УДК [633.34:631.53]:631/559(477.43/.44+477.84)
© 2011

О. М. Бахмат, *кандидат сільськогосподарських наук*
Подільський державний аграрно-технічний університет

АГРОБІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЮ НАСІННЯ СОЇ В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Серед зернобобових культур перспективною є соя. Особливо варто підкреслити високу здатність сої до симбіотичної азотфіксації. В умовах України соя може засвоювати із повітря 80—100 кг/га азоту.

Ключові слова: *соя, азотфіксація, фотосинтез, біопрепарати, врожайність, спосіб сівби.*

Соя – унікальна кормова, продовольча, технічна і лікарська культура, яка стала однією з головних стратегічних культур землеробства. Вона забезпечила динамічний розвиток сільського господарства в тих країнах світу, де культивується на мільйонах і десятках мільйонів гектарах. За даними академіків А. Бабича, В. Петриченко, Ф. Адаменя в США за рахунок введення сої в сівозміну і зміни структури посівів взагалі одержують до 40% приросту продуктивності наступних культур – кукурудзи, ячменю, пшениці [1, 2].

На відміну від України, у світовому сільському господарстві соєві боби належать до основних олійних культур. Із загального їхнього виробництва у 2009/10 маркетинговому році (МР) на рівні 441 млн т соєві боби займають 59%, тоді як ріпак – 14, соняшник – 7 відсотків.

Згідно з даними Міністерства сільського господарства США (USDA), у 2009/10 МР виробництво сої становило 259 млн т, що більше, порівняно з попереднім сезоном, на 22%.

Минулорічне виробництво сої в обсязі більше 1 млн т дало можливість підійти до вирішення проблеми виробництва високоякісних енергетично збалансованих кормів, проте не задовольняє потреби тваринництва в повному обсязі.

За даними Інституту кормів НААН, вітчизняному тваринництву відтепер необхідно 1,1 млн т шроту, в тому числі: для свинарства – 500 тис. т, скотарства та птахівництва – по 300 тисяч. Для отримання такої кількості продуктів переробки сої потрібно висіяти її на площі близько 950 тис. га та зібрати врожай на рівні 1,6 млн тонн.

Крім того, вирощування різних сортів сої дало можливість підійти до розв'язання проблеми виробництва високоякісного і продуктивного насіння сої в Україні [7].

Враховуючи зростання площ посіву сої в Україні, яке ми спостерігаємо протягом п'яти останніх років, та збільшення урожайності і валового збору, можна констатувати, що такий підхід до основного виробництва соєвих бобів є правильним і науково обґрунтованим (табл. 1).

Будучи активним фіксатором біологічного азоту з атмосфери, соя збагачує ґрунт екологічно чистим азотом, залишаючи з пожнивними рештками до 80—120 кг/га. Коренева система, що глибоко проникає в ґрунт, збагачує орний шар елементами живлення, підвищує біологічну активність ґрунтів, поліпшує водно-фізичні властивості та збільшує врожайність наступних посівів сівозміни. Це – добрий попередник і джерело збагачення азоту в ґрунті для більшості сільськогосподарських культур [3, 4].

1. Динаміка вирощування сої в Україні за 2005—2010 роки

Роки	Площа, тис. га	Валовий збір, тис. т	Урожайність, т/га
2005	427,0	520,9	1,22
2006	714,8	889,6	1,24
2007	582,8	721,7	1,24
2008	547,7	812,9	1,54
2009	622,3	1043,5	1,68
2010	702,5	1159,2	1,65

При вирішенні проблеми біологічного азоту в землеробстві важливо направити агротехнічні прийоми технології вирощування на підвищення інтенсивності біологічної фіксації і збільшення питомої ваги біологічного азоту в урожаї зерна сої.

Україна має потрібні матеріальні і трудові ресурси для виходу на провідні позиції у світовому сільському господарстві. Підвищення продовольчого попиту в світі відкриває перед Україною великі можливості, якими обов'язково слід скористатися.

Матеріали і методика досліджень. Польові дослідження закладались протягом 2005—2010 років на дослідному полі Подільського державного аграрно-технічного університету відповідно до загальноприйнятої методики**.**

Дослідження проводились із районованими сортами сої: Золотиста, Агат, Анжеліка, Артеміда. Також предметом досліджень були: система удобрення, передпосівна обробка насіння інокулянтом і регулятором росту, а також мікродобривами, способи сівби та вплив цих факторів на насіннєву продуктивність сортів сої.

Ризоторфін представляє собою препарат високоефективних бульбочкових бактерій, розмножених в стерильному торфі і знаходиться в активному стані. Він має вигляд зволоженої сипучої маси темного кольору, який при розчиненні у холодній воді утворює суспензію. В одному грамі препарату знаходиться не менше 2,5—3,0 млрд активних бульбочкових бактерій. На 1 га посіву сої вносили 80—100 г ризоторфіну. Обробку насіння сої (інокуляцію) здійснювали безпосередньо перед сівбою з розрахунку 0,8—1,0 л водного розчину на 1 ц насіння з ранцевого обприскувача.

Для інокуляції значної партії насіння сої застосовують серійні агрегати та машини для протруювання насіння: ПУ-3, ПСШ-3, АС-2, АПЗ-10, ПС-10, «Колос», «Мобітокс» та інші.

Відомо, що для створення ефективної симбіотичної системи Rhizobium - бобовим рослинам необхідний ретельний добір симбіотичних партнерів, який вимагає постійного оновлення сортів вирощуваних бобових рослин і штамів бульбочкових бактерій [5, 6, 7].

Біологічна азотфіксація тісно пов’язана з фотосинтезом. Тому для формування високої продуктивності посівів сої необхідно добитися того, щоб ці два біопроцеси мали максимальне значення. Хороші результати для покращення їх дії дала обробка насіння сої одночасно біостимулятором – вермистимом К, а також мікродобривами В і Мо – тобто його обробка перед сівбою розчинами борної кислоти і молібденовокислого амонію з розрахунку по 50 г кожного препарату на гектарну норму насіння. Як показали наші дослідження, протягом 2005—2010 років такі комплексні агробіологічні заходи різко активізують азотфіксацію і фотосинтез рослин сої, що в кінцевому результаті призвело до збільшення урожайності насіння.

Важливим досягненням у біології за останнє сторіччя є обгрунтування необхідності мікроелементів для життєдіяльності рослин, тварин і людей. Значна увага науковців приділяється вивченню ролі бору у житті рослин. Дослідженнями встановлено, що бор має властивість утворювати велику кількість органо-мінеральних комплексів, котрі беруть участь у важливих процесах обміну речовин [6].

Борна кислота H_3BO_3 – це дрібнокристалічний порошок білого кольору, що містить 17,1—17,3% бору. Використовується для обробки насіння сої – 50 г. на гектарну норму насіння.

Ризоторфін – (бактеріальне добриво) Інституту фізіології рослин і генетики НААН. Доза препарату становить 80 мл на гектарну норму насіння яку розбавляють в 500—800 мл прохолодної води і одержаною суспензією обробляють насіння сої, в захищеному від прямих сонячних променів місці, в день сівби.

В якості органо-мінерального добрива ми використовували екогран, до складу якого входить 70% курячого посліду, 6 – $CaCO_3$, 6 – P_2O_5, 6 – K_2O, з вологістю до 12—13%.

Результати досліджень. За результатами досліджень нами було встановлено, що використання біопрепаратів, макро- і мікродобрив, а також органо-мінерального добрива екогран сприяло підвищенню врожайності та якості різних сортів сої.

Найвищу урожайність при рядковому способі сівби (15 см) показав сорт сої Артеміда. При використанні ризоторфіну в поєднанні з вермистимом К на фоні удобрення екограном в нормі 0,3 т/га урожайність становила 2,83 т/га, що на 0,13 т/га більше, ніж на контролі (табл. 2).

2. Вплив передпосівного і припосівного удобрення на продуктивність насіння сортів сої при рядковому способі сівби (15 см), у середньому за 2005—2010 роки

Сорт	Передпосівна обробка насіння	Припосівне внесення добрив				
		$P_{30}K_{30}$	$P_{60}K_{60}$	$P_{90}K_{90}$	$N_{30}P_{60}K_{60}$	екогран 0,3 т/га
Золотиста (контроль)	*Ризоторфін (контроль)*	*1,41*	*1,49*	*1,68*	*1,56*	*1,73*
	Ризоторфін + вермистим К	1,52	1,89	1,77	1,71	1,71
	Ризоторфін + бор (В)	1,56	1,97	1,81	1,74	1,81
	Ризоторфін + молібден (Мо)	1,50	1,72	1,79	1,63	1,80
Агат	Ризоторфін (контроль)	1,93	2,16	2,25	2,23	2,36
	Ризоторфін + вермистим К	2,29	2,44	2,42	2,37	2,58
	Ризоторфін + бор (В)	2,22	2,53	2,37	2,31	2,55
	Ризоторфін + молібден (Мо)	2,38	2,59	2,46	2,39	2,40
Анжеліка	Ризоторфін (контроль)	2,56	2,43	2,34	2,50	2,55
	Ризоторфін + вермистим К	2,61	2,58	2,56	2,53	2,64
	Ризоторфін + бор (В)	2,48	2,57	2,51	2,54	2,62
	Ризоторфін + молібден (Мо)	2,41	2,66	2,64	2,57	2,50
Артеміда	Ризоторфін (контроль)	2,63	2,59	2,48	2,61	2,70
	Ризоторфін + вермистим К	2,72	2,85	2,82	2,78	2,83
	Ризоторфін + бор (В)	2,77	2,71	2,69	2,68	2,80
	Ризоторфін + молібден (Мо)	2,66	2,76	2,67	2,71	2,79

Така сумісна обробка насіння сої показала найвищу урожайність і на інших сортах. Припосівне внесення фосфорно-калійних добрив у різних дозах сприяло дещо меншій урожайності. Так, у сорту Артеміда, сумісна обробка інокулянтом і регулятором росту на фоні $Р_{60}К_{60}$ сприяла одержанню урожайності 2,76 т/га.

Відомо, що значний вплив на інтенсивність фотосинтезу чинять умови живлення рослин. Бор, як і інші мікроелементи, підвищує інтенсивність і зменшує денну депресію фотосинтезу. Урожайність сої при обробці насіння бором сприяла підвищенню урожаю по сортах від 0,10 до 0,15 т/га [6].

Важливість молібдену є не меншою ніж бору, передусім в тому, що він активізує діяльність бульбочкових та інших азотфіксувальних бактерій, що сприяє підвищенню урожаю бобових культур, покращенню складу білків у насінні. Поєднання інокулянту і молібдену при рядковому способі сівби сої дало змогу отримати досить високий урожай – 2,79 т/га.

Молібден бере участь у процесах забезпечення енергією синтезу білків. Його дефіцит впливає на перетворення неорганічних фосфатів в органічні [6].

Дещо вищу урожайність від використання препаратів нами отримано при широкорядному способі сівби сортів сої (табл. 3).

Така ж тенденція щодо збільшення урожайності відбулась і на цих сортах. Найкраще показав себе сорт Артеміда – 3,09 т/га при комплексі стимулятора та інокулянта на фоні екограну. Непогані результати відмічались і у сорту Анжеліка, де урожай становив 2,88 т/га. Найнижча продуктивність утворення бобів була у сорту Золотиста – 1,84 т/га, про те найменша різниця на варіанті між використанням ризоторфіну і бору та ризоторфіну і вермистиму К становила 0,03 т/га, що, в свою чергу, підтверджує важливість бору у симбіотичній азотфіксації.

Висновки. У ході проведених досліджень можна зробити висновок про те, що на ефективність симбіотичної азотфіксації впливають вміст рухомих форм азоту, фосфору, калію, наявність молібдену, бору та інших елементів. Вивчення впливу цих факторів на ефективність симбіозу рослини і бульбочкових бактерій дає змогу визначити їхнє оптимальне значення і розробити заходи по збільшенню продуктивності насіння сортів сої.

3. Вплив передпосівного і припосівного удобрення на продуктивність насіння сортів сої при широкорядному способі сівби (45 см), у середньому за 2005—2010 роки

Сорт	Передпосівна обробка насіння	Припосівне внесення добрив				
		$P_{30}K_{30}$	$P_{60}K_{60}$	$P_{90}K_{90}$	$N_{30}P_{60}K_{60}$	екогран 0,3 т/га
Золотиста (контроль)	Ризоторфін (контроль)	1,68	1,86	1,94	1,89	1,76
	Ризоторфін + вермистим К	1,70	2,17	2,12	2,04	1,84
	Ризоторфін + бор (В)	1,72	2,03	2,08	2,05	1,81
	Ризоторфін + молібден (Мо)	1,75	2,20	2,16	2,09	1,74
Агат	Ризоторфін (контроль)	2,36	2,45	2,52	2,47	2,42
	Ризоторфін + вермистим К	2,44	2,67	2,63	2,54	2,70
	Ризоторфін + бор (В)	2,51	2,59	2,58	2,51	2,65
	Ризоторфін + молібден (Мо)	2,57	2,71	2,66	2,62	2,70
Анжеліка	Ризоторфін (контроль)	2,62	2,77	2,81	2,79	2,87
	Ризоторфін + вермистим К	2,66	2,96	2,94	2,87	2,88
	Ризоторфін + бор (В)	2,73	2,85	2,86	2,80	2,84
	Ризоторфін + молібден (Мо)	2,79	2,92	2,89	2,83	2,82
Артеміда	Ризоторфін (контроль)	2,91	3,17	3,13	2,73	3,03
	Ризоторфін + вермистим К	2,95	3,14	3,07	3,00	3,09
	Ризоторфін + бор (В)	2,88	2,97	3,01	2,86	2,95
	Ризоторфін + молібден (Мо)	2,78	2,84	2,95	2,89	2,90

Бібліографічний список

1. Бабич А. О., Петриченко В. Ф., Адамень Ф. Ф. Проблема фотосинтезу і біологічної фіксації азоту бобовими культурами // Вісник аграрної науки. – 1996. – № 2. – С. 34—39.

2. Бабич А. О., Петриченко В. Ф. Підвищення ефективності симбіотичної діяльності посівів сої в умовах Лісостепу України // Корми і кормовиробництво: Міжвід. темат. наук. зб. – К., 1992. – Вип. 34. – С. 3—6.

3. Бахмат О. М. Продуктивність зерна сої залежно від використання вермистиму та екограну в умовах Поділля // Вісник Державної агроеколо-

гічної академії України: Науково-теоретичний збірник. Спец. вип., жовтень, 2000. – Житомир, 2000. – С. 6—7.

4. Вплив регуляторів росту на насіннєву продуктивність гороху і сої / Маткевич А. П., Пернак Ю. Я., Тарасова О. І., Рудак Ю. О. // Матеріали третьої Всеукраїнської конференції «Виробництво, переробка і використання сої на кормові та харчові цілі» – Вінниця, 2000. – С. 38—39.

5. Гукова М. М., Бокангель Р. Э. Усвоение азота и продуктивность сои при предпосевной обработке семян микроэлементами // Проблемы тропического и субтропического сельского хозяйства. – М., 1989. – С. 18—22.

6. Живлення рослин: теорія і практика / Голов. ред. В. В. Моргун. – К.; Логос, 2005. – 471 с.

7. Тимченко В. Соя: перспективи розвитку виробництва та роль у підвищенні ефективності тваринництва // Аграрний тиждень. – 2010. – № 17. – С. 9—10.