

М. І. Бахмат, О. М. Бахмат, доктори сільськогосподарських наук
Подільський державний аграрно-технічний університет

ОБҐРУНТУВАННЯ БІООРГАНІЧНИХ І ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗАХОДІВ АДАПТИВНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ В ЛІСОСТЕПУ ЗАХІДНОМУ

Удосконалена система органічного, бактеріального і мінерального живлення в допосівний період та під час сівби сої. Для отримання врожаю 2,5–3,0 т/га найбільш ефективними виявилися заходи інокуляції насіння сої ризоторфіном з бором та молібденом за широкорядного способу сівби з внесенням вапнякового борошна та ферментованого органічного добрива «Біопроферм» (5 т/га). У технології вирощування сої, за різного рівня удобрення, більш ефективним виявилось внесення мінерального живлення – $N_{30}P_{60}K_{60}$ з вапнуванням ґрунту (4 т/га).

Ключові слова: соя, біоорганічні і технологічні заходи, інокуляція, передпосівна обробка насіння, вапнування ґрунту, система допосівного і припосівного удобрення, способи сівби.

Для ефективного використання біологічного потенціалу сорту і природно-кліматичних умов Лісостепу західного важливе значення має розробка та впровадження у виробництво нової адаптивної сортової технології вирощування сої. Тому, лише всебічне вивчення біоорганічних і технологічних заходів технології дасть змогу науково обґрунтувати підвищення урожайності та поліпшення якості насіння цієї культури [1]. Важливою умовою вивчення адаптивних сортових технологій вирощування сої є удосконалення сучасних і розробка вітчизняних науково-технологічних заходів, нових сортів, біопрепаратів та способів внесення добрив. Саме таке їх поєднання сприятиме конкурентоспроможності одержаної продукції сої як на вітчизняному, так і на зарубіжних ринках [2].

Матеріали і методика досліджень. Польові дослідження проводилися упродовж 2011–2015 рр. на дослідному полі Подільського ДАТУ.

У польових дослідах проводили фенологічні спостереження, біометричні виміри та лабораторні аналізи зразків рослин. Фотосинтетичний потенціал розраховували за сумою площі листків за відповідний період часу; інтенсивність фотосинтезу – за кількістю поглиненої вуглекислоти листками сої на світлі, з розрахунку на одиницю його поверхні за одиницю часу; чисту продуктивність фотосинтезу – за методикою А. А. Ничипоровича; активний симбіотичний потенціал (АСП) – за середньою масою бульбочок із леггемоглобіном у період між двома сусідніми строками визначення.

Біологічну активність ґрунту визначали за методикою В. І. Штатнова в модифікації Б. М. Макарова (методом адсорбції), а також за інтенсивністю розкладання лляної тканини, методом І. С. Вострова та А. П. Петрової; вміст білка – за методом Бернштейна; вміст жиру – за масою сухого обезжиреного залишку, шляхом екстрагування ефіром в апараті Сокслета; вміст золи – методом озолення (спалювання органічної речовини); вміст вуглеводів – методом Бертрана.

Результати досліджень. Сучасні сорти сої української селекції (Золотиста, Агат, Анжеліка, Артеміда) виявилися адаптованими до ґрунтово-кліматичних умов Лісостепу західного, з високорослими рослинами, прямостоячим з обмеженою гіллястістю, але міцним стеблом, середньонасінні і з великою масою 1000 насінин. Основна кількість бобів у них формувалася на головному стеблі, на висоті їх прикріплення від поверхні ґрунту понад 15–16 см і більше, що значно зменшувало втрати під час збирання урожаю. Тому, сортова технологія вирощування сої ґрунтувалася на генетичному потенціалі продуктивності цієї культури і сорту та його чутливості до умов вирощування, біоорганічних й агротехнічних заходів технології на різних періодах вегетації та фазах росту і розвитку рослин [3].

У зв'язку з тим, що соя добре росте на ґрунтах з рН від 6,5 до 7,0, ґрунти в дослідях з рН 6,0–6,5 потребували вапнування вапняковим борошном, з розрахунку 4 т/га.

При нестабільній та нерівномірній кількості опадів в окремі роки в регіоні, упродовж вегетаційного періоду сої, необхідно практикувати щорічне вирощування 3–4 різних за стиглістю сортів для ефективного використання запасів вологи ґрунту при виборі способу (рядковий або широкорядний) сівби, з оптимальною нормою висіву лише інокульованого насіння.

Тому, в умовах Лісостепу західного, доцільним є таке співвідношення сортів сої різних груп стиглості: ранньостиглих – 20,0–25,0 %, середньо-ранньостиглих – 55,0–60,0 % і середньостиглих – 15,0–25,0 %.

Доведено, що за сприятливих умов вологозабезпеченості в окремі роки у першій половині вегетації рослин сої, щодо урожайності насіння переважав ранньостиглий сорт Анжеліка, а в роки стабільної вологозабезпеченості у другій половині вегетації, – більш продуктивними були середньо-ранньостиглі (Золотиста, Артеміда) і середньостиглий сорт Агат за широкорядного (45 см) способу сівби (табл. 1).

Напровесні, після закриття вологи і часткового вирівнювання ґрунту, під першу культивуацію застосовували органічне добриво «Біопроферм» (5 т/га), отримане методом біологічної ферментації, з наступною заробкою у ґрунт. Під час сівби сої, крім інокуляції, вносили стартові дози фосфорно-калійних добрив $P_{30}K_{30}$, $P_{60}K_{60}$, $P_{90}K_{90}$ і $N_{30}P_{60}K_{60}$. Ефективним заходом щодо збільшення збору білка було внесення $N_{30}P_{60}K_{60}$ та екограну (0,3 т/га) за широкорядного (45 см) способу сівби.

На ділянках з інокуляцією, із збільшенням урожайності, зростав загальний збір білка з 1 га. Після обробки насіння ризоторфіном з бором і молібденом, збір білка збільшувався відповідно сортам – до 1,28; 1,30; 1,25 і 1,41 т/га.

1. Вплив досліджуваних заходів адаптивної сортової технології на урожайність (т/га) насіння сої (у середньому за 2011–2015 рр.)

Фон «Біопроферм» 5 т/га + варіанти дослідів	Вапнування ґрунту	Сорт							
		Золотиста		Агат		Анжеліка		Артеміда	
		спосіб сівби (см)							
		15	45	15	45	15	45	15	45
Ризоторфін + бор (В) + молібден (Мо)	Без внесення СаСО ₃	2,17	2,36	2,32	2,51	2,03	2,22	2,47	2,66
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀		2,55	2,76	2,71	2,92	2,40	2,61	2,87	3,08
Екогран 0,3 т/га		2,44	2,65	2,59	2,80	2,29	2,50	2,76	2,97
Ризоторфін + бор (В) + молібден (Мо)	Внесення СаСО ₃ , 4 т/га	2,26	2,45	2,41	2,60	2,12	2,31	2,56	2,75
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀		2,66	2,87	2,81	3,02	2,51	2,72	2,96	3,17
Екогран 0,3 т/га		2,49	2,70	2,68	2,89	2,44	2,65	2,84	3,05

На збір білка з одиниці площі також впливали способи сівби. За широкорядного способу сівби, із збільшенням урожайності в першому досліді, зростав відповідно збір білка з 1 га, проте на вапнованих ділянках ґрунту він був дещо більшим, порівняно з ділянками без внесення вапна.

За сівби сої рядковим способом, завдяки внесенню мінеральних добрив, на фоні ранньовесняного застосування органічного добрива «Біопроферм», вищий збір білка отримали у варіанті N₃₀P₆₀K₆₀: сорт Золотиста – 1,45 т/га, Агат – 1,47, Анжеліка – 1,43 і сорт Артеміда – 1,59 т/га. Однак, внесення вапнякового борошна (4 т/га) за рядкового способу сівби збільшувало збір білка на усіх дослідних ділянках (табл. 2).

Кращі результати щодо збору білка були отримані у варіантах польового досліді з добривами за широкорядного способу сівби. У варіанті з N₃₀P₆₀K₆₀ збір білка збільшувався: у сорту Золотиста – 1,69 т/га, Агат – 1,70, Анжеліка – 1,68 і сорту Артеміда – 1,85 т/га, дещо меншим він був після передпосівного внесення лише екограну (0,3 т/га).

Дослідження показали, що інокуляцію насіння перед сівбою необхідно проводити бактеріальним препаратом – ризоторфін і біорегулятором росту – вермистим-Д, оскільки, до складу останнього, входило водорозчинне комплексне добриво на хелатній основі Кристалон[™], із збалансованим співвідношенням макро- і мікроелементів, яке не містить хлору.

Кращим способом сівби за адаптивною технологією вирощування сої ранньостиглого сорту Анжеліка був широкорядний з міжряддям 45 см. При адаптивній технології вирощування сої на фоні препаратів захисту від

бур'янів, для сортів середньо ранньостиглої і середньостиглої груп ефективніше застосовувати рядковий спосіб сівби з міжряддям 15 см.

2. Вплив досліджуваних заходів адаптивної сортової технології на збір білка (т/га) з насіння (у середньому за 2011–2015 рр.)

Фон «Біоферм» 5 т/га + варіанти дослідів	Вапнування ґрунту	Сорт							
		Золотиста		Агат		Анжеліка		Артеміда	
		спосіб сівби (см)							
		15	45	15	45	15	45	15	45
Ризоторфін + бор (В) + молібден (Мо)	Без внесення СаСО ₃	1,28	1,39	1,30	1,41	1,25	1,37	1,41	1,51
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀		1,45	1,59	1,47	1,60	1,43	1,56	1,59	1,73
Екогран 0,3 т/га		1,36	1,49	1,39	1,50	1,34	1,47	1,51	1,64
Ризоторфін + бор (В) + молібден (Мо)	Внесення СаСО ₃ , 4 т/га	1,35	1,47	1,40	1,52	1,35	1,47	1,50	1,61
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀		1,56	1,69	1,54	1,70	1,54	1,68	1,68	1,85
Екогран 0,3 т/га		1,43	1,56	1,44	1,58	1,47	1,59	1,59	1,72

Удосконалена нами модель адаптивної сортової технології вирощування сої з використанням запропонованих біоорганічних і технологічних заходів, дадуть змогу підвищити виробництво якісного зерна цієї культури і збільшити загальний збір білка в умовах Лісостепу західного.

Висновки. Використання «Біоферму» (5 т/га), як фону передпосівного удобрення під сою, з обробкою насіння такими біопрепаратами як ризоторфін, вермистим-Д і мікродобривами – бором і молібденом, а також внесення мінеральних добрив (N₃₀P₆₀K₆₀) забезпечувало отримання врожаю досліджуваних сортів сої до 2,51 і 3,17 т/га, з високим вмістом у зерні сирого білка, жиру і вуглеводів.

Застосування ризоторфіну з вермистимом-Д, а також з бором і молібденом не лише збільшувало виробництво та поліпшувало якість продукції, але й знижувало собівартість товарного зерна сої, що особливо важливо в ринкових умовах.

Бібліографічний список

1. *Бабич А. О.* Поліпшена технологія вирощування сої в умовах західного Лісостепу України: рекомендації / А. О. Бабич, О. М. Бахмат, О. С. Чинчик. – Кам'янець-Подільський: ПП Міркотан, 2009 – 23 с.

2. *Бабич А. О.* Агроекологічні і біоорганічні заходи адаптивної технології вирощування сої: рекомендації / А. О. Бабич, О. М. Бахмат, І. П. Мельник. – Кам'янець-Подільський: ПП Зволейко Д. Г., 2011. – 60 с.

3. *Бахмат О. М.* Адаптивна сортова технологія вирощування сої у господарствах Лісостепу західного: рекомендації / О. М. Бахмат. – Кам'янець-Подільський: ПП Зволейко Д. Г., 2012. – 40 с.

*Надійшла до редколегії 29.06. 2016 року
Рецензент О. В. Овчарук, кандидат сільськогосподарських наук*