



Землеробство, грунтознавство, агрохімія

УДК 631.95:632:633:631.67
© 2025

ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР У СІВОЗМІНІ ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ

*А.М. Влащук¹, О.С. Дробіт²,
Н.О. Валентюк³, О.С. Шабля⁴, Г.М. Іванов⁵*

^{1, 2}кандидати сільськогосподарських наук

³кандидат технічних наук

⁴кандидат економічних наук

Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства

Національної академії аграрних наук України

вул. Маяцька дорога, 24, смт Хлібодарське

Одеського р-ну Одеської обл., 67667, Україна

e-mail: ¹decagro_kherson@ukr.net, ²kolpakovalesya80@gmail.com,

³naval100@ukr.net, ⁴2412-79@ukr.net, ⁵meridian72@ukr.net

ORCID: ¹0000-0002-2818-8127, ²0000-0002-3633-5828,

³0000-0003-4763-3019, ⁴0000-0002-2669-0711, ⁵0009-0003-3229-1690

Надійшла 11.12.2024

Мета. Визначити вплив різних способів основного обробітку ґрунту та зрошення на формування насіннєвої продуктивності бобових культур в умовах Південного Степу України. **Методи.** Польовий — для вивчення взаємодії об'єкта досліджень із біотичними та абіотичними факторами, математико-статистичний — для проведення дисперсійного аналізу і статистичної обробки даних з метою оцінки достовірності отриманих результатів досліджень. **Результати.** Встановлено, що за період досліджень (2022 – 2024 рр.) в умовах Одеської обл. бобові кормові трави, як-от люцерна, еспарцет та буркун, по-різному реагували на зрошення і спосіб основного обробітку ґрунту. Із застосуванням оранки на глибину 27 – 30 см в умовах зрошення урожайність насіння в досліді була найвищою: отримано 0,46 т/га люцерни, 0,89 т/га: еспарцету та 0,74 т/га буркуну. За дискування на глибину 15 – 17 см зі зрошенням урожайність насіння люцерни становила 0,34 т/га, еспарцету — 0,77, буркуну — 0,59 т/га. За відсутності зрошення в складних погодних умовах урожайність насіння досліджуваних культур знизилася. Найбільша врожайність насіння досліджуваних культур без

використання зрошення була за оранки на глибину 27 – 30 см – 0,25 т/га насіння люцерни, 0,69 – еспарцету та 0,58 т/га – буркуну. За дискування в цих умовах результати в досліді були найнижчими: отримано 0,25 т/га насіння люцерни, 0,61 – насіння еспарцету та 0,47 т/га – насіння буркуну. За чизелювання (15 – 17 см) урожайність насіння люцерни становила 0,27 т/га, еспарцету – 0,64, буркуну – 0,47 т/га. **Висновки.** Використання зрошення сприяло підвищенню врожайності люцерни посівної, еспарцету виколистого та буркуну білого однорічного в середньому на 23,78%. У досліді із застосуванням оранки на глибину 27 – 30 см у середньому врожайність бобових кормових трав підвищилася на 16,39%.

Ключові слова: буркун білий однорічний, еспарцет, люцерна, урожайність насіння, зрошення, обробіток ґрунту.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202502-01>

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На сучасному етапі світова наукова спільнота та агровиробники зосереджені на впровадженні альтернативних систем землеробства. Так, дедалі більшої популярності набуває органічний метод ведення сільськогосподарської практики без використання будь-яких синтетичних хімічних речовин. Міжнародна федерація органічного сільськогосподарського руху (IFOAM) визначає органічне сільське господарство як виробничу систему, що підтримує якісний стан ґрунтів [1, 2].

Перехід до виробництва органічної сільськогосподарської продукції та сировини на незабруднених, але деградованих землях є критичною межею для виробників за співвідношенням втрат і вигоди. Поліпшення родючості земель без застосування заборонених в органічному землеробстві добрив і пестицидів потребує значних капіталовкладень. Ця проблема в багатьох країнах досі залишається нерозв'язаною. Тому дуже важливим питанням є розроблення теоретичних основ поліпшення поживного режиму ґрунту без використання синтетичних мінеральних добрив [3–5].

Корені рослин можуть поглинати та іммобілізувати металозабруднювачі,

тоді як деякі види рослин мають здатність метаболізувати або накопичувати органічні й поживні забруднення. Взаємодії між рослинами, мікробами, ґрунтовим вбирним комплексом і забруднювачами сприяють процесам фітореMediaції та фітомеліорації [6–8].

«Зелені» добрива застосовували в землеробстві понад 9000 років поспіль, аж до середини минулого століття. За своїм впливом на ґрунт сидерати рівноцінні середнім дозам внесення гною. На жаль, масове виробництво мінеральних добрив у минулому столітті надовго витіснило сидерацію з практики ведення сільського господарства [9, 10].

Бобові кормові трави, серед яких найбільшої популярності нині набули люцерна та еспарцет, а останнім часом ще й буркун білий однорічний, є одними з найкращих попередників у сівозміні. Вони збагачують ґрунт азотом і поліпшують його структуру, що позитивно впливає на ріст і розвиток сільськогосподарських культур і сприяє підвищенню врожайності насіння й товарного зерна. Ці рослини є фітомеліорантом для солонцюватих ґрунтів не лише завдяки дренажу, а й кореневому виділенню вугільної кислоти, яка сприяє хімічному процесу розсолювання. Вирощування

бобових кормових трав дає змогу забезпечити рекультивацію земель, що зазнали техногенного навантаження, і є менш витратним біологічним методом [11–13].

У зв'язку з цим введення в сівозміні кормових бобових трав нині набуває дедалі більшої актуальності. Проте вирощування цих культур стримується обмеженою кількістю насіннєвого матеріалу деяких із них. На сьогодні до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, внесено значну кількість сортів люцерни, 13 сортів еспарцету і лише 3 сорти буркуну білого. Саме тому набуває актуальності питання швидкого і якісного розмноження насіння цих культур та його пропозиція на ринку.

Мета роботи — визначити вплив різних способів основного обробітку ґрунту та зрошення на формування насіннєвої продуктивності бобових культур в умовах Південного Степу України.

Матеріали та методи досліджень. Дослід проведено в умовах Одеської обл. у 2022–2024 рр. методом розщеплених ділянок, де вивчали: фактор А — наявність зрошення (A_1 — без зрошення, A_2 — зі зрошенням); фактор В — обробіток ґрунту (B_1 — оранка на глибину 27–30 см, B_2 — чизелювання на глибину 22–24 см, B_3 — дискування на глибину 15–17 см); фактор С — культура (C_1 — люцерна посівна сорту Надежда, C_2 — еспарцет виколистий сорту Піщаний 1251, C_3 — буркун білий однорічний сорту Південний).

Бобові кормові трави вирощували в короткоротаційній 4-пільній сівозміні з таким чергуванням культур: просо — 1/3 люцерна + 1/3 еспарцет + 1/3 буркун — пшениця озима — соняшник.

Під час проведення досліджень використано методи: польовий — для вивчення взаємодії об'єкта досліджень із біотичними та абіотичними факторами південної степової зони; математико-статистичний — для проведення

дисперсійного аналізу і статистичної обробки даних з метою оцінки достовірності отриманих результатів досліджень.

Результати досліджень. На врожайність бобових кормових трав, як і будь-яких інших сільськогосподарських культур, впливає значна кількість факторів: біологічні особливості сорту, ґрунтово-кліматичні умови, строки і способи сівби, спосіб обробітку ґрунту, наявність зрошення, удобрення, застосовувані методи захисту від шкочинних організмів, строки і способи збирання врожаю.

За вирощування будь-яких сільськогосподарських культур найбільше коштів витрачається на обробіток ґрунту, тому саме тут закладено резерв для зниження собівартості виробництва.

Залежно від способів основного обробітку ґрунту, у зрошуваних і неполивних умовах рослини бобових кормових трав формують різну насіннєву продуктивність (табл.).

Найбільші середні показники насіннєвої продуктивності в досліді впродовж років досліджень було отримано за використання зрошення. У цих умовах у варіанті із застосуванням оранки на глибину 27–30 см було отримано 0,46 т/га люцерни посівної, 0,89 т/га еспарцету виколистого та 0,74 т/га буркуну білого однорічного.

Найменша врожайність насіння бобових кормових трав при зрошенні була за дискування на глибину 15–17 см. Отримано 0,34 т/га люцерни посівної, що на 0,12 т/га, або на 26,09%, менше, ніж за оранки на глибину 27–30 см. Урожайність еспарцету виколистого становила 0,77 т/га, що на 0,12 т/га, або на 14,61%, менше, ніж за оранки на глибину 27–30 см. Із застосуванням дискування на глибину 15–17 см в умовах зрошення урожайність насіння буркуну білого однорічного зменшилася на 0,15 т/га, або на 20,00%, унаслідок чого було отримано 0,59 т/га насіння цієї культури.

Насіннева продуктивність бобових культур залежно від досліджуваних факторів (середнє за 2022–2024 рр.), т/га

Фактор А, зрошення	Фактор В, способи основного обробітку ґрунту	Фактор С, бобові кормові культури	Середня врожайність насіння, т/га	За фактором		
				А	В	С
Зрошення	Оранка (27–30 см)	Люцерна	0,46	0,63	0,61	0,34
		Еспарцет	0,89			0,74
		Буркун білий однорічний	0,74			0,59
	Чизелювання (22–24 см)	Люцерна	0,39		0,55	
		Еспарцет	0,81			
		Буркун білий однорічний	0,68			
	Дискування (15–17 см)	Люцерна	0,34		0,51	
		Еспарцет	0,77			
		Буркун білий однорічний	0,59			
Без зрошення	Оранка (27–30 см)	Люцерна	0,31	0,48		
		Еспарцет	0,69			
		Буркун білий однорічний	0,58			
	Чизелювання (22–24 см)	Люцерна	0,27			
		Еспарцет	0,64			
		Буркун білий однорічний	0,51			
	Дискування (15–17 см)	Люцерна	0,25			
		Еспарцет	0,61			
		Буркун білий однорічний	0,47			
Оцінка істотності часткових відмінностей, т/га						
НІР ₀₅	А	0,17				
	В	0,09				
	С	0,07				
Оцінка істотності середніх (головних) ефектів, т/га						
НІР ₀₅	А	0,09				
	В	0,08				
	С	0,06				

За проведення чизелювання на глибину 22–24 см в умовах зрошення отримали проміжні значення середньої врожайності. Так, було отримано 0,39 т/га люцерни посівної, що на 0,07 т/га, або на 15,22%, менше, ніж за проведення оранки на глибину 27–30 см; 0,81 т/га насіння еспарцету виколистого, що в середньому на 0,08 т/га, або на 8,98%,

менше за аналогічний показник за оранки на глибину 27–30 см; 0,68 т/га насіння буркуну білого однорічного, що в середньому на 0,06 т/га, або на 8,11%, менше, ніж за оранки на глибину 27–30 см.

Відсутність зрошення та складні погодні умови в період проведення досліджень спричинили зниження врожайності насіння бобових кормових трав.

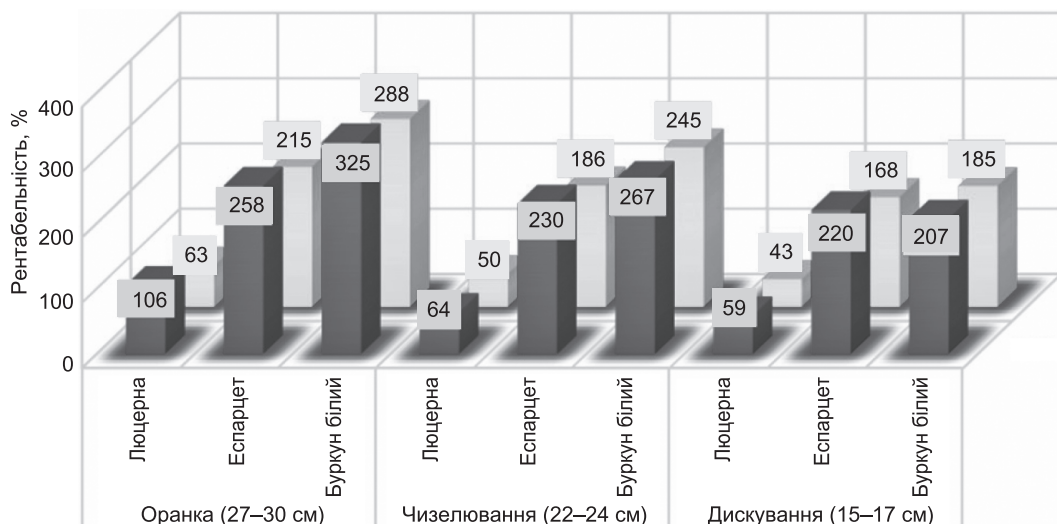
У неполивних умовах найкращі показники врожайності насіння було отримано за оранки на глибину 27–30 см: 0,31 т/га люцерни посівної, що на 0,15 т/га, або на 32,61% нижче, ніж за зрошення; 0,69 т/га еспарцету виколистого, що на 0,20 т/га, або на 22,47%, нижче, ніж за зрошення; 0,58 т/га буркуну білого однорічного, що на 0,16 т/га, або на 21,62%, менше, ніж за оранки на глибину 27–30 см зі зрошенням.

Із застосуванням дискування на глибину 15–17 см у неполивних умовах урожайність насіння бобових кормових трав була найменшою. Було отримано 0,25 т/га люцерни посівної. Порівняно з аналогічним варіантом за зрошення врожайність насіння цієї культури зменшилася на 0,09 т/га, або на 26,47%, з варіантом із застосуванням оранки на глибину 27–30 см без зрошення цей показник був нижчим на 0,06 т/га, або на 19,35%. Ця тенденція зберігалася й для інших культур. У цьому варіанті було отримано 0,61 т/га еспарцету виколистого, що на 0,16 т/га, або на 20,78%, менше, ніж у варіанті зі зрошенням. Порівняно з варіантом,

де застосовували оранку без зрошення, урожайність знизилася на 0,08 т/га, або на 11,59%. Із застосуванням дискування на глибину 15–17 см без зрошення урожайність насіння буркуну білого однорічного знизилася до рівня 0,47 т/га, що на 0,12 т/га, або на 20,33%, менше, ніж у варіанті з використанням зрошення.

Загалом найбільшу середню врожайність за фактором А отримали за використання зрошення — 0,63 т/га ($НІР_{05}A = 0,17$ т/га). Аналогічний показник у варіантах без зрошення був на 0,15 т/га, або на 23,78%, меншим. За фактором В ($НІР_{05}B = 0,09$ т/га) найвищу середню врожайність насіння — 0,61 т/га, одержали за проведення оранки на глибину 27–30 см. З використанням інших способів основного обробітку ґрунту врожайність насіння люцерни посівної, еспарцету виколистого та буркуну білого знижувалася. Так, за чизелювання на глибину 22–24 см середня врожайність насіння становила 0,55 т/га, за дискування на глибину 15–17 см — 0,51 т/га насіння.

Біологічні особливості різних кормових бобових трав також позначилися



Рівень рентабельності вирощування бобових кормових трав залежно від способів основного обробітку ґрунту в поливних і неполивних умовах: ■ — без зрошення; ■ — зі зрошенням

на формуванні насіннєвої продуктивності. Так, за фактором С (бобові кормові культури) максимальну врожайність насіння — 0,74 т/га отримали за сівби еспарцету виколистого ($НІР_{05}С = 0,07$ т/га). Найменшу середню врожайність насіння — за вирощування люцерни посівної (0,34 т/га) — урожайність буркуну білого однорічного становила 0,59 т/га.

Результати економічного аналізу свідчать про те, що всі фактори досліджу впливали на рівень рентабельності вирощування бобових кормових культур, який залежно від застосовуваних елементів технології змінювався для люцерни посівної від 43% (дискування на глибину 15–17 см без зрошення) до 106% (оранка на глибину

27–30 см за зрошення); для еспарцету виколистого — від 168% (дискування на глибину 15–17 см без зрошення) до 258% (оранка на глибину 27–30 см за зрошення); для буркуну білого однорічного — від 185% (дискування на глибину 15–17 см без зрошення) до 325% (оранка на глибину 27–30 см за зрошення) (рисунок).

За регулювання факторів впливу (зрошення та спосіб основного обробітку ґрунту) на продуктивність бобових кормових культур та доведення їх до оптимальних параметрів було отримано найвищий рівень рентабельності (325%) на посівах буркуну білого за використання оранки в зрошуваних умовах, що дає змогу рекомендувати цей варіант для виробництва.

Висновки

У посушливих умовах Південного Степу України врожайність насіння бобових кормових трав можна підвищити вдосконаленням технології вирощування. У досліді використання зрошення сприяло підвищенню врожайності цих культур у середньому на 23,78%. Найбільше реагувала на зрошення люцерна посівна, приріст урожаю її насіння становив 32,61%, найменше — буркун білий однорічний, максимальний приріст урожаю його насіння — 21,62%. Приріст урожаю еспарцету виколистого був 22,47%.

Важливим також є вибір способу обробітку ґрунту. У досліді найкращі результати були за оранки на глибину 27–30 см. Із застосуванням цього способу основного обробітку ґрунту в середньому на 16,39% підвищилася врожайність бобових кормових трав. Найбільше на вибір основного обробітку ґрунту реагувала люцерна посівна, урожайність насіння якої знизилася на 26,09%, найменше — еспарцет виколистий, його врожайність знизилася на 14,61%.

Vlasechuk A.¹, Drobit O.², Valentiuk N.³, Shablia O.⁴, Ivanov H.⁵

Institute of Climate Smart Agriculture of NAAS, 24 Maiatska doroha Str., vil. Khlibodarske, Odesa district, Odesa oblast, 67667, Ukraine; e-mail: ¹decagro_kherson@ukr.net; ²kolpakovalesya80@gmail.com; ³naval100@ukr.net; ⁴2412-79@ukr.net; ⁵meridian72@ukr.net; ORCID: ¹0000-0002-2818-8127, ²0000-0002-3633-5828, ³0000-0003-4763-3019, ⁴0000-0002-2669-0711, ⁵0009-0003-3229-1690

Formation of crop productivity in crop rotation depending on the elements of technology

Goal. To determine the influence of different methods of basic soil tillage and irrigation on the formation of seed productivity of legumes in the conditions of the Southern Steppe of Ukraine. **Methods.** Field — to study the interaction of the object of research with biotic and abiotic factors; mathematical—to carry out the variance analysis and

statistical processing of data to evaluate the accuracy of the results of research. **Results.** It was established that during the research period (2022–2024) in the conditions of Odessa region leguminous forage grasses such as lucerne (*Medicago sativa* L.), sainfoin (*Onobrychis viciifolia* Scop.), and clover (*Melilotus albus* Medik) reacted differently to irrigation and method of basic tillage. With the use of plowing to a depth of 27–30 cm in the conditions of irrigation, the seed yield in the experiment was the highest: 0.46 t/ha for lucerne, 0.89 t/ha for sainfoin, and 0.74 t/ha for clover. For disking to a depth of 15–17 cm with irrigation, the yield of Lucerne seeds was 0.34 t/ha, sainfoin — 0.77, and clover — 0.59 t/ha. In the absence of irrigation in difficult weather conditions, the yield of seeds of the studied crops decreased. The

highest yield of seeds of the studied crops without the use of irrigation was plowing to a depth of 27–30 cm: 0.25 t/ha for lucerne, 0.69 for sainfoin, and 0.58 t/ha for clover. For disking in these conditions, the results in the experiment were the lowest — 0.25 t/ha for lucerne, 0.61 for sainfoin, and 0.47 t/ha for clover. For chiseling (15–17 cm), the yield of lucerne was 0.27 t/ha, sainfoin — 0.64, and clover — 0.47 t/ha. **Conclusions.** The use of irrigation contributed to the increase in the yield of lucerne, sainfoin, and clover by an average of 23.78%. In the experiment with the use of plowing to a depth of 27–30 cm, the average yield of legume fodder grasses increased by 16.39%.

Key words: white annual clover, sainfoin, lucerne, seed yield, irrigation, soil cultivation.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202502-01>

Бібліографія

1. Бєлов В.О., Влащук А.М., Дробіт О.С. Екологічні аспекти культивування буркуну білого однорічного. *Проблеми аграрного виробництва на сучасному етапі і шляхи їх вирішення*: матеріали міжнар. наук.-практ. конф., присв. ювілейним датам від дня народження видатних учених-рослиників: 130-річчю від дня народження Л.М. Делоне; 120-річчю від дня народження С.М. Фріденталь (1–2 липня 2021 р.). Харків: Інститут рослинництва імені В.Я. Юр'єва НААН, 2021. С. 373–375.
2. Рудніченко Н. Природні ліки для ґрунту і джерело білка для людства. *Пропозиція*. 2019. № 1. С. 24–29.
3. Цицюра Я.Г., Шкатула Ю.М., Забарна Т.А., Пелех Л.В. Інноваційні підходи до фіторемедіації та фіторекультивації у сучасних системах землеробства: монографія. Вінниця: ТОВ «Друк», 2022. 1200 с.
4. Юркевич Є.О., Бойко П.І., Коваленко Н.П., Валентюк Н.О. Науково-технологічні та агробіологічні основи високопродуктивних агроєкосистем України: монографія; за ред. Н.П. Коваленко. Одеса: ТОВ «Видавничий центр», 2021. 654 с.
5. Annaeva M., Toreev F., Yakubov M., Al-lashov B. et. al. Agrotechnology of Melilotus albus cultivation in saline area. *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* United Kingdom. 2020. V. 614. Is. 1. P. 2–5. doi: 10.1088/1755-1315/614/1/012170
6. Baidalin M.E., Zhumagulov I.I., Sagalbekov E.U., Sagalbekov U.M. Ways of Increasing Seed Germination of Sweet Clover and Methods of Reducing the Amount of Coumarin in the Leaf-Stem Mass. *OnLine J. Biol. Sci.* 2017. V 17. P. 128–135.
7. Влащук А.М., Дробіт О.С., Валентюк Н.О. та ін. Вплив технологічних елементів на формування продуктивності буркуну однорічного. *Вісник аграрної науки*. 2024. № 6. С. 14–22. doi: 10.31073/agrovisnyk202406-02
8. Noguez I., Passatore L., Bustamante M. et. al. Cultivation of *Melilotus officinalis* as a source of bioactive compounds in association with soil recovery practices. *bioRxiv*. 2023. doi: 10.1101/2023.04.24.538143
9. Vozhegova R., Lavrinenko Yu., Vlaschuk A. et. al. Influence of elements of technology on formation of structural indicators of one year old clover. *J. of science*. Lyon. France. 2021. 24. P. 7–11.
10. Hernández-Ortega H.A., Ferrera-Cerrato R., López-Delgado H.A. et. al. Estado

nutrimental, contenido de peróxido de hidrógeno, y actividad peroxidasa de plantas de *Melilotus albus* inoculadas con hongos micorrízicos arbusculares y crecidas en sustrato contaminado con diésel. *Scientia Fungorum*. 2021. V. 51. P. 1298. doi: 10.33885/sf.2021.51.1298

11. *Romanyà J., Casals P.* Biological Nitrogen Fixation Response to Soil Fertility Is Species-Dependent in Annual Legumes. *J. Soil Sci Plant Nutr.* 2020. V. 20. P. 546–556. doi: 10.1007/s42729-019-00144-6

12. *Petrychenko V.F., Antypova L.K., Tsurkan N.V.* Influence of hydrothermal conditions on the productivity of perennial grasses in South Steppe of Ukraine. *Feeds and Feed Production*. 2019. V. 88. P. 27–36. doi: 10.31073/kormovyrobnytstvo201988-04

13. *Городиська І.М., Кравчук Ю.А.* Сидерація — один із чинників збереження родючості ґрунту в органічному землеробстві. *Збалансоване природокористування*. 2023. № 4. С. 135–144. doi: 10.33730/2310-4678.4.2023.292740