

# ВПЛИВ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ ТА БАКТЕРІАЛЬНИХ ПРЕПАРАТІВ НА УРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ НАСІННЯ СОЇ

Л.В. Губенко, А.В. Голодна, Г.Г. Ремез

*Національний науковий центр «Інститут землеробства НААН»*

Представлені результати досліджень дії азотфіксуючих бактерій при інокуляції насіння на розвиток рослин і продуктивність сої при вирощуванні на різних фонах мінерального живлення. Виявлено кращі рівні бактеріального навантаження на насінину, які сприяють підвищенню урожайності культури і якості насіння. Встановлено, що за внесення мінеральних добрив у дозі  $N_{30}P_{60}K_{90}+N_{15}$  і оброблення насіння штамом азотфіксувальних бактерій роду *Bradyrhizobium japonicum* 634b з подвійним рівнем бактеріального навантаження, формувався максимальний рівень урожайності насіння сої – 2,87 т/га із вмістом сирого протеїну – 41,47%.

**Ключові слова:** соя, мінеральне добриво, азотфіксувальні бактерії, виробниче бактеріальне навантаження на насінину, урожайність, якість насіння.

## **Вступ**

Соя – одна з найважливіших сільськогосподарських культур, яка є джерелом цінного білка, олії, вуглеводів, біологічного азоту. Розширення посівних площ цієї культури – шлях до підвищення родючості ґрунту, нарощування продовольчих ресурсів та вирішення проблеми білка у світі. Сьогодні соя посідає провідні позиції в Україні за темпами росту площ її посівів і обсягів виробництва, оскільки саме соя є найбільш економічно вигідною білково-олійною культурою та добрим попередником. Посівні площі сої в Україні останнім часом постійно збільшуються, за даними Міністерства аграрної політики та продовольства України, у 2018 році вони становили 1728,5 тис. га за урожайності насіння 2,58 т/га.

За встановленими даними, від 70 до 95 % загального споживання азоту соя отримує за рахунок біологічної фіксації його з повітря завдяки симбіозу з бульбочковими бактеріями (Didora et al 2016).

Річні обсяги біологічної фіксації азоту соєю із атмосфери в США становлять 5,8 млн т, Бразилії – 4,1, Аргентині – 3,4, Китаї – 1,6 млн т. Це аналогічно роботі потужних заводів із виробництва азотних добрив (Repilevskyy 2011). Крім того бобові рослини «набирають» білкову масу в основному завдяки вищезгаданим бульбочковим бактеріям – ризобіям, які в природі існують в усіх кліматичних зонах. Однак існуючі в ґрунті природні ризобії менш «ефективні», аніж спеціально виведені сучасні штами, які у певній концентрації присутні у рістстимулюючих бактеріальних препаратах. Тому суттєвий вплив на формування продуктивності сої має фактор «інокуляції» насіння (Makarenko 2010).

Інокуляція впливає, на формування симбіотичного апарату, сприяє підвищенню продуктивності рослин, поліпшенню якості продукції, зменшує пестицидне навантаження на навколишнє середовище (Ovcharuk 2018).

За рахунок біологічної азотфіксації бульбочковими бактеріями у ґрунті під наступну культуру залишається 35–55 кг азоту. Соя у середньому залишає близько 60–150 кг/га біологічного азоту (використовується наступними культурами на 90–100 %, тоді як мінеральний – на 50–60 %), 20–25 кг/га фосфору та 30–40 кг/га калію (Lykhochvor et al 2016).

Завдяки обробці насіння сої перед сівбою бактеріальними препаратами, які виготовлені на основі штамів бульбочкових бактерій, під час вегетації на коренях рослин значно інтенсивніше утворюються бульбочки, через які і відбувається азотфіксація.

Скільки азоту фіксує соя – це дуже важливе питання, але на нього важко дати правильну відповідь, тому що на фіксацію азоту впливає багато різних факторів. Вміст азоту в рослинах сої може становити 0-450 кг/га, з відсотковим вмістом фіксованого соєю з атмосфери до 95% (Didora et al 2015). В умовах зрошення середнє значення фіксації атмосферного азоту соєю становить майже 175 кг азоту на га для наземної частини рослин (майже 248 кг, включаючи коріння), в той час як в богарних умовах воно становить майже 100 кг азоту на га (142 кг, включаючи коріння). Майже 50-60% своєї потреби в азоті соя задовольняє шляхом біологічної азотфіксації.

Соеві бульбочкові бактерії, що живуть на коріннях рослин, відсутні у більшості типів ґрунтів. За інокуляції насіння на коренях сої формуються бульбочкові бактерії, які після збирання врожаю залишаються у ґрунті життєздатними протягом 3–5 років. Якщо сою вирощують на полі вперше, для одержання високого врожаю необхідно провести інокуляцію насіння бульбочковими бактеріями, які у результаті симбіозу з культурою, забезпечують рослини фіксованим атмосферним азотом у формі органічних сполук і необмеженій кількості в найбільш необхідний період росту і розвитку рослин, що дає можливість формувати стабільні та екологічно безпечні врожаї (Kramarov et al 2016). Для кожного виду бобових створюють свій особливий штам бактерій, на який рослина реагує утворенням бульбочок. Так, соя реагує лише на азотфіксувальні бактерії *Bradyrhizobium japonicum* (Humenyuk et al 2018).

Активні ризобії за умови правильної інокуляції насіння та ефективного штаму бактерії здатні фіксувати до 250 кг/га доступного рослинам азоту за період вегетації сої, з яких 150 засвоюється самою рослиною сої, а до 100 кг залишається у поживних рештках для наступних культур у сівозміні. На відміну від мінеральних добрив, симбіотична азотфіксація є процесом, який регулює сама культура. Азот потрапляє в рослину при необхідності, а в критичні фази розвитку культури у максимальній кількості. Також, завдяки фіксованому біологічному азоту в ґрунті підвищується його родючість та активізується ґрунтова мікрофлора. Якщо насіння сої оброблено якісним інокулянтном і висіяне у вологий ґрунт, то бульбочкові бактерії здатні фіксувати достатню для нормального розвитку рослин кількість атмосферного азоту.

В результаті поліпшення мінерального живлення більш інтенсивно відбувається фотосинтез у листках і створюються передумови біологічної фіксації азоту бульбочковими бактеріями, що, в свою чергу, є фундаментом для синтезу білка, жиру, ферментів, амінокислот, вітамінів, вуглеводів та інших сполу

(Moysiienko et al 2010).

На нашу думку, передпосівна інокуляція насіння сої повинна стати обов'язковим агротехнічним заходом технології вирощування цієї сільськогосподарської культури.

Метою досліджень було встановити оптимальне співвідношення доз мінеральних добрив і бактеріального навантаження азотфіксувальних бактерій роду *Bradyrhizobium japonicum 634b* на насінину, яке б забезпечило вирощування високих врожаїв насіння сої.

### **Матеріали та методи досліджень**

Польові досліди проводили впродовж 2012-2015 років у сівозміні відділу адаптивних інтенсивних технологій зернобобових, круп'яних і олійних культур ННЦ „Інститут землеробства НААН”.

Ґрунт дослідних ділянок – сірий лісовий легкосуглинковий, 0-20 см шар якого характеризується наступними показниками: вміст гумусу – 1,59%,  $pH_{\text{сол.}}$  – 7,5, гідролітична кислотність – 0,23 мг-екв./100 г ґрунту, сума вбирних основ – 19,6 мг-екв./100 г ґрунту, лужногідролізованого азоту – 53,2 мг/кг ґрунту, рухомого фосфору – 412,5 мг/кг, рухомого калію 235 мг/кг ґрунту, тобто який характеризувався дуже низьким вмістом лужногідролізованого азоту, дуже високим – рухомих фосфору і калію, низьким вмістом гумусу і середньою кислотністю сольової витяжки.

При проведенні досліджень керувались загальноприйнятими методиками за Б. А. Доспеховим (Dospikhov 1985).

Агротехніка у досліді загальноприйнята для зони вирощування за виключенням елементів, що вивчали.

Мінеральні добрива вносили згідно схеми досліду: без добрив (контроль);  $N_{30}P_{60}K_{60}$ ;  $N_{30+15}P_{60}K_{60}$ ;  $N_{45}P_{60}K_{90}$ ;  $N_{60}P_{60}K_{90}$ ;  $N_{30+15}P_{60}K_{90}$ . В якості азотних добрив використовували аміачну селітру, фосфорних – суперфосфат, калійних – калій хлористий.

Ранньостиглий сорт сої Сузір'я сіяли в оптимальні строки, широкорядним способом (ширина міжрядь 45 см), нормою висіву насіння 650 тис. шт./га. Інокуляцію насіння препаратом на основі штаму азотфіксувальних бактерій роду *Bradyrhizobium japonicum 634b* проводили в день сівби згідно схеми досліду: без оброблення насіння (контроль), виробниче навантаження (ВН) – 200000 клітин на 1 насінину, 0,5 ВН, перевищення ВН у два та чотири рази.

Загальна площа ділянки 90 м<sup>2</sup>, облікова – 70 м<sup>2</sup> за чотириразового повторення.

Вміст лужногідролізованого азоту визначали за методом Корнфілда, загального вмісту азоту (модифікований метод К'ельдаля ДСТУ (ISO) 11261–2001). Визначення рухомих сполук фосфору і калію за методом Кірсанова в модифікації ННЦ ІГА (ДСТУ 4405:2005). Вміст гумусу в ґрунті (за методом Тюріна (ГОСТ 26213-91). Визначення рН поводили згідно з ДСТУ (ISO) 10390:1994.

Вміст сирого протеїну визначали за методом інфрачервоної спектроскопії на інфрачервоному аналізаторі NIR Systems 4500 згідно ДСТУ 4117:2007.

### **Результати досліджень та їхнє обговорення**

Аналіз результатів досліджень свідчить про те, що на рівень урожайності насіння сої значний вплив мали гідротермічні умови років проведення досліджень, а також досліджувані варіанти удобрення та навантаження на насіння бактерій *Bradyrhizobium japonicum 634b*.

У середньому за роки досліджень на контролі без добрив та оброблення насіння сформувався врожай на рівні 1,59 т/га (табл. 1).

Таблиця 1  
Урожайність сої залежно від варіанту удобрення, т/га (2012–2015 рр.)

Удобрення	Оброблення насіння				
	без оброблення (контроль)	ВН 0,5	ВН1	ВН 2	ВН 4
Без добрив (контроль)	1,59	1,68	1,76	1,78	1,67
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	2,15	2,30	2,40	2,44	2,30
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> +N <sub>15</sub>	2,36	2,51	2,63	2,66	2,51
N <sub>45</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	2,26	2,39	2,51	2,52	2,38
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> +N <sub>15</sub>	2,57	2,72	2,81	2,87	2,71
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	2,52	2,65	2,75	2,78	2,66
НІР <sub>05</sub> мінеральні добрива – 0,03; оброблення насіння – 0,04					

У варіантах без передпосівного інокулювання насіння внесення N<sub>30</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> сприяло його зростанню на 0,56 т/га, або 35,2 %. За збільшення кількості азоту на 15 кг (N<sub>30</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>+N<sub>15</sub>) з метою підживлення рослин сої у фазі бутонізації урожайність зростала ще на 0,21 т/га, тобто в цілому на 48,4 %. Дози добрив N<sub>45</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub> за одноразового внесення азоту та перенесення частини у підживлення (N<sub>30</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub>+N<sub>15</sub>) сприяли зростанню рівня врожаю на 41,5 та 61,6 % відповідно. За збільшення дози азоту до 60 кг/га (N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub>) зростання рівня врожаю становило 58,5 %.

На контрольних варіантах без внесення мінеральних добрив рекомендоване виробниче навантаження бактерій роду *Bradyrhizobium japonicum* 634b (200000 клітин на 1 насінину), та його збільшення у два рази сприяло зростанню рівня врожаю на 0,17 і 0,19 т/га, або відповідно на 10,7 і 12,0 %, порівняно з абсолютним контролем, де він становив 1,59 т/га. Зменшення виробничого навантаження в половину, а також збільшення у чотири рази сприяли зростанню показника лише на 0,09 і 0,08 т/га, або 5,7 і 5,0 %.

У варіантах внесення мінеральних добрив та різного бактеріального навантаження на насінину формувався врожай у межах від 2,30 до 2,87 т/га. У варіантах зі внесенням N<sub>30</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> формувався урожай у середньому на рівні 2,36 т/га, N<sub>30</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>+N<sub>15</sub> – зростав до 2,58 т/га. За дози добрив N<sub>45</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub> з одноразовим внесенням азоту, та перенесенням частини у підживлення в фазі бутонізації (N<sub>30</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub>+N<sub>15</sub>) рівень врожаю становив відповідно 2,45 та 2,78 т/га. За внесення максимальної дози добрив у досліді сформувався врожай у середньому на рівні 2,77 т/га. Як бачимо, ефективним виявилось позакореневе підживлення N<sub>15</sub> у фазі бутонізації рослин сої. Взяті для дослідження дози азотних добрив у поєднанні з фосфорними і калійними сприяли зростанню рівня врожаю сої сорту Сузір'я. На думку деяких авторів, найдоцільнішим є поєднання мінерального і біологічного азоту (Vlagoveshchenskaya 1984). На перших фазах розвитку рослини залежать від вмісту азоту в ґрунті, лише за його наявності формується асиміляційний апарат, а після використання запасів мінерального азоту рослина може бути в достатній мірі забезпечена азотом із атмосфери. Внесення мінерального азоту понад 80 кг/га стримує інтенсивність проходження процесу інокуляції і

формування бульбочок, так як спричиняє потовщення радіальних шарів кореневої тканини.

За інокулювання насіння сої рекомендованим виробництву бактеріальним навантаженням (200000 клітин на 1 насініну) рівень врожаю зростав у середньому на 0,24 т/га, або 10,7 %, порівняно з варіантами без проведення агрозаходу. Збільшення навантаження у два рази сприяло зростанню рівня показника на 0,27 т/га, або 12,1 %. За зменшення бактеріального навантаження у два рази відмічали зростання рівня врожаю на 0,14 т/га, або 6,3 %. Аналогічну ситуацію відмічали і у варіантах збільшення бактеріального навантаження у чотири рази. Шкідливу дію мікроорганізмів у кореневій системі на ріст і розвиток рослин Є. Ф. Березова пояснює різними причинами (Berezova 1953). Основна із них, на її думку, є те, що за посиленого розмноження мікроорганізмів не вистачає живлення, яке міститься у корневих виділеннях, тому вони починають використовувати поживні речовини клітин кореня, переходять до паразитичного способу життя, а також те, що при інтенсивному розмноженні мікроорганізмів створюється надлишкова концентрація ростових речовин, яка затримує ріст рослин (Berezova 1956).

Максимальний рівень врожаю у досліді (2,87 т/га) сформувався у варіанті, який передбачав внесення  $N_{30}P_{60}K_{90}+N_{15}$  та збільшення у два рази бактеріального навантаження на насініну. Приріст врожаю, порівняно з абсолютним контролем, становив 1,28 т/га, або 44,6 %.

За результатами дисперсійного аналізу показників урожайності сої, в середньому за 2012-2015 рр. по варіантах досліді на 48,6 % вона залежала від системи удобрення. Друге місце за рівнем впливу на формування урожайності займає оброблення насіння з показником 13,8 %. Частка впливу умов року на урожайність культури становила 34,6 %. Від інших неврахованих факторів залежала продуктивність посівів сої в даному досліді на 3,0 %.

Якість продукції, яку ми отримуємо при вирощуванні польових культур, відіграє не менш важливу роль, ніж рівень урожайності. Товарні якості насіння сої визначаються біологічними особливостями сорту, ґрунтово-кліматичними умовами і агротехнічними заходами. Основним показником, який визначає якість насіння сої, є вміст сирого протеїну або білка.

За результатами біохімічного аналізу встановлено, що вміст сирого протеїну в насінні сої знаходився у межах від 38,40 до 41,47 % залежно від варіанту удобрення та рівня бактеріального навантаження на насініну (табл. 2).

У варіантах без інокулювання насіння вміст протеїну становив від 38,40 % на абсолютному контролі до 41,00 % на варіанті зі внесенням  $N_{30}P_{60}K_{90}+N_{15}$ . Інокулювання насіння рекомендованим виробничим навантаженням на насініну азотфіксувальних бактерій сприяло зростанню показника на 0,90 % абсолютних, порівняно з варіантами без проведення агрозаходу. Аналогічний рівень зростання показника – у середньому на 0,89 % відмічали і у варіантах із зменшеним в половину бактеріальним навантаженням. Необхідно відмітити, що максимальне збільшення рівня показника – у середньому на 1,22 % було у варіантах із подвійним бактеріальним навантаженням на насініну. Збільшення його в чотири рази, порівняно з рекомендованим виробництвом, сприяло зростанню рівня показника на 0,98 % абсолютних.

Варіанти удобрення сої, взятих для дослідження, сприяли збільшенню вмісту протеїну в насінні на 0,64-0,89 %, порівняно з варіантами без внесення мінеральних добрив.

**Вміст сирого протеїну в насінні сої залежно від варіанту вирощування, %  
(2012–2015 рр.)**

Удобрення	Оброблення насіння				
	без оброблення (контроль)	ВН 0,5	ВН1	ВН 2	ВН 4
Без добрив (контроль)	38,40	40,79	40,86	40,55	40,17
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	40,03	41,21	40,62	41,32	40,82
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> +N <sub>15</sub>	40,06	40,46	41,48	41,44	41,21
N <sub>45</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	40,36	40,93	40,96	41,32	41,23
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> +N <sub>15</sub>	41,00	41,11	40,61	41,47	41,08
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	40,09	40,75	40,79	41,17	41,28
НІР <sub>05</sub>	1,28	0,40	0,48	0,51	0,63

Найбільший вплив на підвищення вмісту сирого протеїну виявили комплексні застосування мінеральних добрив та проведення інокулювання насіння. У цих варіантах вміст сирого протеїну знаходився в межах від 40,46 до 41,47 %.

Найвищий рівень якості насіння сої від 40,55 до 41,47 % забезпечував варіант із перевищенням виробничого навантаження удвічі не залежно від варіанту удобрення. Максимальний показник вмісту сирого протеїну 41,47 % формувався на варіанті удобрення N<sub>30</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub> + N<sub>15</sub> за перевищення рекомендованого виробництву бактеріального навантаження на одну насінину удвічі.

### **Висновки**

Передпосівне інокулювання є обов'язковим агротехнічним заходом, який дозволяє отримати істотну прибавку врожаю насіння сої та збільшити вміст у ньому сирого протеїну. В умовах північного Лісостепу України для кращого ефекту бажано використовувати для інокуляції насіння сої штам бульбочкових бактерій роду *Bradyrhizobium japonicum 634b* з більшим у два рази рівнем бактеріального навантаження на насінину на фоні внесення мінеральних добрив у дозі N<sub>30</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub>+N<sub>15</sub>. Застосування такої комбінації варіантів, середньому за 2012-2015 рр. дало можливість отримати урожайність насіння сої 2,87 т/га із вмістом протеїну – 41,47 %.

### **References**

1. Didora VH, Stupnika OS (2016) Soybean productivity depending on inoculation and fertilization in the conditions of the Polissya of Ukraine. Journal of Agrarian Science 4: 33-37.
2. Repilevskyy EV (2011) Economic efficiency of soybean production in the market condition of management. Scientific works of the Poltava State Agrarian Academy. Series: Economic Sciences 2 Т. 2: 215-220.
3. Makarenko V (2010) On the vibr agrarian. Agro Perspective 10: 43-44.

4. Ovcharuk OV, Ovcharuk OV, Khomina VY, Kalens'ka SM (2018) Agroekologicheskie osoblivosti viroshuvannya soi. Internet conferences: 134–136.
5. Lykhochvor VV, Shcherbachuk VM, Panasyuk RM, Panasyuk OV (2016) Effect of fertilization on the formation of photosynthetic and grain yield of soybeans in the conditions of the Western Forest-steppe. Foothills and mountain farming and cattle breeding 60: 88-96.
6. Didora VH, Stupnits'ka OS, Didora LD (2015) The effectiveness of symbiotic activity of soybean crops in the conditions of the Polissya of Ukraine. Bulletin of Agrarian Science 8: 56-60.
7. Kramar'ov SM, Artemenko SF (2016) Influence of inoculation of soybean seeds with bacterial preparations on the productivity of its agrocenoses in the conditions of the northern part of the Steppe zone of Ukraine. Bulletin of the Dnipropetrovsk State Agrarian and Economic University 4 (42): 72-75.
8. Humenyuk II, Hruzins'kyu CYU, Brovko IS, Chabanyuk YAV (2018) Root Soybean System for *Bradyrhizobium japonicum*. Agroecological journal 1: 138-143.
9. Moysiienko VV, Didora VH (2010) Agroeconomic substantiation of the role of soybean in solving the problem of vegetable protein in Ukraine. Journal of ZNAU 1: 1-14.
10. Dospikhov BA (1985) Field experience. Agropromizdat, Moscow.
11. Formation of a crop of agricultural crops / transfer ZK Blagoveshchenskoj. (1984). Moskva: Kolos, 367 s.
12. Berezova YeF (1953) About the role of microorganisms in plant nutrition. Role of microorganisms in plant nutrition. Selhozgiz, Moscow.
13. Berezova YeF (1956) Relationship of plants with microflora of soil. Agrobiology 6: 7-11.

## ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И БАКТЕРИАЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО СЕМЯН СОИ

Л.В. Губенко, А.В. Голодная, Г.Г. Ремез

*Национальный научный центр «Институт земледелия НААН»*

Представлены результаты исследований действия азотфиксирующих бактерий при инокуляции семян на развитие растений и продуктивность сои при выращивании на разных фонах минерального питания. Определены лучшие уровни бактериальной нагрузки на семя, которые способствуют повышению урожайности культуры и качеству семян. Установлено, что за внесения удобрений в дозе  $N_{30}P_{60}K_{90}+N_{15}$  и обработке семян штамом азотфиксирующих бактерий рода *Bradyrhizobium japonicum* 634b с двойным уровнем бактериальной нагрузки, формировался максимальный уровень урожайности семян сои – 2,87 т/га с содержанием сырого протеина – 41,47%.

**Ключевые слова:** соя, минеральное удобрение, азотфиксирующие бактерии, производственная бактериальная нагрузка на семя, урожайность, качество семян.

## THE INFLUENCE OF MINERAL FERTILIZERS AND BACTERIAL PREPARATIONS ON YIELD AND QUALITY OF SOYA SEEDS

L. Hubenko, A. Holodna, G. Remez

*National Scientific Centre "Institute of Agriculture of National Academy of Agrarian Sciences"*

Soya - a source of valuable protein, oil, carbohydrates, as well as biological nitrogen. In Ukraine, in terms of sown area, yield and gross soybean, it is the leader among oilseeds and grain legumes. Expansion of the sown areas of this culture is a way to increase the soil fertility, increase food resources and solve the problem of protein in the world. Soybean crops in Ukraine have been increasing recently, and in 2018 they amounted to 1728.5 thousand hectares with a yield of 2.58 t / ha. At the same time, the level of production of soybeans remains quite low, which makes it impossible to fully solve the problem of vegetable protein. The main reason for this is the high dependence of the level of implementation of the soybean genetic potential on the conditions of its cultivation, especially meteorological, which leads to a significant differentiation of soybean yields both in zones and in certain areas.

From 70 to 95% of total nitrogen consumption, soybeans receive from biological fixation from the air due to symbiosis with tuberous bacteria. Active rhizobia, with proper seed inoculation and effective strain of the bacterium, can fix up to 250 kg / ha of nitrogen available to plants during the soybean vegetation period, of which 150 are assimilated by the plant itself, and up to 100 kg remains in the cultivars for subsequent crops in the crop rotation. The question of the optimal ratio of doses of mineral fertilizers and the bacterial load of nitrogen-fixing bacteria of the genus *Bradyrhizobium japonicum 634b* on seeds, which would ensure the formation of high yields of soybean seeds, remains relevant.

Pre-sowing inoculation is a mandatory agrotechnical measure, which allows for a significant increase in the yield of soybean seeds and increase the content of raw protein in it.

The purpose of the research was to study the influence of mineral fertilizers and nitrogen-fixing bacteria on the yield and quality of soybean seeds. Methods of research: field (phenological observations on the growth and development of soybeans); biochemical (determination of qualitative indices of seeds); statistical (statistical processing of research results). In the conditions of the northern forest-steppe Ukraine for the best effect it is desirable to use for the inoculation of soybean seeds a strain of tuber bacteria of the genus *Bradyrhizobium japonicum 634b* with twice the level of bacterial load on the seeds against the background of mineral fertilizers in the dose  $N_{30}P_{60}K_{90} + N_{15}$ . The use of such a combination of options, the average for 2012-2015, made it possible to obtain the yield of soybean seeds 2.87 t / ha with a protein content of 41,47%.

**Key words:** soybean, mineral fertilizer, nitrogen fixing bacteria, production bacterial load on seeds, yield, seed quality.