

УДК 631.53.021:633.31/37:
631.5:631.67 (477.7)
© 2026

ФОРМУВАННЯ НАСІННЄВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ ПОСІВІВ БУРКУНУ БІЛОГО ОДНОРІЧНОГО ПІД ВПЛИВОМ АГРОТЕХНІЧНИХ І БІОЛОГІЧНИХ ЧИННИКІВ В УМОВАХ ЗМІНИ КЛІМАТУ

Г.М. Іванов¹, Н.О. Валентюк²

*²кандидат технічних наук, старший дослідник
Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства
Національної академії аграрних наук України
вул. Маяцька дорога, 24, с-ще Хлібодарське
Одеського р-ну Одеської обл., 67667, Україна
e-mail: ¹meridian72@ukr.net, ²naval100@ukr.net
ORCID: ¹0009-0003-3229-1690, ²0000-0003-4763-3019*

Надійшла 10.02.2026. Рецензована 23.02.2026. Прийнята до друку 19.03.2026

Мета. Визначити ефективні агротехнічні та біологічні чинники для забезпечення формування максимального рівня насіннєвої продуктивності буркуну білого однорічного (*Melilotus Albus Medik*) за кліматичних змін в умовах Південного Степу України. **Методи.** Польовий — для встановлення закономірностей росту й розвитку рослин у природних умовах, візуально-фенологічний — для фіксації дат настання та тривалості міжфазних періодів, вимірювально-ваговий — для морфофізіологічного аналізу й визначення біометричних показників і насіннєвої продуктивності, математико-статистичний — для верифікації отриманих даних за допомогою дисперсійного аналізу та оцінювання достовірності результатів. **Об'єктом** досліджень обрано буркун білий сорту Південний. **Результати.** Дослідження проводили у 2023 – 2025 рр. на дослідному полі Інституту кліматично орієнтованого сільського господарства НААН (с-ще Хлібодарське Одеської обл.) Ґрунт дослідного поля — чорнозем південний важкосуглинковий. Було закладено польовий 3-факторний дослід (фактор А — спосіб основного обробітку ґрунту: оранка на глибину 27 – 30 см, глибоке розпушування на 22 – 24 см, дискування на глибину 12 – 14 см; фактор В — обробка біопрепаратом, без обробки, обробка препаратами Квантум СіАмін, Нертус Мікс 400, ПМК-У «Універсальний»; фактор С — фаза розвитку рослин: початок гілкування, початок гілкування + бутонізація). Унаслідок підживлення біопрепаратами з використанням різних схем і способів обробітку ґрунту впродовж 2023 – 2025 рр. у середньому було отримано 0,71 т/га насіння буркуну білого однорічного. За фактором А (спосіб обробітку ґрунту) найвищої врожайності його насіння (0,78 т/га) досягнуто за оранки на глибину 27 – 30 см. Застосування розпушування на глибину

22 – 24 см дало змогу в середньому отримати 0,73 т/га насіння, дискування на глибину 12 – 14 см сприяло отриманню 0,63 т/га. За фактором В (обробка біопрепаратом) найвищої врожайності насіння буркуну білого однорічного (0,74 т/га) досягнуто за підживлення препаратом ПМК-У «Універсальний». Із застосуванням препарату Нертус Мікс 400 врожайність його насіння становила в середньому 0,73 т/га, Квантум СіАмін – 0,72 т/га насіння. За фактором С (фаза розвитку рослин) найвищу врожайність насіння буркуну білого однорічного (0,72 т/га) отримано за проведення 2-разового позакореневого підживлення у фазах початку гілкування та бутонізації. За позакореневого підживлення у фазі початку гілкування цей показник був на рівні 0,71 т/га. Висновки. Найвищі показники продуктивності в досліді (0,82 т/га) було отримано за проведення оранки на глибину 27 – 30 см і 2-разового підживлення препаратом ПМК-У «Універсальний» у фазах початку гілкування та бутонізації.

Ключові слова: біопрепарати, кормові бобові трави, обробіток ґрунту, технологія вирощування, урожайність насіння.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202603-04>

В умовах потепління клімату, яке супроводжується аридизацією та дестабілізацією гідротермічного режиму, неможливо забезпечити належну рентабельність агровиробництва. Важливим чинником формування прибутковості рослинницької галузі є значне підвищення цін на мінеральні добрива [1]. За цих обставин буркун білий однорічний (*Melilotus albus Medik.*) завдяки винятковій посухостійкості, здатності до потужної азотфіксації та меліоративного впливу на ґрунт є стратегічним ресурсом для сучасного землеробства [2–4]. Проблема формування саме насіннєвої продуктивності — ключова, оскільки репродуктивна сфера культури найбільш чутлива до температурного стресу під час цвітіння [5–9]. Оптимізація агротехнічних заходів (способів основного обробітку ґрунту) та використання біологічних чинників (застосування біопрепаратів для позакореневого підживлення рослин у різні фази розвитку) сприятимуть нівелюванню негативного впливу кліматичних змін і забезпеченню

стабільного відтворення насіннєвого фонду.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Види буркуну білого однорічного досить поширені в Європі, Середземномор'ї, субтропічній Азії та Північній Африці. Рослини цього роду адаптувалися до різних умов (посухи, низьких температур і засолення), їх широко використовують як кормові культури, сидерати та фітомеліоративні культури. Сучасна світова наукова спільнота розглядає буркун білий однорічний не лише як кормову культуру та цінний медонос, а й як ключовий компонент сталого землеробства в умовах кліматичних ризиків [10–13]. Дослідження, проведені в засушливих регіонах, свідчать про те, що формування його насіннєвої продуктивності тісно пов'язане з ефективністю водокористування. За дефіциту вологи генетична пластичність виду *Melilotus albus Medik.* дає змогу рослинам змінювати структуру кореневої системи так, щоб сприяти стабільному наливанню насіння

навіть за критично високих температур у фазі бутонізації [9–16]. Вирішальну роль у підвищенні адаптивності рослин до посухи відіграють біологічні чинники, зокрема симбіоз із бульбочковими бактеріями, що дає змогу накопичити в ґрунті симбіотичний азот у доступній для рослин формі. Із залученням буркуну білого однорічного до сівозмін у зонах ризикового землеробства мінімізується вплив кліматичних ризиків на поживну цінність ґрунтового середовища, створюється сприятливий біогенний фон для реалізації генетичного потенціалу врожайності наступних культур [15–19].

Попри науково обґрунтовану високу меліоративну та кормову цінність буркуну білого однорічного масштаби його агропромисловництва в південних регіонах не збільшуються через вузький сортовий асортимент. Сучасна пропозиція насінневого ринку лімітована 4 зареєстрованими сортами (Південним, Грозинським, Енеєм, Трояном), що свідчить про потребу в розширенні селекційних розробок і вдосконаленні технологій вирощування насіння для подолання наявного дефіциту.

Мета досліджень — визначити ефективні агротехнічні та біологічні чинники для забезпечення формування максимального рівня насінневої продуктивності буркуну білого однорічного за кліматичних змін в умовах Південного Степу України.

Матеріали та методи досліджень. Об'єкт досліджень — буркун білий однорічний сорту Південний. Експеримент було розпочато у 2023 р. на базі дослідного поля Інституту кліматично орієнтованого сільського господарства НААН (локація: Одеська дослідна сільськогосподарська станція, с-ще Хлібодарське Одеської обл.).

Програмою досліджень було передбачено закладання польового 3-факторного дослідження методом розщеплених ділянок у 4-разовій повторюваності.

Розміщення варіантів здійснювали на основі принципу єдиної логічної різниці з використанням методу рендомізації. Схема дослідження містила вивчення фактора А (способу основного обробітку ґрунту): оранка на глибину 27–30 см, глибоке розпушування на 22–24 см, дискування на глибину 12–14 см; фактора В (обробки біопрепаратом): без обробки (контроль), обробка препаратами Квантум СіАмін, Нертус Мікс 400, ПМК-У «Універсальний»; фактора С (фази розвитку рослин): початок гілкування, початок гілкування та бутонізація.

Ґрунтовий покрив дослідної ділянки представлений чорноземом південним важкосуглинковим. Потужність гумусного профілю — 50–55 см із наявністю карбонатних виділень (білозірки) на глибині нижче 55 см.

Результати досліджень. Аналіз агрометеорологічних умов, що склалися впродовж періоду досліджень (рис. 1), свідчить про чітку тенденцію до посилення аридизації клімату, яка є визначальним фактором для формування продуктивності буркуну білого однорічного. Так, 2023 р. характеризувався помірною посушливістю з підвищеним температурним фоном протягом усього вегетаційного періоду. Середньорічна температура повітря була на 1,5–2,2 °С вищою за норму. Критичним чинником для розвитку буркуну білого однорічного виявився дефіцит опадів у фазі цвітіння (червень – липень), що призвело до зниження ГТК до рівня 0,5–0,6 (сильна посуха). Особливістю сезону 2024 р. було тривале та спекотне літо з аномально високими температурами, які в травні – вересні перевищували норму на 1,5–3,0 °С. Цей рік за температурним режимом увійшов до трійки найтепліших за всю історію спостережень. У липні й серпні відзначено гострий дефіцит вологи (опадів випало на 22–27% менше за норму), що

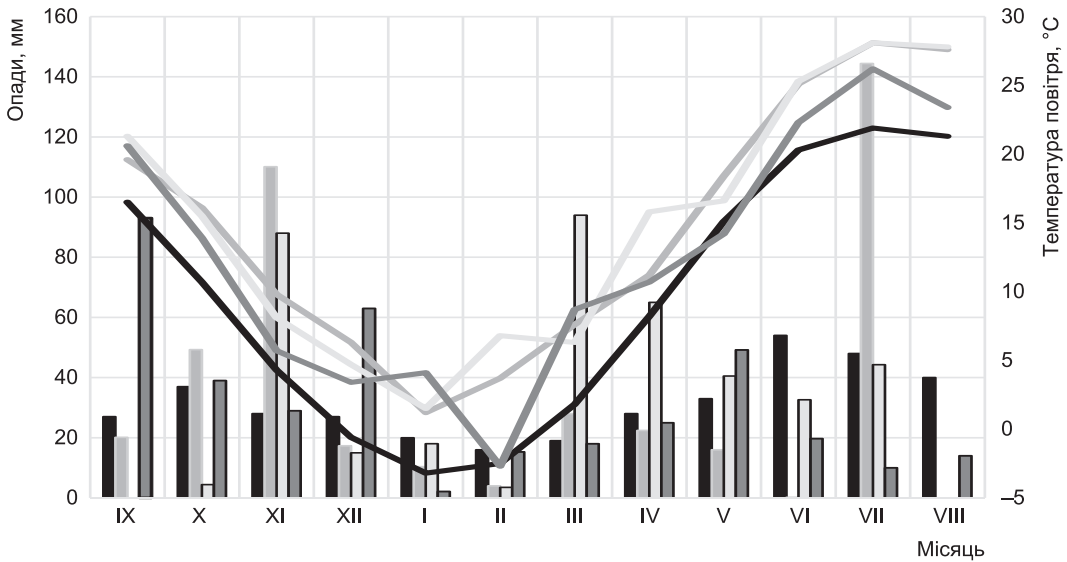


Рис. 1. Погодні умови періоду досліджень, опади, мм: ■ — середні за 3 роки, ■ — 2022–2023 с.-г. р., □ — 2023–2024 с.-г. р., ■ — 2024–2025 с.-г. р.; — середня температура повітря, °C: — 2022–2023 с.-г. р., — 2023–2024 с.-г. р., — 2024–2025 с.-г. р.

негативно вплинуло на виповненість насіння. 2025 р. відзначився різкими контрастами: крім високого температурного фону (3-й найтепліший рік після 2023 та 2024 рр.), спостерігали надмірні зливові опади. Зокрема, у жовтні 2025 р. за добу випало 94 мм опадів (224% місячної норми), що спричинило перезволоження ґрунту. Навесні через швидке наростання активних температур вегетаційний період характеризувався раннім ростом культури.

Отже, у період досліджень для культури буркуну білого однорічного склалися стресові умови. Для формування насіннєвої продуктивності синхронне поєднання пікових температур і мінімальної кількості опадів у літні місяці було несприятливим. Це підтверджує актуальність застосування агротехнічних і біологічних чинників для нівелювання негативного впливу кліматичних змін.

Завдяки підживленню біопрепаратами з використанням різних схем і способів основного обробітку ґрунту впродовж 2023–2025 рр. було отримано

в середньому 0,71 т/га насіння буркуну білого однорічного (таблиця).

Урожайність насіння цієї культури залежала від способу основного обробітку ґрунту та використання біопрепаратів. За факторами досліду спостерігали певну тенденцію щодо формування врожайності насіння. Так, за фактором А (способом обробітку ґрунту) найвищі середні значення врожайності насіння (0,78 т/га) отримано за застосування оранки на глибину 27–30 см. Із застосуванням розпушування на глибину 22–24 см в середньому отримали 0,73 т/га насіння, за дискування на глибину 12–14 см — 0,63 т/га.

За фактором В (обробкою біопрепаратом) найвищу середню (0,74 т/га) урожайність насіння буркуну білого однорічного в період досліджень було сформовано за підживлення препаратом ПМК-У «Універсальний». Із застосуванням мікродобрива Нертус Мікс 400 за різних способів основного обробітку ґрунту отримали дещо меншу врожайність його насіння,

Вплив способу основного обробітку ґрунту та підживлення біопрепаратами на врожайність насіння буркуну білого однорічного (середнє за 2023–2025 рр.)

Фактор А — спосіб основного обробітку ґрунту	Фактор В — обробка біопрепаратом	Фактор С — фаза розвитку рослин	Урожайність насіння, т/га				За фактором		
			2023 р.	2024 р.	2025 р.	Середня	А	В	С
Оранка, 27–30 см	Без обробки (контроль)	I	0,78	0,74	0,69	0,74	0,78	0,68	0,71
		II	0,78	0,74	0,69	0,74			0,72
	Нертус Мікс 400	I	0,84	0,79	0,70	0,78		0,73	0,74
		II	0,87	0,81	0,74	0,81			
	ПМК-У «Універсальний»	I	0,86	0,81	0,73	0,80		0,72	0,72
		II	0,88	0,82	0,76	0,82			
Квантум СіАмін	I	0,82	0,78	0,70	0,77	0,63	0,63		
	II	0,86	0,80	0,73	0,80				
Дискування, 12–14 см	Без обробки (контроль)	I	0,65	0,59	0,56	0,60	0,63	0,63	0,63
		II	0,65	0,59	0,56	0,60			
	Нертус Мікс 400	I	0,68	0,63	0,59	0,63			
		II	0,70	0,64	0,62	0,65			
	ПМК-У «Універсальний»	I	0,69	0,65	0,60	0,65			
		II	0,71	0,66	0,63	0,67			
Квантум СіАмін	I	0,66	0,62	0,58	0,62				
	II	0,69	0,63	0,61	0,64				
Глибоке розпушування, 22–24 см	Без обробки (контроль)	I	0,75	0,67	0,66	0,69	0,73	0,73	0,73
		II	0,75	0,67	0,66	0,69			
	Нертус Мікс 400	I	0,78	0,72	0,69	0,73			
		II	0,83	0,73	0,72	0,76			
	ПМК-У «Універсальний»	I	0,79	0,73	0,71	0,74			
		II	0,84	0,74	0,72	0,77			
Квантум СіАмін	I	0,77	0,71	0,68	0,72				
	II	0,81	0,72	0,71	0,75				
<i>Оцінка істотності часткових відмінностей</i>									
НІР _{0,5} , т/га		А	0,0059						
		В	0,0060						
		С	0,0061						
<i>Оцінка істотності середніх (головних) ефектів</i>									
НІР _{0,5} , т/га		А	0,0021						
		В	0,0025						
		С	0,0018						
Примітка. I — підживлення у фазі початку гілкування, II — підживлення у фазі початку гілкування та бутонізації.									

в середньому 0,73 т/га. Використання препарату Квантум СіАмін залежно від способу обробітку ґрунту та схеми

підживлення сприяло отриманню в середньому 0,72 т/га насіння буркуну білого однорічного. За фактором С

(фазою розвитку рослин) найвищої врожайності насіння (0,72 т/га) досягли за проведення 2-разового позакореневого підживлення у фазах початку гілкування та бутонізації. З проведенням позакореневого підживлення у фазі початку гілкування цей показник становив 0,71 т/га.

У варіантах досліді найвищу врожайність отримано за 2-разового позакореневого підживлення рослин біопрепаратом ПМК-У «Універсальний» у фазах початку гілкування та бутонізації із застосуванням оранки на глибину 27–30 см — 0,82 т/га, що на 11,31% вище, ніж у варіанті без обробки біопрепаратом насіння буркуну білого однорічного. Використання препарату за наведеною вище схемою сприяло отриманню врожайності насіння цієї культури, яка становила 0,77 т/га, за дискування на глибину 12–14 см — 0,67 т/га. За оранки у варіанті з одноразовим позакореневим підживленням біопрепаратом ПМК-У «Універсальний» у фазі початку гілкування отримали врожайність насіння буркуну білого однорічного на рівні 0,80 т/га, за глибокого розпушування — 0,74 т/га, за дискування — 0,65 т/га.

Дворазове позакореневе підживлення препаратом Нертус Мікс 400 за використання оранки сприяло отриманню 0,81 т/га насіння досліджуваної культури, що на 9,5% перевищувало значення у варіанті з аналогічним обробітком ґрунту без підживлення. У варіанті за глибокого розпушування врожайність була на рівні 0,76 т/га, за дискування — 0,65 т/га. Із використанням позакореневого підживлення у фазі початку гілкування за оранки на глибину 27–30 см урожайність насіння буркуну білого однорічного становила 0,78 т/га, за розпушування на глибину 22–24 см — 0,73 т/га, за дискування на глибину 12–14 см — 0,63 т/га.

Дворазове позакореневе підживлення у фазах початку гілкування та

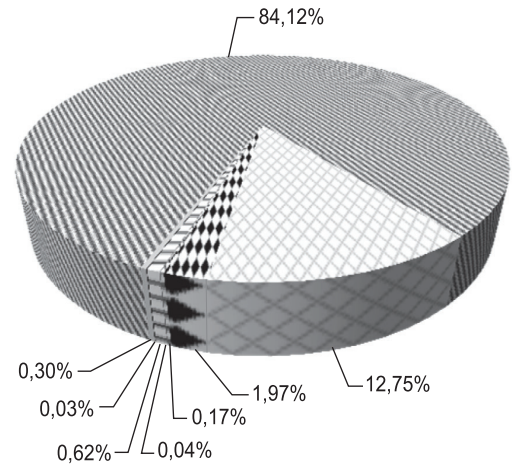


Рис. 2. Частка впливу досліджуваних факторів та їх взаємодії на формування врожайності насіння буркуну білого однорічного в умовах Південного Степу України (2023–2025 рр.), %: — спосіб основної обробки ґрунту (фактор А), — обробка біопрепаратом (фактор В), — фаза розвитку рослин (фактор С); — взаємодія факторів АВ, — взаємодія факторів АВС, — взаємодія факторів ВС, — залишковий вплив факторів

бутонізації препаратом Квантум СіАмін за проведення оранки сприяло отриманню 0,80 т/га насіння, за глибокого розпушування — 0,75 т/га, за дискування — 0,64 т/га. Із застосуванням підживлення у фазі початку гілкування врожайність насіння буркуну білого однорічного за оранки становила 0,77 т/га, за глибокого розпушування — 0,72 т/га, за дискування — 0,62 т/га.

Результати дисперсійного аналізу свідчать про те, що всі фактори в досліді та їх взаємодія були значущими. Частка впливу фактора А (способу основної обробки ґрунту) була найбільшою (84,12%), що свідчить про сильнішу реакцію рослин буркуну білого однорічного саме на ґрунтові умови. Частка впливу фактора В (обробки біопрепаратом) становила 12,75%, фактора С (фази розвитку рослин) — 1,97% (рис. 2).

Висновки

Період досліджень характеризувався наявністю температурних піків і критичною нестачею опадів у вегетаційний період, що призвело до негативного впливу на процеси росту і розвитку рослин буркуну білого однорічного сорту Південний. Однак оптимізація агротехнічних заходів технології вирощування, що містили різні схеми основного обробітку та позакореневе підживлення біопрепаратами в різних фазах розвитку, сприяла кращій адаптації рослин буркуну білого однорічного та підвищенню врожайності насіння на 4,07–11,31% порівняно зі значенням у варіанті без обробки препаратом. Найбільше насіннєва продуктивність буркуну білого однорічного залежала від способу основного обробітку ґрунту (фактора А),

частка впливу якого в досліді становила 84,12%. Із застосуванням оранки на глибину 27–30 см були створені оптимальні умови для росту і розвитку рослин, що забезпечило отримання в середньому 0,78 т/га насіння. Обробка біопрепаратами (фактор В) сприяла підвищенню продуктивності рослин на 0,04–0,06 т/га. Частка впливу фактора В на врожайність культури становила 12,75%, фактора С (фаза розвитку рослин) — 1,97%. Найвищі показники продуктивності буркуну білого однорічного (0,82 т/га) було отримано за проведення оранки на глибину 27–30 см і 2-разового підживлення біопрепаратом ПМК-У «Універсальний» у фазах початку гілкування та бутонізації.

Ivanov H.¹, Valentiuk N.²

Institute of Climate Smart Agriculture of NAAS, 24 Maiatska doroha Str., vil. Khlibodarske, Odesa district, Odesa oblast, 67667, Ukraine; e-mail: ¹meridian72@ukr.net, ²naval100@ukr.net; ORCID: ¹0009-0003-3229-1690, ²0000-0003-4763-3019

Formation of seed productivity of *Melilotus albus* crops under the influence of agrotechnical and biological factors in the conditions of climate change

Goal. To determine effective agrotechnical and biological factors to ensure the formation of the maximum level of seed productivity of *Melilotus Albus* Medik under climatic changes in the conditions of the Southern Steppe of Ukraine. **Methods.** Field — to establish regularities of growth and development of plants in natural conditions; visual-phenological — to fix dates of occurrence and duration of interfacial periods; measuring-weight — to carry out morphophysiological analysis and determine biometric indicators and seed productivity; mathematical-statistical — to verify the received data by means of dispersion analysis and estimate the reliability of results. The

object of research was the *Melilotus albus* of the Pivdennyi variety. **Results.** The study was conducted in 2023–2025 on the experimental field of the Institute of Climate Smart Agriculture of the NAAS (vil. Khlibodarske, Odesa oblast). The soil of the experimental field was southern heavy-clay chernozem. A 3-factor field experiment was laid down (factor A — the method of basic tillage: plowing to a depth of 27–30cm, deep loosening to 22–24 cm, disking to a depth of 12–14 cm; factor B — treatment with biologic preparations, without treatment, treatment with preparations Kvantum SiAmin, Nertus Miks 400, PMK-U “Universalnyi”; factor C — the phase of plant development: the beginning of branching, the beginning of branching + budding). Due to feeding with biological preparations using various schemes and methods of soil cultivation during 2023–2025, on average, 0.71 t/ha of seeds were obtained. According to factor A (soil cultivation method), the highest yield of seeds (0.78 t/ha) was achieved during plowing to a depth of 27–30 cm. The use of loosening to a depth of 22–24 cm made it possible to obtain an average of 0.73 t/ha of

seeds; disking to a depth of 12–14 cm contributed to the production of 0.63 t/ha. According to factor B (treatment with biological preparations), the highest yield of seeds (0.74 t/ha) was achieved by feeding with PMK-U “Universalnyi”. With the use of Nertus Miks 400, the yield of seeds averaged 0.73 t/ha, Kvantum SiAmin — 0.72 t/ha. According to factor C (phase of plant development), the highest yield of seeds (0.72 t/ha) was obtained by conducting 2 foliar feedings in the phases of

the beginning of branching and budding. With foliar feeding in the phase of branching onset, this indicator was at the level of 0.71 t/ha. **Conclusions.** The highest productivity indicators in the experiment (0.82 t/ha) were obtained for plowing to a depth of 27–30 cm and 2 feedings with PMK-U “Universal” in the phases of beginning branching and budding.

Key words: biological preparations, fodder legumes, soil cultivation, cultivation technology, seed yield.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202603-04>

Бібліографія

1. Юркевич Є.О., Бойко П.І., Коваленко Н.П., Валентюк Н.О. Науково-технологічні та агробіологічні основи високопродуктивних агроєкосистем України: моногр.; за ред. Н.П. Коваленко. Одеса: Видавництво ТОВ «Іздателський центр», 2021. 654 с.

2. Цицюра Я.Г., Шкатула Ю.М., Забарна Т.А., Пелех Л.В. Інноваційні підходи до фітореMediaції та фіторекультивациі у сучасних системах землеробства: моногр. Вінниця: ТОВ «Друк», 2022. 1200 с.

3. Борецька І.Ю., Джюра Н.М., Романюк О.І. ФітореMediaція техногенно забруднених ґрунтів з використанням енергетичних культур. *Екологічні науки*. 2021. № 6(39). С. 72–76. doi: 10.32846/2306-9716/2021.есо.6-39.11

4. Романчук Л.Д., Матвійчук Н.Г., Матвійчук Б.В. ФітореMediaція ґрунтів шляхом вирощування енергетичних культур. *Український журнал природничих наук*. 2025. № 11. С. 223–234. doi: 10.32782/naturaljournal.11.2025.24

5. Рудніченко Н. Природні ліки для ґрунту і джерело білка для людства. *Пропозиція*. 2019. № 1. С. 24–29.

6. Vlashchuk A., Drobit O., Valentiuk N. et al. The effect of nitrogen fertilization rates on the yield of conditioned seeds of the annual white sweet clover in the conditions of the South of Ukraine. *One world — one health: proceedings of the I International Scientific and Practical Conference, 4–5 June 2024, Słupsk, Poland*. Słupsk: Institute of Biology, Pomeranian University in Słupsk. 2024. P. 175–180.

7. Drobit O., Vlaschuk A., Valentiuk N. et al. Peculiarities of growth and development of

leguminous fodder grasses in the South of Ukraine. *Scientific Papers. Series A. Agronomy*, Bucharest, Romania. 2025. LXVIII(2). P. 392–400. https://agronomyjournal.usamv.ro/pdf/2025/issue_2/Art44.pdf

8. Vozhehova R., Vlashchuk A., Drobit O. et al. Formation of vegetative mass by white sweet clover (*Melilotus albus* Med.) annual plants. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*. 2025. 31(3). Pp. 488–496. <https://www.agrojournal.org/31/03-09.pdf>

9. Іванов Г.М., Валентюк Н.О. Сучасні агротехнічні заходи впливу на ростові процеси рослин буркуну білого однорічного в умовах Південного Степу України. *Вісник аграрної науки*. 2026. № 1(874). С. 48–55. doi: 10.31073/agrovisnyk202601-05

10. Sowa P., Jarecki W., Dżugan M. Nostrzyk (*Melilotus*) — Zapomniana roślina o dużym znaczeniu gospodarczym (Sweet clover (*Melilotus*) — A forgotten plant with a large economic importance). *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych*. 2018. 593. P. 73–85. doi: 10.22630/ZPPNR.2018.593.17

11. Sowa-Borowiec P., Czernicka M., Jarecki W., Dżugan M. Sweet Clover (*Melilotus* spp.) as a Source of Biologically Active Compounds. *Molecules*. 2025. 30(3):526. doi: 10.3390/molecules30030526

12. Сєдова О.О., Свистунова І.В. Значення буркуну білого в забезпеченні сталого розвитку кормовиробництва в Україні. Сучасний рух науки: тези доп. ІХ міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., 2–3 грудня 2019 р. Дніпро, 2019. Т. 3. С. 269.

13. Kintl A., Šmeringaj J., Sobotková J. et al. Potential for the accumulation of PTEs

in the biomass of *Melilotus albus* Med. used for biomethane production. *Applied Sciences*. 2023. 13(7):4223. doi: 10.3390/app13074223

14. Țiței V. Some agrobiological peculiarities and the economic value of white sweet-clover, *Melilotus albus*, and yellow sweet clover, *Melilotus officinalis*, in the Republic of Moldova. *Oltenia-studii si comunicari stiintele naturii*. 2022. 38(2). P. 59–67. https://ibn.idsi.md/vizualizare_articol/172303

15. Zabala J.M., Marinoni L., Giavedoni J.A., Schrauf G.E. Breeding strategies in *Melilotus albus* Desr., a salt-tolerant forage legume. *Euphytica*. 2018. 214(22). P. 1–15. doi: 10.1007/s10681-017-2031-0

16. Vlashchuk A., Valentiuk N., Kholmurodova D. Changes in the agrochemical and microbiological composition of the soil during the cultivation of leguminous forage grasses in the

conditions of the Southern Steppe of Ukraine. *BIO Web of Conferences*. MBLC-2024. P. 1–10. doi: 10.1051/bioconf/202515101003

17. Annaeva M.I., Toreev F.N., Yakubov M.M. et al. Agrotechnology of *Melilotus albus* cultivation in saline area. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2020. 614(1). P. 012170. doi: 10.1088/1755-1315/614/1/012170

18. Wang Z., You J., Xu X. et al. Physiological and biochemical responses of *Melilotus albus* to saline and alkaline stresses. *Horticulturae*. 2024. 10(3). P. 297. doi: 10.3390/horticulturae10030297

19. Sowa-Borowiec P., Jarecki W., Dżugan M. The effect of sowing density and different harvesting stages on yield and some forage quality characters of the white sweet clover (*Melilotus albus*). *Agriculture*. 2022. 12(5). P. 575. doi: 10.3390/agriculture12050575