



original article | UDC 635.655.003.13:631.81 | doi: 10.31210/visnyk2021.04.12

**EFFECTIVENESS OF MICRO-FERTILIZERS FOR PRE-SOWING SOYBEAN SEED TREATMENT****O. V. Shovkova\***  
**Ye. V. Korotych**ORCID  [0000-0001-6170-0164](https://orcid.org/0000-0001-6170-0164)

Poltava State Agrarian University, 1/3, Skovorody St., Poltava, 36000, Ukraine

\*Corresponding author

E-mail: [shovkovaoksana@gmail.com](mailto:shovkovaoksana@gmail.com)

## How to Cite

Shovkova, O. V., & Korotych, Ye. V. (2021). Effectiveness of micro-fertilizers for pre-sowing soybean seed treatment. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, (4), 98–102. doi: 10.31210/visnyk2021.04.12

*Under modern conditions of agrarian production development in Ukraine, soybean is important as a valuable grain legume crop. Every year, new soybean varieties are introduced in production and the necessity arises to improve the existing technology elements in cultivating the crop. Balanced use of macro- and micro-elements not only optimizes the general balance of plant nutrition, raises fertilizers' efficacy, improves resistance to stress and biotic factors, but also considerably increases yield capacity and the quality of obtained products. The purpose of the study was to identify the impact of pre-sowing seed treatment with chelate micro-fertilizers on the productivity of early-maturing soybean varieties in the Left-Bank part of the Forest-Steppe of Ukraine. The task of the study envisaged: to determine the effect of various chelate-based micro-fertilizers on structure indicators of soya seed yields; find the peculiarities of micro-fertilizers' impact on yield capacity of early-maturing soya variety group. During the period of studies, the following scientific methods were used: analysis, synthesis, field, and statistical. The research results testify that the use of micro-fertilizers in the technology of soybean cultivation by pre-sowing seed treatment positively affects the formation of yield structure components in the experimental plants. The height of bean attachment on the lower layer in different soya varieties of early-maturing group varied from 13.2 to 15.9 cm depending on micro-fertilizers' application. The largest number of beans per plant and thousand-seed weight was formed on the plots after pre-sowing seed treatment with Active Corn Legumes – 15.9–16.7 pcs and 167.3–190.5 g, respectively. The application of VUXAL KoMo Active micro-fertilizer ensured the yield increase of 0.22–0.28 t/ha depending on variety composition. Nano-mineralis micro-fertilizer was more effective: the yield increase made 0.47–0.56 t/ha. The maximum soybean productivity was formed at using Active Corn Legumes fertilizer with chelated micro-elements for pre-sowing seed treatment in the following varieties: Millenium – 3.43 t/ha, Amadeus – 2.87 t/ha, Raiduha – 3.25 t/ha, and Holubka variety – 3.57 t/ha.*

**Key words:** soybean (soya), variety, micro-fertilizers, seed treatment, yield structure, yield capacity.

**ЕФЕКТИВНІСТЬ МІКРОДОБРІВ ДЛЯ ПЕРЕДПОСІВНОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ СОЇ****О. В. Шовкова, Є. В. Коротич**

Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава, Україна

*У сучасних умовах розвитку аграрного виробництва України соя має важливе значення як цінна зернобобова культура. Щороку у виробництво впроваджуються нові сорти сої та виникає необхідність удосконалення існуючих елементів технології вирощування культури. Збалансоване застосування макро- і мікроелементів не лише оптимізує загальний баланс живлення рослин, підвищує ефективність добрив, покращує стресостійкість, резистентність до біотичних чинників, але і значно підвищує урожайність*

та якість отриманої продукції. Мета дослідження полягала у виявленні впливу передпосівної обробки насіння хелатними мікродобривами на продуктивність ранньостиглих сортів сої в умовах лівобережної частини Лісостепу України. Завданням дослідження передбачено: визначити вплив різних мікродобрив на хелатній основі на показники структури врожайності насіння сої; виявити особливості впливу мікродобрив на урожайність сортів сої ранньостиглої групи. Упродовж періоду проведення досліджень використано такі наукові методи: аналіз, синтез, польовий, статистичний. Результати досліджень свідчать, що застосування мікродобрив у технології вирощування сої шляхом передпосівної обробки насіння позитивно впливає на формування компонентів структури врожаю у дослідних рослин. Висота прикріплення бобів нижнього ярусу в різних сортів сої ранньостиглої групи залежно від застосування мікродобрив коливалася від 13,2 до 15,9 см. Найбільша кількість бобів на одній рослині та маса 1000 насінин формувалася на ділянках з передпосівною обробкою насіння Актив Корн Бобові – 15,9–16,7 штук та 167,3–190,5 г відповідно. Застосування мікродобрива ВУКСАЛ КоМо Active забезпечило прискіт урожайності залежно від сортового складу 0,22–0,28 т/га. Мікродобриво Нано-мінераліс було більш ефективнішим, прискіт врожаю становив 0,47–0,56 т/га. Максимальну продуктивність формувала соя у разі використання добрива з хелатованими мікроелементами Актив Корн Бобові для передпосівної обробки насіння: у сорту Мілленіум – 3,43 т/га, у сорту Амадеус – 2,87 т/га, у сорту Райдуга – 3,25 т/га, у сорту Голубка – 3,57 т/га.

**Ключові слова:** соя, сорт, мікродобрива, обробка насіння, структура врожаю, урожайність.

### Вступ

Соя характеризується унікальною сукупністю ознак якості насіння, має достатньо високу продуктивність, широкий ареал поширення та високу економічність виробництва. Саме тому ця культура за обсягами виробництва є провідною бобовою та олійною культурою світу [1].

Україна сьогодні посідає восьме місце у світі та перше в Європі за посівними площами та обсягами виробництва сої. За останні п'ять років площі цієї культури збільшилися і вона посіла другу позицію серед головних олійних культур після соняшнику, потіснивши ріпак [2]. Однак нестабільна урожайність сої за роками є основним стримуючим фактором зростання валових обсягів її вирощування. Зважаючи на це, перед науковцями та дослідниками постає завдання – максимально розкрити генетичний потенціал сортів цієї зернобобової культури.

Оптимізація мінерального живлення рослин – найбільш істотний засіб регулювання фізіологічних процесів, які визначають формування врожаю будь-якої сільськогосподарської культури [3].

Соя доволі вибаглива до поживних елементів. Одних лише макроелементів недостатньо для реалізації потенційної урожайності сучасних сортів. Зважаючи на високу фізіологічну потребу сої, варто акцентувати увагу на забезпеченні її мікроелементами [4–6]. А зважаючи на високу вартість органічних і мінеральних добрив та чималий дефіцит останніх, використання мікродобрив у технології вирощування сої приваблює своєю дешевизною та простотою [7].

Цінність мікроелементів у рослині обумовлено тим, що вони поліпшують обмін речовин, забезпечують нормальне проходження фізіолого-біохімічних процесів, впливають на синтез хлорофілу та збільшують інтенсивність фотосинтезу [8, 9]. Окрім цього мікроелементи підвищують стійкість рослин до несприятливих умов зовнішнього середовища (дефіцит вологи у ґрунті, підвищення та зниження температур), захищають рослини від багатьох бактеріальних і грибкових хвороб, підвищуючи їхній імунітет [8].

На думку науковців Адаменко С. М., Костюшко І. П., Голика Г. А., Черниша М. О. [10, 11], доступним та економічно вигідним способом використання мікродобрив на сої є передпосівна обробка насіння та позакореневе підживлення рослин упродовж вегетації.

Результати польових досліджень показали, що передпосівна обробка насіння мікроелементами позитивно впливала на польову схожість і густоту рослин у посівах. Рослини на варіантах, де застосовували мікроелементи, мали більш інтенсивний ріст [12].

Передпосівна обробка насіння сої нітродаром у суміші з мікроелементами дала можливість у фазі гілкування вдвічі збільшити кількість бульбочок азотфіксувальних бактерій на рослинах сої без зрошення і за умови додаткового краплинного зрошення; також збільшилася і їхня маса, що врешті-решт покращило розвиток рослин і підвищило їхню продуктивність [13].

У дослідженнях Заболотного Г. М., Циганського В. І., Циганської О. І. проведення передпосівної обробки насіння (150 г/т) сумісно із позакореневим підживленням у фазу бутонізації (0,5 кг/га) хелатним мікродобривом Мікрофол Комбі сприяло формуванню високих показників індивідуальної продуктивності та максимальній реалізації генетичного потенціалу [14].

## СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИНИЦТВО

Дослідження в умовах лівобережної частини Лісостепу України підтверджують, що позакореневе підживлення рослин сої Брасітрелом у поєднанні з обробкою насіння Рексоліном сприяло підвищенню урожайності насіння сої сорту Терек на 0,72 т/га [15].

Аналіз джерел наукової літератури свідчить про актуальність проведення досліджень з ефективності застосування мікродобрив на хелатній основі для передпосівної обробки насіння під час вирощування сучасних сортів сої та вибору препарату з оптимальним мікроелементним складом [16–19].

*Мета дослідження* – виявити вплив передпосівної обробки насіння хелатними мікродобривами на продуктивність ранньостиглих сортів сої в умовах лівобережної частини Лісостепу України.

*Завдання дослідження:* визначити вплив різних мікродобрив на хелатній основі на показники структури врожайності насіння сої; виявити особливості впливу мікродобрив на урожайність посівів сої.

### Матеріали і методи досліджень

Дослідження проводили впродовж 2018–2020 рр. на полях дослідного господарства «Степне» Полтавської державної сільськогосподарської дослідної станції імені М. І. Вавилова Інституту свинарства і агропромислового виробництва НААН України. Ґрунт – чорнозем типовий, важкосуглинковий. Агрохімічні показники ґрунту: вміст гумусу в орному шарі (0–20 см) 4,1–4,4 %; азоту, що легко гідролізується, – 10,4–11,8 мг/100 г ґрунту; рухомого фосфору – 9–12 мг/100 г ґрунту; рухомого калію – 12–16 мг/100 г ґрунту; рН сольової витяжки – 6,0–6,4. Погодні умови за роки досліджень відзначалися нерівномірним розподілом опадів упродовж періоду вегетації сої.

Польовий дослід передбачав вивчення двох факторів. Фактор А (сорт): 1. Голубка (оригінація Інститут землеробства НААН); 2. Райдуга (оригінація Інститут рослинництва імені В. Я. Юр'єва НААН); 3. Амадеус (оригінація Семсес Прогрейн); 4. Мілленіум (оригінація Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН). Фактор В (мікродобрива): 1. Контроль (без обробки); 2. ВУКСАЛ КоМо Active (0,5 л/т); 3. Нано-мінераліс (0,1 л/т); 4. Актив Корн Бобовий (2 л/т). Характеристика мікродобрив наведена в таблиці 1.

### 1. Характеристика мікродобрив

| № з/п | Назва препарату    | Склад   |
|-------|--------------------|---|
| 1.    | ВУКСАЛ КоМо Active | Мо – 150 г/л; Со – 15 г/л; К <sub>2</sub> О – 58 г/л; SO <sub>3</sub> – 20 г/л;   |
| 2.    | Нано-мінераліс     | Мо – 50 мг/л; Mg – 1600 мг/л; Mn – 120 мг/л; Cu – 120 мг/л; Со – 100 мг/л; Fe – 160 мг/л; Zn – 220 мг/л; Se – 40 мг/л; Nd – 50 мг/л.                            |
| 3.    | Актив Корн Бобовий | N – 7,0 %; К <sub>2</sub> О – 3,0 %; MgO – 0,4 %; SO <sub>3</sub> – 2,5 %; Mn – 0,7 %; Cu – 0,2 %; Fe – 0,4 %; Zn – 0,3 %; B – 0,3 %; Mo – 0,02 %; Co – 0,02 %. |

Технологія вирощування сої загальноприйнята для зони Лівобережного Лісостепу, крім елементів, що досліджували. Обробку насіння мікродобривами проводили до сівби згідно зі схемою досліду.

Визначення структури врожаю проводили методом снопових зразків [20]. Облік урожайності проводили методом суцільного збирання та зважування зерна з кожної ділянки з подальшим перерахунком на 1 га [20].

### Результати досліджень та їх обговорення

Упродовж проведення досліджень визначали індивідуальну продуктивність рослин сої за такими показниками: висота прикріплення бобів нижнього ярусу, кількість бобів на рослині, маса 1000 насінин.

Вивчення особливостей формування компонентів структури врожаю дослідними рослинами сої показало відмінність їхніх значень залежно від сортового складу та передпосівної обробки насіння.

Важливим показником продуктивності сої, який суттєво впливає на кількість польових втрат під час збирання та визначає придатність сортів до механізованого збирання врожаю, є висота прикріплення нижніх бобів. Оцінювання цього показника в різних сортів сої показало, що найвищу висоту прикріплення нижнього бобу мав сорт Мілленіум – у середньому 15,9 см. У сорту Райдуга цей показник становив у середньому 15,4 см. Висота прикріплення бобів нижнього ярусу у сортів Голубка та Амадеус була нижчою на 2,2 см та 2,7 см порівняно із сортом Мілленіум. Варто зазначити, що найменше значення цього показника незалежно від сортового складу було на контрольному варіанті (без обробки насіння). На ділянках, де проводили передпосівну обробку насіння мікродобривами, нижні боби формувалися вище. Найбільшу висоту відмічено за умови використання Актив Корн Бобові (2 л/т) – 16,7 см.

## СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИНИЦТВО

Важливим компонентом структури врожаю рослин сої є кількість бобів на рослині. За результатами досліджень 2018–2020 років на ділянках, де насіння обробляли перед сівбою мікродобривом Нано-мінераліс, спостерігається підвищення значень цього показника у сорту Мілленіум на 3,1 см, у сорту Амадеус – на 2,2 см, у сорту Райдуга – на 2,7 см, у сорту Голубка – на 3,6 см порівняно із застосуванням мікродобрива ВУКСАЛ КоМо Active. Максимальна кількість бобів на одній рослині коливалася від 15,9 до 16,7 см на варіантах, де для передпосівної обробки насіння використовували мікродобриво на хелатній основі Актив Корн Бобові (2 л/т).

Отримані результати досліджень упродовж 2018–2020 рр. підтверджують думку про те, що маса 1000 насінин є генетично зумовленим показником, залежить від сортових особливостей та коливається у досить вузьких межах. Застосування мікродобрив для обробки насіння перед сівбою позитивно впливало на виповненість насіння сої. За три роки досліджень маса 1000 насінин на варіантах передпосівної обробки насіння добривом з хелатованими мікроелементами Актив Корн Бобові у сорту Мілленіум становила 183,7 г, у сорту Амадеус – 171,9 г, у сорту Райдуга – 167,3 г, у сорту Голубка – 190,5 г.

Урожайність є найважливішим показником господарської цінності рослин сої, що поєднує індивідуальну продуктивність рослин, умови довілля та елементи технології вирощування.

За результатами досліджень 2018–2020 рр. серед сортів сої ранньостиглої групи найнижчу врожайність сформував сорт Амадеус (табл. 2). Залежно від варіантів вона коливалася від 2,29 до 2,87 т/га.

### **2. Урожайність насіння сої залежно від передпосівної обробки насіння мікродобривами на хелатній основі, т/га (середнє за 2018–2020 рр.)**

| Мікродобрива                 | Сорти сої |         |         |         |
|------------------------------|-----------|---------|---------|---------|
|                              | Мілленіум | Амадеус | Райдуга | Голубка |
| Контроль (без обробки)       | 2,73      | 2,29    | 2,62    | 2,87    |
| ВУКСАЛ КоМо Active (0,5 л/т) | 3,01      | 2,51    | 2,86    | 3,13    |
| Нано-мінераліс (0,1 л/т)     | 3,27      | 2,76    | 3,12    | 3,43    |
| Актив Корн Бобовий (2 л/т)   | 3,43      | 2,87    | 3,25    | 3,57    |
| НІР <sub>05</sub>            | 0,22      | 0,20    | 0,21    | 0,24    |

Вища врожайність була на посівах сорту Райдуга та Мілленіум – відповідно 2,62–3,25 та 2,73–3,43 т/га. Найвищу насінневу продуктивність мали рослини сої сорту Голубка 2,87–3,57 т/га.

Установлено позитивний вплив передпосівної обробки насіння мікродобривами на хелатній основі на формування урожайності насіння сої. Застосування добрива ВУКСАЛ КоМо Active сприяло зростанню врожайності культури порівняно з контролем на 0,28 т/га у сорту Мілленіум, на 0,22 т/га – у сорту Амадеус, на 0,24 т/га – у сорту Райдуга, на 0,26 т/га – у сорту Голубка. Використання для передпосівної обробки насіння препарату Нано-мінераліс забезпечило зростання врожайності сої відносно контрольного варіанту за сортами на: Мілленіум – 0,54 т/га; Амадеус – 0,47 т/га; Райдуга – 0,50 т/га; Голубка – 0,56 т/га. Максимальну продуктивність формували посіви сої за умови використання добрива з хелатованими мікроелементами Актив Корн Бобові для передпосівної обробки насіння 3,43 т/га; 2,87 т/га; 3,25 т/га; 3,57 т/га відповідно.

Отже, за результатами досліджень встановлено, що обробка насіння перед сівбою мікродобривом на хелатній основі Актив Корн Бобові покращує продуктивність рослин сої та забезпечує підвищення врожайності цієї культури.

### **Висновки**

Результати проведених досліджень свідчать, що під час вирощування сої в умовах Лівобережного Лісостепу України ефективним агрозаходом є передпосівна обробка насіння мікродобривами на хелатній основі. Найбільшу кількість бобів на одній рослині (15,9–16,7 шт.) та масу 1000 насінин (167,3–190,5 г) формували рослини сої, де проводили обробку насіння перед сівбою мікродобривом Актив Корн Бобові у нормі 2 л/т. Під час застосування ВУКСАЛ КоМо Active та Нано-мінераліс ці показники структури врожайності мали нижчі значення. Найвищу врожайність зафіксовано на ділянках із сортом Голубка, де перед сівбою насіння обробляли добривом із хелатованими мікроелементами Актив Корн Бобові – 3,57 т/га, прибавка врожаю відносно контролю становила 0,7 т/га.

Перспективи подальших досліджень полягають у вивченні ефективності застосування мікродобрив на посівах сої шляхом позакореневого підживлення рослин упродовж вегетації.

References

1. Derevianskyi, V. (2014). Udoskonalena tekhnolohiia vyroshchuvannia soi. *Propozytsiia*, 9, 4–25. [In Ukrainian].
2. Chekhova, I. V., & Chekhov, S. A. (2015). Rynok soi v Ukraini. *Ahronom*, 4, 94–98. [In Ukrainian].
3. Tsvei, Ya. P., Tyshchenko, M. V., Filonenko, S. V., & Liashenko, V. V. (2018). Formuvannia pozhyvnoho rezhyumu gruntu v poli tsukrovykh buriakiv zalezho vid yikh udobrennia v korotkorotatsiinii plodozminnii sivozmini. *Visnyk Poltavskoi Derzhavnoi Ahrarnoi Akademii*, 4, 43–50. doi: 10.31210/visnyk2018.04.06 [In Ukrainian].
4. Adamen, F. F., Vergunov, V. A., & Lazer, P. N. (2006). *Agrobiologicheskie osobennosti vozdelevaniya soi v Ukraine*. Kyiv: Agrarna nauka [In Ukrainian].
5. Artemenko, S. (2017). Try kroky do uspihnoho vyroshchuvannia soi. *Propozytsiia*, 5, 72–76. [In Ukrainian].
6. Ohurtsov, Ye. M. (2008). *Soia u Skhidnomu Lisostepu Ukrainy*. Kherson [In Ukrainian].
7. Avramenko, S., Manko, K., Sheliakin, V., & Bobrov, O. (2016). Udobrennia soi: novi pidkhody. *Propozytsiia*, 4, 66–68. [In Ukrainian].
8. Bulygin, S. Yu., Demishev, V. A., & Doronin, V. A. (2003). *Mikroelementy v selskom hozyajstve: 2-e izd. dopolnennoe*. Dnepropetrovsk: Dneprkniga [In Russian].
9. Kapitanska, O. (2017). Zbalansovane zhyvlennia – zaporuka formuvannia stresostiikosti roslyn. *Propozytsiia*, 3, 98–99. [In Ukrainian].
10. Adamenko, S. M., & Kostiusenko, I. P. (2015). Pidzhyvlennia soi ta soniashnyka. *Ahronom*, 2, 58–61. [In Ukrainian].
11. Holik, H. A., & Chernysh, M. O. (2007). Mikrodobryva – yakisno novyi pidkhid u zhyvlenni roslyn. *Ahrovisnyk Ukraina*, 2 (14), 26–27. [In Ukrainian].
12. Shevnikov, M. Ya. (2006). Vplyv mikroelementiv na produktyvnist soi. *Visnyk Poltavskoi Derzhavnoi Ahrarnoi Akademii*, 3, 21–24. [In Ukrainian].
13. Dymytrov, V. H. (2017). Osoblyvosti formuvannia ploshchi lystkovoho aparatu ta fotosyntetychnoho potentsialu ultraskorostykhlykh sortiv soi. *Ahrobiolohiia*, 2 (135), 70–76. [In Ukrainian].
14. Panasenko, O. L. (2011). Vplyv zvolozhennia ta suchasnykh inokuliantiv na efektyvnist symbiotychnoi azotfiktsatsii, urozhainist i yakist zerna soi. *Visnyk Kharkivskoho Natsionalnoho Ahrarnoho Universytetu*, 1, 182–186. [In Ukrainian].
15. Zabolotnyi, H. M., Tsyhanskyi, V. I., & Tsyhansk, O. I. (2015). Vplyv mineralnykh dobryv ta mikrodobryva na formuvannia individualnoi produktyvnosti roslyn soi v umovakh Lisostepu Pravoberezhnoho. *Ahrobiolohii*, 2, 130–133. [In Ukrainian].
16. Shepilova, T., Petrenko, D., Skrynnik, I., Karpushyn, S., & Leshchenko, S. (2020). Soybean productivity depending on fertilizers in the northern steppe of Ukraine. *Research on Crops*, 21 (1), 65–69. doi: 10.31830/2348-7542.2020.010
17. Hadzovskyi, H. L., Novytska, N. V., & Martynov, O. M. (2020). Urozhai i yakist zerna soi pid vplyvom inokuliacii ta pozakorenevoho pidzhyvlennia. *Tavriiskyi Naukovyi Visnyk*, 111, 44–48. doi: 10.32851/2226-0099.2020.111.5 [In Ukrainian].
18. Rozhkov, A. O., Puzik, V. K., Kalenska, S. M., Puzik, L. M., Popov, S. I., Muzafarov, N. M., Bukhalo, V. Ya., & Kryshchop, Ye. A. (2016). *Doslidna sprava v ahronomii. Kn. 1. Teoretychni aspekty doslidnoi spravy*. Kharkiv: Maidan [In Ukrainian].
19. Mohammadi, K. (2015). Grain oil and fatty acids composition of soybean affected by nano-iron chelate, chemical fertilizers and farmyard manure. *Archives of Agronomy and Soil Science*, 61 (11), 1593–1600. doi: 10.1080/03650340.2015.1025763
20. Shovkova, O. V., Shevnikov, M. Ya., & Milenko, O. H. (2020). Osoblyvosti formuvannia nasinnievoi produktyvnosti roslynami soi zalezho vid elementiv tekhnolohii vyroshchuvannia. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Universytetu Bioresursiv i Pryrodokorystuvannia Ukrainy*, 2 (84). doi: 10.31548/dopovid2020.02.015 [In Ukrainian].

Стаття надійшла до редакції: 03.11.2021 р.

**Бібліографічний опис для цитування:**

Шовкова О. В., Коротич С. В. Ефективність мікродобрих для передпосівної обробки насіння сої. *Вісник ПДАА*. 2021. № 4. С. 98–102.

© Шовкова Оксана Володимирівна, Коротич Євгеній Віталійович, 2021