

УДК 631.4:631.8:631.547

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2026.147.2.27>

ВПЛИВ СИМБІОТИЧНОЇ АКТИВНОСТІ БАКТЕРІЙ НА ВРОЖАЙНІСТЬ НАСІННЯ СОЇ

Черешнюк В. В. – аспірант кафедри землеробства, ґрунтознавства та агрохімії,
Вінницький національний аграрний університет
orcid.org/0000-0002-0048-2447

Представлені результати досліджень з визначення впливу обробки насіння біопрепаратами перед посівом і проведення позакорневих підживлень на динаміку кількості і маси бульбочкових бактерій на кореневій системі сої та їх впливу на врожайність зерна сої. Метою досліджень було визначення впливу інокуляції насіння та її поєднання з позакорневими підживленнями на особливості формування симбіотичної активності бактерій і продуктивність сої в умовах Лісостепу правобережного.

Використання бактеріальних препаратів для передпосівної інокуляції насіння і внесення мікродобрив на протязі вегетації рослин сої є перспективним і економічно доцільним ресурсом підвищення її продуктивності. Встановлено, що найвищі показники кількості і маси бульбочок утворювалося при обробці насіння сої перед посівом біопрепаратом Атува і проведенням позакорневих підживлень мікродобривами Ярило Соя у фазу 2–3 трійчастий листочків сої в нормі внесення 2,0 л/га і Хелпрост Соя у фазі бутонізації у нормі 3,0 л/га. Так, у фазі цвітіння сої нараховувалось 31,8 шт./рослину, а їх маса була на рівні 1879,4 мг. У фазі дозрівання сої – 17,3 шт./рослину, а їх маса відповідно 745,6 мг. Фаза дозрівання порівняно з фазою цвітіння характеризувалася зменшенням чисельності бульбочок на коренях рослин у всіх варіантах досліджу. Найвища врожайність зерна сої – 3,1 т/га в середньому за роки досліджень відмічено на варіанті, де насіння культури оброблялось до посіву біопрепаратом Атува в нормі 2,0 л/т, а в період вегетації сої у фазі 2–3 трійчастий листок проводилось позакореневе підживлення мікродобривом Ярило Соя, у нормі внесення 2,0 л/га, а в період бутонізації – Хелпрост Соя, 3,0 л/га. Приріст зерна на даному варіанті в порівнянні з контрольними ділянками (без препаратів) склав 0,8 т/га або 34,8 %. Деяко нижчий урожай зерна сої – 3,03 т/га або на 31,7 % вищий від контролю (без препаратів) у варіанті за обробки насіння сої біопрепаратом Біоінокулянт-БТУ-р і проведення позакорневих підживлень. Використання інокулянтів, що містять сучасні високоефективні культуро-специфічні штами ризобіальних бактерій з підвищеною життєздатністю у високих концентраціях і позакореневе внесення мікродобрив під час вегетації забезпечують утворення максимальної кількості бульбочок і їх маси на кореневій системі рослин, а в подальшому сприяють підвищенню врожайності насіння сої.

Ключові слова: соя, насіння, інокуляція, мікродобрива, бульбочкові бактерії, кількість, маса, врожайність.

Chereshnyuk V. V. Effect of symbiotic activity of bacteria on soybean seed yield

The results of studies on the effect of seed treatment with biological products before sowing and foliar feeding on the dynamics of the number and mass of nodule bacteria on the root system of soybeans and their effect on soybean grain yield are presented. The aim of the research was to determine the effect of seed inoculation and its combination with foliar fertilization on the characteristics of symbiotic activity of bacteria and soybean productivity in the conditions of the right-bank forest-steppe.

The use of bacterial preparations for pre-sowing inoculation of seeds and the introduction of microfertilizers during the growing season of soybean plants is a promising and economically feasible resource for increasing its productivity. It was established that the highest indicators of the number and weight of nodules were formed during the treatment of soybean seeds before sowing with the biological preparation Atuva and carrying out foliar fertilization with Yarylo



© Черешнюк В. В., 2026

Стаття поширюється на умовах ліцензії відкритого доступу CC BY 4.0

Soya microfertilizers in the phase of 2–3 trifoliolate soybean leaves at the rate of application of 2.0 l/ha and Helprost Soya in the phase of budding at the rate of 3.0 l/ha. Thus, in the soybean flowering phase, there were 31.8 pieces/plant, and their weight was at the level of 1879.4 mg. In the ripening phase of soybean, 17.3 pcs/plant and their weight respectively 745.6 mg. The ripening phase compared to the flowering phase was characterized by a decrease in the number of nodules on the roots of plants in all variants of the experiment. The highest yield of soybean grain – 3.1 t/ha on average over the years of research was noted on the variant where the seeds of the crop were treated before sowing with the biological preparation Atuva at the rate of 2.0 l/t, and during the growing season of soybeans in phase 2–3, the trifoliolate leaf was fed foliar with Yarylo Soya microfertilizer, at the rate of application 2.0 l/ha, and during the budding period – Helprost Soya, 3.0 l/ha. The grain growth on this embodiment compared to the control areas (without drugs) was 0.8 t/ha or 34.8 %. A slightly lower soybean grain yield is 3.03 t/ha or 31.7 % higher than the control (without drugs) in the version for treatment of soybean seeds with the biologics Bioinoculant-BTU-r and foliar fertilization. The use of inoculants containing modern highly effective culture-specific strains of rhizobial bacteria with increased viability in high concentrations and foliar application of microfertilizers during vegetation ensure the formation of the maximum number of nodules and their mass on the root system of plants, and further contribute to increasing the yield of soybean seeds.

Key words: soy, seeds, inoculation, microfertilizers, nodule bacteria, quantity, weight, yield.

Актуальність дослідження. Соя (*Glycine max L.*) є однією з найбільш широко розповсюджених зернобобових культур, насіння якої широко використовують у харчовій, кормовій, технічній та медичній промисловості [1].

Україна входить у десятку найбільших світових виробників сої [2]. В 2025 році площа посіву сої в Україні становила 2,4 млн гектарів, що на 226,2 тис. га менше порівняно з фактичним показником за 2024 рік. Це свідчить про перерозподіл сільськогосподарських площ на користь інших культур [3]. Станом на 1 січня 2026 року в Україні практично завершили збір сої. Аграрії обробили 2043,5 тис. га, що становить 99 % від запланованих площ. Загалом вдалося зібрати 4852,8 тис. т насіння сої при середній врожайності 2,37 т/га. За даний період знизилась і ринкові ціни на боби сої, також на ситуацію вплинуло запровадження 10%-го мита на експорт сої. Через це на початку сезону 2025–2026 років основні обсяги врожаю йшли на внутрішню переробку, а експорт був мінімальним [4]. Основне виробництво сої залишиться зосередженим у центральній, західній та північній частині України.

Симбіотична фіксація азоту є ключовою особливістю сої, що дозволяє забезпечувати себе необхідним азотом в процесі росту і розвитку та збагачувати ґрунт. У симбіозі із бульбочковими бактеріями рослини сої здатні фіксувати біля – 90–240 кг/га молекулярного азоту протягом вегетаційного періоду [5, 6]. Активність симбіотичної азотфіксації рослинами сої здійснюється за наявності на кореневій системі бульбочок, всередині яких розвиваються бульбочкові бактерії роду *Rhizobium* [7] і залежить від ґрунтово-кліматичних умов, виду і сорту культури, умов вологозабезпечення, мінерального живлення та інших елементів технологій вирощування. Досягнення високих показників виробництва сої можливе завдяки максимальній реалізації продуктивного потенціалу нових сортів у поєднанні з технологією вирощування, адаптованою до конкретної ґрунтово-кліматичної зони.

Науковець Волкогон В. В., відмічає, що азотфіксувальна здатність ризобій у симбіозі із соєю є ключовою характеристикою даних бактерій для створення мікробних препаратів, спрямованих на покращення азотного живлення рослин [8]. Для успішного формування та ефективного функціонування бобово-ризобіального симбіозу необхідна передпосівна обробка насіння сої біопрепаратами на основі бульбочкових бактерій [9, 10], адже завдяки бактеризації насіння високоефективними штамми ризобій можна підвищити рівень врожайності сої – на 15–23 %.

Вдосконалення інтенсивної технології вирощування сої передбачає застосування позакоренових підживлень з врахуванням особливостей росту і розвитку рослин сої, засвоєння макро- і мікроелементів, що може оптимізувати процес вирощування [11]. Рекомендується використовувати позакореневі підживлення мікродобривами на різних етапах органогенезу розвитку культурних рослин. Дані заходи поліпшують фотосинтез, підвищують стійкість рослин сої до шкідників, хвороб, посух або низьких температур, що в кінцевому результаті сприяють кращому формуванню насіння сої та його якості.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У технології вирощування сільськогосподарських культур основна увага належить азотним формам мінеральних добрив, вартість яких досить висока. Одним із шляхів їх зменшення є запровадження біологізованих технологій, збільшення частки симбіотичного азоту в агроценозах, що досягається шляхом створення симбіозу зернобобових з відповідними видами бульбочкових бактерій [12]. Покращення агротехнологій сприяє підвищенню насінневої продуктивності сої та має важливе агроекологічне і продовольче значення [13].

Для кожного виду бобових підбирається спеціалізований штам бактерій, який викликає утворення бульбочок. Так, соя реагує лише на азотфіксуючі бактерії виду *Bradyrhizobium japonicum*. Первинна взаємодія мікроорганізмів і рослин сої під час утворення симбіозу починає відбуватися вже під час проростання насіння, коли біологічно активні речовини, які інтенсивно виділяються насінням у навколишнє середовище, можуть впливати на властивості бульбочкових бактерій. Ряд визначних науковців Патики В. П., Коць С. Я., Волкогон В. В. та ін. [14] зазначають, що використання бактеріальних препаратів для передпосівної інокуляції насіння є перспективним і економічно доцільним ресурсом підвищення продуктивності рослинництва.

Одним із ключових завдань сучасного аграрного сектору є визначення ефективних підходів для підвищення врожайності та покращення якості продукції сої. Вирішення якого можливе шляхом застосування позакоренового підживлення мікроелементами, що за несприятливих умов сприяє забезпеченню рослин елементами живлення. Поглинання елементів живлення через листовий апарат значно швидше та ефективніше, ніж з ґрунту, що сприяє збільшенню площі листової поверхні та підвищує стійкість до стресових факторів. Макроелементи поглинаються у невеликій кількості, тоді як мікроелементи листя сої здатне засвоювати повністю.

В дослідженнях В. З. Панчишина, А. А. Мелешко, Н. І. Корево та ін., [15] в результаті обліків кількості бульбочкових бактерій роду *Bradyrhizobium* на рослинах сорти сої Фаворит і Ментор у фазу цвітіння (ВВСН69) відмічено, що на контрольних ділянках (без проведення інокуляції) їхня кількість становила 28,0–26,7 шт./рослину у фазу цвітіння. Проведення інокуляції насіння сої препаратом РизоСтарт сприяло збільшенню показників чисельності бульбочкових бактерій до 29,3–27,3 шт./рослину. Подібна тенденція відмічена у фазі дозрівання (ВВСН85). Встановлено, що кількість бульбочкових бактерій на контрольних ділянках (без проведення інокуляції) зменшилась і була в межах 22,7–24,0 шт./рослину, за проведення інокуляції насіння збільшилась до 23,0–24,3 шт./рослину.

Максимальних значень показники кількості та маси бульбочок сої досягали у фазу цвітіння та зменшувались у фазу наливу бобів на 2,5–5,9 і 3,2–7,3 %. За проведення передпосівної інокуляції насіння сої препаратом Легум Фікс кількість бульбочок на рослині зростала на 36,5–40,2 % а їх маса на 32,2–35,1 %,

Біоінокулянт БТУ-т – на 31,3–34,2 % і 27,4–31,2 %, Біомаг соя – на 33,6–36,1 % і 30,6–32,7 %, порівняно з контролем. Найвища кількість бульбочок на рослині – 59, 62 і 67 шт. та їх маса 1,27, 1,34 і 1,40 г була сформована у фазу цвітіння на варіанті із застосуванням підгортання рослин сої у фазі 1-го справжнього листка та інокуляції насіння препаратом Легум Фікс, відповідно у сортів Таурус, ЕС Тенор і Сігалія [16].

Встановлено, що позакореневий обробіток посівів сої мікроелементним добривом Акселератор Гідро Бор у фазі 2-го та 6-го трійчастого листа у дозі 1,0 л/га, забезпечила отримання максимального збільшення врожаю 6,2 ц/га, збільшила вміст білка у зерні на 3,25 %, жиру на 2,58 %, порівняно з контрольним варіантом. Обробка посівів сої мікроелементним добривом Найс Бор у фазі 2-го і 6-го трійчастого листа у дозі 1,0 л/га збільшувала врожайність на 4,1 ц/га при вмісті білка у зерні на 2,85 %, жиру на 2,21 %, вище ніж у контрольному варіанті. [17].

Професор ВНАУ Дідур І.М., [18] наголошує, що в результаті досліджень найбільш сприятливі умови для росту та розвитку, а як наслідок і найбільшої виживаності рослин сої, були на варіантах досліду із поєднанням інокуляції насіння препаратом Біоінокулянт БТУ (2 л/т) та позакореневого підживлення органо-мінеральним добривом Хелпрост соя (2,5 л/га). За цих умов вирощування коефіцієнт збереження рослин сої становив 93,2 % в той час, як на абсолютному контролі досліду даний показник знижувався на 6,1 % і становив 87,1 %.

Метою досліджень було визначення впливу інокуляції насіння та її поєднання з позакореневими підживленнями на особливості формування симбіотичної активності бактерій і продуктивність сої в умовах Лісостепу правобережного.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проводили у 2024–2025 роках на полях науково-дослідного господарства «Агрономічне» Вінницького національного аграрного університету, село Агрономічне, Вінницького району.

Ґрунт сірий лісовий середньо-суглинковий. Його агрохімічні показники є типовими для зони Правобережного Лісостепу і придатні для вирощування сої. Загальна площа ділянки становила 32 м², облікова – 30 м². Попередник – озима пшениця. Сорт сої Азимут.

Схемою досліджень передбачено дослідити дію та взаємодію слідуючих факторів: Фактор А – біопрепарат. 1. Контроль (без обробки); 2. Біоінокулянт-БТУ-р, 3,0 л/т; 3. Атува + протектор Премакс, (2,0 л/т + 0,5 л/т). Фактор В – мікродобрива. 1. Контроль (без препаратів); 2. Ярило Соя 2,0 л/га; 3. Хелпрост Соя 3,0 л/га; 4. Ярило Соя + Хелпрост Соя (2,0 + 3,0 л/га).

Позакореневі підживлення на відповідних варіантах досліду проводили у фазах 2–3-трійчастий листок та бутонізації. Проведення досліджень здійснювалося за відповідними методиками [19, 20]. Агротехніка вирощування сої, крім досліджуваних чинників, загально визнана для умов Правобережного Лісостепу.

Результати та обговорення. Проведення інокуляції посівного матеріалу препаратами із високим вмістом азотфіксуючих бактерій для обробки насіння зернобобових культур сьогодні є важливим елементом технології, оскільки це дає змогу в повній мірі реалізувати генетичний потенціал сучасних сортів. Показниками, що характеризують роботу симбіотичного апарату зернобобових культур є кількість та маса бульбочок та кількість біологічно фіксованого азоту.

За результатами досліджень можна встановити, що обробка насіння біологічними препаратами Біоінокулянт-БТУ-р і Атува покращує умови контакту кореневої системи рослин сої з вірулентними формами ризобій та сприяє більш рясному утворенню ними на кореневій системі активних азотфіксуючих пухирців.

Загалом протягом вегетаційного періоду відмічено, що при інокуляції насіння сої більшість бульбочок мали рожевий колір і розташовувалися на головному корені, що свідчить про активну фіксацію в них молекулярного азоту. За роки досліджень встановлено ефективність даного технологічного заходу, який призвів до утворення бульбочок на одній рослині у фазі цвітіння в межах 26,5–27,1 шт./рослину, серед них активних 16,8–17,1 шт./рослину, відповідно у фазу дозрівання кількість бульбочок зменшилась і була рівні 13,2–14,2 шт./рослину, серед них активних 6,5–9,0 шт./роsl. (табл. 1).

Найбільше бульбочок утворювалося при обробці насіння біопрепаратом Атува і проведенням позакореневих підживлень мікродобривами Ярило Соя у фазу 2–3 трійчастий листочків сої в нормі внесення 2,0 л/га і Хелпрост Соя у фазі бутонізація у нормі 3,0 л/га. Так, у фазі цвітіння сої нараховувалось 31,8 шт./рослину, а у фазу дозрівання 17,3 шт./рослину. Фаза дозрівання порівняно з фазою цвітіння характеризувалася зменшенням чисельності бульбочок на коренях рослин у всіх варіантах досліду. У середньому за роки досліджень кількість бульбочок на контрольному варіанті (без препаратів) була в межах 8,5 шт./рослину або на 60,3 % менше ніж у фазу цвітіння рослин сої. Водночас під впливом препаратів кількість бульбочок на коренях сої достовірно відрізнялась від контролю досліджуваного сорту. Проведення бактеризації насіння сої перед посівом і внесення мікродобрив у варіантах досліду в період вегетації мали позитивний вплив, як на загальну кількість бульбочок, так і на кількість активних бульбочкових бактерій.

Інокуляція насіння сої сприяла збільшенню маси бульбочок на кореневій системі порівняно з контролем (без інокуляції). Так, без інокуляції на контролі у фазу цвітіння сої за відбору на кожній рослині загальна маса бульбочок становила 637,4 мг, з яких маса активних 267,3 мг, у фазу дозрівання 348,5 мг, а маса активних бульбочок 145,9 мг (табл. 2).

За рахунок проведення інокуляції біопрепаратами і позакореневого обприскування посівів сої мікродобривами маса бульбочкових бактерій суттєво збільшилась. Так, у варіантах за використання препарату Біоінокулянт-БТУ-р та мікродобрив у фазу цвітіння була на рівні 1539,2–1772,1 мг, у фазу дозрівання маса їх зменшилась і була в межах 554,3–659,4 мг. Найбільша маса бульбочкових бактерій роду *Bradyrhizobium* була відмічена у варіанті за передпосівної обробки препаратом Атува і проведенням позакореневих підживлень мікродобривами Ярило Соя у фазу 2–3 трійчастий листочків сої в нормі внесення 2,0 л/га і Хелпрост Соя у фазі бутонізація у нормі 3,0 л/га, у фазу цвітіння 1879,4 мг, серед них активних 1673,1 мг, а у фазу дозрівання загальна кількість зменшилась і була на рівні 745,6 мг, а маса активних бульбочок 571,4 мг (табл. 2).

Облік бульбочок у період формування зерна показав, що їх кількість і маса дещо зменшилися порівняно з другим обліком у фазу цвітіння. Це дає підстави вважати, що у фазу формування зерна відбувається процес згасання життєвого циклу бульбочок. Після встановлення динаміки нагромадження кількості і маси бульбочок на коренях сої та їхньої тривалості симбіозу в досліді нами було розраховано показники врожайності насіння сої.

Головним показником оцінки різних заходів технології вирощування сої є рівень врожайності. Найвищу урожайність зерна сої – 3,1 т/га, в середньому за роки досліджень сорту сої Азимут відмічено на варіанті, де насіння сої оброблялось біопрепаратом Атува в нормі 2,0 л/т, а в період вегетації у фазі 2–3 трійчастий листок проводилось позакореневе підживлення мікродобривом Ярило Соя, у нормі внесення 2,0 л/га, а в період бутонізації – Хелпрост Соя, 3,0 л/га. Приріст

Таблиця 1

Динаміка кількості бульбочкових бактерій у рослин сої залежно від передпосівної інокуляції насіння та позакоренових підживлень, шт./рослину (середнє за 2023–2025 рр.)

Фактор А, біопрепарат	Фактор В, мікродобриво	Фаза вегетації			
		цвітіння (ВВСН69)	активних	дозрівання (ВВСН85)	активних
Без інокуляції (контроль)	Без обробки (контроль)	14,1	3,3	8,5	2,8
	* Ярило Соя 2,0 л/га	14,5	5,1	9,4	3,5
	** Хелпрост Соя 3,0 л/га	15,4	5,7	10,2	3,9
	*** Ярило Соя + Хелпрост Соя (2,0 + 3,0 л/га)	15,8	6,3	11,3	4,5
Біоінокулянт- БТУ-р, 3,0 л/т	Без обробки (контроль)	26,5	16,8	13,2	6,5
	* Ярило Соя 2,0 л/га	27,4	18,6	14,5	7,9
	** Хелпрост Соя 3,0 л/га	28,7	19,1	14,9	8,2
	*** Ярило Соя + Хелпрост Соя (2,0 + 3,0 л/га)	30,5	21,4	15,7	8,6
Атува + протектор Премакс, 2,0 л/т + 0,5 л/т	Без обробки (контроль)	27,1	17,1	14,2	9,0
	* Ярило Соя 2,0 л/га	28,3	20,5	15,8	9,5
	** Хелпрост Соя 3,0 л/га	29,7	21,6	16,5	9,8
	*** Ярило Соя + Хелпрост Соя (2,0 + 3,0 л/га)	31,8	23,9	17,3	10,7

Примітка:

* Ярило Соя 2,0 л/га (фаза 2-3 трійчастий листок);

** Хелпрост Соя 3,0 л/га (фаза бутонізації);

*** Ярило Соя 2,0 л/га (фаза 2-3 трійчастий листок) + Хелпрост Соя, 3,0 л/га (фаза бутонізації).

зерна на цьому варіанті до контролю склав 0,8 т/га або 34,8 %. Деяко нижчий урожай зерна сої – 3,03 т/га або на 31,7 % вищий від контролю (без препаратів) у варіанті за обробки насіння сої біопрепаратом Біоінокулянт-БТУр, і проведенням двох позакоренових підживлень (табл. 3).

Таким чином, поєднання процесу інокуляції та застосування мікродобрив у технології вирощування сої дають значні результати із збільшення врожайності насіння культури.

Таблиця 2

Динаміка маси бульбочкових бактерій у рослин сої залежно від передпосівної інокуляції насіння та позакоренових підживлень, мг./рослину (середнє за 2023–2025 рр.)

Фактор А, біопрепарат	Фактор В, мікродобриво	Фаза вегетації			
		цвітіння (ВВСН69)	активних	дозрівання (ВВСН85)	активних
Без інокуляції (контроль)	Без обробки (контроль)	637,4	267,3	348,5	145,9
	Ярило Соя 2,0 л/га	662,7	408,0	385,4	182,4
	Хелпрост Соя 3,0 л/га	703,8	421,5	418,2	203,2
	Ярило Соя + Хелпрост Соя (2,0 + 3,0 л/га)	722,1	504,6	463,3	234,5
Біоінокулянт- БТУ-р, 3,0 л/т	Без обробки (контроль)	1539,2	1176,3	554,3	347,1
	Ярило Соя 2,0 л/га	1591,9	1302,5	625,8	421,9
	Хелпрост Соя 3,0 л/га	1667,5	1338,7	631,0	437,9
	Ярило Соя + Хелпрост Соя (2,0 + 3,0 л/га)	1772,1	1498,2	659,4	459,2
Атува + протектор Премакс, 2,0 л/т + 0,5 л/т	Без обробки (контроль)	1601,6	1197,8	612,0	486,3
	Ярило Соя 2,0 л/га	1644,2	1435,0	680,9	507,3
	Хелпрост Соя 3,0 л/га	1755,3	1512,2	711,2	523,3
	Ярило Соя + Хелпрост Соя (2,0 + 3,0 л/га)	1879,4	1673,1	745,6	571,4

Висновки. В результаті досліджень встановлено, що найвищі показники кількості і маси бульбочок утворювалося при обробці насіння сої перед посівом біопрепаратом Атува і проведенням позакоренових підживлень мікродобривами Ярило Соя у фазу 2–3 трійчастий листочків сої в нормі внесення 2,0 л/га і Хелпрост Соя у фазі бутонізація у нормі 3,0 л/га. Так, у фазі цвітіння сої нараховувалось 31,8 шт./рослину, а їх маса була на рівні 1879,4 мг. У фазі дозрівання сої – 17,3 шт./рослину, а їх маса відповідно 745,6 мг. Фаза дозрівання порівняно з фазою цвітіння характеризувалася зменшенням чисельності бульбочок на коренях рослин у всіх варіантах досліджу.

Найвища врожайність зерна сої – 3,1 т/га, в середньому за роки досліджень відмічено на варіанті, де насіння культури оброблялось до посіву біопрепаратом Атува в нормі 2,0 л/т, а в період вегетації сої у фазі 2–3 трійчастий листок

Таблиця 3

Урожайність зерна сої залежно від передпосівної інокуляції насіння та позакоренових підживлень, (середнє за 2023–2025 рр.)

Фактор А, біопрепарат	Фактор В, мікродобриво	т/га	+/- до контролю	+/- в %
Без інокуляції (контроль)	Без обробки (контроль)	2,30	–	–
	Ярило Соя 2,0 л/га	2,47	+0,17	+7,4
	Хелпрост Соя 3,0 л/га	2,55	+0,25	+10,9
	Ярило Соя + Хелпрост Соя (2,0 + 3,0 л/га)	2,63	+0,33	+14,4
Біоінокулянт-БТУ-р, 3,0 л/т	Без обробки (контроль)	2,69	+0,39	+17,0
	Ярило Соя 2,0 л/га	2,86	+0,56	+24,4
	Хелпрост Соя 3,0 л/га	2,93	+0,63	+27,4
	Ярило Соя + Хелпрост Соя (2,0 + 3,0 л/га)	3,03	+0,73	+31,7
Атува + протектор Премакс, 2,0 л/т + 0,5 л/т	Без обробки (контроль)	2,76	+0,46	+20,0
	Ярило Соя 2,0 л/га	2,92	+0,62	+27,0
	Хелпрост Соя 3,0 л/га	2,98	+0,68	+29,6
	Ярило Соя + Хелпрост Соя (2,0 + 3,0 л/га)	3,10	+0,80	+34,8

проводилось позакореневе підживлення мікродобривом Ярило Соя, у нормі внесення 2,0 л/га, а в період бутонізації Хелпрост Соя, 3,0 л/га. Приріст зерна на даному варіанті в порівнянні з контрольними ділянками (без препаратів) склав 0,8 т/га або 34,8 %.

Використання інокулянтів, що містять сучасні високоефективні культуро-специфічні штами ризобіальних бактерій з підвищеною життєздатністю у високих концентраціях і позакореневе внесення мікродобрив під час вегетації забезпечують утворення максимальної кількості бульбочок і їх маси на кореневій системі рослин, а в подальшому сприяють підвищенню врожайності насіння сої.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Ткаченко Л. Ю., Рудавська Н. М., Тимчишин О. Ф., та ін. Вплив елементів технології вирощування на продуктивність сої. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2024. Вип. 75 (2). С. 138–146.
2. Sergiienko V., Shyta O., Khudolii A. (2021). The effect of fungicides on the development of diseases and soybean yield in the Forest steppe of Ukraine. *Quarantine and Plant Protection*, (3), 18–23. <https://doi.org/10.36495/2312-0614.2021.3.18-23>
3. Площі посіву сої в Україні скоротилися на понад 200 тисяч гектарів. URL: <https://agroveview.com/content/roslyny/ploshhi-posivu-soyi-ukrayini-skorotylysiya/> (дата звернення: 10.01.2026).
4. Соя: урожай знизився, а переробка стала пріоритетом 2026. URL: <https://propozitsiya.com/news/soya-urozhay-znyzyvsya-pererobka-stala-priorityetom> (дата звернення: 10.01.2026).
5. Проворов Н. А., Сімаров Б. В. Генетичний поліморфізм бобових культур з особливості до симбіозу бульбочкових бактерій. *Генетика*. 1992. Т. 28. № 6. С. 35–42.
6. Патика В. П., Коць С. Я., Волкогон В. В. та ін. Біологічний азот. Київ : Світ, 2003. 424 с.

7. Тарабріна А.-М. О. Панфілова А. В. Вплив технології вирощування та сортових особливостей на фотосинтетичну діяльність посівів сої в умовах Північного Степу України. *Таврійський науковий вісник*. 2024. № 140. С. 285–292. DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.140.35>
8. Волкогон В. В. Мікробіологічна трансформація сполук азоту в ґрунтах агроценозів. Ніжин: ПП Лисенко М. М., 2017. 192 с.
9. Івасюк Ю. І., Карпенко В. П., Грицасенко З. М. Симбіотичний стан посівів сої за дії біологічно активних речовин. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2015. № 2. С. 13–16.
10. Карпенко В. П., Івасюк Ю. І., Оратівська С. А. Біологізована технологія вирощування бобових культур (соя, горох). Умань: Вид.-поліграф. центр «Візаві», 2016. 24 с.
11. Шкатула Ю. М., Забарна Т. А., Черешнюк В. В. Динаміка кількості бульбочок залежно від інокуляції насіння сої та позакореневих підживлень. *Таврійський науковий вісник*. 2024. № 138. С. 229–235. DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.138.29>
12. Гутянський Р. А., Ільченко Н. К., Шелякіна Т. А., Посилаєва О. О. Урожайність і якість насіння гороху, нуту, сої за впливу забур'яненості, інокуляції та гербіциду. *Селекція і насінництво*. 2018. № 113. С. 179–188.
13. Дідур І. М., Зюзько Л. Г. Дослідження елементів технології вирощування сої (*Glycine max Moench*) в умовах Лісостепу Правобережного. *Аграрні інновації*. 2025. № 29. С. 35–39.
14. Патица В. П., Коць С. Я., Волкогон В. В. та ін. Біологічний азот. Київ : Світ, 2003. 422 с.
15. Панчишин В. З., Мелешко А. А., Корево Н. І., та ін. симбіотична активність бактерій роду *Bradyrhizobium* на рослинах *Glycine hispida* залежно від досліджуваних факторів. *Український журнал природничих наук*. 2025. № 12. С. 200–210. DOI <https://doi.org/10.32782/naturaljournal.12.2025.20>
16. Німенко С. С., Грабовський М. Б. Формування симбіотичного апарату сортів сої за органічного вирощування. *Аграрні інновації*. 2023. № 18. С. 89–97. DOI <https://doi.org/10.32848/agra.innov.2023.18.13>
17. Довбиш Л. Л. Можарівська І. А., Корбут Б. О та ін. Вплив борвмісних добрив на продуктивність зерна сої в мовах Лісостепу Житомирської області. *Таврійський науковий вісник*. 2023. № 134. С. 53–58. DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2023.134.8>
18. Дідур І. М. Вплив інокуляції насіння та позакореневих підживлень на тривалість вегетації та динаміку густоти рослин сої в умовах Лісостепу правобережного. *Таврійський науковий вісник*. 2023. № 130. С. 50–56. DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2023.130.8>
19. Методика державного сорто випробування сільськогосподарських культур. Методи визначення показників якості рослинницької продукції. Київ. 2000. Вип. 7. 144 с.
20. Мойсейченко В. Ф., Єщенко В. О. Основи наукових досліджень в агрономії. Київ : Вища школа, 1994. 334 с.

Дата першого надходження статті до видання: 21.01.2026

Дата прийняття статті до друку після рецензування: 20.02.2026

Дата публікації (оприлюднення) статті: 13.04.2026