

СПОСОБИ ПІДТРИМАННЯ ДОВГОТРИВАЛОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ БАГАТОРІЧНИХ КОРМОВИХ ЦЕНОЗІВ

О.В. Вишневська¹, О.В. Маркіна²

¹кандидат сільськогосподарських наук

Інститут сільського господарства Полісся НААН

Київське шосе, 131, м. Житомир, 10007, Україна

e-mail: ¹oksanavish@ukr.net, ²markinaolha@ukr.net

ORCID: ¹0000-0002-0197-3053, ²0000-0001-8855-7628

Надійшла 11.12.2024

Мета. Пошук способів підтримання продуктивності багаторічних кормових ценозів для довготривалого їх використання в умовах зміни клімату. **Методи.** Польовий — для дослідження біометричних параметрів рослин, лабораторний — визначення хімічного складу кормів, статистичний — для статистичної обробки результатів досліджень. **Результати.** Упродовж 2021 – 2023 рр. встановлено позитивний вплив щорічного поліпшення кормових угідь довготривалого використання шляхом підсіву невеликими нормами трав на густоту пагонів, ботанічний склад ценозів, урожайність та якість корму. Кількість пагонів на одиницю площі збільшилася на 19–24% порівняно з 2016 р. й становила 1372–1415 шт./м², у структурному складі різностиглих багаторічних травосумішок частка бобового компонента зросла до 65,7%. Застосування щорічного поліпшення багаторічних травостоїв позитивно вплинуло на їхню врожайність, яка підвищилася на 15–17% по сухій масі порівняно із середньою врожайністю за 2016–2020 рр. У середньому за 3 роки в контрольних варіантах урожайність сухої маси становила 6,2–6,3 т/га, збір кормових одиниць — 6,81–6,93 т/га, перетравного протеїну — 0,78–0,98 т/га залежно від групи стиглості сумішки. Найбільшу продуктивність сухої маси — 12,0–12,8 т/га, збір кормових одиниць — 9,7–10,54 т/га, перетравного протеїну — 1,15–1,45 т/га отримали за підживлення комплексним мінеральним добривом Поліфоска 8. **Висновки.** Проведення щорічного поліпшення невеликими нормами висіву компонентів за мінливості погодних умов сприяє повноцінному відновленню різностиглих багаторічних кормових ценозів довготривалого використання. Застосування нових комплексних мінеральних добрив Поліфоска 8 забезпечує високу продуктивність трав і має коефіцієнт конкурентоспроможності моделей технологій на рівні 2,8–3,14.

Ключові слова: різностиглі багаторічні трави, норма висіву, поліпшення, густина травостою, урожайність, поживність корму, коефіцієнт конкурентоспроможності.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202402-06>

На думку вчених [1, 2], для подальшого розвитку сільськогосподарського виробництва в Україні необхідне постійне вдосконалення наявних та освоєння новітніх технологій як того потребує ринок. Для тваринництва

найефективнішою системою господарювання є низькозатратна, енерго- та ресурсоощадна система, яка ґрунтується на вирощуванні багаторічних бобово-злакових трав у поєднанні із сумішками однорічних культур.

Багаторічні кормові ценози є головними кормовими культурами для сінокосного та пасовищного використання. Їм має належати провідна роль у кормовиробництві, що дасть змогу збільшити виробництво якісної та дешевої тваринницької продукції [3–5]. Особливо це актуально в умовах воєнного та повоєнного відновлення галузі [6].

Попри зміни клімату багаторічні трави більш адаптовані до посушливих умов і тому є стабільним і дешевим джерелом кормів для тварин [7–11]. Вони відіграють значну роль в екологізації землеробства, оскільки найбільше впливають на поліпшення родючості ґрунту та збереження ґрунтової вологи [12].

Аналіз стану кормовиробництва в різних природно-кліматичних зонах України на цьому етапі свідчить про екстенсивні форми його розвитку. Продуктивність вирощуваних кормових культур у громадському секторі є дуже низькою і становить лише 2,23–2,75 т/га к. од., зокрема на Поліссі — 2,44, Лісостепу — 3,14, Степу — 2,58, Прикарпатті — 2,90 т/га к. од. [13, 14].

Зона Полісся України за ґрунтово-кліматичними умовами завжди була найпридатнішою для розвитку тваринництва з широким використанням багаторічних кормових угідь. Проте в сільськогосподарських підприємствах за кризових умов господарювання вирощують ті культури, які можна краще та швидше реалізувати, тому не приділяють уваги сіяним або природним кормовим угіддям [2].

Високу продуктивність багаторічних кормових угідь можна забезпечити систематичним поверхневим чи докорінним поліпшенням. Проте останніми роками витрати на їх проведення можуть бути невиправданими через загибель трав уже в 1-й рік життя за нестачі вологи в ґрунті та високих температур у період вегетації. Тому в умовах зміни клімату, коли спостерігаються щорічні довготривалі посушливі періоди, слід шукати новий підхід для виробництва найдешевших поживних зелених кормів, які отримують з багаторічних кормових угідь. Раніше при створенні кормових угідь широке визнання отримала гіпотеза про доцільність періодичного переорювання луків і переваги короткострокового їх використання порівняно

з довготривалим [В.Р. Вільямс, 1941]. Однак експериментальними дослідженнями встановлено, що ґрунтові умови за багаторічного використання трав не погіршуються. Тому метою вчених є конструювання лучних травостоїв із високою здатністю продуктивного довголіття.

Розроблено низку технологій від спонтанного природного залуження до інтенсивного [16–24]. Інтенсивне ведення дає змогу підвищити продуктивність луків у 2–3 рази, однак, більшість цих технологій є дуже енергоємними й не відповідають сучасним екологічним і кліматичним змінам. Тому наразі необхідні технології, які дають змогу підтримувати високу продуктивність і поживність наявних сіяних і природних кормових угідь на довготривалій період.

З урахуванням реалій сьогодення і на найближчу перспективу актуальним є застосування ресурсощадних технологій на основі мобілізації потенціалу старосіяних травостоїв. Для цього в Інституті сільського господарства Полісся НААН розроблено способи переформування їх у продуктивніші фітоценози, визначивши шляхи управління цим процесом.

Мета досліджень — розроблення способів керування продуктивним потенціалом кормових багаторічних ценозів за довготривалого їх використання.

Матеріали та методика досліджень. Дослідження з вивчення антропогенного впливу на довготривалу продуктивність багаторічних кормових ценозів проводили в польовому стаціонарі № 28 від 2014 р. дослідного поля Інституту сільського господарства Полісся НААН (с. Грозине Коростенського р-ну Житомирської обл.) упродовж 2021–2023 рр. Дослід — 2-факторний (фактор А — видова структура травостою; фактор В — види добрив), схему наведено в таблиці. Ґрунт — дерново-підзолистий супіщаний, в орному шарі (0–20 см) якого міститься 1,02% (за Тюрнімом) гумусу, 69 мг/кг ґрунту рухомого фосфору, 107 мг/кг ґрунту (за Кірсановим) обмінного калію, сума ввібраних основ — 2,2–2,24 мг-екв./100 г (метод Каппена-Гільковица), $pH_{\text{сол}}$ — 5,4 (потенціометрично).

Погодні умови в зимові періоди 2021–2023 рр. були досить сприятливими для перезимівлі рослин багаторічних культур.

У період вегетації багаторічні трави I та II укосів розвивалися за сприятливих погодних умов, проте щороку прояви посухи негативно впливали на формування III укосу.

Травостій різностиглих багаторічних травосумішок закладено в 2000 р., на якому загальним фоном 1 раз на 5 років здійснювали вапнування, вносили 50 т/га гною та проводили пришвидшене поліпшення адаптованими до зони сортами кормових трав української селекції (2000 р., 2005, 2010, 2015 р.).

Для підтримання довготривалої продуктивності багаторічних сумішок із 2017 р. щороку проводили підсів трав із розрахунку 20% від норми, з 2021 року — 10% від норми висіву компонентів. Облікова площа ділянок — 10 м², повторність досліду — 4-разова. Агротехніка вирощування багаторічних трав — загальноприйнята для умов Полісся.

Облік урожаю здійснювали суцільним методом згідно з методикою [25] із послідовним зважуванням з кожної ділянки, урожайність подавали в абсолютно сухій масі

Ботанічний склад багаторічних травосумішок залежно від їхньої стиглості та удобрення (середнє за укосами), 2021—2023 рр.

Удобрення	Ботанічний склад, %		
	1 укіс	2 укіс	3 укіс
<i>Ранньостигла травосумішка</i>			
Без добрив (контроль)	50,1*/44,6**/5,3***	42,9/50,4/6,7	31,2/58,7/10,1
Нітроамофоска-М	42,9/35,9/3,2	36,7/56,6/6,6	28,3/61,2/10,5
Поліфоска 8	39,8/55,9/4,3	35,2/59,0/5,8	24,0/64,3/11,6
Кропмакс	62,0/30,1/8,0	58,8/27,7/13,5	63,1/24,7/12,3
<i>Середньостигла травосумішка</i>			
Без добрив (контроль)	48,3/45,1/6,6	46,2/46,5/7,3	29,0/62,1/8,9
Нітроамофоска-М	43,3/51,7/5,0	37,1/57,0/5,9	26,2/64,7/9,1
Поліфоска 8	38,3/57,1/4,6	34,9/59,7/5,4	26,0/63,2/10,8
Кропмакс	59,0/28,3/12,7	66,1/24,7/9,3	59,3/29,6/11,1
<i>Пізнньостигла травосумішка</i>			
Без добрив (контроль)	47,8/45,9/6,3	45,4/49,8/4,9	31,3/59,8/8,9
Нітроамофоска-М	41,4/52,7/5,9	38,4/60,1/5,0	25,8/63,5/10,6
Поліфоска 8	36,5/59,8/3,7	34,8/60,1/5,0	27,4/65,1/7,5
Кропмакс	61,2/29,5/9,2	62,5/27,2/10,4	61,3/26,1/12,6
Примітки. Ранньостигла травосумішка: грястиця збірна (<i>Dactylis glomerata</i>) сорту Київська рання — 9 кг/га; костриця лучна (<i>Lolium pratense</i> (Huds.) Darbysh) сорту Діброва — 10 кг/га; мітлиця гігантська (<i>Agrostis gigantea</i>) сорту Галичанка — 2 кг/га; лядвенець рогатий (<i>Lotus corniculatus</i> L.) сорту Аякс — 2 кг/га; люцерна посівна (<i>Medicago sativa</i>) сорту Радослава — 2 кг/га; середньостигла травосумішка: костриця червона (<i>Festuca rubra</i> L.) сорту Айра — 6 кг/га; костриця очеретяна (<i>Festuca arundinacea</i> Schreb.) сорту Людмила — 6 кг/га; стоколос безостий (<i>Bromopsis inermis</i>) сорту Марс — 7 кг/га; лядвенець рогатий (<i>Lotus corniculatus</i> L.) сорту Динамо — 2 кг/га; конюшина лучна (<i>Trifolium pratense</i>) сорту Передкарпатська — 2 кг/га; люцерна посівна (<i>Medicago sativa</i>) сорту Радослава — 2 кг/га; пізнньостигла травосумішка: пирій середній (<i>Elytrigia intermedia</i> (Host.) Nevski) сорту Хост — 8 кг/га; костриця очеретяна (<i>Festuca arundinacea</i> Schreb.) сорту Людмила — 6 кг/га; пажитниця багаторічна (<i>Lolium perenne</i> L.) сорту Обрій — 7 кг/га; лядвенець рогатий (<i>Lotus corniculatus</i> L.) сорту Геліос — 2 кг/га; люцерна посівна (<i>Medicago sativa</i>) сорту Радослава — 2 кг/га); *злакові; **бобові; ***різнотрав'я.			

(ДСТУ ISO 6497:2005). Урожай збирали на зелений корм у фазі бутонізації — початку цвітіння у бобових і колосіння злакових трав. Кількість відчужень травостою становила 2–3 укоси залежно від умов вегетації року.

Для оптимізації системи удобрення використовували складне мінеральне добриво у вигляді гранул Нітроамофоска-М (норма внесення 100 кг/га), яке містить 9% азоту (N), 18% фосфору (P_2O_5) та 22% калію (K_2O); мікроелементи: залізо (Fe) — 0,1%, MgO — 0,5%, бор (B) — 370 мг/кг, цинк (Zn) — 97,8 мг/кг, мідь (Cu) — 6,5 мг/кг, марганець (Mn) — 310 мг/кг, універсальне комплексне гранульоване добриво Поліфоска 8 (норма внесення 100 кг/га), що містить 8% азоту (N), 24% — фосфору (P_2O_5), 24% — калію (K_2O) та 9% — сірки (SO_3); ультраконцентроване натуральне рідке комплексне мінеральне добриво-біостимулятор рослинного походження Кропмакс (норма внесення 0,5 л/га), яке містить в 1 л N 2000 мг/л, або 0,2%, P — 4000, або 0,4%, K — 200 мг/л, або 0,02%, Mg — 550, Fe — 220, Mn — 54, B — 10, Zn — 49, Cu — 35, Mo — 10 мг/л, ауксини, цитокеніни, гібереліни тощо.

Вологу та сухий залишок визначали за ДСТУ ISO 6496:2005, уміст азоту і сирого протеїну — ДСТУ 5983:2003, «сирого» жиру — ДСТУ ISO 6492:2003, «сирої» клітковини — ДСТУ 8844:2019, «сирої» золи — ДСТУ ISO 5985:2004, калію — ДСТУ 4405:2005, фосфору — ДСТУ 4405:2005, pH_{cop} — ДСТУ ISO 10390:2022.

Результати досліджень. За проведення щорічного підсіву компонентів відзначено збільшення густоти травостою. У середньому за 3 роки в контрольних варіантах кількість пагонів установа в межах 1372–1415 шт./м², що на 19–24% більше ніж у 2016 р. (до проведення щорічного поліпшення). Проте в 2023 р. порівняно з 2021 р. зі зменшенням норми підсіву трав з 20 до 10% кількість пагонів у контрольних варіантах зменшилася на 1–15%. У середньому за 3 роки за підживлення трав комплексними мінеральними добривами Нітроамофоска-М після їх відростання кількість пагонів збільшилася на 7–19%, Поліфоска 8 — 15–43%, Кропмакс — на 3–11% щодо контрольного варіанта.

Аналіз результатів досліджень показав, що пришвидшене поліпшення шляхом проведення щорічного підсіву малими нормами компонентів трав сприяло збільшенню частки бобових компонентів у структурі врожаю різностиглих багаторічних травосумішок з 0–1% в 2016 р. до 27,2–65,1% у середньому за 2021–2023 рр. залежно від укосу, компонентного складу та видів добрив (див. таблицю). Серед різних видів бобових трав найбільш конкурентоспроможною була люцерна посівна, яка домінувала в усіх травосумішах та укосах, зі злакових трав у ранньостиглій багатоконцентній травосумішці — грятниця збірна та костриця лучна; у середньостиглій — стоколос безостий і костриця червона; пізньостиглій — пирій сизий і костриця очеретяна. Частка рослин злакового компонента становила 24,0–66,1% залежно від укосу та компонентного складу.

У середньому за 3 роки досліджень найбільшу висоту рослин багаторічних травосумішок відзначено в 1-му укосі, де в контрольних варіантах вона становила: злакових трав — 89,0–91,1 см, бобових — 56,3–62,1 см; у 2-му укосі злакових трав — 40,0–41,8, бобових — 55,3–58,3, у 3-му укосі злакових трав — 25,5–34,7 см, бобових — 36,6–38,7 см. Результати досліджень свідчать про те, що мінеральні добрива позитивно впливали на лінійний розвиток травосумішок. За підживлення мінеральними добривами Нітроамофоска-М та Поліфоска 8 висота рослин підвищилася в злакових трав у 1-му укосі на 5,8–16,7 см, 2-му — 1,5–6,6, у 3-му — на 2,3–14,7; бобових відповідно — на 4,3–13,1; 2,8–8,2; 4,0–12,1 см щодо контролю. За підживлення рідким мінеральним добривом Кропмакс параметри висоти рослин підвищилися за укосами щодо контролю в злакових трав на 3,4–4,7 см; 0,8–2,4; 1,4–12,6 см; бобових — 1,3–2,0 см; 0,8–3,3; 6,9–8,4 см залежно від складу сумішки.

Установлено, що за 2021–2023 рр. середня врожайність зеленої маси багаторічних різностиглих травосумішок завдяки проведенню щорічного пришвидшеного перезалуження малими нормами висіву компонентів підвищилася в контрольних варіантах (без добрив) на 5–10%, сухої маси — на 15–17%

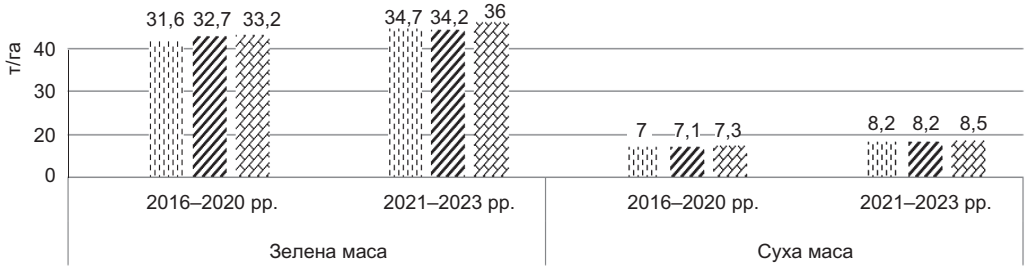


Рис. 1. Вплив щорічного пришвидшеного перезалуження на врожайність різностиглих травосумішок без застосування добрив: — ранньостигла травосумішка; — середньостигла травосумішка; — пізнньостигла травосумішка

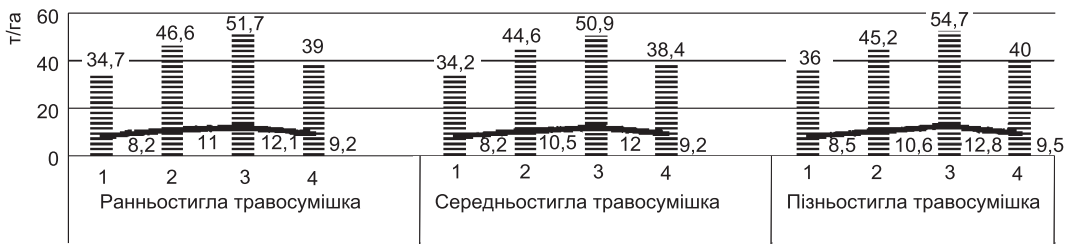


Рис. 2. Сумарна врожайність поліпшених багаторічних травосумішок залежно від системи удобрення (середнє за 2021–2023 рр.): 1 – контроль; 2 – Нітроамофоска-М; 3 – Поліфоска 8; 4 – Кропмакс; — зелена маса; — суха маса
 $НІР_{зар,0,5} = 0,53$ т/га; Фактор А (культура) = 0,20 т/га; Фактор В (добрива) = 0,31 т/га; Фактор АВ = 0,31 т/га

порівняно із середньою врожайністю за 2016–2020 рр. (рис. 1).

У середньому за роки досліджень за 3 укоси в контрольних варіантах урожайність травосумішок становила 34,2–36,0 т/га зеленої маси (6,2–6,3 т/га сухої маси) (рис. 2). Із застосуванням підживлення після відростання трав навесні та після укосів комплексними мінеральними добривами Нітроамофоска-М та Поліфоска 8 продуктивність у перерахунку на суху речовину щодо контролю достовірно ($НІР_{В,0,5}$ (добрива) = 0,31 т/га) підвищилася відповідно на 24,7–34,1% та 46,3–50,6% залежно від групи стиглості сумішки. Децю нижчий приріст урожайності — 11,8–12,2% отримали за підживлення рідким мінеральним добривом Кропмакс.

З проведенням щорічного пришвидшеного перезалуження збільшилася частка бобового компонента, що вплинуло на поживність корму. Порівняно з 2020 р. збір кормових одиниць підвищився на 30–45%, перетравного протеїну — на 25–44%. У середньому за 3 роки збір кормових

одиниць без застосування добрив становив 6,81–6,93 т/га, перетравного протеїну — 0,78–0,98 т/га залежно від групи стиглості сумішки. За підживлення мінеральними добривами після відростання трав вихід кормових одиниць збільшився на 8,7–52,1%, перетравного протеїну — на 16,3–51,3%.

Забезпеченість 1 к. од. перетравним протеїном у бобово-злакових травосумішках становила 109,1–146,1 г.

Економічна оцінка елементів технологій досліду показала, що за використання сумішок на силос усі моделі технологій вирощування були економічно вигідними. Умовно чистий прибуток становив 9477–13994 грн/га за виробничих витрат 13642–23605 грн/га, собівартість 1 т зеленої маси — 444–528 грн, рівень рентабельності — 51,4–80,1% залежно від фактора досліду.

За проведення оцінки технологій вирощування багаторічних різностиглих травосумішок коефіцієнт конкурентоспроможності (K_k) був у межах 2,80–3,14, що в 1,8–2,14 рази перевищувало контрольний варіант, який становить 1 (базова технологія).

Висновки

Проведення щорічного поліпшення різностиглих кормових угідь довготривалого використання пришвидшеним перезалуженням заниженими нормами висіву компонентів сприяє відновленню їхньої продуктивності та адаптивного потенціалу. Збільшує кількість пагонів на 19–24%, підвищує в структурі врожаю вміст бобових компонентів більше ніж на 60%, продуктивність зеленої маси — 5–10%, сухої маси — на 15–17%, збір кормових одиниць — 30–45%, перетравного протеїну — на 25–44%. Отримані з них корми забезпечені поживними речовинами

й відповідають усім зоотехнічним нормам годівлі.

Серед видів добрив найвищу продуктивність забезпечує підживлення комплексними мінеральними добривами Поліфоска 8 нормою 100 кг/га після весняного відростання та кожного укусу. Продуктивність зеленого корму в сумі за 3 укуси становить 50,9–54,7 т/га (12,0–12,8 т/га сухої речовини), збір кормових одиниць — 9,7–10,54 т/га, перетравного протеїну — 1,15–1,45 т/га, коефіцієнт конкурентоспроможності моделей технологій — 2,8–3,14 залежно від групи стиглості травосумішки.

Vushnevska O.¹, Markina O.²

Institute of Agriculture of Polyssia of NAAS, 131 Kyivske shose, Zhytomyr, 10007, Ukraine; e-mail: ¹oksanavish@ukr.net, ²markinaolha@ukr.net; ORCID: ¹0000-0002-0197-3053, ²0000-0001-8855-7628

Methods of maintaining the long-term productivity of perennial fodder coenoses

Goal. To search for ways to maintain the productivity of perennial fodder coenoses for their long-term use in conditions of climate change.

Methods. Field — to study biometric parameters of plants, laboratory — to determine the chemical composition of feed, statistical — to statistically process the research results. **Results.** During 2021–2023, the positive influence of the annual improvement of long-term use fodder lands by sowing with small rates of grasses on the density of shoots, botanical composition of coenoses, yield, and quality of fodder was established. The number of shoots per unit area increased by 19–24% compared to 2016 and amounted to 1,372–1,415 pcs/m², the share of leguminous components in the structural composition of multi-season grass mixtures increased to 65.7%. The application of

annual improvement of perennial grass stands had a positive effect on their productivity, which increased by 15–17% in terms of dry mass compared to the average productivity for 2016–2020. On average, over 3 years in the control variants, the dry mass productivity was 6.2–6.3 t/ha, collection of fodder units — 6.81–6.93 t/ha, digestible protein — 0.78–0.98 t/ha depending on the maturity group of the mixture. The highest productivity of dry mass — 12.0–12.8 t/ha, the collection of fodder units — 9.7–10.54 t/ha, digestible protein — 1.15–1.45 t/ha was obtained at the use of complex mineral fertilizer Polifoska 8. **Conclusions.** Carrying out annual improvement with small rates of sowing components under the variability of weather conditions contributes to the full restoration of multi-ripened perennial fodder coenoses of long-term use. The use of the new complex mineral fertilizer Polifoska 8 ensures high productivity of grasses and has a coefficient of competitiveness of technology models at the level of 2.8–3.14.

Key words: multi-ripening perennial grasses, seeding rate, improvement, grass stand density, productivity, forage nutrition, competitiveness coefficient.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202402-06>

Бібліографія

1. Петриченко В.Ф., Корнійчук О.В. Наукове забезпечення виробництва кормів в умовах воєнного стану. *Корми і кормовиробництво*. 2022. Вип. 93. С. 10–20. doi: 10.31073/kormovyrobnytstvo202293-01

2. 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

3. Векленко Ю.А., Козленко О.М., Бадюк М.М. Наукове обґрунтування технологічних аспектів виробництва високобілкової кормової рослинної сировини із багаторічних бобових трав. *Корми і кормовиробництво*. 2023. Вип. 9. С. 138–148. doi: 10.31073/kormovyrobnytstvo 202395-12

4. Сметана С.І., Бугрин Л.М., Ільчиняк У.О., Пукало Д.Л. Поживність сіяних травостоїв

залежно від удобрення та режиму використання. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2023. Вип. 74 (1). С. 129–139. doi: 10.32636/01308521.2023-(74)-1-9

5. Марцінко Т.І. Особливості формування бобово-злакової травосуміші залежно від впливу агротехнічних факторів. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2022. Вип. 72 (1). С. 21–32. doi: 10.32636/01308521.2022-(72)-1-2

6. Петриченко В.Ф., Корнійчук О.В. Наукове забезпечення виробництва кормів в умовах воєнного стану. *Корми і кормовиробництво*. 2022. Вип. 93. С. 10–20. doi: 10.31073/kormovyrobnystvo202293-01

7. 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. Вип. 89. С. 112–120. doi: 10.31073/kormovyrobnystvo202089-11

8. Oenema O., de Klein C., Alfaro M. Intensification of grassland and forage use: driving forces and constraints. *Crop and Pasture Science*. 2014. V. 65, № 6. P. 524–537. doi: 10.1071/CP14001

9. Кургак В.Г., Слюсар С.М., Красюк Л.М., Гавриш Я.В. Динаміка продуктивності лучних агрофітоценозів за участі люцерни посівної при формуванні першого укосу. *Вісник аграрної науки*. 2023. № 10. С. 19–27. doi: 10.31073/agrovissnyk202310

10. Кургак В.Г., Панасюк С.С. Продуктивність багаторічних бобових трав в одновидових і сумісних із стоколосом безостим кормових агрофітоценозах. *Землеробство та рослинництво: теорія і практика*. 2021. Вип. 1 (1). С. 54–65. doi: 10.54651/agri.2021.01.08

11. Goloborodko S.P., Dymov O.M. Global climate change: causes of occurrence and consequences for agricultural production in the Southern Steppe. *Lana reclamation and water management*. 2019. № 4. P. 88–98. doi: rn.3rn73/mivg201901-162 4.

12. Петриченко В.Ф., Антипова Л.К. Вплив гідротермічних умов на продуктивність багаторічних трав у південному Степу України. *Корми і кормовиробництво*. 2019. Вип. 88. С. 3–10.

13. Векленко Ю.А., Підпалій І.Ф. Сучасний стан і перспективи розвитку кормовиробництва України. *Сільське господарство та лісівництво*. 2015. Вип. 2. С. 45–52.

14. Антипова Л.К. Вплив зміни структури посівних площ кормових культур на забезпечення скотарства кормами. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2021. Вип. 3. С. 29–37. doi: 10.31521/2313-092X/2021-3(111)

15. Ільчичняк У.О., Пукало Д.Л. Поверхнєве поліпшення низинних лучних травостоїв в умовах Карпатського регіону. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2023. Вип. 74 (2). С. 71–82. doi: 10.32636/01308521.2023-(74)-2-7

16. Карбієвська У.М., Мартищук В.Ф., Волощук М.Д. та ін. Продуктивність гірських схилих луків Карпат залежно від заходів поверхневого поліпшення. *Зб. наук. праць ННЦ «Інститут землеробства НААН»*. 2020. Вип. 1–2. С. 148–162.

17. Кургак В.Г., Карбієвська У.М., Волощук М.Д., Мартищук В.Ф. Продуктивність гірських луків Карпат залежно від заходів поверхневого поліпшення. *Землеробство та рослинництво: теорія і практика*. 2021. Вип. 2 (2). С. 61–64. doi: 10.54651/agri.2021.02.08

18. Боговін А.В., Пташнік М.М., Оксонець О.Л. Вплив способів відновлення лукопосовищних травостоїв на їхню продуктивність і якість корму. *Зб. наук. праць ННЦ «Інститут землеробства НААН»*. 2014. Вип. 4. С. 123–130.

19. Марцінко Т.І. Особливості формування бобово-злакової травосуміші залежно від впливу агротехнічних факторів. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2022. Вип. 72 (1). С. 21–32. doi: 10.32636/01308521.2022-(72)-1-2

20. Вишнеєвська О.В., Маркіна О.В. Ефективність заходів підтримання продуктивності лучних травостоїв довготривалого використання. *Вісник аграрної науки*. 2021. № 7. С. 24–31. doi: 10.31073/agrovissnyk202107

21. Дзюбайло А.Г., Пилипів Н.І. Динаміка щільності сіяного травостою залежно від удобрення. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2022. Вип. 71 (1). С. 80–95. doi: 10.32636/01308521.2022-(71)-1-5

22. Пилипів Н.І., Дзюбайло А.Г. Динаміка ботанічного складу зеленої маси сіяних сінокосів залежно від удобрення. *Землеробство та рослинництво: теорія і практика*. 2022. Вип. 2 (4). С. 59–64. doi: 10.54651/agri.2022.02.07

23. Карасевич Н.В. Формування сіяного фітоценозу залежно від компонентного складу травосумішей. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2022. Вип. 71 (1). С. 96–109. doi: 10.32636/01308521.2022-(71)-1-5

24. Nyfeler D., Huguenin Elie O., Suter M. et al. Strong mixture effects among four species in fertilized agricultural grassland led to persistent and consistent transgressive overyielding. *J. of Applied Ecology*. 2009. V. 46. Is. 3. P. 683–691. doi: 10.1111/j.1365-2664.2009.01653.x

25. Бабич А.О., Кулик М.Ф., Макаренко П.С. Методика проведення дослідів з кормовиробництва і годівлі тварин. Київ: Аграрна наука, 1998. 78 с.