

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОДОБРІВ У ПОЗАКОРЕНЕВОМУ ПІДЖИВЛЕННІ СОЇ

МОЛДОВАН Ж.А. – кандидат сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник
orcid.org/0000-0002-1180-5969

Хмельницька державна сільськогосподарська дослідна станція Інституту кормів
та сільського господарства Поділля Національної академії аграрних наук України

МОЛДОВАН В.Г. – кандидат сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник
orcid.org/0000-0002-3145-1686

Хмельницька державна сільськогосподарська дослідна станція Інституту кормів
та сільського господарства Поділля Національної академії аграрних наук України

Постановка проблеми. Серед культур, що останнім часом посідають провідне місце у сільськогосподарській галузі України, значна роль належить сої. Широкі можливості використання, стабільно високий попит на ринку, зокрема й експортному, збагачення ґрунту азотом, сприятлива дія на сівозміну робить привабливою цю культуру для вирощування у різних ґрунтово-кліматичних зонах. Найважливішими умовами одержання високих урожаїв сої є наявність у ґрунті доступних елементів живлення, азот фіксуєних бульбочкових бактерій, вологи та температурного режиму. Тому важливо визначити й створити оптимальні умови середовища для реалізації потенційної азот фіксуючої активності сої кожного сортотипу в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах. Для росту й розвитку сої мікроелементи є надзвичайно важливими, оскільки наявність їх у достатній кількості є обов'язковою умовою інтенсивного засвоєння азоту з повітря. Нестача ж мікроелементів знижує врожайність, викликає ураження хворобами, погіршує якість насіння.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У живленні сої, формуванні врожаю та його якості, поряд з основними елементами – азотом, фосфором, калієм, сіркою, кальцієм і магнієм важлива роль належить мікроелементам: бору, йоду, кобальту, марганцю, міді, молибдену, цинку та ін. Через несприятливі умови навколишнього середовища внесення повного мінерального добрива в ґрунт, обробка насіння бактеріальними препаратами, макро- й мікроелементами не вирішує повністю проблему повного забезпечення потреби рослин у необхідних елементах мінерального живлення впродовж вегетаційного періоду. Їх нестача, особливо, загострюється в період формування генеративних органів, оскільки саме тоді відбувається інтенсивний ріст рослин і плодоеlementів. Тому в цей період зростає роль позакоренових підживлень, як допоміжного способу, який дає змогу оптимізувати умови мінерального живлення рослин, підвищити інтенсивність фотосинтезу та покращити якісні показники насіння [8, 11, 12].

В Україні проведена значна кількість наукових досліджень і встановлено позитивний вплив позакоренових підживлень сої на різних мікростадіях розвитку. Однак, ці дослідження передбачали вивчення як одноразових так двох- і триразових позакоренових підживлень

з використанням, переважно, комплексних мікродобрив, досліджувалися сорти вітчизняної та іноземної селекції. Зокрема, в умовах Правобережного Лісостепу та Північного Степу одноразове позакореневе підживлення комплексними мікродобривами на ранніх стадіях розвитку або у фазу бутонізації позитивно впливало на наростання вегетативної маси та площі листової поверхні, формування симбіотичного апарату, показників індивідуальної продуктивності та урожайності насіння [5, 7, 13].

В умовах Лісостепу Житомирської області застосування мікроелементних добрив для позакоренового підживлення сої у фази 2-го та 6-го трійчастого листків сприяло не тільки покращенню показників структури врожаю та врожайності насіння, але й покращенню його якості – збільшенню вмісту білку та жиру. Встановлено що позакоренєва обробка посівів сої мікроелементним добривом Мікрокорм Бор забезпечила зростання урожайності на 4,2 ц/га або 18,6 %, підвищила вміст протеїну в насінні на 3,25 %, жиру – на 2,58 % порівняно з контрольним варіантом [3]. На дерново-підзолистих суглинкових ґрунтах Західного регіону позакореневе підживлення комплексом мікродобрив у фази 3–5 трійчастих листків і бутонізації підвищило показник виживання рослин і урожайності насіння, забезпечило поліпшення основних структурних показників сої – кількості бобів і насінин на рослині, маси 1000 насінин. Найбільше зростання урожайності (23,7 %) порівняно до контролю отримали за дворазового підживлення посівів у фазах 3–5 трійчастих листків і бутонізації стимулятором росту та мікродобривами [6].

В умовах Правобережного Лісостепу максимальна реалізація генетичного потенціалу, а як наслідок і показників індивідуальної продуктивності рослин сої та врожайності насіння, створюється за умови проведення передпосівної обробки насіння препаратом Біоінокулянт БТУ сумісно із позакореновим підживленням у фази 3-й трійчастий листок і бутонізації органо-мінеральним добривом Хелпрост соя, де зростання урожайності насіння склало 34,0 % [1, 2].

В умовах Лівобережного Лісостепу України позакореневі підживлення комплексними мікродобривами в 15, 61 та 69 мікростадіях розвитку рослин сої за шкалою ВВСН позитивно впливали на формування

індивідуальної продуктивності рослин (кількість та маса насіння з 1 рослини), урожайності насіння. Застосування препаратів для позакореневого підживлення сприяло приросту урожайності насіння у сортів сої в середньому на 0,3–0,5 т/га або 12,5–15,5 % [4].

Аналіз наукових публікацій свідчить про актуальність і доцільність проведення досліджень щодо застосування мікродобрив на хелатній основі для позакореневого підживлення в технологічному процесі вирощування новітніх сортів сої у конкретних ґрунтово-кліматичних умовах. Саме тому метою наших досліджень було вивчення ефективності використання у позакореновому підживленні сої висококонцентрованих мікродобрив, їх впливу на формування показників індивідуальної продуктивності рослин та урожайності насіння в умовах західного Лісостепу.

Матеріали та методика досліджень. Дослідження проводилися впродовж 2021–2024 рр. на чорноземі опідзоленому, середньо суглинковому, ґрунт достатньо насичений основами – 39,8–42,0 мг екв. на 100 г, має гідролітичну кислотність 1,8–2,7 мг екв. на 100 г ґрунту. Вміст гумусу (за Тюрнімом) – 3,2 %. Формами поживних речовин середньо забезпечений: вміст азоту, що легко гідролізується, – 14,4–16,6 мг, фосфору рухомого – 11,0–12,0 мг, калію обмінного – 7,8–8,0 мг на 100 г ґрунту.

Закладенням польового досліду передбачалося вивчити дію та взаємодію двох факторів: А – сорт сої: Сіверка (скоростиглий), Паллада (ранньостиглий); Б – позакореневе підживлення висококонцентрованими рідкими добривами у фазі 4–5 трійчастих листків і початку цвітіння: Хімік Бор: В–150 г/л (у формі бор-етанолоаміну), N–50 г/л (1,5 + 1,5 л/га); Хімік Цинк: Zn–85 г/л, N–45 г/л, карбонові кислоти – 220 г/л (1,5 + 1,5 л/га); Хімік Молібден: Мо–40 г/л (0,7 + 0,7 л/га); Хімік Сірка: SO₃–200 г/л, N–100 г/л (3,0 + 3,0 л/га); Хімік Мідь: Cu–65 г/л (1,0 + 1,0 л/га); Хімік Марганець: Mn–60 г/л (3,0 + 3,0 л/га).

Площа облікової ділянки – 24 м², повторність – триразова. Варіанти в повтореннях закладалися систематичним методом. Агротехніка в досліді – загальноприйнята для Західного Лісостепу України, за винятком факторів, що вивчалися. Планування, проведення польових дослідів, спостереження та обліки здійснювали за загальноприйнятими методиками [9, 10]. Статистичну обробку отриманих результатів досліджень проводили методом дисперсійного аналізу за Б. О. Доспеховим із використанням комп'ютерних програм Microsoft Office Excel, Statistica 5.0.

Результати досліджень. Основними елементами продуктивності сої, які визначають рівень її врожаю, є кількість рослин на одиниці площі, кількість продуктивних бобів на рослині, насінин і вага насіння з однієї рослини, маса 1000 насінин. Формування елементів продуктивності сої являє собою складну біологічну, динамічну, саморегулюючу систему. Кожен елемент структури змінюється в онтогенезі під впливом факторів, сформованих раніше, умов зовнішнього середовища та елементів технології вирощування. Проведеними дослідженнями встановлено позитивний вплив позакоренових підживлень високо концентрованими рідкими добривами у фазі 4–5 трійчастих листків і початку цвітіння на

формування показників індивідуальної продуктивності рослин сої, а саме: кількість бобів і насінин на 1 рослині, вагу насіння з 1 рослини та масу 1000 насінин. Разом з тим відмічена істотна їх залежність від погодних умов вегетаційного періоду, а саме умов зволоження під час цвітіння, утворення бобів і насіння та його наливу.

Так, у середньому за роки досліджень, на 1 рослині у сорту сої Сіверка формувалося від 18,5 до 22,0 продуктивних бобів, у сорту Паллада – від 19,1 до 24,6 бобів залежно від варіанту позакореневого підживлення. Кількість насінин на 1 рослині у сорту Сіверка склала 40,1–48,8 шт, у сорту Паллада – 51,0–65,5 шт. Вага насіння з однієї рослини у сорту Сіверка становила 7,1–9,1 г, у сорту Паллада – 7,0–9,6 г, тоді як маса 1000 насінин – відповідно 173,3–193,6 г та 141,9–160,6 г (табл. 1).

Таким чином, дворазове позакореневе підживлення посівів сої (у фазу 4–5 листків і початку цвітіння) сприяло збільшенню кількості продуктивних бобів на 1 рослині сорту Сіверка на 7,0–18,9 %, кількості насінин з 1 рослини – на 7,7–21,7 %, ваги насіння з 1 рослини – на 11,3–28,2 %, маси 1000 насінин – на 2,8–11,7 % порівняно до контролю. У сорту Паллада кількість бобів і насінин на 1 рослині зростала на 4,7–28,8 % та 3,7–28,4 %, а вага насіння з 1 рослини та маса 1000 насінин збільшувалися на 7,1–37,1 % та 3,1–12,8 % відповідно.

Показник урожайності є найважливішим складником господарської цінності культури. Він інтегрує дію усіх досліджуваних факторів життя на рослину в період її росту та розвитку, а також є результатом взаємодії між продуктивністю та стійкістю до несприятливих умов навколишнього середовища. Варіювання показників індивідуальної продуктивності зумовлювало й коливання урожайності обох сортів сої не тільки за досліджуваними варіантами позакореневого підживлення, а й за роками досліджень (табл. 2).

У середньому за роки досліджень дворазове позакореневе підживлення посівів сої високо концентрованими рідкими добривами у фазі 4–5 листка та початку цвітіння забезпечило зростання урожайності сорту Сіверка з 2,75 т/га на контролі до 2,82–3,01 т/га на досліджуваних варіантах, у сорту Паллада – з 2,67 т/га до 2,73–2,92 т/га відповідно.

За результатами математичної обробки встановлено, що істотний приріст урожайності насіння, порівняно до контролю, забезпечили варіанти позакореневого підживлення, де використовувалися наступні висококонцентровані рідкі добрива: Хімік Бор, Хімік Цинк, Хімік Молібден та Хімік Сірка. У сорту Сіверка урожайність насіння збільшувалася на 0,13–0,26 т/га або 4,7–9,5 %, у сорту Паллада – на 0,13–0,25 т/га або 4,9–9,4 %. У межах статистичної похибки у сорту Сіверка (0,07–0,11 т/га або 2,5–4,0 %) та у сорту Паллада (0,06–0,10 т/га або 2,2–3,7 %) виявилось зростання урожайності насіння сої на варіантах, де для позакореневого підживлення використовувалися висококонцентровані рідкі добрива Хімік Марганець або Хімік Мідь.

Найбільше зростання урожайності насіння у сорту сої Сіверка (0,26 т/га або 9,5 %) та у сорту Паллада (0,25 т/га або 9,4 %) отримали за використання

Таблиця 1

Індивідуальна продуктивність рослин сої залежно від варіантів підживлення мікродобривами у фази 4–5 трійчастих листків і початку цвітіння (середнє за 2021–2024 рр.)

Варіант позакореневого підживлення (В)	Кількість бобів на 1 рослині, шт.	Кількість насінин з 1 рослини, шт.	Вага насіння з 1 рослини, г	Маса 1000 насінин, г
Сіверка (А)				
Без обробки	18,5	40,1	7,1	173,3
Хімік Бор	22,0	48,8	9,1	193,6
Хімік Цинк	20,4	45,1	8,6	186,6
Хімік Молібден	21,2	46,4	8,8	186,9
Хімік Сірка	20,3	44,4	8,3	183,4
Хімік Мідь	19,8	43,2	7,9	178,1
Хімік Марганець	19,8	43,4	8,1	180,9
Паллада				
Без обробки	19,1	51,0	7,0	141,9
Хімік Бор	24,6	65,5	9,6	160,0
Хімік Цинк	22,4	58,8	8,9	153,2
Хімік Молібден	23,1	62,9	9,1	155,9
Хімік Сірка	21,0	56,8	8,6	155,7
Хімік Мідь	20,0	52,9	7,5	146,3
Хімік Марганець	20,9	56,1	8,3	146,9

Таблиця 2

Урожайність насіння сої залежно від варіантів підживлення мікродобривами у фази 4–5 трійчастих листків і початку цвітіння т/га

Варіант позакореневого підживлення (В)	2021 рік	2022 рік	2023 рік	2024 рік	Середнє	Відхилення, ±	
						т/га	%
Сіверка (А)							
Без обробки	2,97	2,48	2,82	2,73	2,75	-	
Хімік Бор	3,25	2,71	3,11	2,98	3,01	+0,26	9,5
Хімік Цинк	3,20	2,64	3,06	2,90	2,95	+0,20	7,3
Хімік Молибден	3,22	2,67	3,09	2,94	2,98	+0,23	8,4
Хімік Сірка	3,11	2,59	2,97	2,85	2,88	+0,13	4,7
Хімік Мідь	3,03	2,54	2,92	2,79	2,82	+0,07	2,5
Хімік Марганець	3,10	2,57	2,95	2,83	2,86	+0,11	4,0
Середнє по сорту	3,12	2,60	2,99	2,86	2,89		
Паллада							
Без обробки	2,81	2,32	2,64	2,89	2,67	-	
Хімік Бор	3,08	2,54	2,90	3,17	2,92	+0,25	9,4
Хімік Цинк	3,03	2,47	2,86	3,12	2,87	+0,20	7,5
Хімік Молибден	3,05	2,50	2,89	3,14	2,90	+0,23	8,6
Хімік Сірка	2,95	2,43	2,77	3,04	2,80	+0,13	4,9
Хімік Мідь	2,85	2,38	2,73	2,94	2,73	+0,06	2,2
Хімік Марганець	2,91	2,41	2,76	3,00	2,77	+0,10	3,7
Середнє по сорту	2,95	2,44	2,79	3,04	2,81		
НІР ₀₅ , т/га	А – 0,17	А – 0,13	А – 0,15	А – 0,16			
	В – 0,12	В – 0,09	В – 0,11	В – 0,12			
	АВ – 0,23	АВ – 0,19	АВ – 0,21	АВ – 0,22			

у позакореновому підживленні висококонцентрованого рідкого добрива Хімік Бор. Найменш ефективним виявилось використання висококонцентрованого рідкого

добрива Хімік Мідь, де зростання урожайності склало, відповідно, 0,07 т/га або 2,5 % та 0,06 т/га або 2,2 % порівняно до контролю.

Висновки. Узагальнюючи вищевикладене, можна підсумувати що застосування позакоренових підживлень в період вегетації позитивно впливає на формування індивідуальної продуктивності рослин (кількість та вага насіння з 1 рослини) та урожайність сортів сої. Серед досліджуваних сортів (фактор А) більшу кількість насіння на одній рослині (51,0–65,5 шт) формували сорти Паллада, тоді як більша маса 1000 насінин (173,3–193,6 г) та урожайність (2,75–3,01 т/га) відмічені у сорту Сіверка. За фактором В найкращі показники індивідуальної продуктивності та урожайності насіння у обох сортів сої отримали за використання для позакоренового підживлення висококонцентрованого рідкого добрива Хімік Бор. Зокрема, кількість продуктивних бобів на одній рослині збільшувалася у сорту Сіверка на 18,9 %, у сорту Паллада – на 28,8 %, а кількість насінин – відповідно на 21,7 та 28,4 % порівняно до контролю. Вага насіння з однієї рослини збільшувалася у сорту Сіверка на 28,2 %, у сорту Паллада – на 37,1 %, а маса 1000 насінин – відповідно на 11,7 та 12,8 % порівняно до контролю.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Дідур І. М. Вплив обробки насіння та позакоренових підживлень на формування продуктивності рослин сої в умовах Правобережного Лісостепу України. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Агрономія і біологія». 2023. Вип. 1(51). С. 37–43. DOI <https://doi.org/10.32782/agrobio.2023.1.5>
2. Дідур І. М. Вплив інокуляції та позакоренових підживлень на тривалість вегетації та динаміку густоти рослин сої в умовах Лісостепу Правобережного. Таврійський науковий вісник. Серія: Сільськогосподарські науки. 2023. № 130. С. 50–56. DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2023/130.8>
3. Довбиш Л. Л., Можарівська І. А., Корбут Б. О., Бойко І. Ю. Вплив борвмісних добрив на продуктивність зерна сої в умовах Лісостепу Житомирської області. Таврійський науковий вісник. Серія: Сільськогосподарські науки. 2023. № 134. С. 53–58. DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2023/134.8>
4. Дудка А. А., Мельник А. В. Сортіві особливості формування продуктивності сої залежно від норм добрив та позакоренового підживлення в умовах Лівобережного Лісостепу України. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Агрономія і біологія». 2023. Випуск 2 (52). С. 28–37. DOI <https://doi.org/10.32782/agrobio.2023.2.4>
5. Івасик М. В., Бахмат М. І. Підвищення продуктивності зерна сої в умовах Поділля. Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка. 2022. Випуск 2(37). С. 51–57. DOI: <https://doi.org/10.37406/2706-9052-2022-2-8>
6. Климчук М. Ефективність позакоренового підживлення сої у Західному регіоні України. Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України. 2020. Вип. 27(41). С. 192–201. DOI: [10.31473/2305-5987-2020-2-27\(41\)-17](https://doi.org/10.31473/2305-5987-2020-2-27(41)-17)
7. Міленко О. Г., Сідаш А. А., Верепенко В. С., Безпелій А. М., Гордівський І. В. Ефективність позакоренового підживлення посівів сої. Scientific Progress

- & Innovations. 2024. № 27 (1). С. 53–57. doi: [10.31210/spi2024.27.01.09](https://doi.org/10.31210/spi2024.27.01.09)
8. Петриченко В. Ф., Лихочвор В. В., Іванюк С. В., Корнійчук О. В., Колісник С. І. та ін. Соя: монографія. 2016. Вінниця: «Діло». 400 с.
 9. Рожков А. О., Пузік В. К., Каленська С. М. та ін. Дослідна справа в агрономії: навчальний посібник. Книга 1 – Теоретичні аспекти дослідної справи. Харків: «Майдан», 2016. 314 с.
 10. Рожков А. О., Пузік В. К., Каленська С. М. та ін. Дослідна справа в агрономії: навчальний посібник. Книга 2 – Статистична обробка результатів досліджень. Харків: «Майдан», 2016. 340 с.
 11. Чумак А. Бор у вирощуванні сої. *Пропозиція*. 2017. № 6. С. 88–89.
 12. Чумак А., Довгаюк-Семенюк М. Молибден та соя: можливості й проблеми. *Пропозиція*. 2017. № 2. С. 98–102.
 13. Шенілова Т. П., Петренко Д. І., Лещенко С. М., Васильковська К. В., Ковальов М. М. Науково обґрунтована оптимізація агротехніки вирощування сої. Scientific Progress & Innovations. 2023. № 26 (2). С. 56–59. doi: [10.31210/spi2023.26.02.10](https://doi.org/10.31210/spi2023.26.02.10)

REFERENCES:

1. Didur, I. (2023). Vplyv obrobky nasinnia ta pozakorennykh pidzhyvlen na formuvannia produktyvnosti roslin soi v umovakh Pravoberezhnoho Lisostepu Ukrainy. [The influence of seed treatment and extra-root nutrition on the formation of the productivity of soybean plants in the conditions of the Right-Bank Forest Steppe of Ukraine]. *Bulletin of Sumy National Agrarian University. The Series: Agronomy and Biology*, 51(1), 37–43. <https://doi.org/10.32782/agrobio.2023.1.5> [in Ukrainian]
2. Didur, I. (2023). Vplyv inokulatsii ta pozakorennykh pidzhyvlen na trivalist vegetatsii ta dynamiku hustoty roslin soi v umovakh Lisostepu Pravoberezhnoho. [The influence of seed inoculation and extra-root nutrition on the duration of vegetation and the dynamics of soybean plants density in the conditions of right bank Forest Steppe]. *Taurida Scientific Herald. Series: Rural Sciences*, 130, 50–56. DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2023/130.8> [in Ukrainian]
3. Dovbysh L.L., Mozharivska I.A., Korbut B.O., Boiko I.Yu. (2023). Vplyv borvmisnykh dobriv na produktyvnist zerna soi v umovakh Lisostepu Zhytomirskoi oblasti. [The influence of boroncontaining fertilisers on soya grain productivity in the Forest-Steppe of Zhytomyr region]. *Taurida Scientific Herald. Series: Rural Sciences*, 134, 53–58. DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2023/134.8> [in Ukrainian]
4. Dudka, A. A., & Melnyk A. V. (2023). Sortovi osoblyvosti formuvannia produktyvnosti soi zalezno vid norm dobriv ta pozakorenevoho pidzhyvlenia v umovakh Livoberezhnoho Lisostepu Ukrainy. [Varietal features of the formation of soybean performance according to the norms of fertilizers and foliar fertilization under the conditions of the Left BankForest-Steppe of Ukraine]. *Bulletin of Sumy National Agrarian University. The Series: Agronomy and Biology*, 52(2), 28–37. <https://doi.org/10.32782/agrobio.2023.2.4> [in Ukrainian]
5. Ivasyk, M., Bakhmat, M. (2022) Pidvyshchennia produktyvnosti zerna soi v umovakh Podillia. [Increasing

- the performance of soybean grain in the conditions of Podillia]. *Podilian Bulletin: agriculture, engineering, economics*. 2022. 2(37). 51–57. DOI: <https://doi.org/10.37406/2706-9052-2022-2-8> [in Ukrainian]
6. Klymchuk M. Efektyvnist pozakorenevoho pidzhyvlennia soi u Zakhidnomu rehioni Ukrainy. [Efficiency of top dressing of soybean west region of Ukraine]. *Technical and technological aspects of development and testing of new machinery and technologies for agriculture in Ukraine*. 2020. Вип. 27(41). С. 192–201. DOI: 10.31473/2305-5987-2020-2-27(41)-17. [in Ukrainian]
 7. Milenko, O., Sidash, A., Veherenko, V., Bepalyi, A. & Hordivskyi, I. (2024). Efektyvnist pozakorenevoho pidzhyvlennia posiviv soi. [Effectiveness of foliar fertilization of soybean crops]. *Scientific Progress & Innovations*, 27(1), 53–57. doi: 10.31210/spi2024.27.01.09 [in Ukrainian]
 8. Petrychenko, V., Lykhochvor, V., Ivanyuk, S., Kornychuk, O., Kolisnyk, S., etc. Soia: monohrafiia. [Soybean: monograph]. 2016. Vinnytsia: «Dilo». [in Ukrainian]
 9. Rozhkov, A., Puzik, V., Kalenskaya, S. (2016). Doslidna sprava v ahronomii. [Research in agronomy textbook. manual]. – *Book 1. Theoretical aspects of research*. Maidan, Kharkiv, Ukraine. 316 P. [in Ukrainian]
 10. Rozhkov, A., Puzik, V., Kalenskaya, S. (2016). Doslidna sprava v ahronomii. [Research in agronomy textbook. manual]. – *Book 2. Statistical analysis of research results*. Maidan, Kharkiv, Ukraine. 341 P. [in Ukrainian]
 11. Chumak A. (2017). Bor u vyroshchuvanni soi. [Boron in soybean cultivation]. *Propozytsiia – Proposal*, 6, 88–89. [in Ukrainian]
 12. Chumak A., Dovhaiuk-Semeniuk M. (2017). Molibden ta soia: mozhlyvosti y problemy. [Molybdenum and soybeans: opportunities and challenges]. *Propozytsiia – Proposal*, 2, 98–102. [in Ukrainian]
 13. Shepilova, T., Petrenko, D., Leshchenko, S., Vasylykova, K. & Kovalov, M. (2023). Naukovo obgruntovana optymizatsiia ahrotekhniki vyroshchuvannia soi. [Scientifically based optimization of agricultural techniques for growing soy]. *Scientific Progress & Innovations*, 26(2), 56–59. doi: 10.31210/spi2023.26.02.10 [in Ukrainian]

Молдован Ж.А., Молдован В.Г. Ефективність застосування мікродобрив у позакореновому підживленні сої

Мета. Вивчення ефективності використання у позакореновому підживленні сої висококонцентрованих мікродобрив, їх впливу на формування показників індивідуальної продуктивності рослин та урожайності насіння в умовах Західного Лісостепу. **Методи.** При проведенні досліджень використовувалися наступні методи: польовий, вимірювальний, розрахунково-порівняльний, аналізування, статистичний. **Результати.** Проведеними дослідженнями встановлено позитивний вплив позакоренових підживлень високо концентрованими рідкими добривами у фазі 4–5 трійчастих листків і початку цвітіння на формування показників індивідуальної продуктивності рослин сої та урожайності. Встановлено, що дворазове позакоренове підживлення посівів сої (у фазу 4–5 листків і початку цвітіння)

сприяло збільшенню кількості продуктивних бобів на одній рослині сорту Сіверка на 7,0–18,9 %, кількості насінин з однієї рослини – на 7,7–21,7 %, ваги насіння з однієї рослини – на 11,3–28,2 %, маси 1000 насінин – на 2,8–11,7 % порівняно до контролю. У сорту Паллада кількість бобів і насінин на одній рослині зростала на 4,7–28,8 % та 3,7–28,4 %, а вага насіння з однієї рослини та маса 1000 насінин збільшувалися на 7,1–37,1 % та 3,1–12,8 % відповідно. У середньому за роки досліджень дворазове позакоренове підживлення посівів сої високо концентрованими рідкими добривами у фазі 4–5 листка та початку цвітіння забезпечило зростання урожайності сорту Сіверка з 2,75 т/га на контролі до 2,82–3,01 т/га на досліджуваних варіантах або на 2,5–9,5 %, у сорту Паллада – з 2,67 т/га до 2,73–2,92 т/га або на 2,2–9,4 %. **Висновки.** Найкращі показники індивідуальної продуктивності та урожайності насіння у сортів сої, що досліджувалися, отримали за використання для позакоренового підживлення високо концентрованого рідкого добрива Хімік Бор. Зокрема, кількість продуктивних бобів на одній рослині збільшувалася у сорту Сіверка на 18,9 %, у сорту Паллада – на 28,8 %, а кількість насінин – відповідно на 21,7 та 28,4 % порівняно до контролю. Вага насіння з однієї рослини збільшувалася у сорту Сіверка на 28,2 %, у сорту Паллада – на 37,1 %, а маса 1000 насінин – відповідно на 11,7 та 12,8 % порівняно до контролю. Урожайність насіння зростала на 9,5 та 9,4 % відповідно.

Ключові слова: сорт, концентроване добриво, кількість насінин, вага насіння, маса 1000 насінин, урожайність.

Moldovan Zh.A., Moldovan V.G. The effectiveness of microfertilizer application in foliar feeding of soybeans

Purpose. Study of the effectiveness of using highly concentrated microfertilizers in foliar feeding of soybeans, their impact on the formation of indicators of individual plant productivity and seed yield in the conditions of the Western Forest-Steppe. **Methods.** The following methods were used in conducting the research: field, measurement, calculation and comparison, analysis, and statistical. **Results.** The conducted studies have established the positive effect of foliar top dressing with highly concentrated liquid fertilizers in the phase of 4–5 trifoliate leaves and the beginning of flowering on the formation of indicators of individual productivity of soybean plants and yield. It was found that two-time foliar feeding of soybean crops (in the phase of 4–5 leaves and the beginning of flowering) contributed to an increase in the number of productive beans per plant of the Siverka variety by 7.0–18.9%, the number of seeds per plant by 7.7–21.7%, the weight of seeds per plant by 11.3–28.2%, and the weight of 1000 seeds by 2.8–11.7% compared to the control. In the Pallada variety, the number of beans and seeds per plant increased by 4.7–28.8% and 3.7–28.4%, and the weight of seeds per plant and the weight of 1000 seeds increased by 7.1–37.1% and 3.1–12.8%, respectively. On average, over the years of research, two-time foliar feeding of soybean crops with highly concentrated liquid fertilizers in the 4–5 leaf phase and the beginning of flowering ensured an increase in the productivity of the Siverka variety from 2.75 t/ha in the control to 2.82–3.01 t/ha in the studied variants or by 2.5–9.5%, in the Pallada variety – from 2.67 t/ha to 2.73–2.92 t/ha or by 2.2–9.4%. **Conclusions.** The best

indicators of individual productivity and seed yield of the soybean varieties studied were obtained when using the highly concentrated liquid fertilizer Khimik Bor for foliar feeding. In particular, the number of productive beans per plant increased by 18.9% in the Siverka variety, by 28.8% in the Pallada variety, and the number of seeds by 21.7 and 28.4%, respectively, compared to the control. The weight

of seeds from one plant increased in the Siverka variety by 28.2%, in the Pallada variety by 37.1%, and the weight of 1000 seeds by 11.7 and 12.8%, respectively, compared to the control. The yield of seeds increased by 9.5 and 9.4%, respectively.

Key words: variety, concentrated fertilizer, number of seeds, seed weight, weight of 1000 seeds, yield.