

23. Dalgaard, T., Halberg, N., & Porter, J.R. (2001). A model for fossil energy use in Danish agriculture used to compare organic and conventional farming. *Agriculture, Ecosystem & Environment*, 87, 51–65. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0167-8809\(00\)00297-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0167-8809(00)00297-8) [in English].
24. Ozkan, B., Kurklu, A. & Akcaoz, H. (2004). An input-output energy analysis in greenhouse vegetable production: a case study for Antalya region of Turkey. *Biomass and Bioenergy*, 26, 89–95. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0961-9534\(03\)00080-1](https://doi.org/10.1016/S0961-9534(03)00080-1) [in English].

Стаття надійшла до редакції журналу 03.06.2020

УДК: 633.31:636.086

DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.2.2020.207684>

КОРМОВА ПРОДУКТИВНІСТЬ ЛЮЦЕРНИ ПОСІВНОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД АГРОЕКОЛОГІЧНИХ ПРИЙОМІВ ВИРОЩУВАННЯ

Н.В. Телекало, М.В. Мельник

Вінницький національний аграрний університет (м. Вінниця, Україна)
e-mail: nataliiatelekal@gmail.com; ORCID ID: 0000-0002-7337-0008
e-mail: marynab1611@gmail.com; ORCID ID: 0000-0001-8517-1690

Люцерна — одна з найцінніших багаторічних культур з родини бобових. Корм з люцерни є високобілковим, багатим мікроелементами, вітамінами і вуглеводами, що так необхідно для відновлення галузі тваринництва. За результатами власних досліджень та опрацьованих літературних джерел встановлено, що завдяки використанню передпосівної обробки насіння та посівів люцерни посівної стимуляторами росту і мікродобривами поліпшуються умови росту та розвитку культури та підвищується врожайність зеленої маси. Дослідження проводили на дослідному полі Вінницького національного аграрного університету (с. Агрономічне Вінницького р-ну) впродовж 2016–2019 рр. Висівали сорт Синюха (2010 р). На основі проведених досліджень встановлено, що кормову продуктивність люцерни посівної забезпечує застосування стимуляторів росту та мікродобрив на посівах, генетичний потенціал культури максимально реалізувала на 2-й рік вирощування. Встановлено дію стимуляторів росту на продуктивність люцерни та визначено оптимальне поєднання макро- і мікроелементів у сучасних комплексних добривах, що сприяє максимально можливій урожайності зеленої маси люцерни. Розроблено нові технологічні регламенти застосування біоорганічних препаратів та компонентів у технологічній схемі вирощування люцерни посівної. Виявлено, що в середньому за чотири роки вегетації люцерни посівної на сірих лісових ґрунтах в умовах Лісостепу Правобережного найвищу врожайність зеленої маси забезпечує варіант обробки посіву стимулятором росту Сапрогум у фазу гілкування та бутонізації + підживлення посіву у фазу бутонізації мікродобривом Вуксал — 41,0 т/га, що на 16,6% більше, ніж на контролі. Використання для обробки посіву стимулятора росту Люцис у фазу гілкування та бутонізації + підживлення посіву у фазу бутонізації мікродобривом Урожай бобові забезпечує врожайність зеленої маси на рівні 41,8 т/га, що на 18,2% більше, ніж на контролі. На основі розрахунків встановлено тісний кореляційно-регресійний зв'язок між урожайністю зеленої маси люцерни посівної та густиною і висотою рослин; погодними умовами.

Ключові слова: Люцис, Сапрогум, обробка насіння, врожайність, позакореневі підживлення.

ВСТУП

Пріоритетний напрям розвитку тваринницької галузі є невід'ємною частиною галузі кормовиробництва як основного

джерела високоякісних кормів, де провідну роль у розв'язанні проблеми нестачі рослинного білка займають багаторічні бобові трави [1]. Тому збільшення посівних площ багаторічних бобових культур,

таких як конюшина, люцерна, еспарцет, є обов'язковою умовою органічних систем землеробства. Багаторічні бобові трави забезпечують одержання екологічно чистої продукції, а створені ними природні агрофітоценози стають важливою складовою агроландшафтів, що забезпечують екологічний баланс навколишнього природного середовища, підтримують безпеку і здоров'я людини [2; 3–5].

Одним із чинників управління процесом продуктивності бобових культур є передпосівна обробка насіння бактеріальними препаратами та проведення позакореневого підживлення посівів [6–8], що дає можливість підвищити активність бульбочкових бактерій поглинати азот із атмосфери як єдиного невичерпного джерела збагачення ґрунту азотними сполуками [9]. Крім того, за дотримання агротехнічних заходів вирощування створюється потужний травостій та тривале використання агрофітоценозу [10].

Нині наукові дослідження повинні бути спрямовані на виконання актуальних завдань технологічного оновлення та розвитку агропромислового комплексу на основі розробки біоорганічних моделей сортової технології вирощування багаторічних трав.

Невирішеними залишаються питаннями щодо застосування системи біологічного удобрення, як-от: комплексність застосування біодобрив у варіантах обробки насіння + внесення їх у ґрунт + застосування у кілька етапів за вегетацію з використанням біодобрив різної природи – від симбіонтів, гуматів до комплексу біокомпонентів під час вегетації як позакореневе живлення.

Мета роботи – встановити вплив обробки насіння стимуляторами росту та позакореневих підживлень мікродобривами на процеси росту, розвитку та формування кормової продуктивності агрофітоценозів люцерни посівної.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Нині однією з найважливіших проблем агропромислового комплексу України є збереження і підтримання родючості ґрун-

тів. Введення у сівозміну люцерни посівної сприяє покращенню ґрунтово-агрохімічних властивостей ґрунту і значному зниженню витрат на азотні добрива. Крім макроелементів, під люцерну застосовують і мікродобрива (бор, молібден, марганець, мідь). Цих добрив люцерна потребує незначну кількість, але вони позитивно впливають на ріст і розвиток рослин.

Вдосконаленню елементів агротехнологій вирощування цієї культури присвятили свої роботи В. Петриченко, Г. Квітко, Г. Демидась, Н. Гетман, К. Ковтун, С. Колісник, Ю. Векленко. Високі показники кормової продуктивності (47,03 т/га) люцерна посівна може забезпечити за ранньовесняного строку сівби порівняно з рекомендованим літнім посівом, за умови інтенсивного використання травостою впродовж трьох років [11]. Фази скошування мають прямий вплив на кормову продуктивність люцерни посівної, завдяки чому врожайність листостеблової маси культури на другому році вегетації становить близько 45 т/га, з виходом з 1 га 12,0 кормових одиниць [12; 13].

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Польові досліді проводили на дослідному полі Вінницького національного аграрного університету (с. Агрономічне Вінницького р-ну). Ґрунти – сірі лісові середньосуглинкові з такими агрохімічними показниками: вміст гумусу в орному шарі ґрунту – 2,16% (ДСТУ 4289:2004 – Якість ґрунту. Методи визначення органічної речовини), гідролізованого азоту – 81 мг/кг ґрунту (ДСТУ 7863:2015 – Якість ґрунту. Визначення легкогідролізованого азоту методом Корнфільда), рухомого фосфору та обмінного калію – 189 і 89 мг/кг ґрунту відповідно (ДСТУ 4115:2002 – Ґрунти. Визначення рухомих сполук фосфору і калію за модифікованим методом Чирікова), рН сольової витяжки – 5,8 (ДСТУ ISO 10390:2007 – Якість ґрунту. Визначення рН). Гідролітична кислотність – 2,3–2,7 мг-екв /100 г ґрунту (ДСТУ 7537:2014 – Якість ґрунту. Визначення гідролітичної кислотності).

Використовували у дослідах люцерну сорту Синюха (2010 р.), створеного в Інституті кормів та сільського господарства НААН, що є придатним для вирощування в зоні Полісся, Лісостепу і Степу. Агротехніка вирощування для люцерни посівної була загальноприйнята для зони Лісостепу, окрім чинників, що досліджувались.

Дослідження передбачало вивчення дії та взаємодії двох чинників: А — обробка насіння; Б — строк і комбінація внесення стимулятора росту і мікродобрив. Основою методології нашої роботи були лабораторні, вегетаційні і польові досліди, а також застосування аналітичних, статистичних методів досліджень.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

У рік безпокритої сівби люцерни посівної у варіанті без внесення стимуляторів росту і мікродобрив урожайність зеленої маси становила 32,9 т/га. Обробка посіву стимулятором росту Сапрогум у фазу гілкування сприяла зростанню врожайності зеленої маси люцерни посівної на 12,9% — до 37,8 т/га. Обробка посіву стимулятором росту Сапрогум у фазу бутонізації сприяє зростанню врожайності зеленої маси на 12,7% — до 37,7 т/га, що на 0,1 т/га менше, ніж за застосування стимулятора росту Сапрогум у фазу гілкування. Подвійне внесення стимулятора росту Сапрогум у фазу гілкування і бутонізації забезпечує зростання врожайності зеленої маси на 13,1% — до 37,9 т/га, що на 0,1 та на 0,2 т/га більше, ніж за одноразового їх внесення у вказані фази відповідно.

Позакореневе підживлення люцерни посівної мікродобривом Вуксал у фазу бутонізації сприяє підвищенню врожайності зеленої маси на 13,1% — до 37,6 т/га, що на 0,1 т/га менше, ніж за відповідного внесення стимулятора росту Сапрогум. Найвищу врожайність зеленої маси у перший рік вегетації забезпечує обробка посіву стимулятором росту Сапрогум у фазу гілкування та бутонізації + підживлення посіву у фазу бутонізації мікродобривом Вуксал — 38,2 т/га, що на 13,9% більше, ніж у варіанті без обробки стимулятором

росту і мікродобривом; на 0,6 т/га більше, ніж за обробки посіву мікродобривом Вуксал у фазу бутонізації; на 0,5 — ніж за обробки стимулятором росту Сапрогум у фазу бутонізації, на 0,4 — ніж за обробки цим препаратом у фазу гілкування та на 0,3 т/га більше, ніж за подвійної обробки посіву стимулятором росту Сапрогум у фазу гілкування і бутонізації (табл. 1).

На другий рік вегетації найвищу врожайність зеленої маси забезпечив також варіант обробки посіву стимулятором росту Сапрогум у фазу гілкування та бутонізації + підживлення посіву у фазу бутонізації мікродобривом Вуксал — 50,8 т/га, що на 16,0% більше, ніж у варіанті без внесення препаратів. Обробка посіву стимулятором росту Сапрогум у фазу гілкування та бутонізації забезпечила врожайність зеленої маси на 0,8 т/га менше порівняно з оптимальним варіантом (обробка Сапрогумом у фазу гілкування та бутонізації + підживлення у фазу бутонізації Вуксалом) та на 14,6% більше, ніж на контролі.

Внесення стимулятора росту Сапрогум у фазу гілкування люцерни посівної забезпечує врожайність зеленої маси на 1,8 т/га менше, ніж за комплексного застосування стимулятора росту Сапрогум та мікродобрива Вуксал, і на 12,9% більше, ніж на контролі. Позакореневе підживлення посіву мікродобривом Урожай бобові у фазу бутонізації забезпечує врожайність зеленої маси люцерни посівної на 12,7% більше, ніж на контролі. Обробка посіву стимулятором росту Сапрогум у фазу бутонізації сприяє підвищенню врожайності зеленої маси на 12,3% порівняно з контролем.

На третій рік вегетації врожайність зеленої маси люцерни посівної зменшується. Найвищою вона була за обробки посіву стимулятором росту Сапрогум у фазу гілкування та бутонізації + підживлення посіву у фазу бутонізації мікродобривом Вуксал — 43,0 т/га, що на 17,0% більше, ніж на контролі. Відповідно, обробка посіву стимулятором росту Сапрогум у фазу гілкування та бутонізації забезпечує на 0,3 т/га меншу врожайність зеленої маси, але на 16,4% більше, ніж на контролі. Об-

Таблиця 1. Урожайність зеленої маси залежно від обробки стимулятором росту Сапрогум та мікродобривом Вуксал (1–4-й рік вегетації), т/га*

Обробка насіння	Строк і комбінація внесення стимулятора росту та мікродобрив	Рік вегетації культури				Середнє за усі роки
		1-й	2-й	3-й	4-й	
Без обробки насіння	Без обробки стимулятором і мікродобривом	32,9±0,3	42,7±0,3	35,7±0,1	25,4±0,2	34,2±0,1
Обробка насіння стимулятором росту Сапрогум (фон)	Фон + обробка Сапрогумом у фазу гілкування	37,8±0,2	49,0±0,1	42,5±0,2	30,8±0,2	40,0±0,2
	Фон + обробка Сапрогумом у фазу бутонізації	37,7±0,4	48,7±0,2	42,4±0,3	30,6±0,1	39,8±0,3
	Фон + обробка Сапрогумом у фазу гілкування та бутонізації	37,9±0,3	50,0±0,3	42,7±0,3	31,1±0,3	40,4±0,3
	Фон + позакореневе підживлення Вуксалом у фазу бутонізації	37,6±0,2	48,9±0,3	42,6±0,2	30,7±0,3	40,0±0,2
	Фон + обробка Сапрогумом у фазу гілкування та бутонізації + підживлення у фазу бутонізації Вуксалом	38,2±0,3	50,8±0,2	43,0±0,2	32,0±0,2	41,0±0,3

Примітка: * сформовано на основі власних досліджень.

робка посіву мікродобривом Вуксал у фазу бутонізації, стимулятором росту Сапрогум у фазу гілкування і бутонізації забезпечує врожайність зеленої маси на 16,2; 16,0 та 15,8% більше, ніж на контролі відповідно.

Четвертого року вегетації рівень врожайності зеленої маси люцерни посівної за використання стимулятора росту і мікродобрива становив 30,6–32,0 т/га, що на 17,0–20,6% більше, ніж на контролі. Найвищу врожайність зеленої маси продемонстрував варіант обробки посіву стимулятором росту Сапрогум у фазу гілкування та бутонізації + підживлення посіву у фазу бутонізації мікродобривом Вуксал, а найменшу – обробка посіву стимулятором росту Сапрогум у фазу бутонізації.

У середньому за чотири роки вегетації люцерни посівної найвищу врожайність зеленої маси забезпечує варіант обробки посіву стимулятором росту Сапрогум у фазу гілкування та бутонізації + підживлення посіву у фазу бутонізації мікродобривом

Вуксал – 41,0 т/га, що на 16,6% більше, ніж на контролі. Врожайність зеленої маси на рівні 40,4 т/га забезпечив варіант обробки посіву стимулятором росту Сапрогум у фазу гілкування та бутонізації, що на 0,6 т/га менше, ніж за оптимального варіанта (обробка Сапрогумом у фазу гілкування та бутонізації + підживлення у фазу бутонізації Вуксалом), та на 15,3% більше, ніж на контролі. Варіанти з обробкою посіву стимулятором росту Сапрогум у фазу гілкування та обробкою мікродобривом Вуксал у фазу бутонізації забезпечили 40,0 т/га врожайності зеленої маси кожен, що на 14,5% більше, ніж на контролі. Найнижчу врожайність зеленої маси люцерни посівної забезпечує внесення стимулятора росту Сапрогум у фазу бутонізації – на 14,1% більше, ніж у варіанті без застосування препаратів.

За комплексного застосування стимулятора росту Люцис та мікродобрива Урожай бобові у перший рік вегетації люцерни

посівної її врожайність порівняно з контролем підвищилася на 13,2–14,5%. Найвища врожайність зеленої маси спостерігалась за обробки посіву стимулятором росту Люцис у фазу гілкування та бутонізації + підживлення посіву у фазу бутонізації мікродобривом Урожай бобові – 38,6 т/га, що на 0,4 т/га більше, ніж відповідний показник за комплексної обробки посіву стимулятором росту Сапрогум у фазу гілкування та бутонізації + підживлення посіву у фазу бутонізації мікродобривом Вуксал. Найнижча врожайність зеленої маси була зафіксована за внесення стимулятора росту Люцис у фазу бутонізації люцерни посівної – 37,9 т/га (табл. 2).

На другий рік вегетації рівень врожайності зеленої маси люцерни посівної становив 48,9–51,5 т/га.

Найвищу врожайність забезпечує обробка посіву стимулятором росту Люцис у фазу гілкування та бутонізації + підживлення посіву у фазу бутонізації мікродо-

бривом Урожай бобові, що на 17,1% більше, ніж на контролі, та на 0,7 т/га більше, ніж у варіанті обробки посіву стимулятором росту Сапрогум у фазу гілкування та бутонізації + підживлення посіву у фазу бутонізації мікродобривом Вуксал. Найнижчу врожайність продемонстрував варіант з обробкою посіву стимулятором росту Люцис у фазу бутонізації, що на 12,7% більше, ніж на контролі.

Третього року вегетації варіант з обробкою посіву стимулятором росту Люцис у фазу гілкування та бутонізації + підживлення посіву у фазу бутонізації мікродобривом Урожай бобові забезпечив найвищу врожайність зеленої маси – 43,7 т/га, що на 18,3% більше, ніж на контролі, та на 0,7 т/га – ніж у варіанті з обробкою посіву стимулятором росту Сапрогум у фазу гілкування та бутонізації + підживлення посіву у фазу бутонізації мікродобривом Вуксал.

Найнижчу врожайність зеленої маси забезпечує варіант обробки посіву стиму-

Таблиця 2. Урожайність зеленої маси залежно від обробки стимулятором росту Люцис та мікродобривом Урожай бобові (1–4-й рік вегетації), т/га*

Обробка насіння	Строк і комбінація внесення стимулятора росту та мікродобрив	Рік вегетації культури				Середнє за усі роки
		1-й	2-й	3-й	4-й	
Без обробки насіння	Без обробки стимулятором і мікродобривом	32,9±0,4	42,7±0,2	35,7±0,3	25,4±0,4	34,2±0,3
Обробка насіння стимулятором росту Люцис (фон)	Фон + обробка Люцисом у фазу гілкування	38,1±0,2	49,3±0,2	42,6±0,4	31,0±0,4	40,3±0,3
	Фон + обробка Люцисом у фазу бутонізації	37,9±0,3	48,9±0,4	42,5±0,1	30,9±0,6	40,1±0,4
	Фон + обробка Люцисом у фазу гілкування та бутонізації	38,2±0,3	49,8±0,4	42,8±0,3	31,4±0,2	40,6±0,4
	Фон + позакореневе підживлення Урожаєм бобові у фазу бутонізації	38,2±0,1	49,6±0,3	42,7±0,2	31,2±0,3	40,4±0,2
	Фон + обробка Люцисом у фазу гілкування та бутонізації + підживлення у фазу бутонізації Урожаєм бобові	38,6±0,3	51,5±0,3	43,7±0,4	32,9±0,4	41,8±0,3

Примітка: *сформовано на основі власних досліджень.

Таблиця 3. Регресійна залежність врожайності зеленої маси люцерни між висотою, густотою рослин та погодними умовами (1–4-й рік вегетації)

Урожайність зеленої маси (У), т/га	Рівняння регресії*	R _{мн}	R ²	F	F _т
	$Y = 0,1289X_1 + 17,097$	0,986	0,985	232,35	6,70**
	$Y = 0,7679X_2 + 21,258$	0,973	0,950	116,47	
	$Y = -6,956 - 0,001X_3 + 0,0094X_4$	0,978	0,956	141,52	

Примітка: * У – Синюха, X₁ – густина рослин, од./м²; X₂ – висота рослин, см; X₃ – сума опадів, мм; X₄ – сума активних температур, °С; R_{мн} – коефіцієнт множинної кореляції, R² – коефіцієнт детермінації, F – критерій Фішера; F_т – табличне значення критерію Фішера; ** – достовірно на 1%-му рівні значущості.

лятором росту Люцис у фазу бутонізації – 42,5 т/га, що на 16,0% більше, ніж на контролі.

На четвертий рік вегетації застосування стимулятора росту Люцис та мікродобрива Урожай бобові забезпечує збільшення врожайності зеленої маси люцерни посівної на 17,8–22,8%. Найвищу врожайність продемонстрував варіант з обробкою посіву стимулятором росту Люцис у фазу гілкування та бутонізації + підживлення посіву у фазу бутонізації мікродобривом Урожай бобові – 32,9 т/га, що на 0,9 т/га більше, ніж у варіанті з обробкою посіву стимулятором росту Сапрогум у фазу гілкування та бутонізації + підживлення посіву у фазу бутонізації мікродобривом Вуксал. Найнижчу врожайність зеленої маси було отримано у варіанті обробки посіву стимулятором росту Люцис у фазу бутонізації – 30,9 т/га.

У середньому за всі роки вегетації найвищу врожайність зеленої маси забезпечив варіант з обробкою посіву стимулятором росту Люцис у фазу гілкування та бутонізації + підживлення посіву у фазу бутонізації мікродобривом Урожай бобові – 41,8 т/га, що на 18,2% більше, ніж на контролі, та на 0,8 т/га – ніж у варіанті з найвищим показником врожайності (обробка Сапрогумом у фазу гілкування та бутонізації + підживлення у фазу бутонізації Вуксалом) у першому досліді. Урожайність зеленої маси на рівні 40,6 т/га забезпечує варіант з обробкою посіву стимулятором росту Люцис у фазу гілкування і бутонізації, що на 15,8% більше, ніж на контролі.

На 15,3% більшу, ніж на контролі, врожайність зеленої маси забезпечує внесення мікродобрива Урожай бобові у фазу бутонізації, на 15,1 – обробка посіву стимулятором росту Люцис у фазу гілкування, на 14,7% – обробка посіву стимулятором росту Люцис у фазу бутонізації.

Урожайність зеленої маси люцерни посівної сорту Синюха тісно корелює із густотою рослин (r = 0,985), а також із висотою (r = 0,950), що достовірно на 1%-му рівні значущості. Виявлені нами залежності, наведені у формі регресійних рівнянь, засвідчили істотний вплив погодних умов на врожайність зеленої маси сорту Синюха (табл. 3).

Продуктивність агрофітоценозів люцерни на насіння залежить від багатьох абіотичних чинників, але основним з них є наявність продуктивної вологи у ґрунті впродовж вегетаційного періоду та забезпечення рослин опадами у критичні для неї періоди.

Очікувані результати виконання досліджень спрямовано на підвищення рівня реалізації кормового сортового потенціалу багаторічних трав (люцерни посівної), росту рентабельності її виробництва у комплексі із забезпеченням екологічного та соціального ефектів.

ВИСНОВКИ

У середньому за чотири роки вегетації люцерни посівної на сірих лісових ґрунтах в умовах Лісостепу Правобережного найвищу врожайність зеленої маси забезпечує варіант із обробкою посіву стимулятором росту Сапрогум у фазу гілкуван-

ня та бутонізації + підживлення посіву у фазу бутонізації мікродобривом Вуксал – 41,0 т/га, що на 16,6% більше, ніж на контролі. Використання для обробки посіву стимулятора росту Люцис у фазу гілкування та бутонізації + підживлення посіву у фазу бутонізації мікродобривом Урожай

бобові забезпечив урожайність зеленої маси на рівні 41,8 т/га, що на 18,2% більше, ніж на контролі. Встановлено тісний кореляційно-регресійний зв'язок між урожайністю зеленої маси люцерни посівної та густиною і висотою рослин; погодними умовами.

ЛІТЕРАТУРА

- Петриченко В.Ф. Теоретичні основи інтенсифікації кормовиробництва в Україні. *Вісник аграрної науки*. 2007. № 10. С. 19–22.
- Квітко Г.П. Польове кормовиробництво – основа біологічного землеробства. *Збірник наукових праць ВДАУ*. 2004. Вип. 10. С. 11–13.
- Петриченко В.Ф., Квітко Г.П. Польове травосіяння в системі конвеєрного виробництва кормів в Україні. *Вісник аграрної науки*. 2004. № 3. С. 30–32.
- Мащак Я.І., Тригуба І.І. Продуктивність злаково-бобових травосумішок залежно від удобрення та їх складу в умовах західного Лісостепу України. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2009. Вип. 51. Ч. 1. С. 119–126.
- Еспарцет: Науковий огляд / за ред. С.П. Голобородько, Г.В. Сахно. Херсон: Айлант, 2013. 215 с.
- Mazur V. et al. The productivity of intensive pea varieties depending on the seeds treatment and foliar fertilizing under conditions of right-bank forest-steppe Ukraine. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2020. No. 10(1). P. 101–105. URL: <https://publons.com/publon/31072831/>
- Mazur V.A., Didur I.M., Pantsyreva H.V. and Telekalo N.V. Energy-economic efficiency of growth of grain-crop cultures in conditions of Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2018. No. 8(4). P. 26–33. URL: <https://publons.com/publon/15818745/>
- Palamarchuk, V. and Telekalo, N. The effect of seed size and seeding depth on the components of maize yield structure. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*. 2018. Vol. 24(5). P. 785–792.
- Квітко Г.П., Гетьман Н.Я. Азотфіксуюча спроможність та збагачення ґрунту азотом залежно від років життя люцерни посівної в умовах Лісостепу. *Корми і кормовиробництво*. 2003. Вип. 51. С. 54–57.
- Наукові основи інтенсифікації польового кормовиробництва в Україні / за ред. В.Ф. Петриченка, М.К. Царенка. Вінниця, 2008. 146 с.
- Петриченко В., Гетман Н., Векленко Ю. Обґрунтування продуктивності люцерни посівної за тривалого використання травостою в умовах зміни клімату. *Вісник аграрної науки*. 2020. № 3 (98). С. 3–10.
- Петриченко В.Ф., Забарний О.С. Вплив мінеральних добрив на формування показників кормової продуктивності люцерни посівної. *Збірник наукових праць ВНАУ*. 2012. Вип. 4. № 36. С. 58–64.
- Молдован Ж.А., Собчук С.І. Продуктивність травостоїв люцерни посівної сорту синюха залежно від норми висіву та фази скошування в умовах Лісостепу Західного. *Корми і кормовиробництво*. 2018. Вип. 85. С. 49–54.

REFERENCES

- Petrychenko, V.F. (2007). Teoretychni osnovy intensyfikatsii kormovyrobnytstva v Ukraini [Theoretical bases of intensification of fodder production in Ukraine]. *Visnyk ahraryoi nauky – Bulletin of agrarian science*, 10, 19–22 [in Ukrainian].
- Kvitko, H.P. (2004). Polove kormovyrobnytstvo – osnova biolohichnoho zemlerobstva [Field fodder production is the basis of organic farming]. *Zbirnyk naukovykh prats VDAU – Collection of scientific works of VDAU*, 10, 11–13 [in Ukrainian].
- Petrychenko, V.F. & Kvitko, H.P. (2004). Polove travosiiannia v systemi konveiernoho vyrobnytstva kormiv v Ukraini [Field grass sowing in the system of feed conveyor production in Ukraine]. *Visnyk ahraryoi nauky – Bulletin of agrarian science*, 3, 30–32 [in Ukrainian].
- Mashchak, Ya.I. & Tryhuba, I.L. (2009). Produktyvnist zlakovo-bobovykh travosumishok zalezno vid udobrennia ta yikh skladu v umovakh zakhidnoho Lisostepu Ukrainy [Productivity of cereal and legume grass mixtures depending on fertilizers and their composition in the conditions of the western Forest-steppe of Ukraine]. *Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynnytstvo – Foothill and mountain agriculture and animal husbandry*, 51 (1), 119–126 [in Ukrainian].
- Holoborodko, S.P. & Sakhno, H.V. (Eds.). (2013). *Espartset: Naukovyi ohliad [Sainfoin: Scientific review]*. Kherson: Ailant [in Ukrainian].
- Mazur, V. et al. (2020). The productivity of intensive pea varieties depending on the seeds treatment and foliar fertilizing under conditions of right-bank forest-steppe Ukraine. *Ukrainian Journal of Ecology*, 10 (1), 101–105. URL: <https://publons.com/publon/31072831/> [in English].
- Mazur, V.A., Didur, I.M., Pantsyreva, H.V. & Telekalo, N.V. (2018). Energy-economic efficiency of growth of grain-crop cultures in conditions of Right-

- Bank Forest-Steppe of Ukraine. *Ukrainian Journal of Ecology*, 8 (4), 26–33. URL: <https://publons.com/publon/15818745/> [in English].
8. Palamarchuk, V. & Telekalo, N. (2018). The effect of seed size and seeding depth on the components of maize yield structure. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 24 (5), 785–792 [in English].
 9. Kvitko, H.P. & Hetman, N.Ia. (2003). Azotfiksuivcha spromozhnist ta zbahachennia gruntu azotom zalezno vid rokov zhyttia liutserny posivnoi v umovakh Lisostepu [Nitrogen-fixing ability and soil enrichment with nitrogen depending on the years of life of alfalfa sown in the Forest-Steppe]. *Kormy i kormovyrobnytstvo — Feeds and Feed Production*, 51, 54–57 [in Ukrainian].
 10. Petrychenko, V.F. & Tsarenko, M.K. (Eds.). (2008). *Naukovi osnovy intensyfikatsii polovoho kormovyrobnytstva v Ukraini [Scientific bases of intensification of field fodder production in Ukraine]*. Vinnytsia [in Ukrainian].
 11. Petrychenko, V., Hetman, N. & Veklenko, Yu. (2020). Obgruntuvannia produktyvnosti liutserny posivnoi za tryvaloho vykorystannia travostoiu v umovakh zminy klimatu [Substantiation of alfalfa productivity for long-term use of grass in the conditions of climate change]. *Visnyk ahrarynoi nauky — Bulletin of agrarian science*, 98, 3 [in Ukrainian].
 12. Petrychenko, V.F. & Zabarnyi, O.S. (2012). Vplyv mineralnykh dobyrv na formuvannia pokaznykiv kormovoi produktyvnosti liutserny posivnoi [Influence of mineral fertilizers on the formation of indicators of forage productivity of alfalfa]. *Zbirnyk naukovykh prats VNAU — Collection of scientific works of VNAU*, 4 (36), 58–64 [in Ukrainian].
 13. Moldovan, Zh.A. & Sobchuk, S.I. (2018). Produktyvnist travostoiv liu tserny posivnoi sortu syniukha zalezno vid normy vysivu ta fazy skoshuvannia v umovakh Lisostepu Zakhidnoho [Productivity of grass stands of alfalfa of sowing variety of cyanosis depending on sowing rate and mowing phase in the conditions of the Western Forest-Steppe]. *Kormy i kormovyrobnytstvo — Feeds and Feed Production*, 85, 49–54 [in Ukrainian].

Стаття надійшла до редакції журналу 10.05.2020