

**ФОРМУВАННЯ ЯКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ ЗЕРНА СОЧЕВИЦІ ЗАЛЕЖНО
ВІД ПЕРЕДПОСІВНОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ ТА ПОЗАКОРЕНЕВИХ ПІДЖИВЛЕНЬ**

КОРШЕВНЮК С.П. – аспірант
orcid.org/0000-0002-3997-6743
Вінницький національний аграрний університет

Постановка проблеми. Сочевиця за своїми цінними харчовими властивостями випереджує традиційні зернобобові культури сою і горох [1]. Система адаптивних технологій вирощування зернобобових культур в Україні не завжди позитивно корелює із якісними (продовольчими) показниками їх зерна, що обумовлено як загальними намаганнями отримати максимум продуктивності, що часто негативно відображується на рівні якості, а з іншого боку, зумовлене достатньою вивченістю впливу окремих агротехнологічних факторів на динаміку та вираженість якісних показників сформованого врожаю [2]. У результаті підсумку валові показники урожаю не компенсуються якісними показниками, які є вкрай важливими для цієї групи культур [3]. Сочевиця у цьому плані не є виключенням і для не вкрай важливим є комплексна оцінка застосованих варіантів технології її вирощування як на загальні рівні продуктивності рослин, так і на основні якісні параметри зерна з огляду на основне продовольче її застосування у багатьох країнах в тому числі і в Україні [4]. З огляду на це, дослідження впливу поєднання комплексу передпосівної обробки насіння сочевиці та застосування системи позакореневих підживлень на базові показники якості сформованого зерна є актуальним завданням, яке потребує відповідного наукового узагальнення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Відомо [2; 5], що сочевиця є цінною харчовою зернобобовою культурою, яка з давніх часів використовується на харчові цілі.

Відмічається [3, 6–8], що в 100 грамах насіння сочевиці в середньому міститься: 340–346 кКал, 20,2 г протеїну, 0,6 г жиру, 65 г загальних карбогідратів, 68 мг Са, 325 мг Р, 7 мг Fe, 29 мг Na, 780 мг К, 0,46 мг тіаміну, 0,33 мг рибофлавіну, 1,3 мг ніацину [6]. Білок насіння сочевиці на 90% розчиняється у воді і розчині NaCl, тому легко засвоюється організмом людини та тварини. Коефіцієнт перетравності протеїну борошна сочевиці становить 86%, тоді як, насіння вівса – тільки 76%.

За вмістом лізину, фенілаланіну, треоніна і лейцину, білок сочевиці схожий з білком курячого яйця. Однак метіонін і триптофан знаходяться в дефіциті [9]. За рівнем перетравності і засвоюваності організмом людини білки сочевиці лише трохи поступають білкам тваринного походження – на рівні 86%.

Разом з тим, сочевиця та продукти її переробки є сировиною для виготовлення різноманітних комбікормових та харчових продуктів різного харчового використання [10] завдяки своїм унікальним властивостям, які було детально описано в розділі 1 дисертації сочевиця в сучас-

ному світі переробляється як для виготовлення концентратів заміників класичних молочних продуктів до компонентів заміників м'яса і навіть виготовлення ліків [11].

При цьому відмічається, що обробка насіння мікроелементами, такими як Zn, Fe, Mn, Mo, B, Cu, покращує процеси формування бобів, підвищує вміст білка в насінні на 0,77–1,57% та підвищує інші якісні показники. При цьому, найбільш ефективним є прийом обробки насіння препаратами де міститься молібден [10–13].

Позитивним у плані якості зерна сочевиці є застосування передпосівної інокуляції насіння. Так, відмічається [12], що цей агрозахід дозволяє підвищити вміст білка у зерні сочевиці на 0,8–1,7%, а вміст крохмалю на 1,6–2,8%. При цьому якісно змінюється характер накопичення цінних амінокислот за зниження буферних речовин.

З іншого боку, вказується [7; 13], що вплив на формування якісних показників зерна сочевиці залежить від строків застосування позакореневих підживлень, типу інокулянта у взаємодії із погодними умовами. При цьому характер взаємодії окреслених факторів є багатограним і потребує уточнення щодо оптимального варіанту застосування за комплексної оцінки всіх чинників поставлених на вивчення.

Метою досліджень було дослідити та визначити варіант комбінованого поєднання передпосівної обробки насіння сочевиці у взаємодії із позакореневими підживленнями на фоні відповідних гідротермічних режимів вегетації на формування якісних показників зерна сочевиці.

Матеріали та методика досліджень. Дослідження проводились у рамках вивчення формування продуктивності сочевиці на зерно залежно від технологічних прийомів вирощування. Польові дослідження проводили впродовж 2019–2021 років на базі дослідного господарства «Агрономічне» Вінницького національного аграрного університету (с. Агрономічне Вінницького району Вінницької області).

Агротехнологічна характеристика дослідного поля: рівний рельєф, тип ґрунту сірі лісові із такими властивостями: глибина гумусово-елювіального горизонту 30 см, колір сірий, низький вміст гумусу – 1,97% та лужногідролізованого азоту (за Корнфілдом) – 67 мг/кг ґрунту, підвищений вміст рухомого фосфору (за Чиріковим) – 140 мг/кг ґрунту та середній обмінного калію (за Чиріковим) – 90 мг/кг ґрунту. Сума вібраних основ – 1,45 мг.-екв. на 100 г ґрунту за гідролітичної кислотності 3,44 мг.екв./100 г ґрунту при Рн 5,5–5,7. Слід зауважити, що погодні умови за період досліджень знаходились у межах норми відхилень для умов нестійкого

зволоження. Відповідно до представлених графічних представлень роки досліджень за показником ГТК вегетаційний період сочевиці можна віднести до наступних класифікуючих категорій ГТК₂₀₁₈ – 1,179, ГТК₂₀₁₉ – 1,690, ГТК₂₀₂₀ – 1,859, ГТК₂₀₂₁ – 1,369 (табл. 1).

Розрахунокві погодні константи вегетації сочевиці представлено у таблиці 2.

Таким чином, гідротермічні режими років досліджень мали істотні відмінності за базовими показниками, із розподілом їх у ряду зростання стресовості по відношенню до забезпечення оптимальних темпів росту і розвитку рослин сочевиці у наступному порядку 2019–2020–2021 роки.

Програмою досліджень було передбачено закладення одного багатofакторного польового дослідження якого представлена у табл. 3.

Повторність у досліді чотирьохразова. Розміщення варіантів – систематичне у два яруси. Площа облікової дослідної ділянки – 25 м², загальної – 40 м².

Сівбу проводили у другій декаді квітня звичайним рядковим способом Норма висіву 2,1–2,2 млн. схожих насінин на 1 га при глибині заробки насіння – 4–5 см. Після сівби застосовували коткування. У дослідженнях використано районований сорт сочевиці Лінза.

Технологія вирощування сочевиці включала базові елементи рекомендовані для зони Лісостепу правобережного [14]. Для контролю бур'янів використовували гербіцид Пульсар (40 г/л імазамокс) 0,75 л/га у фазу 2 трійчастого листка.

Попередник у всіх варіантах досліді озима пшениця. Проводився основний обробіток ґрунту після збирання попередника, він передбачав дискування на глибину 6–8 см та осінню оранку на глибину 23–25 см. Навесні проводили передпосівний обробіток ґрунту, який передбачав культивування на глибину загортання насіння. Під передпосівний обробіток ґрунту на всіх варіантах застосовувалось фонове удобрення N₃₀P₃₀K₃₀ із застосуванням нітроаммофоски (17% д.р.).

У день сівби насіння сочевиці обробляли згідно схеми польового досліді У позакореневі підживлення використовували мікродобрива передбачені схемою досліді з підживленням на початку стеблуння та початку бутонізації.

Контрольний варіант досліді включав обробку насіння водою у об'ємах передбачених технологією проведення інюкуляції та передпосівної обробки насіння мікроелементами та не включав передпосівної обробки насіння та позакореневих підживлень.

Вміст загального азоту і сирого протеїну у відсотках до сухої речовини на основі встановлення загального азоту за К'ельдалем (ДСТУ ISO 5983:2003). Визначення сиріої клітковини базувалось на методиці Гоннеберга – Штоммана – ГОСТ 13496.2-91 [15]. Визначення вмісту крохмалю проводили за допомогою поляриметра А (виробник CARL ZEISSJENA, Німеччина) із точністю 0,1% згідно з вимогами ДСТУ 46.045:2003 [15].

Результати досліджень. Застосовані фактори оптимізації живлення сочевиці впливали на

Таблиця 1

Середньомісячний гідротермічний коефіцієнт за період травень–серпень, 2019–2021 рр.

Рік	Місяці				Середнє значення за період вегетації
	V	VI	VII	VIII	
2019	4,710	1,555	1,003	0,235	1,690
2020	5,489	1,474	0,649	0,474	1,859
2021	4,204	2,662	0,530	1,077	1,543

Таблиця 2

Параметри погодних умов періоду вегетації сочевиці (2019–2021 рр.)

Коефіцієнт посушливості М. В. Бова на періоди обліку			За період травень – липень					
			сума опадів, мм	середня за період		ГТК	випаровува- ність, мм	коефіцієнт зволоження М.М. Іванова
				середньодобова температура повітря, °С	відносна вологість повітря, %			
10.04	10.06	10.08						
2019 р.								
<u>3.09</u> 2,78*	<u>5.41</u> 5,19	<u>1.77</u> 1,67	402,2	18,6	72	2,350	342	1,176
2020 р.								
<u>2.59</u> 1,91	<u>1.55</u> 1,54	<u>1.36</u> 1,28	325,5	17,6	70	2,010	327	0,995
2021 р.								
<u>2.65</u> 2,22	<u>2.00</u> 1,79	<u>1.20</u> 1,05	261,5	20,2	65	1,407	367	0,713

Примітка.* в знаменнику значення коефіцієнта для 2/3 запасів вологи.

показники якості її зерна (табл. 4). Так відмічено збільшення вмісту сирого протеїну за поступового зростання факторів інтенсифікації варіантів досліду із мінімального середнього за період досліджень значення 27,2% у варіанті без застосування додаткових заходів оптимізації живлення сочевиці до 29,7% у варіанті повного і комплексного їх поєднання. При цьому відмічено зростання його значення у співставленні середнього по варіантах без інокуляції і при єе застосуванні на 1,3%. Збільшення вмісту сирого протеїну на 0,2–0,3% визначено у варіантах застосування обробки насіння мікроелементами та на 0,2%, 0,5% та 0,8% за послідовного використання позакореневих підживлень Ярило активний старт PRO, Авангард Комплекс Бобові та їх поєднання.

Вміст загального азоту також послідовно підвищувався за інтенсифікації факторів оптимізації живлення сочевиці з максимальним значенням на рівні 4,69%

у варіанті комплексного застосування технологічних факторів досліду із приростом 0,33% у співставленні до мінімального значення у контрольному варіанті.

При цьому у середньому варіанти з інокуляцією мали вміст загального азоту на 0,23% вищий у співставленні до середнього на варіантах без інокуляції. Істотних змін у величині показника при застосуванні обробки насіння мікроелементами не відмічено, а комбіноване застосування підживлень мікродобривами забезпечило статистично істотний приріст до контролю без застосування даного заходу на рівні 0,17%.

Вміст крохмалю у середньому за період досліджень також мав стійку тенденцію до зростання із різницею між граничними варіантами схеми досліду на рівні 1,8%. Різниця між фоновими варіантами з інокуляцією і без неї за період досліджень сягнула значення 0,85%, застосування обробки насіння мікроелементами підвищило значення показника на 0,40%.

Таблиця 3

Схема досліду з вивчення комбінованого поєднання інокуляції та застосування мікроелементів за вирощування сочевиці (передпосівний фон удобрення для всіх варіантів N₃₀P₃₀K₃₀)

Інокуляція насіння азотфіксуючими мікроорганізмами (чинник А)	Передпосівна обробка насіння мікроелементами (чинник В)	Позакореневе підживлення мікродобривами (чинник С)
Без інокуляції (А ₁)	Контроль (без обробки) (В ₁)	(С ₁) Без підживлення
		(С ₂) Ярило активний старт PRO (2.0 л/га у фазу початку стеблуння (ВВСН* 13–15))
		(С ₃) Авангард Комплекс Бобові (2.0 л/га у фазу початку бутонізації (ВВСН 53–55))
		(С ₄) Ярило активний старт PRO (2.0 л/га у фазу початку стеблуння (ВВСН 13–15)) + Авангард Комплекс Бобові (2.0 л/га у фазу початку бутонізації (ВВСН 53–55))
	Оракул насіння (1 л/т) (В ₂)	(С ₁) Без підживлення
		(С ₂) Ярило активний старт PRO (2.0 л/га у фазу початку стеблуння (ВВСН* 13–15))
		(С ₃) Авангард Комплекс Бобові (2.0 л/га у фазу початку бутонізації (ВВСН 53–55))
		(С ₄) Ярило активний старт PRO (2.0 л/га у фазу початку стеблуння (ВВСН 13–15)) + Авангард Комплекс Бобові (2.0 л/га у фазу початку бутонізації (ВВСН 53–55))
Інокуляція Андерізі-р (багатокомпонентний інокулянт (2 л/т)) (А ₂)	Контроль (без обробки) (В ₁)	(С ₁) Без підживлення
		(С ₂) Ярило активний старт PRO (2.0 л/га у фазу початку стеблуння (ВВСН* 13–15))
		(С ₃) Авангард Комплекс Бобові (2.0 л/га у фазу початку бутонізації (ВВСН 53–55))
		(С ₄) Ярило активний старт PRO (2.0 л/га у фазу початку стеблуння (ВВСН 13–15)) + Авангард Комплекс Бобові (2.0 л/га у фазу початку бутонізації (ВВСН 53–55))
	Оракул насіння (1 л/т) (В ₂)	(С ₁) Без підживлення
		(С ₂) Ярило активний старт PRO (2.0 л/га у фазу початку стеблуння (ВВСН* 13–15))
		(С ₃) Авангард Комплекс Бобові (2.0 л/га у фазу початку бутонізації (ВВСН 53–55))
		(С ₄) Ярило активний старт PRO (2.0 л/га у фазу початку стеблуння (ВВСН 13–15)) + Авангард Комплекс Бобові (2.0 л/га у фазу початку бутонізації (ВВСН 53–55))

* – фаза розвитку сочевиці за шкалою Задокса.

Застосування позакореневих підживлень послідовно з одинарного на фазу стеблуння до комбінованого у дві фази забезпечили послідовне збільшення вмісту крохмалю на 0,35%, 0,62% та 0,93%.

Вміст сирої клітковини мав найменш виражену реакцію на застосовані заходи оптимізації живлення сочевиці із незначним приростом на рівні 0,12% при співставленні граничних технологічних варіантів у розрізі системи досліду і статистично достовірною різницею відмічалась лише при співставленні варіантів із подвійним позакореневим підживленням як на фонах без інокуляції насіння, так і на фонах із її застосуванням. Такий

характер пояснюється певними закономірностями у хімічному складі зерна за співвідношенням протеїнів, жиру, клітковини і золи [7; 10] та визначеним різномірним характером впливу на окремі вказані складові застосованих заходів у досліді. Ці ж висновки підтверджуються результатами дисперсійного багатofакторного аналізу з оцінкою впливу факторів досліду на формування величини результативної ознаки (рис. 1) де найменша частка факторів поставлених на вивчення становлена для показника вмісту сирої клітковини.

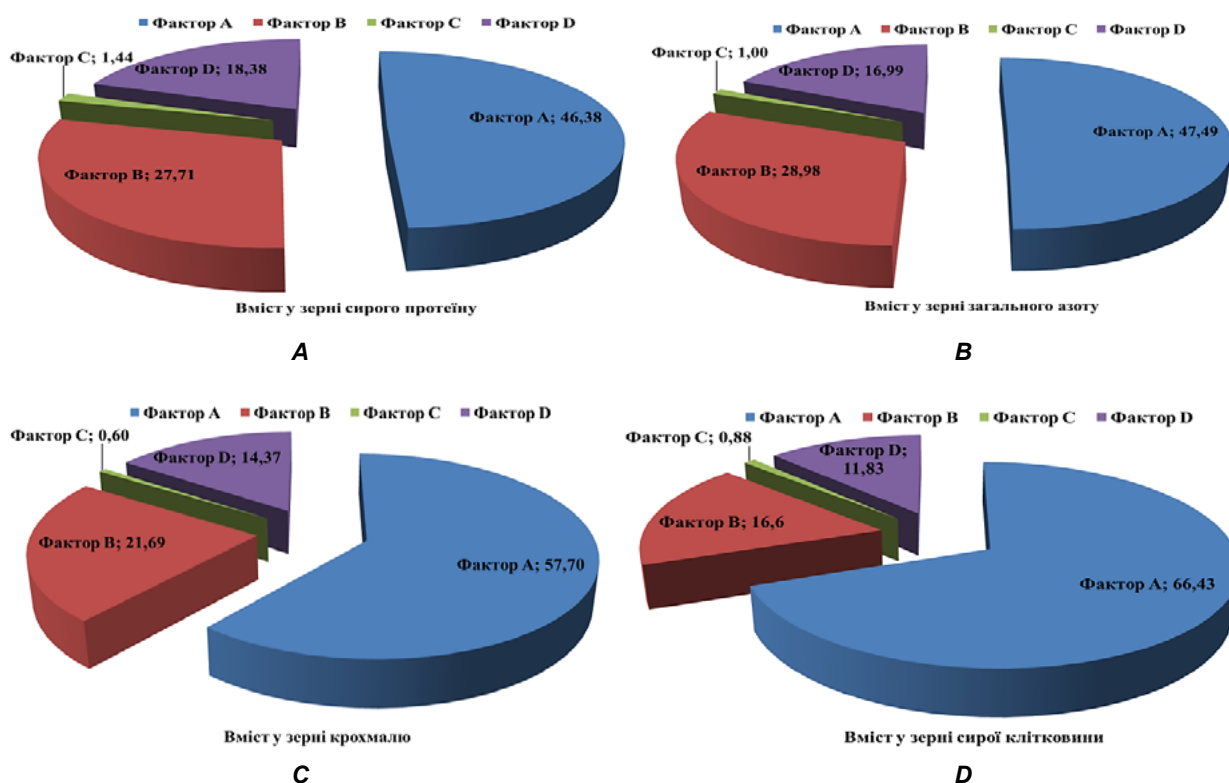
Слід відмітити високий рівень детермінації всіх показників якісного складу зерна сочевиці від чин-

Таблиця 4

Якісні показники зерна сочевиці сорту Лінза залежно від комбінованого поєднання інокуляції та застосування мікроелементів, %, середнє за 2019–2021 рр. (передпосівний фон удобрення N₃₀P₃₀K₃₀)

Інокуляція (чинник А)	Обробка насіння (чинник В)	Позакореневе підживлення (чинник С)	Сирий протеїн, %	Загальний азот, %	Вміст крохмалю, % (на аб. сух. реч.)	Вміст сирої клітковини, %
Без інокуляції	Контроль (без обробки)	Без підживлення	27,2	4,36	53,4	3,32
		Ярило активний старт PRO	27,4	4,38	53,8	3,35
		Авангард Комплекс Бобові	27,6	4,41	54,2	3,37
		Ярило активний старт PRO + Авангард Комплекс Бобові	27,9	4,46	54,5	3,39
	Оракул насіння (1 л/т)	Без підживлення	27,5	4,37	53,6	3,34
		Ярило активний старт PRO	27,8	4,39	53,9	3,37
		Авангард Комплекс Бобові	28,1	4,40	54,1	3,39
		Ярило активний старт PRO + Авангард Комплекс Бобові	28,4	4,42	54,5	3,42
Інокуляція Андерізі-р (2 л/т)	Контроль (без обробки)	Без підживлення	28,6	4,57	54,3	3,35
		Ярило активний старт PRO	28,8	4,60	54,8	3,39
		Авангард Комплекс Бобові	29,0	4,64	55,1	3,41
		Ярило активний старт PRO + Авангард Комплекс Бобові	29,2	4,68	55,3	3,44
	Оракул насіння (1 л/т)	Без підживлення	28,8	4,59	54,5	3,36
		Ярило активний старт PRO	29,1	4,61	54,7	3,38
		Авангард Комплекс Бобові	29,3	4,65	54,9	3,41
		Ярило активний старт PRO + Авангард Комплекс Бобові	29,7	4,69	55,2	3,44
<i>НІР₀₅ (після арктангенсного перетворення%)</i>						
A			0,21	0,034	0,33	0,03
B			0,17	0,028	0,27	0,03
C			0,17	0,028	0,27	0,03
D			0,24	0,040	0,38	0,04
AB			0,30	0,049	0,46	0,05
AC			0,30	0,049	0,46	0,05
AD			0,42	0,069	0,65	0,07
BC			0,24	0,040	0,38	0,04
BD			0,34	0,056	0,53	0,06
CD			0,34	0,056	0,53	0,06
ABC			0,42	0,069	0,65	0,07
ABD			0,60	0,097	0,92	0,10
ACD			0,60	0,097	0,92	0,10
BCD			0,49	0,080	0,75	0,08
ABCD			0,84	0,138	1,31	0,14

Джерело: сформовано автором за результатами дослідження



Зміст факторів: А – умови року вегетації; В – інокуляція; С – обробка насіння мікродобривами; D – підживлення.

Рис. 1. Частка головних факторів (%) у формуванні показників якості зерна сочевиці сорту Лінза залежно від поєднання умов року вегетації, інокуляції, обробки насіння та застосування мікроелементів у підживлення, 2019–2021 рр.

ника погодніх умов у даний рік вегетації в інтервалі від 46,38% для показника вмісту сирого протеїну до 66,43% для показника вмісту сирій золи.

Висновки. Таким чином, результати наших досліджень засвідчили, що максимальні показники якості зерна сочевиці встановлено у технологічному варіанті поєднання інокуляції, обробки насіння мікроелементами та двох позакоренових підживлень за поєднання мікродобрив Ярило активний старт PRO + Авангард Комплекс Бобові – вміст сирого протеїну 29,7%, загального азоту 4,69%, крохмалю 55,2% та сирій клітковини 3,44%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

- Січкач В. І. Зернобобові культури – подвійна вигода у господарстві. *Агробізнес сьогодні*. 2020. №1–2. С. 24–29.
- Кернасюк, Ю., Полтянкін О., Літковський В. Маржинальні нішеві агрокультури. *Агробізнес сьогодні*. 2018. №8. С. 12–16.
- McNeil D. L., Hill G. D., Materne M., Mckenzie B. A. Global Production and World Trade. *Lentil: An Ancient Crop for Modern Times* / S. S. Yadav, D. L. McNeil, P. C. Stevenson (eds). Dordrecht : Springer, 2007. P. 95–105.
- Єремко Л., Лень О. Біб для зернових сівозмін. *The Ukrainian Farmer*. № 7. 2013. С. 72–74.
- Кулинич О. О. Сочевиця: розумна альтернатива. *Пропозиція*. 2004. № 8–9. С. 58–59.
- Шевченко А. М. Сочевиця – цінна продовольча культура. Луганськ: ТОВ «Знання», 2003. 27 с.

- Присяжнюк О. І., Топчій О. В., Слободянюк С. В., Карпук Л. М., Малярєнко О. А., Павліченко А. А., Свистунова І. В. Сочевиця. Біологія та вирощування: монографія. Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2020. 180 с.
- Maggioni L., Ambrose M., Schachl R., Duc G., Lipman E. Lentil in the world. Report of a Working Group on Grain Legumes. Third Meeting 5–7 July. Krakow (Poland), 2002. P. 336–341.
- Sarker A., Erskine W. Recent progress in the ancient lentil. *The Journal of Agricultural Science*. 2006. Vol. 144, Iss. 1. P. 19–29.
- Данильченко О. М., Жатова Г. О. Урожайність і якість насіння кормових бобів та сочевиці залежно від інокуляції бактеріальними препаратами і внесення мінеральних добрив. *Вісник Житомирського національного агроєкологічного університету*. 2016. № 1 (53). Т. 1. С. 94–101.
- Присяжнюк О. І., Топчій О. В. Формування елементів структури врожайності сочевиці залежно від строків сівби, мікродобрив і регуляторів росту. *Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків*. 2017. Вип. 25. С. 72–78.
- Присяжнюк О. І., Топчій О. В., Калюжна Е. А., Українець В. В. Технологія вирощування сочевиці в умовах Лісостепу України: методичні рекомендації. Київ: Нілан-ЛТД, 2018. 52 с.
- Каленська С. М., Шихман Н. В. Продуктивність сочевиці залежно від мінерального живлення та передпосівної обробки насіння в умовах правобережного Лісостепу України. *Наукові доповіді НУБіП*. 2011.

Випуск 4 (26). URL: http://www.nbu.gov.lis/e_journals/Nd/2011_4/11ksm.pdf.

14. Сучасна технологія вирощування сочевиці. Науково-виробниче видання. ДУ Інститут зернового господарства степової зони України. Дніпропетровськ. 2013. 89 с.
15. Методика проведення кваліфікаційної експертизи сортів рослин на придатність до поширення в Україні. Методи визначення показників якості продукції рослинництва. Український інститут експертизи сортів рослин; ред. Ткачик С. О., Києнко З. Б., Присяжнюк Л. М. Вінниця, 2016. 159 с.

REFERENCES:

1. Sichkar, V.I. (2020). Zernobobovi kultury – podviina vyhoda u hospodarstvi [Leguminous crops – double benefit in the economy]. *Ahrobiznes sohodni – Agribusiness today*. № 1–2. S. 24–29 [in Ukrainian].
2. Kernasiuk, Yu., Poltianskin, O. & Litkovskiy V. (2018). Marzhynalni nishevi ahrokultury [The marginal niche's agricultural crops]. *Ahrobiznes sohodni – Agribusiness today*. № 8. S. 12–16 [in Ukrainian].
3. McNeil, D. L., Hill, G. D., Materne, M. & McKenzie, B. A. (2007). Global Production and World Trade. Lentil: An Ancient Crop for Modern Times / S. S. Yadav, D. L. McNeil, P. C. Stevenson (eds). Dordrecht: Springer.
4. Ieremko, L. & Len, O. (2013). Bib dlia zernovykh sivozmin [Bean for grain rotation]. *The Ukrainian Farmer*. № 7. S. 72–74 [in Ukrainian].
5. Kulynych, O. O. (2004). Sochevytsia: rozumna alternatyva [Lentils: a smart alternative]. *Propozytsiia – Proposal*. № 8–9. S. 58–59 [in Ukrainian].
6. Shevchenko, A. M. (2003). Sochevytsia – tsinna prodovolcha kultura [Lentils – a valuable food crop]. Luhansk: TOV «Znannia» [in Ukrainian].
7. Prysiazhniuk, O. I., Topchii, O. V., Slobodianiuk, S. V., Karpuk, L. M., Maliarenko, O. A., Pavlichenko, A. A. & Svystunova, I. V. (2020). Sochevytsia. Biolohtia ta vyroshchuvannia: monohrafiia. [Lentil. Biology and cultivation: monograph]. Vinnytsia: TOV «TVORY» [in Ukrainian].
8. Maggioni, L., Ambrose, M., Schachl, R., Duc, G. & Lipman, E. (2002). Lentil in the world. Report of a Working Group on Grain Legumes. Third Meeting 5–7 july. Krakow (Poland). P. 336–341.
9. Sarker, A. & Erskine, W. (2006). Recent progress in the ancient lentil. *The Journal of Agricultural Science*. Vol. 144, Iss. 1. P. 19–29.
10. Danylchenko, O. M. & Zhatova, H. O. (2016). Urozhainist i yakist nasinnia kormovykh bobiv ta sochevytsi zalezno vid inokuliatcii bakterialnymy preparatamy i vnesennia mineralnykh dobryv [Yield and quality of forage beans and lentils depending on inoculation with bacterial preparations and application of mineral fertilizers]. *Visnyk Zhytomyrsoho natsionalno ahroekolohichnoho universytetu – Bulletin of the Zhytomyr National Agroecological University*. Tom. 1 (53). S. 94–101 [in Ukrainian].
11. Prysiazhniuk, O. I. & Topchii, O. V. (2017). Formuvannia elementiv struktury vrozhaivosti sochevytsi zalezno vid strokiv sivyby, mikrodobryv i rehulatoriv rostu [Formation of lentil yield structure elements depending on sowing dates, microfertilizers and growth regulators]. *Naukovi pratsi Instytutu bioenerhetychnykh kultur*

- i tsukrovykh buriakiv – Scientific works of the Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet*. Vypusk 25. S. 72–78 [in Ukrainian].
12. Prysiazhniuk, O. I., Topchii, O. V., Kaliuzhna, E. A. & Ukrainets V. V. (2018). Tekhnolohtia vyroshchuvannia sochevytsi v umovakh Lisostepu Ukrainy: metodychni rekomendatsii. [Lentil cultivation technology in the conditions of the Forest-Steppe of Ukraine: methodical recommendations]. Kyiv : Nilan-LTD [in Ukrainian].
13. Kalenska, S. M. & Shykman, N. V. (2011). Produktivnist sochevytsi zalezno vid mineralnoho zhyvlennia ta peredposivnoi obrobky nasinnia v umovakh pravoberezhnoho Lisostepu Ukrainy [Productivity of lentils depending on mineral nutrition and pre-sowing treatment of seeds in the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine]. *Naukovi dopovidi NUBiP – Scientific reports of the National University of Bioresources and Nature Management*. Vypusk 4 (26). URL: http://www.nbu.gov.lis/e_journals/Nd/2011_4/11ksm.pdf [in Ukrainian].
14. Suchasna tekhnolohtia vyroshchuvannia sochevytsi. Naukovo-vyrobnyche vydannia [Modern technology of growing lentils. Scientific and industrial publication] (2013). DU Instytut zernovoho hospodarstva stepovoi zony Ukrainy. Dnipropetrovsk [in Ukrainian].
15. Metodyka provedennia kvalifikatsiinoi ekspertyzy sortiv roslyn na prydatnist do poshyrennia v Ukraini [Methodology for the qualification examination of plant varieties for suitability for distribution in Ukraine]. (2016). Metody vyznachennia pokaznykiv yakosti produktsii roslynnytstva [Methods of determining plant production quality indicators]. Ukrainskiy instytut ekspertyzy sortiv roslyn; red. Tkachyk, S. O., Kyienko, Z. B. & Prysiazhniuk, L. M. Vinnytsia [in Ukrainian].

Коршевнік С.П. Формування якісних показників зерна сочевиці залежно від передпосівної обробки насіння та позакореневих підживлень

Метою досліджень було дослідити та визначити варіант комбінованого поєднання передпосівної обробки насіння сочевиці у взаємодії із позакореневими підживленнями на фоні відповідних гідротермічних режимів вегетації на формування якісних показників зерна сочевиці.

Методи. Дослідження було проведено впродовж 2019–2021 років на базі дослідного господарства «Агрономічне» Вінницького національного аграрного університету (с. Агрономічне Вінницького району Вінницької області) на сірих лісових ґрунтах з середнім потенціалом родючості. Повторність у досліді чотирьохразова. Розміщення варіантів – систематичне у два яруси. Дослід передбачав вивчення таких факторів щодо їх впливу на якісні показники зерна сочевиці А – умови року вегетації; В – інокуляція (Андеріс-р (2 л/т)); С – обробка насіння мікродобрином (Оракул насіння (1 л/т)); D – позакореневі підживлення (варіант одинарного та комбінованого застосування) (комплексні мікродобрива Ярило активний старт PRO (2 л/га) та Авангард Комплекс Бобові (2 л/га).

Результати. Встановлено збільшення вмісту сирого протеїну та загального азоту за поступового зростання факторів інтенсифікації варіантів досліді із мінімального середнього за період досліджень значення 27,2% і 4,36% у варіанті без застосування додаткових заходів оптимізації живлення сочевиці до 29,7% та 4,69% у варіанті повного і комплексного їх поєднання. Збільшення

вмісту сирого протеїну на 0,2–0,3% визначено у варіантах застосування обробки насіння мікроелементами та на 0,2%, 0,5% та 0,8% у ряду способів (за схемою дослідження) використання мікродобри. Вміст крохмалю мав різницю між граничними варіантами схеми дослідження 1,8% із усередненими приростами за рахунок інокуляції 0,85%, застосування обробки насіння мікроелементами 0,40%, застосування позакоренових підживлень у ряду способів (за схемою дослідження) використання мікродобри у досліді на 0,35%, 0,62% та 0,93%, відповідно. Вміст сирогої клітковини мав найменш виражену реакцію на застосовані заходи оптимізації живлення сочевиці із незначним приростом на рівні 0,12% при співставленні граничних технологічних варіантів дослідження.

Висновки. Отже, максимальні показники якості зерна сочевиці встановлено у технологічному варіанті поєднання інокуляції, обробки насіння мікроелементами та двох позакоренових підживлень за поєднання мікродобри Ярило активний старт PRO + Авангард Комплекс Бобові – вміст сирогої протеїну 29,7%, загального азоту 4,69%, крохмалю 55,2% та сирогої клітковини 3,44%.

Ключові слова: вміст білку, вміст клітковини, вміст крохмалю, інокуляція насіння, мікроелементи, сочевиця, позакоренові підживлення, якісні показники зерна.

Korshevnyuk S.P. Formation of quality indicators of lentil grain depending on pre-sowing seed treatment and foliar fertilization

The **purpose** of the research was to investigate and determine the option of a combined combination of pre-sowing treatment of lentil seeds in interaction with foliar fertilization against the background of appropriate hydrothermal regimes of vegetation for the formation of quality indicators of lentil grain.

Methods. The research was conducted during 2019–2021 on the basis of the experimental farm "Agronomichne" of the Vinnytsia National Agrarian University (Agronomichne village, Vinnytsia district, Vinnytsia region) on gray forest soils with medium fertility potential. The experiment was repeated four times. Placement of options

is systematic in two tiers. The experiment involved the study of the following factors in relation to their influence on the quality indicators of lentil grain A – the conditions of the growing season; B – inoculation (Anderiz-r (2 l/t)); C – treatment of seeds with microfertilizer (Oracle seeds (1 l/t)); D – foliar feeding (variant of single and combined application) (complex microfertilizers Yarylo active start PRO (2 l/ha) and Avangard Complex Beans (2 l/ha)).

Results. An increase in the content of crude protein and total nitrogen with a gradual increase in the factors of intensification of the experimental variants was established from the minimum average value during the research period of 27.2% and 4.36% in the variant without the application of additional measures to optimize the nutrition of lentils to 29.7% and 4.69% in the version of a complete and complex combination of them. An increase in the content of crude protein by 0.2–0.3% was determined in the variants of application of seed treatment with microelements and by 0.2%, 0.5% and 0.8% in a number of ways (according to the experimental scheme) of using microfertilizers. The starch content differed between the extreme variants of the experimental scheme by 1.8% with average increases due to inoculation by 0.85%, the use of seed treatment with trace elements by 0.40%, the use of foliar fertilization in a number of ways (according to the experimental scheme), the use of microfertilizers in the experiment by 0.35%, 0.62% and 0.93%, respectively. Crude fiber content had the least pronounced reaction to applied measures to optimize lentil nutrition with a slight increase of 0.12% when comparing the marginal technological options of the experiment.

Conclusions. The maximum indicators of the quality of lentil grain are established in the technological variant of the combination of inoculation, treatment of seeds with microelements and two foliar top dressings for the combination of microfertilizers Yarylo active start PRO + Vanguard Complex Legumes – crude protein content 29.7%, total nitrogen 4.69%, starch 55.2% and crude fiber 3.44%.

Key words: protein content, fiber content, starch content, seed inoculation, trace elements, lentil, foliar feeding, grain quality indicators.