від 3,48 т/га до 5,73 т/га сухої маси, або в 1,6-1,7 разу. Найменшою, але достатньою, продуктивність усіх агрофітоценозів була у першому (2019), а найбільшою – у третьому (2021) роках життя і користування травами. У першому році найпродуктивнішим був агрофітоценоз, сформований із суміші люцерни з пажитницею багаторічною (*Lolium perenne*). За узагальненими показниками продуктивності, зокрема за виходом з 1 га сухої маси, кормових одиниць, сирого протеїну і обмінної енергії, підтверджено закономірності продуктивності, які одержано за виходом з 1 га сухої маси (табл. 2).

Таблиця 2

Продуктивність люцерно-злакових травостоїв залежно від удобрення та вапнування за узагальненими показниками, 2019-2024 рр.

Травостій (види трав і норма висіву насіння, кг/га)	Удобреньня	Без вапнування				Вапнування			
		суха маса, т/га	кормові одиниці, т/га	сирий протеїн, т/га	обмінна енергія, ГДж/га	суха маса, т/га	кормові одиниці, т/га	сирий протеїн, т/га	обмінна енергія, ГДж/га
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Люцерна посівна, 18	Без добрив	9,56	8,71	1,73	101,44	10,24	9,92	1,91	112,78
	$P_{45}K_{90}$	10,06	9,31	1,87	108,23	10,80	10,59	2,07	120,31
Люцерна посівна, 10 + грястиця збірна, 10	Без добрив	8,29	6,96	1,42	84,80	8,75	7,84	1,57	90,74
	$P_{45}K_{90}$	8,82	7,46	1,56	90,74	9,40	8,05	1,65	97,73
Люцерна посівна, 10 + стоколос безостий, 15	Без добрив	8,98	7,98	1,56	95,61	9,57	7,84	1,70	103,46
	$P_{45}K_{90}$	9,40	8,70	1,70	102,61	10,05	9,11	1,86	109,18
Люцерна посівна, 10 + костриця лучна, 12	Без добрив	8,27	7,43	1,52	88,93	8,86	8,12	1,64	97,10
	$P_{45}K_{90}$	8,66	7,76	1,60	92,96	9,30	8,51	1,75	101,76
Люцерна посівна, 10 + костриця східна, 14	Без добрив	9,04	8,33	1,58	97,10	9,69	8,82	1,74	104,09
	$P_{45}K_{90}$	9,51	8,38	1,69	100,17	10,26	9,13	1,86	109,18
Люцерна посівна, 10 + пажитниця багаторічна, 14	Без добрив	8,53	7,32	1,46	87,56	9,00	7,79	1,58	93,17
	$P_{45}K_{90}$	9,00	7,97	1,53	93,81	9,54	8,96	1,64	101,76
Люцерна посівна, 10 + тимофіївка лучна, 8	Без добрив	9,52	7,92	1,72	96,14	10,27	8,83	1,89	105,79
	$P_{45}K_{90}$	10,16	8,60	1,83	102,93	10,88	9,36	2,01	112,15



Продовження табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Люцерна посівна, 10 + пирій середній, 14	Без добрив	9,58	8,16	1,73	97,84	10,32	9,00	1,91	107,59
	P ₄₅ K ₉₀	10,19	8,76	1,84	104,62	10,91	9,97	2,01	116,18
Люцерна посівна, 10 + стоколос безостий, 8 + костриця східна, 6	Без добрив	9,23	8,28	1,66	10,06	9,83	8,84	1,75	105,89
	P ₄₅ K ₉₀	9,63	8,37	1,72	101,65	10,28	9,44	1,88	112,89
Стоколос безостий, 15 + костриця східна, 14	Без добрив	3,31	2,51	0,37	32,65	3,37	2,63	0,40	33,71
	P ₄₅ K ₉₀	3,46	2,63	0,41	34,24	3,52	2,73	0,42	34,98
	N ₉₀	5,50	4,39	0,82	55,12	5,60	4,57	0,84	57,35
	N ₉₀ P ₄₅ K ₉₀	5,74	4,80	0,86	59,15	5,92	5,17	0,90	62,86
НІР ₀₅ за виходом з 1 га сухої маси за фактором травостій становить 0,41 т/га, удобрення – 0,38 і вапнування – 0,40 т/га									

Протягом шестирічного періоду досліджень, що включали різні варіанти удобрення та вапнування, продуктивність люцерни посівної та її сумішей зі злаками коливалась в таких межах за основними показниками: суха маса – від 8,27 до 10,91 т/га, кормові одиниці – від 6,96 до 10,91 т/га, сирий протеїн – від 1,42 до 2,07 т/га, а обмінна енергія – від 84,8 до 120,31 ГДж/га. Найбільш продуктивними, з огляду на узагальнюючі показники, були агрофітоценози, сформовані на основі чистого посіву люцерни посівної, а також її бінарних сумішей з пізньостиглими травами, такими як тимофіївка лучна або пирій середній. Високу продуктивність також показали суміші люцерни зі середньостиглими видами – стоколосом безостим або кострицею східною, або ж суміші цих двох останніх видів. Натомість, найменш продуктивними виявилися агрофітоценози, де до люцерни посівної були включені гречиця збірна та, особливо, пажитниця багаторічна.

Була встановлена висока ефективність включення люцерни посівної до бобово-злакових травосумішей як джерела симбіотичного азоту. Порівняно зі злаковим травостоєм на ділянках, де азот не вносився (варіанти без добрив та P₄₅K₉₀), і незалежно від вапнування, показники продуктивності за виходом з 1 гектара кормових одиниць, сирого протеїну, обмінної та валової енергії у бобово-злакових сумішей підвищилися в середньому за 2019-2024 роки у 2,3-3,8 разу.

Додаткове внесення N₉₀ (30 + 30 + 30) на злаковий травостій сприяло підвищенню його продуктивності на різних фонах удобрення (без добрив та з P₄₅K₉₀) та вапнування (без внесення та з внесенням вапна). Це спричинило збільшення виходу з 1 гектара: сухої маси – від 3,31-3,73 до 5,50-5,92 т, кормових одиниць – від 2,51-2,73 до 4,39-5,17 т, сирого протеїну – від 0,37-0,42 до 0,82-0,90 т, а обмінної енергії – від 32,65-34,98 до 55,12-62,86 ГДж. За узагальненими показниками продуктивності сіяних агроценозів, зокрема за виходом з 1 гектара



кормових одиниць, сирого протеїну, обмінної та валової енергії, симбіотичний азот люцерни посівної виявився більш дієвим, ніж мінеральний азот, внесений на злаковому травостої. Внесення вапна або фосфорно-калійних добрив ($P_{45}K_{90}$) підвищило продуктивність бобово-злакових травостоїв на 2-4%, а їх поєднане внесення – на 5-7%.

Важливим аспектом оцінювання продуктивності кормових угідь є не лише обсяг накопиченої рослинною біомасою валової (теплової) енергії, а й рівень використання фотосинтетично активної радіації (ФАР) сонця для цього накопичення. Коефіцієнт (рівень) використання ФАР сільськогосподарськими рослинами може досягати 3-5%, і цього показника необхідно прагнути. Високим рівнем використання ФАР для накопичення валової енергії вважається показник 1-1,5% [1]. У дослідженнях О.П. Лук'янця [23] та В. Товстошкура [24] люцерно-злаковий травостій характеризувався найвищим коефіцієнтом використання ФАР в умовах північної частини Східного Лісостепу України. У середньому за перші три-чотири роки їхніх досліджень коефіцієнти використання ФАР при вирощуванні даного бобово-злакового травостою були на рівні 1,24-1,79%.

За нашими даними (табл. 3), в умовах Північного Лісостепу України на темно-сірих ґрунтах рівень використання ФАР сонця люцерновим, люцерно-злаковими і злаковим агрофітоценозами залежно від удобрення і вапнування у середньому за 2019-2024 рр. був у межах 0,40-1,28%.

Таблиця 3

Коефіцієнт використання ФАР сонця багаторічними травостоями на різних фонах удобрення та вапнування, %, середнє за 2019-2024 рр.

Травостій (види трав і норма висіву насіння, кг/га)	Удобрення	Без вапнування	Вапнування
Люцерна посівна, 18	Без добрив	1,17	1,28
	$P_{45}K_{90}$	1,23	1,35
Люцерна посівна, 10 + грястиця збірна, 10	Без добрив	1,01	1,10
	$P_{45}K_{90}$	1,08	1,16
Люцерна посівна, 10 + стоколос безостий, 15	Без добрив	1,12	1,21
	$P_{45}K_{90}$	1,18	1,27
Люцерна посівна, 10 + костриця лучна, 12	Без добрив	1,04	1,12
	$P_{45}K_{90}$	1,08	1,19
Люцерна посівна, 10 + костриця східна, 14	Без добрив	1,11	1,20
	$P_{45}K_{90}$	1,17	1,26
Люцерна посівна, 10 + пажитниця багаторічна, 14	Без добрив	1,01	1,06
	$P_{45}K_{90}$	1,06	1,13
Люцерна посівна, 10 + тимофіївка лучна, 8	Без добрив	1,11	1,21
	$P_{45}K_{90}$	1,19	1,28
Люцерна посівна, 10 + пирій середній, 14	Без добрив	1,13	1,23
	$P_{45}K_{90}$	1,20	1,30
Люцерна посівна, 10 + стоколос безостий, 8 + костриця східна, 6	Без добрив	1,19	1,23
	$P_{45}K_{90}$	1,19	1,29
Стоколос безостий, 15 + костриця східна, 14	Без добрив	0,40	0,41
	$P_{45}K_{90}$	0,41	0,42
	N_{90}	0,67	0,69
	$N_{90} P_{45}K_{90}$	0,71	0,74



Завдяки дії симбіотичного азоту люцерни посівної показники рівня використання фотосинтетично активної радіації (ФАР) сонця були в 1,4-3,3 разу більшими на люцернових та люцерно-злакових агрофітоценозах порівняно зі злаковим травостоєм. Відповідні параметри становили 1,01-1,28% для люцернових/люцерно-злакових і 0,40-0,74% для злакових травостоїв. Додаткове внесення N_{90} ($30 + 30 + 30$) на злаковий травостій підвищило коефіцієнт використання ФАР сонця: у варіанті без вапнування він зріс від 0,40-0,41% до 0,67-0,71%, а при вапнуванні – від 0,41-0,42% до 0,69-0,74%, тобто збільшився в 1,7-1,8 разу.

Отже, на рівень використання ФАР сіяних багаторічних кормових агроценозів більш впливовим виявився симбіотичний азот люцерни посівної, ніж мінеральний азот, що міститься в добривах.

Найбільші значення коефіцієнта використання ФАР сонця були характерними для найпродуктивніших агрофітоценозів. До них належать ті, що сформовані на основі чистого посіву люцерни посівної, її бінарних сумішей з пізньостиглими травами (тимofіївка лучна або пирій середній), а також із середньостиглими видами (стоколос безостий або костриця східна) або ж суміші останніх двох видів. Натомість найменші значення ФАР демонстрували агрофітоценози, де до люцерни посівної були включені грястиця збірна або пажитниця багаторічна.

Внесення вапна або $P_{45}K_{90}$ підвищило коефіцієнт використання ФАР сонця люцерновими та люцерно-злаковими агроценозами на 5-10%. При поєднаному внесенні цих елементів зростання ефективності використання ФАР становило 9-15%.

Важливим критерієм для оцінки ефективності застосування мінеральних добрив є показник оплати 1 кг діючої речовини (д.р.) урожаєм сільськогосподарської продукції. Цей показник може виражатися у виході сухої речовини, сирого протеїну або інших біологічно цінних компонентів. Особливо значущим у практичному застосуванні є визначення окупності азотних добрив. Згідно з науковими дослідженнями, величина оплати 1 кг азоту варіюється залежно від кліматичних умов регіону, фітоценологічного складу травостою, технологічних прийомів внесення та норм удобрення.

Наприклад, в умовах Київського Полісся на злакових агрофітоценозах цей показник коливався в межах 20-29 кг сухої речовини на 1 кг д.р. азоту, тоді як на бобово-злакових травостоях він складав лише 9-15 кг/кг, що підтверджено результатами досліджень [1, 18, 19]. За результатами наших досліджень (2019-2024 рр.), окупність 1 кг різних мінеральних добрив люцерновими, люцерно-злаковими та злаковими травостоями (як без вапнування, так і при вапнуванні) за виходом сухої маси коливалась у межах 1-25 кг, а за виходом сирого протеїну – у межах 0,2-4,9 кг (табл. 4).

Аналіз даних показав, що окупність 1 кг внесення $P_{45}K_{90}$ на люцерновому та люцерно-злакових травостоях коливалась у межах 3-4 кг сухої маси та 1,0-1,5 кг сирого протеїну, що, відповідно, у 3-4 рази та у 2,3-8,5 разу більше, ніж на злаковому травостої.



Таблиця 4

Окупність 1 кг мінеральних добрив люцерновим, люцерно-злаковими і злаковим травостоями виходом з 1 га сухої маси і сирого протеїну, кг, середнє за 2019-2024 рр.

Травостій (види трав і норма висіву насіння, кг/га)	Удобрєння	Без вапнування		Вапнування	
		суха маса	сирій протеїн	суха маса	сирій протеїн
Люцерна посівна, 18	P ₄₅ K ₉₀	4	1,5	4	1,8
Люцерна посівна, 10 + грятися збірна, 10	P ₄₅ K ₉₀	4	1,5	3	1,0
Люцерна посівна, 10 + стоколос безостий, 15	P ₄₅ K ₉₀	3	1,5	4	1,8
Люцерна посівна, 10 + костриця лучна, 12	P ₄₅ K ₉₀	3	1,0	3	1,2
Люцерна посівна, 10 + костриця східна, 14	P ₄₅ K ₉₀	3	1,2	4	1,3
Люцерна посівна, 10 + пажитниця багаторічна, 14	P ₄₅ K ₉₀	3	1,3	3	0,7
Люцерна посівна, 10 + тимофіївка лучна, 8	P ₄₅ K ₉₀	4	1,3	4	1,4
Люцерна посівна, 10 + пирій середній, 14	P ₄₅ K ₉₀	4	1,3	4	0,7
Люцерна посівна, 10 + стоколос безостий, 8 + костриця східна, 6	P ₄₅ K ₉₀	3	1,0	4	1,4
Стоколос безостий, 15 + костриця східна, 14	P ₄₅ K ₉₀	1	0,4	1	0,2
	N ₉₀	24	4,9	25	4,9
	N ₉₀ P ₄₅ K ₉₀	10	2,1	12	2,2

Найбільшу окупність добрив отримано за внесення N₉₀ на злаковий травостій, де окупність 1 кг азоту виходом з 1 га сухої маси становила 24-25 кг, а виходом з 1 га сирого протеїну – 4,9 кг, що було, відповідно, на 22-23 кг сухої маси та на 4,2-4,4 кг сирого протеїну більше, ніж за внесення P₄₅K₉₀ на злаковий травостій, на 13 кг сухої маси та 2,5-2,6 кг сирого протеїну – порівняно з внесенням N₉₀P₄₅K₉₀ на злаковий травостій і на 19-21 кг сухої маси та 2,6-3,9 кг сирого протеїну – порівняно з внесенням P₄₅K₉₀ на люцерновий чи люцерно-злакові травостої.

Висновки. Включення люцерни посівної до бобово-злакових травосумішей та її одновидовий посів забезпечують суттєве підвищення продуктивності порівняно зі злаковими травостоями без застосування азотних добрив, що підтверджується даними шестирічних досліджень: вихід сухої маси зростає з 3,31-3,73 до 8,27-10,91 т/га, кормових одиниць – з 2,51-2,73 до 6,96-10,91 т/га, сирого протеїну – з 0,37-0,42 до 1,42-2,07 т/га, обмінної енергії – з 32,65-34,98 до 84,8-120,31 ГДж/га, що доводить підвищення продуктивності у 1,4-3,8 разу. Максимальну продуктивність демонструють агрофітоценози на основі одновидового посіву люцерни та її сумішей з пізньостиглими (тимофіївка лучна, пирій середній) і середньостиглими (стоколос безостий, костриця східна)



злаками, де спостерігається найвища частка бобового компоненту (1,23-1,35% коефіцієнта використання ФАР). Застосування 1,5 т/га вапна під передпосівну культивуацію або щорічного внесення $P_{45}K_{90}$ підвищує продуктивність люцернових та люцерно-злакових травостоїв на 2-4%, а їх комбінація дає приріст у 5-7%. Роздрібне внесення N_{90} (30+30+30) на злакові травостої збільшує їхню продуктивність з 3,31-3,73 до 8,27-10,91 т/га сухої маси, що еквівалентно підвищенню у 1,6-1,7 разу.

Список бібліографічних посилань

1. Петриченко В.Ф., Кургак В.Г. Культурні сіножаті та пасовища України. Київ: Аграрна наука, 2013. 432 с.
2. 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. [https://doi.org/10.32636/01308521.2019-\(66\)-8](https://doi.org/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. <https://doi.org/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. https://doi.org/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»*: Науковопрактичний 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. No 9(3). P. 8-12. https://doi.org/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., Stødkilde 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.



https://doi.org/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. *Миронівський 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. Оліфірович В.О., Лесик О.Б., Маковійчук С.Д. Створення та ефективне використання багаторічних сіяних агрофітоценозів на ерозійно небезпечних схилових землях. *Вісник аграрної науки*. 2023. № 10(847). С. 62-68.
18. Боговін А.В., Пташник М.М., Дудник С.В. Відновлення продуктивних, екологічно стійких трав'янистих біогеоценозів на антропотрансформованих едафотопях. Центр навчальної літератури, Київ, 2017. 315 с.
19. Кургак В.Г. Лукопасовищні угіддя – основа стабільності агроландшафту. *Кормові ресурси природних екосистем: монографія*. Київ: Аграрна наука, 2023. С. 123-193. DOI: 10.31073/978-966-540-584-9.
20. Марцінко Т.І. Вплив удобрення на продуктивність та ботаніко-господарський склад сіяних лучних агроценозів. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2020. Вип. 68(1). С. 135-145.
21. Марцінко Т.І. Формування сіяних лучних фітоценозів Передкарпаття залежно від удобрення. *Вісник аграрної науки*. 2023. № 3(840). С. 35-38.
22. Оліфірович В.О. Продуктивність багаторічних агрофітоценозів залежно від складу травосумішок і режиму їх використання. *Вісник аграрної науки*. 2018. № 3(780). С. 13-17. <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201803-02.2>.
23. Лук'янець О.П. Формування лучних травостоїв на орних землях. *Вісник аграрної науки*. 2003. № 12. С. 76-79.
24. Товстошкур В.М. Продуктивність багаторічних травостоїв за різних способів їх створення та удобрення в Лівобережному Лісостепу. *Автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: 06.01.12*. Київ, 2011. 24 с.
25. Оліфірович В.О., Ефективність азотного удобрення на багаторічному злаковому лучному агрофітоценозі в умовах південної частини Лісостепу Західного. *Вісник аграрної науки*. 2021. № 2(825). С. 33-38. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202112-04>.

References

1. Petrychenko V.F., Kurhak V.H. (2013). Kulturni sinozhati ta pasovyshcha Ukrayiny [Cultural hayfields and pastures of Ukraine.] Kyiv, Ahrarna nauka, 432 p. [in Ukrainian].
2. Kotyash U.O., Bugrin L.M., Panakhyd G.Y., Pukalo D.L. Osoblyvosti formuvannya riznovikovykh luchnykh travostoyiv zalezno vid poverkhnevoho polipshennya. [Features of formation of different-aged meadow grasslands depending on surface improvement]. *Peredhirne ta hirs'ke zemlerobstvo i tvarynnystvo* [Foothill and mountain agriculture and animal husbandry], 2019, issue 66, pp. 117-129. doi: 10.32636/01308521.2019-(66)-8 [in Ukrainian].
3. Demydas G.I., Galushko I.V. Kormova produktyvnist' konyushyny luchnoyi zalezno vid tekhnolohiyi vyroshchuvannya v Pravoberezhnomu Lisostepu [Feed productivity of meadow clover depending on the technology of cultivation in the Right-Bank Forest-Steppe]. *Naukovyy visnyk NUBIP Ukrayiny. Seriya "Ahronomiya"* [Scientific Bulletin of NUBIP of Ukraine. Series "Agronomy"], 2018, issue 286, pp. 11-18 [in Ukrainian].
4. Kurhak V.G., Karbivska U.M. Osoblyvosti formuvannya bobovo-zlakovykh ahrofitotsenoziv na dernovo-pidzolystykh gruntakh Prykarpattya Ukrayiny [Peculiarities of formation of legume-cereal agrophytocoenoses on sod-podzolic soils of the Carpathian region of Ukraine] *Kormy i kormovyrobnytstvo* [Feeds and feed production], 2020, no. 89, pp. 121-133. doi: 10.31073/kormovyrobnytstvo202089-12 [in Ukrainian].
5. Kovtun K.P., Veklenko Y.A., Yashchuk V.A. Formuvannya fitotsenozu ta produktyvnosti espartseto-zlakovykh travosumishok zalezno vid sposobiv sivby ta prostorovoho rozmishchennya vydiv v umovakh Lisostepu pravoberezhnoho [Formation of phytocoenosis and productivity of sainfoin-grass mixtures depending on sowing methods and spatial distribution of species in the conditions of the Right-Bank Forest-



Steppe] Kormy i kormovyrobnytstvo [Feeds and feed production], 2020, no. 89, pp. 112-120. <https://doi.org/10.31073/kormovyrobnytstvo.202089-11> [in Ukrainian].

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, no. 9(4), pp. 547- 551. doi: 10.15421 / 2019_788. WoS.

7. Dziubailo A.G., Martsinko T.I., Holovchuk M.I. Formuvannya produktyvnosti bobovo-zlakovykh travosumishey zalezno vid udobrennia [Formation of productivity of legume-cereal grass mixtures depending on fertilization] *Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynnystvo* [Foothill and mountain agriculture and animal husbandry], 2020, issue 67, pp. 39-53 [in Ukrainian].

8. Kurhak V., Voloshyn V. Formuvannya produktyvnosti bobovo-zlakovykh travosumishey zalezno vid udobrennia [Increasing the efficiency of the use of perennial legumes in the meadows of Ukraine]. *Posibnyk ukrainskoho khliboroba "Biologizatsiia zemlerobstva": Naukovopraktychnyi zbirnyk* [Manual of the Ukrainian farmer "Biologization of agriculture": Scientific and practical collection]. Kyiv, Sigmatrade LLC, 2017, vol. 1, pp. 288-291 [in Ukrainian].

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, no. 9(3), pp. 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 27th General Meeting of the European Grassland Federation*. Cork, Ireland, June 17-21, 2018, pp. 218-220.

11. Damborg V.K., Stødilde L., Jensen S.K. and Weisbjerg M.R. Characterization of protein and fiber 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, September 4-8, 2016, pp. 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, September 4-8, 2016, pp. 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, September 4 -8, 2016, pp. 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, no.10(6), pp. 310-315. doi: 10.15421/2020_298. WoS.

15. Demydas G.I., Prorochenko S.S. Botanichnyy sklad ta osoblyvosti formuvannya lyutserno-zlakovoho travostoyu zalezno vid udobrennia v umovakh Pravoberezhnoho Lisostepu [Botanical composition and features of formation of alfalfa-grass stand depending on fertilization in the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe]. *Myronivskyi Visnyk* [Myronivskyi Herald], 2018, no. 7, pp. 123-134 [in Ukrainian].

16. Kurhak V.H., Voloshyn V.M. Pidvyshchennya efektyvnosti vykorystannya bahatorichnykh bobovykh trav na lukakh Ukrayiny [Increasing the efficiency of the use of perennial legumes in the meadows of Ukraine]. *Posibnyk ukrayinskoho khliboroba "Biologizatsiya zemlerobstva". Naukovo-praktychnyy zbirnyk* [Manual of the Ukrainian farmer "Biologization of agriculture". Scientific and practical collection.] Kyiv, Sigmatrade LLC, 2017, vol. 1, pp. 288-291 [in Ukrainian].

17. Olifirovych V.O., Lesyk O.B., Makoviychuk S.D. Stvorennia ta efektyvne vykorystannia bahatorichnykh siianykh ahrofitotsenoziv na eroziino nebezpechnykh skhylovykh zemliakh [Creation and effective use of perennial sown agrophytocenoses on erosion-prone sloping lands]. *Visnyk ahrarnoi nauky* [Bulletin of Agricultural Science], 2023, no. 10(847), pp. 62-68 [in Ukrainian].

18. Bogovin A.V., Ptashnik M.M. and Dudnyk S.V. (2017). Vidnovlennia produktyvnykh, ekolohichno stiikykh travianystykh bioheotsenoziv na antropotransformovanykh edafotopakh [Restoration of productive, ecologically sustainable herbaceous biogeocenoses on anthropotransformed edaphotopes]. Kyiv, Tsentr navchalnoi literatury [in Ukrainian].

19. Kurhak V.H. (2023). Lukopasovyshchni uhiddy – osnova stabilnosti ahrolandschaftu [Meadow pastures – the basis of agrolandscape stability]. *Kormovi resursy pryrodnykh ekosystem: monohrafiya* [Feed resources of natural ecosystems: monograph]. Kyiv, Ahrarna nauka, pp.123-193). DOI: 10.31073/978-966-



540-584-9 [in Ukrainian].

20. Martsinko T.I. Vplyv udobrennya na produktyvnist' ta botaniko-hospodarskyi sklad siyanykh luchnykh ahrotsenoziv [The influence of fertilizer on the productivity and botanical and economic composition of sown meadow agrocenoses]. *Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynnystvo*. [Foothill and mountain agriculture and livestock], 2020, issue 68(1), pp. 135-145 [in Ukrainian].

21. Martsinko T.I. Formuvannya siyanykh luchnykh fitotsenoziv Peredkarpattya zalezno vid udobrennya [Formation of sown meadow phytocenoses of the Carpathians depending on fertilizer.]. *Visnyk ahrarnoyi nauky* [Bulletin of agrarian science], 2023, no. 3(840), pp. 35-38 [in Ukrainian].

22. Olifirovych V.O. Produktyvnist bahatorichnykh ahrofitotsenoziv zalezno vid skladu travosumishok i rezhymu yikh vykorystannya [Productivity of perennial agrophytocenoses depending on the composition of grass mixtures and the mode of their use]. *Visnyk ahrarnoyi nauky* [Bulletin of agrarian science], 2018, no. 3(780), pp. 13-17. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201803-02.2> [in Ukrainian].

23. Lukyanets O.P. Formuvannya luchnykh travostoyiv na ornykh zemlyakh [Formation of meadow grasslands on arable lands]. *Visnyk ahrarnoyi nauky* [Bulletin of agrarian science], 2003, no. 12, pp. 76-79 [in Ukrainian].

24. Tovstoshkur V.M. (2011). Produktyvnist bahatorichnykh travostoyiv za riznykh sposobiv yikh stvorennya ta udobrennya v Livoberezhnomu Lisostepu. Avtoref. dys. ... kand. s.-h. nauk: [Productivity of perennial grass stands under different methods of their creation and fertilization in the Left-Bank Forest-Steppe. Ph.D. Agric. Sci. Diss.]. Kyiv, 24 p. [in Ukrainian].

25. Olifirovych V.O., Efektyvnist azotnoho udobrennya na bahatorichnomu zlakovomu luchnomu ahrofitotsenozii v umovakh pivdennoyi chastyny Lisostepu Zakhidnoho [The effectiveness of nitrogen fertilizer on perennial cereal meadow agrophytocenosis in the conditions of the southern part of the Western Forest-Steppe]. *Visnyk ahrarnoyi nauky* [Bulletin of agrarian science], 2021, no. 2(825), pp. 33-38. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202112-04> [in Ukrainian].

Kurhak V.G., Havrysh Y.V., Sharova L.V. Productivity of alfalfa, alfalfa-cereal and cereal agrophytocenoses

Purpose. To determine the feed productivity, symbiotic nitrogen accumulation, solar FAR utilization by perennial grass stands, and mineral fertilizer payback depending on cereal components of alfalfa-grass agrophytocenoses on different fertilization and liming backgrounds. **Methods.** Field (phenological observations and records of dry matter yield), laboratory (determination of dry matter yield), mathematical and statistical (evaluation of the experimental data). **Results.** The article presents the results of research conducted in 2019-2024 under three-time mowing, with an emphasis on annual changes in species composition and feed productivity of alfalfa-grass agrophytocenoses with different grass stands on dark gray soils of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine. During the first three years, agrophytocenoses with a 43-63% share of alfalfa (*Medicago sativa*) were formed. Alfalfa accumulated 182-239 kg/ha of symbiotically fixed nitrogen. The feed productivity of agrophytocenoses with alfalfa averaged 9.30-10.91 t/ha of dry matter, which is 2.4-3.0 times higher than that of purely cereal agrophytocenoses. Stably high productivity over the years was achieved by pure alfalfa agrophytocenoses and agrophytocenoses formed from binary mixtures of alfalfa with meadow timothy (*Phleum pratense*), intermediate wheatgrass (*Elytrigia intermedia*), awnless brome grass (*Bromopsis inermis*) or eastern fescue (*Festuca orientalis*) during mowing. **Conclusions.** When restoring meadowlands on arable lands on dark gray soils of Ukraine, uncovered alfalfa-grass mixtures with the introduction of 1.5 t/ha of lime and annually $P_{45}K_{90}$ stably for six years provides the productivity of forage agrophytocenoses at the level of 9.30-10.91 t/ha of dry weight, which is 2.4-3.0 times higher compared to cereal agrophytocenosis.

Key words: legume-grass stands, botanical composition, productivity, symbiotic nitrogen.

Kurhak Volodymyr, Doctor of Agricultural Sciences, Corresponding Member of NAAS, Professor, National Research Center "Institute of Agriculture of NAAS", 2-b Mashynobudivnykiv st., Chabany vil., Fastiv district, Kyiv region, Ukraine, 08162, e-mail: kurgak_luki@ukr.net, ORCID: 0000-0003-2309-0128

Havrysh Yaroslav, PhD, National Research Center "Institute of Agriculture of NAAS", 2-b Mashynobudivnykiv st., Chabany vil., Fastiv district, Kyiv region, Ukraine, 08162, e-mail: yara13full@gmail.com, ORCID iD 0000-0002-0231-0673



Sharova Liudmyla, PhD student, National Research Center “Institute of Agriculture of NAAS”, 2-b Mashynobudivnykiv st., Chabany vil., Fastiv district, Kyiv region, Ukraine, 08162

Стаття надійшла до редакції: 11.04.2025

Фахове рецензування: 24.05.2025

Бібліографічний опис для цитування:

Кургак В.Г., Гавриш Я.В., Шарова Л.В. Продуктивність люцернового, люцерно-злакових і злакового агрофітоценозів. Корми і кормовиробництво. 2025. № 99. С. 147-160.
<https://doi.org/10.31073/kormovyrobnytstvo202599-13>