

УДК 633.34:631.84.7:661.152.5

Формування врожайності сої під впливом інокуляції та підживлення

Гадзовський Г. Л.

Новицька Н. В., кандидат сільськогосподарських наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України
Україна, 03041, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 15
e-mail: ggadzovsky@gmail.com

Мета. Встановити реакцію сортів сої на інокуляцію насіння бактеріальним препаратом та на позакореневі підживлення рослин хелатними мікродобривами. **Методи.** Польові дослідження проводили у 2017, 2018 рр. в зоні Західного Полісся на дерново-підзолистих ґрунтах стаціонарної сівозміни СТОВ «Васюти» (Ковельський район Волинської області) з інокулянтом Легум Фікс на базі бактерій *Bradyrhizobium japonicum* 532с та препаратами листового підживлення Вуксал Оіл Сід і Квантум-Олійні на сої канадського сорту Кассіді та французького Ментор. Технологія вирощування типова для зони. Фенологічні спостереження та обліки врожайності у різні за погодними умовами роки досліджень проводили за загальноприйнятими методиками для сої, врожайність визначали способом суцільного обмолоту ділянки комбайном. Частку впливу чинників на врожайність визначали за допомогою дисперсійного аналізу на 5 % рівні значущості. **Результати.** За несприятливих погодних умов посушливого 2017 р. середня врожайність насіння сорту сої Кассіді становила 2,17 т/га, Ментор – 2,25 т/га, а у сприятливому 2018 р. – відповідно 3,13 т/га і 3,20 т/га. Приріст урожаю завдяки інокуляції насіння становив 0,09–0,21 т/га в посушливому році (2017) та 0,15–0,35 т/га – у вологозабезпеченому (2018). Приріст урожаю від позакореневого підживлення хелатними мікродобривами у фазі бутонізації виявився вищим (0,15–0,36 т/га), ніж від інокуляції насіння, а ефективність цього агроприйому мало залежала від погодних умов року. Максимальну врожайність сформовано у сприятливому 2018 р. у сорту Ментор за інокуляції насіння та обробки посівів препаратом Вуксал Оіл Сід (3,45 т/га), у сорту Кассіді – за інокуляції насіння та обробки посівів Квантум-Олійні (3,37 т/га). **Висновки.** Обробка насіння інокулянтом Легум Фікс та позакореневі підживлення рослин хелатними мікродобривами істотно впливають на врожайність сої в різні за погодними умовами роки. Взаємодія цих факторів проявляється меншою мірою, ніж окрема дія. Ефективність дії позакореневого підживлення на врожайність у несприятливому 2017 р. становила 64 %, у сприятливому 2018 р. – 50 %. Ефективність обробки насіння інокулянтом була вищою за достатнього вологозабезпечення

у 2018 р. (40 %), аніж у посушливому 2017 р. (24 %). Частка впливу на врожайність сортових особливостей за сприятливих умов зменшувалася з 9 до 4 %.

Ключові слова: соя, інокуляція, позакореневе підживлення, урожайність

Вступ. Неможливо переоцінити значення сої як основної зернобобової культури сьогодення. Особливе поєднання в її складі білка та жиру дає підстави розглядати сою не лише як культуру продовольчого чи кормового значення, але й як олійну. Завдяки високому вмісту білка продукти переробки сої використовуються як частковий замітник натуральної сировини у м'ясопереробній та молочної промисловості. Значення сої постійно зростає, що потребує пошуку шляхів збільшення продуктивності цієї культури в умовах обмежених земельних ресурсів [1, 2].

Зважаючи на високий вміст білка в зерні соя потребує високої забезпеченості доступним азотом, частину якого вдається компенсувати завдяки симбіотичній азотфіксації бульбочками на кореневій системі рослин. Для забезпечення посівів сої достатньою кількістю азоту необхідно розробляти систему удобрення, адаптовану до умов вирощування та особливостей живлення сорту. Засвоюваність та ефективність використання азоту з ґрунту та у процесі симбіотичної азотфіксації залежать від повноцінного проходження ферментативних процесів у рослині.

За розробки системи удобрення важливе значення відіграє, з одного боку, кількість та форма діючої речовини макро- та мікроелементів у критичні фази розвитку для рослин [3].

Аналіз літературних джерел, постановка проблеми. Мікробіологічні препарати на основі культури бактерій, що виділені з прикореневої зони рослин, використовуються в Україні тривалий час. Проте їх застосування потребує чіткого виконання інструкції, інакше ефективність таких препаратів може знизитися до нуля. Значення інокуляції культурою бульбочкових бактерій зростає за сівби на полях, на яких тривалий час не вирощували сою. Жорстка прив'язка певного виду бактерій до виду господаря (видова спеціалізація) за тривалої перерви у вирощуванні сої на полі значно зменшує кількість симбіотичних азотфіксуючих мікроорганізмів. Це призводить до того, що бульбочки на кореневій системі сої утворюються малою кількістю або взагалі не утворюються [4].

Ринок пропонує різноманітні препарати, проте найбільшого поширення набули рідкі форми та торф'яні порошки. Ключова різниця між препаративними формами полягає у вимогах до обробки ними та умов їх зберігання. Препарати на основі торфу можуть зберігатися у ширших температурних інтервалах (+5...+15 °C), аніж рідкі (+5...+8 °C), їх можна використовувати для інокуляції насіння або вносити під час сівби. Рідкі препарати можна використовувати для завчасної інокуляції насіння, а вміст колонієутворювальних організмів у них вищий, ніж у торф'яних культурах [5, 6].

Утворення бульбочок на кореневій системі сої та азотфіксація сильно залежать від умов середовища, в якому розвивається рослина. Більшість асоціативних азотфіксуючих бактерій мають видову спеціалізацію, тобто можуть утворювати симбіотичні зв'язки лише із соєю. Підвищення продуктивності азотфіксації можливе лише за використання штамів бактерій, які проявляють вищу екологічну пластичність та починають ефективно накопичувати азот на ранніх етапах розвитку культури [7].

Важко переоцінити значення у формуванні продуктивності сої таких макроелементів, як азот, фосфор, калій та сірка. Проте продуктивність часто обмежується дефіцитом на певному етапі розвитку рослин якогось одного конкретного мікроелементу. У бобових дуже важливу роль для фіксації азоту відіграє доступність молібдену (Mo), оскільки він безпосередньо входить до складу залізо-молібденового (Fe-Mo) каталітичного комплексу, в якому відбувається перетворення азоту повітря на аміак [8, 9]. Доступність бору (B) впродовж усієї вегетації також істотно впливає на продуктивність сої. Висока забезпеченість цим мікроелементом у період цвітіння сої позитивно впливає на закладення бутонів та запилення. Проте роль бору набагато більша, ніж зазвичай зазначають, він бере участь у транспорті вуглеводів усередині рослини, синтезі фітогормонів та утворенні і розвитку рослинних тканин [10]. Забезпеченість рослин марганцем (Mn) важлива для проходження процесу фотосинтезу та окислення аміаку і відновлення нітратів [11].

Тріо мікроелементів Mo, Mn і B є основою більшості сучасних препаратів для листового підживлення. Переважно, це такі препарати, в яких мікроелементи перебувають у хелатній формі, а їх співвідношення може бути різним залежно від культури, фази розвитку рослин та мети вирощування. Критичними щодо потреби в мікроелементах у процесі вегетації сої є фази 4–6 листків, бутонізації та формування бобів. Наявність доступних форм мікроелементів у критичні фази розвитку дає рослині можливість більшою мірою реалізувати її біологічний потенціал продуктивності шляхом збільшення кількості фертильних квіток та бобів [11].

Мета досліджень – встановити реакцію сортів сої на інокуляцію насіння бактеріальним препаратом та на позакореневе підживлення рослин хелатними мікродобривами.

Матеріал та методика. Польові дослідження проводили у 2017, 2018 рр. у Західному Поліссі на базі стаціонарної сівозміни СТОВ «Васюти» (Ковельський район Волинської області). Досліджували реакцію сортів сої Кассіди (Канада) і Ментор (Франція) на інокуляцію насіння препаратом Легум Фікс на базі бактерій *Bradyrhizobium japonicum* 532c та на позакореневе підживлення хелатними мікродобривами Вуксал Оіл Сід та Квантум-Олійні. Польовий дослід закладали за трифактор-

ною схемою, повторність чотирикратна. Облікова площа ділянки 25 м², загальна – 50 м². Фенологічні спостереження за ростом та розвитком рослин сої проводили за методикою державного сортовипробування сільськогосподарських культур [12]. Відмічали основні фази росту та розвитку: сходи, бутонізація, цвітіння, дозрівання. За початок фази брали наявність контрольованої ознаки не менше, ніж у 10 %, за повну – у 50 % рослин. Попередником сої в досліді була озима пшениця. Система удобрення – внесення аміачної селітри (NPK 16:16:16) 150 кг/га, сульфату амонію – 110 кг/га. Сівбу сої розпочинали за прогрівання верхнього шару ґрунту до 12 °С. Норма висіву 650 тис. схожих насінин на 1 га, ширина міжрядь 12,5 см. У день сівби проводили обробку насіння інокулянтном Легум Фікс нормою 2,5 кг препарату на 1 т насіння. У фазі бутонізації сої на передбачених схемою досліді варіантах проводили позакореневі підживлення препаратами Вуксал Оїл Сід та Квантум-Олійні нормою 1 л/га. Система захисту включала застосування інсектицидів та фунгіцидів за перевищення ЕПШ. Збирання та облік урожаю проводили за повної стиглості культури (за шкалою росту і розвитку зернових рослин ВВСН-99 – стадія збирання зерна). Отримані результати подано за базисної (14 %) вологості.

Результати досліджень обробляли математичними та статистичними методами. Істотність різниці між варіантами визначали за допомогою багатofакторного дисперсійного аналізу (ANOVA) на 5 % рівні значущості.

Обговорення результатів. Реалізація біологічного потенціалу посівів сої досягається за рахунок оптимізації елементів технології вирощування. Важливу роль у формуванні врожаю відіграє забезпеченість рослин доступним азотом та мікроелементами. Коригування засвоєваності цих речовин можливо шляхом передпосівної обробки насіння інокулянтами та проведення листкових підживлень посівів у критичні періоди вегетації. Проте ефективність цих елементів технології вирощування певною мірою залежить від погодних умов конкретного року.

Перша половина посушливого 2017 р. характеризувалася пониженими температурами відносно багаторічного показника, що істотно вплинуло на врожайність сої (табл.).

В умовах 2017 р. сорт Кассіді залежно від варіанту досліді забезпечив урожайність 1,92–2,36 т/га, Ментор – 2,05–2,39 т/га, найнижчу врожайність обидва сорти сформували на контрольних варіантах (без інокуляції та підживлення). Погодні умови 2018 р. виявилися сприятливішими для росту та розвитку рослин сої, тому посіви сорту Кассіді сформували врожай на рівні 2,81–3,37 т/га, Ментор – 2,93–3,45 т/га.

Обробка насіння сої інокулянтном Легум Фікс збільшувала листову поверхню рослин, підвищувала фотосинтетичний потенціал і, як на-

Таблиця. Урожайність сої залежно від інокуляції та позакореневого підживлення, т/га

Сорт (фактор А)	Листкове підживлення (фактор С)	Інокуляція (фактор В)					
		без інок.	Легум Фікс	ефект	без інок.	Легум Фікс	ефект
		2017 р.			2018 р.		
Ментор	Без підживлень	2,05	2,17	+0,12	2,93	3,11	+0,18
	Квантум-Олійні	2,25	2,39	+0,14	3,08	3,43	+0,35
	Вуксал Оіл Сід	2,28	2,37	+0,09	3,25	3,45	+0,2
	Ефект Квантуму	+0,20	+0,22		+0,15	+0,32	
	Ефект Вуксалу	+0,23	+0,20	x	+0,32	+0,34	x
Кассіді	Без підживлень	1,92	2,05	+0,13	2,81	3,07	+0,26
	Квантум-Олійні	2,15	2,36	+0,21	3,05	3,37	+0,32
	Вуксал Оіл Сід	2,21	2,30	+0,09	3,17	3,32	+0,15
	Ефект Квантуму	+0,23	+0,31		+0,24	+0,30	
	Ефект Вуксалу	+0,29	+0,25	x	+0,36	+0,25	x
НІР ₀₅		НІРa	0,25		НІРa	0,43	
		НІРb	0,11		НІРb	0,16	
		НІРc	0,08		НІРc	0,11	
		НІР заг	0,21		НІР заг	0,23	

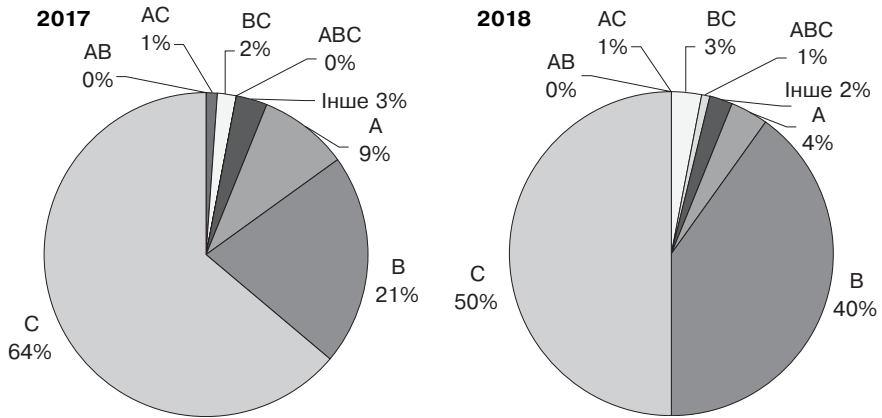
слідок, урожайність. Відмічено, що в несприятливих погодних умовах 2017 р. застосування інокулянту дало можливість отримати додаткові 0,09–0,14 т/га зерна з посівів сорту Ментор, проте для сорту Кассіді вищою виявилась ефективність симбіотичної азотфіксації, особливо на варіанті з позакореневим підживленням препаратом Квантум-Олійні. Сприятливі погодні умови 2018 р. (підвищені температура та вологозабезпеченість) збільшили ефективність азотфіксації в сорту Ментор, що дало змогу сформувати на 0,18–0,35 т/га зерна більше, ніж на варіантах без інокуляції. Це стосувалось і посівів сорту Кассіді, проте приріст урожайності був дещо меншим (0,15–0,32 т/га залежно від варіанту).

Позакореневе підживлення хелатними препаратами забезпечило приріст урожайності до 15 % на окремих варіантах, проте в абсолютних значеннях він не перевищував 0,36 т/га. У відносному значенні ефективність позакореневого підживлення найвищою була у 2017 р., що свідчить про компенсацію шляхом листкового живлення доступності мікроелементів з ґрунту. В умовах цього року приріст від підживлення у сорту Ментор становив 0,20–0,23 т/га залежно від інокуляції насіння та типу хелатного препарату. Реакція сорту Кассіді виявилась інакшою: завдяки підживленню отримали на 0,23–0,31 т/га зерна більше порівняно до контролю, проте ефективність окремих препаратів залежала від інокуляції насіння: Квантум був ефективнішим за попередньої інокуляції, а Вуксал – на варіанті без передпосівної обробки насіння.

Погодні умови 2018 р. були сприятливішими, в результаті посіви сої сформували значно вищу врожайність, ніж попереднього року. Завдяки

застосуванню препарату Квантум на посівах сорту Ментор отримали приріст 0,15–0,32 т/га, істотно більшу ефективність спостерігали за передпосівної інокуляції насіння, а на варіантах з підживленням Вуксалом приріст становив 0,32–0,34 т/га. Сорт Кассіді проявив реакцію, подібну до 2017 р. Приріст від застосування Квантуму становив 0,24–0,30 т/га, Вуксалу – 0,25–0,36 т/га.

За результатами дисперсійного аналізу встановлено, що найбільший вплив на формування продуктивності сої мало позакореневе підживлення посівів хелатними добривами, меншим був вплив інокуляції та сортових особливостей (рис.).



Фактор А – Сорт; Фактор В – інокуляція насіння; Фактор С – листові підживлення; АВ, АС, ВС, АВС – взаємодія факторів; Інше

Рис. Частка впливу чинників на мінливість урожайності сої (2017, 2018 рр.)

За несприятливих погодних умов 2017 р. вплив підживлення становив 64 %, інокуляції насіння – 21 %, сортових особливостей – лише 9 %. Додатковий вплив на врожайність мала взаємодія факторів підживлення та сорту, підживлення та інокуляції, а частка інших взаємодій впливала на продуктивність неістотно. У сприятливих умовах 2018 р. вплив інокуляції підвищився до 40 %, вплив позакореневих підживлень знизився до 50 %, сортових особливостей – до 4 %. Додатковий вплив мала взаємодія інокуляції та позакореневого підживлення, а також сумісна дія всіх чинників.

Висновки. У несприятливих роки завдяки позакореневим підживленням посівів сої хелатними мікродобривами підвищення врожайності сягає 15 %. Передпосівна інокуляція насіння препаратом Легум Фікс дає можливість додатково отримати 0,09–0,35 т/га зерна. Ефективність іно-

куляції знижується за умов нестачі вологи, тому для отримання максимального врожаю рекомендується поєднувати її з позакореневим підживленням. Максимальної врожайності сорту Ментор (3,45 т/га) досягнуто за сумісного використання інокуляції насіння препаратом Легум Фікс та обробки посівів препаратом Вуксал Оіл Сід, сорту Кассіді (3,37 т/га) – за інокуляції насіння та обробки посівів Квантум-Олійні.

Список використаних джерел

1. Новицкая Н. В. Оптимизация минерального питания сои в условиях Украины. *Приёмы повышения плодородия почв и эффективности удобрений: Материалы Международной научно-практической конференции, посвящённой 100-летию со дня рождения А. М. Брагина (г. Горки, Могилевская обл., Беларусь, 7–8 октября 2009 г.)*. Горки : [б. и.], 2009. С. 141–145.
2. Каленська С. М., Новицька Н. В., Стрихар А. Є. Стан та перспективи розширення виробництва сої. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України: Агронія*. 2009. Вип. 141. С. 133–136.
3. Buratto W., Buratto W., de Oliveira A. M., de Oliveira R., Caione G., Seben Junior G. F. Aplicação foliar de nitrogênio na soja em diferentes fases fenológicas e inoculação com *Bradyrhizobium japonicum*. *Nativa*. 2018. Vol. 6, No. 4. P. 333–337. doi: 10.31413/nativa.v6i4.5227
4. Jaybhay, S. A., Taware, S. P., Varghese, P. Microbial inoculation of *Rhizobium* and phosphate-solubilizing bacteria along with inorganic fertilizers for sustainable yield of soybean [*Glycine max* (L.) Merrill]. *Journal of Plant Nutrition*. 2017. Vol. 40, Iss. 15. P. 2209–2216. doi: 10.1080/01904167.2017.1346678
5. Pannecouque J., Goormachtigh S., Ceusters J., Debode J., Van Waes C., Van Waes J. Temperature as a key factor for successful inoculation of soybean with *Bradyrhizobium* spp. under cool growing conditions in Belgium. *The Journal of Agricultural Science*. 2018. Vol. 156, Iss. 4. P. 493–503. doi: 10.1017/s0021859618000515
6. Prieto C. A., Alvarez J. W. R., Figueredo J. C. K., Trinidad S. A. Bioestimulante, biofertilizante e inoculação de sementes no crescimento e produtividade da soja. *Revista de Agricultura Neotropical*. 2017. Vol. 4, No. 2. P. 1–8.
7. Leggett M., Diaz-Zorita M., Koivunen M., Bowman R., Pesek R., Stevenson C., Leister T. Soybean response to inoculation with *Bradyrhizobium japonicum* in the United States and Argentina. *Agronomy Journal*. 2017. Vol. 109, No. 3. P. 1031–1038. doi: 10.2134/agnonj2016.04.0214
8. Enderson J. T., Mallarino A. R., Haq M. U. Soybean yield response to foliar-applied micronutrients and relationships among soil and tissue tests. *Agronomy Journal*. 2015. Vol. 107, No. 6. P. 2143–2161. doi: 10.2134/agnonj14.0536
9. Marinkovic J., Bjelic D., Tintor B., Miladinovic J., Dukic V., Dordevic V. Effects of soybean co-inoculation with plant growth promoting rhizobacteria in field trial. *Romanian Biotechnological Letters*. 2018. Vol. 23, No. 2. P. 13401–13408.
10. Sutradhar A. K., Kaiser D. E., Behnken L. M. Soybean response to broadcast application of boron, chlorine, manganese, and zinc. *Agronomy Journal*. 2017. Vol. 109, No. 3. P. 1048–1059. doi: 10.2134/agnonj2016.07.0389
11. Kobraee S. Effect of zinc, iron and manganese fertilization on concentrations of these metals in the stem and leaves of soybean and on the chlorophyll content in leaves during the reproductive development stages. *Journal of Elementology*. 2016. Vol. 21, No. 2. P. 395–412. doi: 10.5601/jelem.2015.20.2.966
12. Методика державного випробування сортів рослин на придатність до поширення в Україні: Заг. част. Охорона прав на сорти рослин: Офіційний бюл. / Гол. ред. В. В. Волкодав. Київ : Алефа, 2003. Вип. 1, Ч. 3. 106 с.

References

1. Novitskaya, N. V. (2009). Optimization of soybean mineral nutrition in Ukraine. In *Methods of Improving Soil Fertility and Fertilizer Efficiency*: Proc. Int. Applied Research Conf. dedicated to the 100th anniversary of the birth of Bragin A. M. (pp. 141–145). October 7–8, 2009, Gorki, Mogilev region, Belarus. [in Russian]
2. Kalenska, S. M., Novytska, N. V., & Strykhar, A. Ye. (2009). Status and prospects of increasing soy production. *Scientific Journal of National University of Life and Environmental Science of Ukraine: Agronomy*, 141, 133–136 [in Ukrainian].
3. Buratto, W., Buratto, W., de Oliveira, A. M., de Oliveira, R., Caione, G., & Seben Junior, G. F. (2018). Leaf application of nitrogen in different phenological stages in soybean and inoculation with *Bradyrhizobium japonicum*. *Nativa*, 6(4), 333–337. doi: 10.31413/nativa.v6i4.5227 [in Portuguese]
4. Jaybhay, S. A., Taware, S. P., & Varghese, P. (2017). Microbial inoculation of Rhizobium and phosphate-solubilizing bacteria along with inorganic fertilizers for sustainable yield of soybean [*Glycine max* (L.) Merrill]. *J. Plant Nutr.*, 40(15), 2209–2216. doi: 10.1080/01904167.2017.1346678
5. Pannecoucq, J., Goormachtigh, S., Ceusters, J., Debode, J., Van Waes, C., & Van Waes, J. (2018). Temperature as a key factor for successful inoculation of soybean with *Bradyrhizobium* spp. under cool growing conditions in Belgium. *J. Agric. Sci.*, 156(4), 493–503. doi: 10.1017/s0021859618000515
6. Prieto, C. A., Alvarez, J. W. R., Figueredo, J. C. K., & Trinidad, S. A. (2017). Biostimulate, biofertilization and seeds inoculation on growth and soybean yield. *Journal of Neotropical Agriculture*, 4(2), 1–8. [in Portuguese]
7. Leggett, M., Diaz-Zorita, M., Koivunen, M., Bowman, R., Pesek, R., Stevenson, C., & Leister, T. (2017). Soybean response to inoculation with *Bradyrhizobium japonicum* in the United States and Argentina. *Agron. J.*, 109(3), 1031–1038. doi: 10.2134/agronj2016.04.0214
8. Enderson, J. T., Mallarino, A. R., & Haq, M. U. (2015). Soybean yield response to foliar-applied micronutrients and relationships among soil and tissue tests. *Agron. J.*, 107(6), 2143–2161. doi:10.2134/agronj14.0536
9. Marinkovic, J., Bjelic, D., Tintor, B., Miladinovic, J., Dukic, V., & Dordevic, V. (2018). Effects of soybean co-inoculation with plant growth promoting rhizobacteria in field trial. *Rom. Biotech. Lett.*, 23(2), 13401–13408.
10. Sutradhar, A. K., Kaiser, D. E., & Behnken, L. M. (2017). Soybean response to broadcast application of boron, chlorine, manganese, and zinc. *Agron. J.*, 109(3), 1048–1059. doi: 10.2134/agronj2016.07.0389
11. Kobraee, S. (2016). Effect of zinc, iron and manganese fertilization on concentrations of these metals in the stem and leaves of soybean and on the chlorophyll content in leaves during the reproductive development stages. *J. Elem.*, 21(2), 395–412. doi: 10.5601/jelem.2015.20.2.966
12. Volkodav, V. V. (Ed.). (2003). *Methods of State Testing of Plant Varieties on Suitability for Dissemination in Ukraine: General Part*. Kyiv: Alefa. [in Ukrainian]

Формирование урожайности сои под влиянием инокуляции и удобрения

Гадзовский Г. Л.

Новицкая Н. В., кандидат сельскохозяйственных наук

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины
Украина, 03041, г. Киев, ул. Героев Оборона, 15
e-mail: ggadzovskyy@gmail.com

Цель. Установить реакцию сортов сои на инокуляцию семян бактериальным препаратом и на внекорневые подкормки растений хелатными микроудобрениями. **Методы.** Полевые исследования проводили в 2017, 2018 гг. в зоне Западного Полесья на дерново-подзолистых почвах стационарного севооборота СООО «Васюты» (Ковельский район Волынской области) с инокулянтном Легум Фикс на базе бактерий *Bradyrhizobium japonicum* 532с и препаратами листовой подкормки Вуксал Оил Сид и Квантум-Масличные на сое канадского сорта Кассиди и французского Ментор. Технология выращивания типичная для зоны. Фенологические наблюдения и учет урожайности в разные по погодным условиям годы исследований проводили по общепринятым методикам для сои, урожайность определяли способом сплошного обмолота участка комбайном. Долю влияния факторов на урожайность определяли с помощью дисперсионного анализа на 5 % уровне значимости. **Результаты.** В неблагоприятных погодных условиях засушливого 2017 г. средняя урожайность семян сорта Кассиди составила 2,17 т/га, Ментор – 2,25 т/га, а в благоприятном 2018 г. – соответственно 3,13 т/га и 3,20 т/га. Прибавка урожая за счёт инокуляции составляла 0,09–0,21 т/га в засушливый год (2017) и 0,15–0,35 т/га – в достаточно влагообеспеченный год (2018). Прибавка к урожаю от внекорневой подкормки хелатными микроудобрениями в фазе бутонизации оказалась выше (0,15–0,36 т/га), чем от инокуляции семян, а эффективность этого агроприема мало зависела от погодных условий года. Максимальная урожайность сформирована в благоприятном 2018 г. у сорта Ментор при инокуляции семян и подкормке препаратом Вуксал Оил Сид (3,45 т/га), у сорта Кассиди – при инокуляции семян и обработке посевов Квантум-Масличные (3,37 т/га). **Выводы.** Обработка семян инокулянтном Легум Фикс и внекорневые подкормки растений хелатными микроудобрениями существенно влияют на урожайность сои в разные по погодным условиям годы. Взаимодействие этих факторов проявляется в меньшей степени, чем отдельное действие. Эффективность воздействия внекорневых подкормок на урожайность в неблагоприятном 2017 г. составила 64 %, в благоприятном 2018 г. – 50 %. Эффективность обработки семян инокулянтном была выше при достаточной влагообеспеченности в 2018 г. (40 %), чем в засушливом 2017 г. (24 %). Доля влияния на урожайность сортовых особенностей при благоприятных условиях уменьшалась с 9 до 4 %.

Ключевые слова: соя, инокуляция, внекорневая подкормка, урожайность

Yield formation of soybean under the influence of inoculation and top-dressing

Hadzovskiy H. L.

Novytska N. V., Candidate of Agricultural Sciences

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

15, Heroiv Oborony St., Kyiv, 03041, Ukraine

e-mail: ggadzovskyy@gmail.com

Purpose. To establish reaction of soybean varieties to seed inoculation by bacterial preparation and to foliar nutrition of plants by chelate microfertilizers. **Methods.** Field studies were carried out in 2017, 2018 in the zone of Western Polissia on sod podzol soils of stationary crop rotation of the ALLC Vasiuty (Kovel district, Volyn region) with the inoculant Legume Fix based on bacteria *Bradyrhizobium japonicum 532c* and the preparations of foliar nutrition Wuxal Oilseed and Quantum-Oil on the soybean varieties Canadian Kassidy and French Mentor. The planting practice was typical for the zone. Phenological observations and yield counts in different in weather conditions years of research were carried out according to conventional methods for soybeans, yielding capacity was determined by the method of full threshing plot with combine. The part of the factor influence on yield was determined by ANOVA at 5 % significance level. **Results.** In 2017, in dry unfavorable weather conditions of the year the average seed yield for the soybean variety Kassidy was 2.17 t/ha, for the Mentor it was 2.25 t/ha, whereas in favorable 2018 it was respectively 3.13 t/ha and 3.20 t/ha. Yield increase due to seed inoculation was 0.09–0.21 t/ha in the dry year (2017) and 0.15–0.35 t/ha in sufficient rainfed environments (2018). Yield increase due to foliar fertilization by chelate microfertilizers in the phase of budding was higher (0.15–0.36 t/ha) than the seed inoculation, and the efficiency of this practice did not depend on the year weather conditions. The maximum yield was formed in favorable 2018 by the variety Mentor when applying seed inoculation and crop treatment with Wuxal Oilseed (3.45 t/ha), and by the Kassidy variety when using seed inoculation and crop treatment with Quantum-Oil (3.37 t/ha). **Conclusions.** Seed treatment by the inoculant Legume Fix and foliar nutrition with chelate microfertilizers have significant effect on soybean yielding capacity in different year weather conditions. The interaction of these factors occurs to less extent than their individual effects. The efficiency of the foliar nutrition on yielding capacity in the unfavorable 2017 was 64 %, whereas in the favorable 2018 it was 50 %. The efficiency of seed treatment with inoculant was more in sufficient rainfed environments in 2018 (40 %) than in the arid 2017 (24 %). The part of influence of varietal characteristics on yielding capacity under favorable conditions decreased from 9 to 4 %.

Keywords: soybean, inoculation, foliar nutrition, yielding capacity