

УДК 631.615.631.62

© 2024

ТЕХНОЛОГІЯ ФОРМУВАННЯ БОБОВО-ЗЛАКОВИХ СМУГОВИХ АГРОФІТОЦЕНОЗІВ В ОРГАНІЧНОМУ ЛУКІВНИЦТВІ НА ОСУШУВАНИХ ОРГАНОГЕННИХ ГРУНТАХ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ

О.Г. Опанасенко¹, О.А. Тарасенко², С.В. Перець³, Ю.М. Бебех⁴

^{1,2}кандидати сільськогосподарських наук

Панфільська дослідна станція ННЦ «Інститут землеробства НААН»
вул. Центральна, 2, с. Панфили Бориспільського р-ну Київської обл., 07750, Україна
e-mail: ¹sonko.suriy@ukr.net, ²sanenia@ukr.net, ³perets_sv@ukr.net, ⁴ybebekh@ukr.net
ORCID: ¹0000-0003-0035-8291, ²0000-0003-2847-0939, ³0000-0002-8155-064X,
⁴0009-0006-3209-287X

Надійшла 28.02.2024

Мета. Обґрунтувати технологію вирощування бобово-злакових смугових посівів у системі органічного луківництва, визначити вплив багаторічних бобових трав на підвищення продуктивності лучних фітоценозів, формування їхнього ботанічного складу та поліпшення якості кормів в умовах осушуваних органогенних ґрунтів Лівобережного Лісостепу. **Методи.** Лабораторний — для визначення агрохімічних і водно-фізичних властивостей ґрунту; польовий — визначення продуктивності досліджуваних культур; геоботанічний — установлення ботанічного складу агроценозів; вимірювальний і вимірювально-ваговий — визначення врожайності досліджуваних культур і водного режиму ґрунту; статистичний — установлення достовірності отриманих результатів досліджень; розрахунково-порівняльний — для оцінки економічної та енергетичної ефективності вирощуваних кормових культур. **Результати.** Досліджено особливості формування ботанічного складу та виходу сухої маси бобово-злакових травостоїв залежно від схеми сівби видового та сортового складу багаторічних бобових трав. Кращі результати продуктивності багаторічних бобово-злакових багаторічних трав було отримано у варіантах досліду з люцерною та конюшиною за схемою сівби — 4 рядки злакових + 4 рядки бобових. У ботанічному складі врожаю зеленої маси найвищий відсоток багаторічних бобових трав отримали у варіантах із люцерною — 36–45% і конюшиною — 33–39%, що істотно впливало на підвищення продуктивності смугових агрофітоценозів загалом і на поліпшення якості корму зокрема. **Висновки.** Установлено, що при вирощуванні бобово-злакових багаторічних трав із застосуванням технології на засадах органічного луківництва найпродуктивнішими варіантами були смугові посіви, до складу яких входила люцерна серповидна (жовта) сорту Наречена Півночі. За схеми посіву 4×4 вихід сухої маси становив 7,76 т/га і 6,23 к. од. У варіантах із конюшиною лучною кращим був сорт Політанка з показником 6,72 т/га сухої маси і 5,65 к. од., що перевищувало контроль в першому випадку на 1,67, другому — на 0,64 т/га сухої маси. Бобово-злакові травосуміші в кращих варіантах із люцерною і конюшиною поліпшують якість кормів

порівняно з контролем і забезпечують уміст у сухій масі корму 17,25 – 18,88% сирого протеїну, 16,90 – 17,73 – сирого білка, 4,27 – 4,33 – сирого жиру, 8,88 – 9,35 – сирої золи, 23,68 – 25,65% – сирої клітковини, перетравності сухої маси корму становить 60,80 – 62,72%. Вирощування бобово-злакових смугових травосумішей без застосування хімічних засобів інтенсифікації значно поліпшує екологічну ситуацію в заплавах малих річок, де зосереджені переважно органігенні ґрунти.

Ключові слова: ботанічний склад, суха маса, сімба, урожайність, якість кормів.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202404-03>

Органічне виробництво продукції рослинництва нині є актуальним, оскільки має низку певних екологічних, економічних і соціальних переваг [1, 2]. Органічну рослинну сировину з кормових агрофітоценозів отримують завдяки оптимізації технологічних заходів, що забезпечує поліпшення родючості ґрунту, раціональне живлення рослин [3–5]. Вирішальне значення в цьому аспекті має підвищення ефективності використання та оптимізація змішаних агрофітоценозів, які містять види бобових і злакових компонентів [6–8]. Багаторічні бобові і злакові трави є важливою складовою в годівлі сільськогосподарських тварин. Ці рослини відіграють важливу роль у підвищенні показників родючості ґрунту, захисту його від водної та вітрової ерозій. Вони мають зайняти належне місце в системі біологічного землеробства [9, 10]. Тому важливо теоретично і практично обґрунтувати технологію виробництва органічної рослинної сировини з кормових агрофітоценозів на основі впровадження органічного лукивництва з використанням різних видів і сортів бобових та злакових багаторічних трав [11, 12].

На осушуваних органігенних ґрунтах, які розміщені в заплавах малих та середніх річок і займають майже 800 тис. га, створення сіяних травостоїв із підвищеним умістом бобових — один із найперспективніших напрямів ведення органічного лукивництва [13]. Додавання бобових трав до складу злакових підвищує продуктивність лучних угідь у 1,4–1,6 раза, за збором протеїну — 1,5–1,8 раза порівняно зі злаковими травостоями [14, 15].

Дослідженнями, проведеними на Панфільській дослідній станції в попередні роки, установлено, що в поєднаних посівах

зі злаковими бобові трави не витримують конкуренції, а їх відсоток у загальній масі травостою досить низький [8]. Тому найкращим способом їх розміщення, як показали дослідження на мінеральних ґрунтах, є смугові посіви [15]. Перевагою вирощування смугових злаково-бобових посівів на осушуваних органігенних ґрунтах є те, що через кліматичні зміни, спекотний літній період і, як наслідок, нестачу вологи на суходолі, вирощувати багаторічні трави в таких умовах стає дедалі проблематичніше. На осушуваних органігенних ґрунтах із 2-стороннім водним регулюванням такої проблеми, як правило, не виникає. Вологість ґрунту за вегетаційний період становить 55–80% ПВ, чого цілком достатньо для формування високих урожаїв багаторічних трав із використанням їх на 2–3 укуси [16].

Зазначені чинники підтверджують, що розроблення технології вирощування бобово-злакових смугових посівів у системі органічного лукивництва на вилучених з інтенсивного обробітку осушуваних торфовищах має важливе наукове і господарське значення.

Мета досліджень — обґрунтувати технологію вирощування бобово-злакових смугових посівів у системі органічного лукивництва, визначити вплив багаторічних бобових трав на підвищення продуктивності лучних фітоценозів, формування їхнього ботанічного складу та поліпшення якості кормів в умовах осушуваних органігенних ґрунтів Лівобережного Лісостепу.

Матеріали і методи досліджень Дослідження проводили впродовж 2021–2023 рр. у зоні Лісостепу на глибокому (1,8–2,0 м) осушуваному староорному карбонатному торфовищі рогозо-осокового

походження з високим ступенем розкладання, виведеному з інтенсивного обробітку в заплаві р. Супій (Панфільська дослідна станція ННЦ «Інститут землеробства НААН», Бориспільський р-н Київської обл.). Підстилаюча материнська порода — оглєсні алювіальні легкі суглинки. Валовий уміст азоту в торфовому ґрунті — 1,9%, фосфору — 0,45, калію — 0,17, кальцію — 26–30, зольність — 40–45%, рН сольового розчину — 7,2–7,4.

Технологія вирощування бобово-злакових смугових фітоценозів передбачає осіннє (ІІІ декада вересня) фрезування пласта багаторічних трав на 10–12 см із наступною оранкою на 25–30 см і сівбою сидерата з гірчиці білої, яку пізно восени до настання заморозків заробляли в ґрунт. Навесні наступного року проводили 2-разове дискування важкими дисковими боронами та коткування площі важкими болотними котками.

Сівбу бобово-злакових багаторічних трав здійснювали в ІІ декаді травня за схемою, наведеною в табл. 1. Під час залуження в досліді використано районовані сорти багаторічних трав селекції ННЦ «Інститут землеробства НААН» та Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН: козлятник східний сорту Кавказький бранець, 22 кг/га; лядвенець рогатий сорту Аякс, 15 кг/га; люцерну посівну сорту Росана, 12 кг/га; люцерну серповидну (жовту) сорту Наречена Півночі, 12 кг/га; конюшину лучну сортів Політанка, 14 кг/га і Либідь, 15 кг/га та суміш багаторічних злакових трав: тимофіївку лучну, 6 кг/га + кострицю лучну, 6 кг/га + грястицю збірну, 6 кг/га.

Сівбу багаторічних бобових і злакових трав здійснювали з шириною міжрядь 15 см. Для створення смуг насінневі ящики сівалки розділяли перегородками-касетами. У структурі травосумішки бобові та злакові види становили 50×50%. Добрива вносили на ділянках (каїніт природний 10%) у розрахунок 60 кг/га під 1- і 2-й укоси окремо.

Багаторічні бобово-злакові травосумішки використовували на 2 укоси і скошували у фазах бутонізації, початок цвітіння багаторічних бобових трав та кінець колосіння, початок цвітіння злакових.

Загальна площа дослідної ділянки — 79,2 м², повторність — 3-разова.

Польові дослідження виконували згідно з методикою [17].

Урожайність 1- і 2-го укосів багаторічних бобово-злакових смугових посівів обчислювали зважуванням з усієї облікової ділянки і перерахуванням на 1 га. Уміст абсолютно сухої маси в урожаї визначали термостатно-ваговим методом — висушуванням біомаси в сушильній шафі за температури 105 °С згідно з ДСТУ [18]. Перед кожним укосом трав, відповідно до календарного плану, відбирали зразки для проведення ботанічного і біохімічного аналізів урожаю згідно з ДСТУ [19]. Вологість ґрунту визначали термостатно-ваговим методом тричі за вегетацію в шарі ґрунту 0–30 см згідно з ДСТУ [20], нітратний та амонійний азот у модифікації ННЦ ІГА ім. О.Н. Соколовського — за ДСТУ [21], уміст рухомих форм фосфору — за Егнером-Рімом із наступним визначенням колориметрично, калію — на полуменевому фотометрі, продуктивність і поживність — згідно з ДСТУ [19]. Математичну обробку отриманих результатів досліджень проводили методом дисперсійного аналізу.

Погодні умови на час проведення досліджень були сприятливими, показники температури перевищували середню багаторічну норму на 2,3–2,9 °С, сумарна кількість опадів становила 74–85% від норми. Завдяки 2-сторонньому регулюванню водного режиму на осушуваних органічних ґрунтах вологість за період вегетації рослин була в межах 63,9–81,6% від повної вологоємності (ПВ), що відповідало нормі [16].

Бур'яни знищували за допомогою агротехнічних заходів, які включали попередню сівбу сидератів із гірчиці білої, у 1-й рік життя багаторічних бобово-злакових трав бур'яни знищували 2-разовим підкошуванням до початку їхнього цвітіння.

Осушені торфовища добре забезпечені азотом завдяки високому вмісту органічної маси (60–80%) [13]. Уміст нітратного азоту за вегетаційний період багаторічних трав становив 336–517 кг сухого ґрунту, що було збалансованим і наближеним до норми.

Запаси рухомого фосфору в торфовому ґрунті залежать від природної забезпеченості фосфатними сполуками, його окультуреності, що зумовлюється активністю мікробіологічних процесів [16]. Уміст доступних для рослин

форм фосфору мав сезонний характер — збільшувався з весни до осені. Середній уміст рухомого фосфору в шарі торфу 0–30 см під злаково-бобовими смуговими посівами становив 75–102 кг сухого ґрунту на початку вегетації і 84–97 кг сухого ґрунту наприкінці.

Торфово-болотні ґрунти дуже бідні на калій, і головним джерелом його поповнення є добрива. Уміст калію після внесення калійних добрив (каїніт природний 10%) у ґрунті був на рівні середньої та високої забезпеченості, на початку вегетаційного періоду трав він становив 186–275 мг/кг ґрунту. Під впливом вегетуючого травостою уміст калію поступово зменшувався, особливо наприкінці вегетації, і становив 123–145 мг/кг ґрунту.

Проведені дослідження показали, що поживний режим осушуваних органогенних ґрунтів значно залежав від унесених калійних добрив, у додатковому внесенні азотних і фосфорних добрив потреби не було. Це економічно вигідно, також при цьому поліпшується й агроекологічний стан ґрунтів.

Результати досліджень. Для створення сіяного бобово-злакового травостою

використовували насіння з високою енергією проростання (92–96%). Його висівали у вологий ґрунт, що дало можливість отримати дружні сходи і забезпечити щільність травостою в середньому для люцерни з показником 210 росл./м², конюшини лучної — 195, лядвенцю рогатого — 204, козлятнику східного — 186 росл./м².

У 1-й рік досліджень урожайність травостою була невисокою і залежала від складу травосуміші за смугового способу сівби. У варіантах із люцерною вона досягла 5,64–6,71 т/га сухої маси, з конюшиною — 4,22–5,16 т/га. Нижчу врожайність порівняно з люцерною і конюшиною формували смугові посіви з лядвенцем рогатим, де вихід сухої речовини становив 3,68 т/га, і козлятником східним із показником 2,66 т/га. Це пояснюється біологічно-морфологічними властивостями цих культур, що характеризується неінтенсивним ростом і пагоноутворенням у 1-й рік їх вирощування та низькою конкурентоспроможністю з бур'янами порівняно з люцерною і конюшиною.

1. Урожайність бобово-злакових смугових посівів багаторічних трав (2021–2023 рр.), т/га сухої маси

Бобово-злакові багаторічні трави	Схема сівби (рядків)	Урожайність сухої маси за роками				Вихід кормових одиниць
		2021	2022	2023	Середнє	
Люцерна посівна сорту Росана + злакові багаторічні трави	2×2	5,99	6,88	7,83	6,90	5,48
	4×4	6,42	7,07	8,37	7,29	5,66
	8×8	6,71	7,72	8,46	7,63	5,93
Люцерна жовта сорту Наречена Півночі + злакові багаторічні трави	2×2	5,64	7,61	8,29	7,18	5,51
	4×4	5,88	8,13	9,27	7,76	6,23
	8×8	6,00	8,62	8,94	7,85	6,31
Конюшина лучна сорту Політанка + злакові багаторічні трави	2×2	4,67	6,58	7,55	6,27	5,02
	4×4	5,05	6,81	8,05	6,64	5,28
	8×8	5,16	7,10	7,90	6,72	5,65
Конюшина лучна сорту Либідь + злакові багаторічні трави	2×2	4,22	6,87	7,25	6,12	4,97
	4×4	4,61	6,87	7,68	6,39	5,17
	8×8	4,79	7,55	7,76	6,70	5,39
Лядвенець рогатий сорту Аякс + злакові багаторічні трави	2×2	3,51	5,15	6,19	4,95	3,76
	4×4	3,68	5,41	6,56	5,22	3,95
	8×8	3,65	5,89	6,60	5,38	4,35
Козлятник східний сорту Кавказький бранець + злакові багаторічні трави	2×2	2,32	4,21	5,93	4,15	3,03
	4×4	2,66	4,64	6,14	4,49	3,36
	8×8	2,61	5,50	6,32	4,81	3,52
Злакові багаторічні трави (контроль)	Посів рядковий, 15 см	4,91	6,61	7,04	6,18	4,80
НІР ₀₅		0,34	0,45	0,56	0,43	

Із 2- та 3-го років досліджень злаково-бобові смугові травосуміші забезпечували значно вищу врожайність, ніж у 1-й рік вирощування.

Основними підсумковими показниками оцінки дії факторів у технологіях є врожайність і довготривалий період досліджень. Дослідженнями (2021–2023 рр.) з вирощування смугових бобово-злакових фітоценозів встановлено середні дані продуктивності травостоїв за їх ботанічним складом. На ділянках смугових посівів із люцерною серповидною жовтою продуктивність становила 7,76 т/га сухої маси, 6,23 к. од., відсоток бобового компонента в загальній масі урожаю — 36–45%. У варіантах із конюшиною лучною відповідно — 6,72 т/га сухої біомаси, 5,65 к. од., 33–39% — бобові трави; із лядвенцем рогатим — 5,38 т/га, 4,35 к.од., 18–22%; із козлятником східним — 4,81 т/га, 3,52 к.од. і лише 13–15% становили бобові трави. Установлено, що середня врожайність злакових багаторічних трав (контроль) за 2021–2023 рр. порівняно з урожайністю смугових посівів із люцерною була нижчою на 1,67 т/га, з конюшиною — на 0,64 т/га сухої маси (табл. 1).

Доведено, що за схеми сівби 4×4 рядки створювалися найоптимальніші умови для росту бобових і злакових трав, оскільки така схема забезпечує краще освітлення, поживний режим і сприяє зниженню

конкуренції між злаковими і бобовими багаторічними травами. Як наслідок, відсоток бобових трав у загальному травостої в цьому разі збільшується в середньому на 4–8% порівняно з їх кількістю за схеми сівби 2×2 рядки.

У кращому варіанті з люцерною жовтою за схеми сівби 4×4 рядки вихід сухої маси в середньому за 3 роки становив 7,76 т/га, за схеми сівби 8×8 рядків — 7,85 т/га. Хоча істотної переваги в урожайності між цими варіантами немає, проте за скошування травостою, проведеного впоперек посівів, рівномірно збалансований корм отримали за схеми сівби 4×4 рядки.

Біохімічний склад надземної маси бобово-злакових травосумішей за різного видового і сортового складу наведено в табл. 2. Бобово-злакові травосуміші залежно від різних видів і сортів бобових трав у кращих варіантах із люцерною і конюшиною забезпечують уміст у сухій масі корму сирого протеїну 17,25–18,88%, сирого білка — 16,90–17,73, сирого жиру — 4,27–4,33, сирого золи — 8,88–9,35, сирого клітковини — 23,68–25,65, перетравність сухої маси корму — 60,80–62,72%.

Біохімічні показники надземної маси злакових багаторічних трав (контроль) були нижчими, ніж показники бобово-злакових травосумішей: уміст сирого протеїну

2. Біохімічний склад надземної маси бобово-злакових травосумішей за різного видового і сортового складу (2021 – 2023рр.), %

Варіант досліджу	Сирі					Перетравність	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO
	протеїн	білок	жир	клітковина	зола				
Люцерна посівна сорту Росана + злакові багаторічні трави	17,25	16,67	4,27	25,65	9,35	60,74	0,84	2,51	0,93
Люцерна жовта сорту Наречена Півночі + злакові багаторічні трави	17,44	16,90	4,30	25,50	9,00	60,80	0,87	2,56	0,94
Конюшина лучна сорту Політанка + злакові багаторічні трави	18,88	17,73	4,33	23,68	8,88	62,72	0,91	2,58	1,12
Конюшина лучна сорту Либідь + злакові багаторічні трави	18,23	17,11	4,28	24,37	9,17	61,49	0,88	2,53	1,10
Лядвенець рогатий сорту Аякс + злакові багаторічні трави	16,90	15,37	3,87	25,54	8,73	59,89	0,89	2,68	1,18
Козлятник східний сорту Кавказький бранець + злакові багаторічні трави	17,04	16,31	3,66	25,35	8,66	60,70	0,85	2,55	1,10
Злакові багаторічні трави (контроль)	12,95	11,74	3,22	24,62	7,32	48,22	0,82	2,35	0,93

становив 12,95%, сирого білка — 11,74, сирого жиру — 3,22, сирієї золи — 7,32, сирієї клітковини — 24,62, перетравність сухої маси корму — 48,22%.

Отже, на осушуваних органічних ґрунтах доцільно впроваджувати смугові посіви багаторічних злакових трав із люцерною та конюшиною, які на відміну від одновидових

посівів багаторічних злакових трав (контроль) забезпечують вищу продуктивність і поліпшують якість кормів.

Вирощування бобово-злакових смугових фітоценозів у системі органічного луквінцітві позитивно впливає на екологічний стан басейнів малих річок, оскільки не застосовуються хімічні засоби інтенсифікації.

Висновки

Установлено, що за вирощування бобово-злакових багаторічних трав із застосуванням технології на засадах органічного луквінцітві найпродуктивнішими варіантами були смугові посіви, до складу яких входила люцерна серповидна (жовта) сорту Наречена Півночі, де за схеми сівби 4×4 рядки вихід сухої маси був на рівні 7,76 т/га і 6,23 к. од. За такої самої схеми сівби у варіанті з конюшиною лучною сорту Політанка отримали 6,72 т/га сухої маси та 5,65 к. од., що за врожайністю перевищувало контроль у першому випадку на 1,67 т/га, другому — на 0,64 т/га сухої маси.

Бобово-злакові травосуміші в кращих варіантах із люцерною і конюшиною поліпшують якість кормів порівняно з контролем і забезпечують уміст у сухій масі корму 17,25–18,88% сирого протеїну, 16,90–17,73 — сирого білка, 4,27–4,33 — сирого жиру, 8,88–9,35 — сирієї золи, 23,68–25,65% — сирієї клітковини, перетравність сухої маси корму становить 60,80–62,72%.

Вирощування бобово-злакових смугових травосумішей без застосування хімічних засобів інтенсифікації значно поліпшує екологічну ситуацію в заплавах малих річок, де зосереджені переважно органічні ґрунти.

Opanasenko O.¹, Tarasenko O.², Perets S.³, Bebekh Yu.⁴

Panfyly research station of National Scientific Center «Institute of Agriculture of NAAS», 2 Tsentralna Str., vil. Panfyly, Boryspil district, Kyiv oblast, 07750, Ukraine; e-mail: ¹sonko.supiy@ukr.net, ²sanenia@ukr.net, ³perets_sv@ukr.net, ⁴ybebekh@ukr.net; ORSID: ¹0000-0003-0035-8291, ²0000-0003-2847-0939, ³0000-0002-8155-064X, ⁴0009-0006-3209-287X

The technology of formation of leguminous strip agrophytocenoses in organic onion cultivation on drained organogenic soils of the Left Bank Forest Steppe

Goal. To justify the technology of growing leguminous strip crops in the system of organic onion cultivation, to determine the influence of perennial leguminous grasses on increasing the productivity of meadow phytocenoses, forming their botanical composition, and improving the quality of fodder in the conditions of drained organic soils of the Left Bank Forest Steppe. **Methods.** Laboratory — to determine the agrochemical and water-physical properties of the soil; field — to determine the productivity of the studied crops; geobotanical — to establish the botanical composition of agrocenoses; measuring and measuring-weighing — to determine the yield of the studied crops and the water regime of the soil; statistical — to establish the reliability of the

obtained research results; calculation-comparative — to evaluate the economic and energy efficiency of the cultivated fodder crops. **Results.** Peculiarities of the formation of the botanical composition and the yield of the dry mass of leguminous grass stands were studied depending on the sowing scheme of the species and the varietal composition of perennial leguminous grasses. The best results of the productivity of perennial leguminous grasses were obtained in the variants of the experiment with lucerne and clover according to the sowing scheme — 4 rows of cereals + 4 rows of legumes. In the botanical composition of the crop of green mass, the highest percentage of perennial legumes was obtained in variants with lucerne — 36–45% and clover — 33–39%, which had a significant effect on increasing the productivity of strip agrophytocenoses in general and on improving the quality of fodder in particular. **Conclusions.** It was established that when growing leguminous perennial grasses using technology based on organic onion growing, the most productive options were strip crops, which included falcate (yellow) lucerne of the variety Narechena Pivnochi. Under the 4x4 sowing scheme, the yield of dry mass was 7.76 t/ha and 6.23 f.u. In variants with meadow clover, the Politanka variety was the best with an indicator of 6.72 t/ha of dry weight and 5.65 f.u., which exceeded the control in the first case by 1.67, and in the second - by 0.64 t/ha of dry weight. Legume grass mixtures in the best

versions with lucerne and clover improved the quality of fodder compared to the control and provided content in the dry mass of fodder of 17.25–18.88% crude protein, 16.90–17.73 — crude fiber, 4.27–4, 33 — raw fat, 8.88–9.35 — raw ash, 23.68–25.65% — raw cellulose, digestibility of the dry mass of feed was 60.80–62.72%. Cultivation of leguminous strip

grass mixtures without the use of chemical means of intensification significantly improved the ecological situation in the floodplains of small rivers, where mainly organic soils were concentrated.

Key words: botanical composition, dry weight, sowing, yield, forage quality.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202404-03>

Бібліографія

1. Петриченко В.Ф., Корнійчук О.В., Векленко Ю.А. Наукові основи інтенсифікації виробництва кормів на луках та пасовищах України. *Корми і кормовиробництво*. 2020. Вип. 89. С. 10–22. doi: 10.31073/kormovyrobnytstvo202089-01
2. Векленко Ю.А., Гетман Н.Я., Захлебна Т.П., Ксенчина О.М. Продуктивність кормових культур та ефективність їх вирощування за органічного виробництва рослинної сировини. *Корми і кормовиробництво*. 2020. Вип. 89. С. 143–148. doi: [org/10.31073/kormovyrobnytstvo202089-14](https://doi.org/10.31073/kormovyrobnytstvo202089-14)
3. 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 Meeting of the European Grassland Federation. Cork, Ireland. 17–21 June, 2018. P. 218–220.
4. Забродоцька Л.Ю. Основи агрономії: навч. посібн. Луцьк: Інформ.-вид. відділ Луцького НТУ, 2019. 360 с.
5. Демидась Г.І., Демцюра Ю.В. Кормова продуктивність бобово-злакових травосумішок залежно від видового складу та способу створення травостою. *Кормовиробництво*: зб. наук. праць ВНАУ. 2011. № 9 (49). С. 95–101.
6. Демидась Г.І., Пророченко С.С. Ботанічний склад та особливості формування люцерно-злакового травостою залежно від удобрення в умовах Правобережного Лісостепу. *Миронівський вісник*. 2018. Вип. 7. С. 123–133.
7. Сенік І.І. Формування ботанічного складу конюшино-злакових та люцерно-злакових агрофітоценозів залежно від способу сівби. *Агробіологія*: зб. наук. праць. Біла Церква, 2020. Вип. 1(157). С. 160–169.
8. Кургак В.Г., Штакал М.І., Вільова В.М. Технології створення сіяних високопродуктивних сіножатей і пасовищ на основі добору видів та нових сортів трав з продуктивністю 5–10 т/га кормових одиниць (паспорт технології). Спецвипуск. Чабани: ННЦ «Інститут землеробства НААН», 2018. 11 с.
9. Демидась Г.І., Квітко Г.П., Ткачук О.П. та ін. Багаторічні бобові трави, як основа природної інтенсифікації кормовиробництва; за ред. Г.І. Демидася, Г.П. Квітка. Київ: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2013. 322 с.
10. Цимбал Я.С., Кушук М.А. Продуктивність і кормова цінність люцерни порівняно з іншими багаторічними травами. *Вісник аграрної науки*. 2019. Вип. 10 (799). С. 24–31. doi: 10.31073/agrovisnyk201909-04
11. Кургак В.Г., Дегодюк Е.Г., Гавриш Я.В. Кормова продуктивність люцерно-злакових агроценозів з різними злаковими компонентами. *Вісник аграрної науки*. 2022. Вип.3. С. 28–36. doi: 10.31073/agrovisnyk202203-04
12. Кургак В.Г., Панасюк С.С., Карбівська У.М., Гавриш Я.В. Рекомендації щодо особливостей технологій отримання органічної кормової продукції на сіножатях і пасовищах. Чабани: ННЦ «Інститут землеробства НААН», 2019. 25 с.
13. Слюсар І.Т., Сербенюк В.О., Гера О.М. та ін. Концепція ефективного сільськогосподарського використання земель гумідної зони України; за ред. Камінського В.Ф., Слюсаря І.Т. Київ: ВП «Едельвейс», 2014. 54 с.
14. Petrychenko V., Bohovin A., Kurhak V. More efficient use of grassland under climate warming. *Grassland — a European Resource? Pr. Of 24th Gen. Meeting of the Europ. Grassland Federation*. Poland: Lublin, 2012. V. 17. P. 151–153.
15. Кургак В.Г., Карбівська У.М. Особливості формування бобово-злакових агрофітоценозів на дерново-підзолистих ґрунтах Прикарпаття України. *Корми і кормовиробництво*. 2020. Вип. 89. С. 121–133. doi: 10.31073/kormovyrobnytstvo202089-12
16. Слюсар І.Т., Ткачов О.І., Опанасенко О.Г. Природоохоронне та ефективне використання осушуваних органогенних ґрунтів гумідної зони. Київ: ННЦ «Інститут землеробства НААН», 2014. 25 с.
17. Бабич О.А. Методика проведення дослідів по кормовиробництву; за ред. А.О. Бабича. Вінниця, 1994. 96 с.
18. Угіддя природні кормові. Методи визначення продуктивності: ДСТУ 8044:2015. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2018. 15 с.
19. Корми для сільськогосподарських тварин. Методи визначення продуктивності і поживності: ДСТУ 8066:2015. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2017. 11 с.
20. Якість ґрунту. Визначення сухої речовини та вологості за масою. ННЦ «ІГА ім. О.Н. Соколовського»: ДСТУ 11465:2001. Київ: Держспоживстандарт України, 2001. 10 с.
21. Якість ґрунту. Визначення нітратного і амонійного азоту в модифікації ННЦ «ІГА ім. О.Н. Соколовського»: ДСТУ 4729:2007. Київ: Держспоживстандарт України, 2008. 14 с.