

ВПЛИВ КОМПЛЕКСУ БІОЛОГІЧНИХ ЗАСОБІВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ СОЇ

О.В. Шерстобоєва

доктор сільськогосподарських наук, професор

Інститут агроекології і природокористування НААН

В.П. Дерев'янський

кандидат сільськогосподарських наук

Н.В. Ковальчук

молодший науковий співробітник

Хмельницька державна сільськогосподарська дослідна станція ІКСГП НААН

Вивчено вплив комплексу факторів на продуктивність сортів сої. Виявлено композиції, що дають можливість прискорити ріст і розвиток рослин, зменшити поширення хвороб, підвищити продуктивність та поліпшити якість продукції.

Ключові слова: *соя, бактеріальне оброблення, сидеральні добрива, мікробіологічні препарати, хвороби, продуктивність, якість.*

.....

Виробництво екологічно чистої продукції без нітратів і метаболітів пестицидів ґрунтується на застосуванні біологічного гумусу. Разом із біологічним гумусом за вирощування екологічно чистої продукції можна застосовувати і мінеральні добрива, але в таких кількостях і співвідношеннях, щоб можна було уникнути накопичення в рослинах вільних нітратів та інших небажаних речовин. Усі види та сорти культурних рослин, вирощуваних в органічних системах землеробства, мають бути адаптованими до місцевого ґрунту, кліматичних умов та стійкими до шкідників і хвороб. Дозволено використовувати насіння та матеріали для вегетативного розмноження, які не були протруєними, якщо це можна довести. Нині гній практично не вносять, а родючість ґрунтів потрібно підтримувати іншими заходами. В умовах Західного Лісостепу позитивно зарекомендували себе сидеральні добрива, інокуляція насіння та оброблення посівів біологічними препаратами [2, с. 92; 3, с. 5].

Дослідженнями вітчизняних вчених установлено, що застосування лише азотфіксуючих мікроорганізмів для інокуляції насіння сої не тільки підвищує урожай рослин на 3,0–6,0 ц/га, а й збільшує в них вміст повноцінного білка на 0,5–3,0% і більше, а білок, що сформувався внаслідок азотфіксації, значно кращий за якість, ніж отриманий рослинами під час засвоєння мінерального азоту [1, с. 165; 4, с. 5–6].

Проблема вирощування екологічно безпечних сільськогосподарських продуктів, у тому числі й сої, досліджена недостатньо. Існує цілий ряд дискусійних питань — ефек-

тивне використання сидеральних добрив, нових швидкорослих та повільнорослих штамів бульбочкових бактерій для інокуляції насіння, обприскування посівів, регуляторів росту мікробного походження та нових перспективних сортів, які потребують додаткових досліджень. Актуальність цієї проблеми, недостатнє її вивчення щодо потреб виробництва екологічно чистої продукції й зумовило мету написання цієї статті.

Метою досліджень є обґрунтування та розроблення нових біоорганічних та агротехнічних заходів адаптованої сортової технології вирощування сої в умовах Західного Лісостепу.

Польові досліді закладались у 2012 р. в тимчасовому досліді на землях Хмельницької державної сільськогосподарської дослідної станції Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН відповідно до загальноприйнятої методики.

Вивчалася дія та взаємодія різних чинників при вирощуванні сої в польових умовах. Ґрунт — чорнозем опідзолений середньосуглинковий слабо змитий. Проаналізувавши зразки ґрунту за агрохімічними та екологічними показниками, встановили, що на варіантах, де сидеральних добрив не вносили, вміст гумусу становив 3,05 %, тоді як на варіанті із заорюванням сидеральних добрив цей показник зріс до 3,11 %; відповідно кислотність ґрунтового розчину змінилася з 5,3 до 5,9 рН, вміст нітратного азоту збільшився з 81,2 до 84,0 мг/кг ґрунту. Вміст рухомого фосфору при заорюванні сидеральної маси змінився з 326 до 231 мг/кг ґрунту. Калійний режим ґрунту при

заорюванні сидеральних добрив змінювався з 116 до 89 мг/кг ґрунту. Вміст мікроелементів при заробці сидерату збільшувався: В — з 1,17 до 1,35 мг/кг; Cu — 0,10–0,14; Zn — 0,37–0,54; Co — 0,21–0,25; Mn — 15,1–18,5; Mo — 0,10–0,12 мг/кг. Ртуті в ґрунтових зразках не виявлено, вміст кадмію (Cd) та свинцю (Pb) не перевищив гранично допустимої концентрації.

Дослідження проводилися з рекомендованими для зони Лісостепу сортами сої Легенда, Анжеліка, Хвиля, Сіверка, Княжна, Хуторяночка.

Довжина облікової частини становила 9,3, ширина — 3,2 м; ширина поздовжніх захисних смуг 0,5, кінцевих — 0,85 м; загальна площа ділянки становила 40,0, площа облікової частини — 25,0 м².

Схема досліду: I. Фактор «А» — «удобрення». 1. Контроль (без добрив) 2. Сидеральні добрива.

II. Фактор «В» — «оброблення насіння». 1. Контроль (без оброблення) 2. Штам *Bradyrhizobium* sp.«1К». 3. Штам *Bradyrhizobium* sp.«2К». 4. Штам *Bradyrhizobium* jap.«М-8».

III. Фактор «С» — «обробка посівів». 1. Контроль (без оброблення). 2. Кладостим.

Кліматичні та метеорологічні умови в 2013–2014 рр. були сприятливими для вирощування сої. Погодні умови поряд із властивостями ґрунту є першочерговими і незамінними чинниками росту, розвитку і продуктивності культури. Ступінь забезпеченості рослин цими чинниками визначає рівень ефективності всіх агротехнічних заходів і матеріальних затрат, пов'язаних з виробництвом продукції.

Виконали польові дослідження щодо застосування на двох фонах (заорювання сидеральних добрив та без них), інокуляції насіння мікробними штамми бульбочкових бактерій швидкорослих штамів сої *Bradyrhizobium* sp. 1К і 2К та повільнорослого штаму ризобій сої *Bradyrhizobium japonicum* М-8, а також оприскування посівів у фазі цвітіння сої рістрегулювальною речовиною мікробного походження Кладостим. Це природний сапрофітний гриб (*Cladosporium cladosporioides* 359), до складу якого входять мікроорганізми-метаболіти, біологічно активні речовини іншого ґрунтового гриба. Препарати для досліджень надав Інститут сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН. Агротехніка вирощування сої — загальноприйнята.

Проведені за два роки експериментальні дослідження показали, що бактеризація насіння сої мікробіологічними препаратами та оброблення посівів Кладостимом на фоні заорювання в ґрунт сидеральних добрив пози-

тивно впливали на ріст і розвиток рослин. Так, залежно від виду препарату та внесення добрив висота рослин перевищувала контрольні на 9–22 см, висота кріплення нижнього бобу становила 11–16 см, спостерігається інтенсивне гілкування з утворенням додаткових листків та бобів.

Важливою умовою максимально ефективного використання сонячної енергії є формування рослинами оптимальної листкової поверхні та тривале перебування асиміляційної поверхні в активному стані. Максимальна площа листкової поверхні шести сортів сої (46–55 тис. м²/га) була сформована на ділянках, де в ґрунт заорювали сидеральні добрива, обробляли насіння штамом 1К, 2К і М-8 та обприскували посіви Кладостимом, що на 6,8–9,2 тис. м²/га більша порівняно з ділянками, де не заорювали сидерального добрива та не обробляли насіння й посівів.

Для забезпечення сої біологічним азотом велике значення має кількість та маса бульбочок на кореневій системі рослин. У контрольному варіанті без бактеризації та добрив кількість бульбочок на одну рослину становила 5–10 шт. з масою 0,60–0,80 г. Найбільша кількість бульбочок сформувалася на фоні внесення сидеральних добрив за оброблення насіння сорту Легенда штамом 1К — 64 шт. з масою 6,1 г, оброблення насіння сорту Анжеліка штамом 2К — 69 шт. з масою 6,8 г, сорту Хвиля штамом 1К — 67 шт. з масою 5,7 г., сорту Сіверка штамом 2К — 70 шт. з масою 7,2 г, сорту Княжна штамом 1К — 74 шт. з масою 6,3 г, сорту Хуторяночка штамом 2К — 72 шт. з масою — 7,3 г та оброблення посівів Кладостимом. Проведені фенологічні спостереження показали, що за сприятливих погодних умов навесні за достатньої вологи в шарі ґрунту 5 см було одержано дружні сходи на 9–12 день після посіву.

Початок фенологічних фаз (поява першого трійчастого листка, бутонізація, цвітіння) на ділянках, де заорювали сидеральне добриво, спостерігався на 3–4 дні раніше, на інших варіантах з обробленням бактеріальними препаратами — на 1–2 дні раніше, ніж на контролі без добрив та оброблення.

Достигання насіння, навпаки, спостерігалось спочатку на контролі без добрив. На ділянках із заореними сидеральними добривами відставання становило 8–10 днів, рослини продовжували вегетацію.

Погодні умови вегетаційного періоду сої були теплішими на 2,6–3,5 °С вище від середньобагаторічних показників, що сприяло зменшенню розвитку хвороб. Спостерігалися лише поодинокі прояви септоріозу і бактеріозу сої від слабого до середнього ступеня ураження.

Вплив мікробіологічних препаратів для захисту рослин сої від хвороб можна трактувати не як пряму дію на хворобу, а, скоріше, як наслідок поліпшення умов для росту й розвитку, формування симбіотичної продуктивності, звільнення рослин від супутніх хвороб. Зниження ураження захворювань може бути пов'язано з антагоністичною дією мікробіологічних препаратів (бактерій) на збудник захворювань рослин.

Біоагенти мікробіологічних препаратів впливали не тільки на ріст і розвиток рослин, активність процесів азотфіксації, зменшення розвитку та поширення хвороб, а й сприяли формуванню елементів додаткового урожаю від оброблення насіння та посівів (табл. 1).

Установлено, що інокуляція насіння азотфіксувальними препаратами в поєднанні з обробленням посівів на фоні заорювання сидеральних добрив істотно впливає на збільшення репродукційних органів рослин сої. Так, кількість бобів збільшилась на 18 %, кількість

і маса насіння з однієї рослини зросла на 20 і 15 % відповідно.

Структурний аналіз, проведений у лабораторних умовах, показує, що на кінець вегетаційного періоду середня висота рослин сої сорту Легенда дорівнювала 94 см, сорту Анжеліка — 104, сорту Хвиля — 96, сорту Сіверка — 90 см. Висота кріплення нижніх бобів у середньому по досліді становила 12–16 см, що відповідає технологічним вимогам для прямого збирання комбайном. У середньому по досліді на одній рослині налічується майже 45 шт. бобів у сорту Легенда, 56 — у сорту Анжеліка, 44 — у сорту Хвиля та 46 шт. у сорту Сіверка. Маса насіння з однієї рослини сої сорту Легенда в середньому становить 8,3 г, Анжеліка — 8,6, Хвиля — 7,9, Сіверка — 9,9, Княжна — 8,5, Хуторяночка — 7,9 г.

Маса 1000 насінин сорту Легенда дорівнює 161 г, сорту Анжеліка — 172, сорту Хвиля — 163, Сіверка — 175, Хуторяночка — 176, Княжна — 162 г.

Таблиця 1

Урожайність сої залежно від оброблення насіння і посівів мікробними препаратами та заорювання сидерату, середнє за 2013–2014рр.

Варіант досліді	Урожайність сортів, т/га					
	Легенда	Сіверка	Хвиля	Анжеліка	Княжна	Хуторяночка
Контроль (без інокуляції)	<u>2,46*</u> 2,77 **	<u>2,63</u> 2,82	<u>2,53</u> 2,84	<u>2,54</u> 2,81	<u>2,72</u> 2,97	<u>2,75</u> 3,09
Інокуляція насіння <i>V. jarrowii</i> М-8	<u>2,57</u> 2,81	<u>2,78</u> 2,95	<u>2,64</u> 2,91	<u>2,81</u> 2,92	<u>2,95</u> 3,08	<u>2,92</u> 3,16
Інокуляція насіння <i>V. sp. 1-K</i>	<u>2,65</u> 2,88	<u>2,81</u> 3,03	<u>2,75</u> 3,03	<u>2,88</u> 2,97	<u>2,97</u> 3,21	<u>2,98</u> 3,19
Інокуляція насіння <i>V. sp. 2-K</i>	<u>2,61</u> 2,84	<u>2,91</u> 3,18	<u>2,70</u> 2,93	<u>2,84</u> 2,92	<u>2,91</u> 3,12	<u>3,02</u> 3,25
Без інокуляції + обприскування посівів Кладостимом	<u>2,59</u> 2,87	<u>2,82</u> 2,98	<u>2,66</u> 2,91	<u>2,72</u> 2,88	<u>2,90</u> 3,03	<u>2,92</u> 3,16
Інокуляція насіння <i>V. jarrowii</i> М-8 + обприскування посівів Кладостимом	<u>2,69</u> 2,85	<u>2,91</u> 3,02	<u>2,71</u> 2,94	<u>2,90</u> 2,94	<u>2,94</u> 3,15	<u>3,05</u> 3,21
Інокуляція насіння <i>V. sp. 1K</i> + обприскування посівів Кладостимом	<u>2,76</u> 2,95	<u>2,95</u> 3,09	<u>2,82</u> 3,10	<u>3,00</u> 3,02	<u>3,08</u> 3,30	<u>3,10</u> 3,25
Інокуляція насіння <i>V. Sp. 2K</i> + обприскування посівів Кладостимом	<u>2,72</u> 2,89	<u>3,01</u> 3,21	<u>2,75</u> 3,02	<u>2,92</u> 2,95	<u>2,99</u> 3,22	<u>3,14</u> 3,35
Середнє	2,74	2,94	2,83	2,88	3,03	3,15
Нір _{0,05}	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03

*Урожайність без внесення сидеральних добрив.

**Урожайність при заорюванні в ґрунт сидерату.

Під впливом заорювання сидеральних добрив помітно збільшилася кількість бактерій у ґрунті, особливо у верхньому шарі. Виявлено закономірність пошарового розподілу мікроорганізмів, які використовують мінеральний азот. Швидше мінералізувалася органічна речовина у верхньому шарі ґрунту.

Аналізом отриманих за два роки досліджень (2013–2014 рр.) показників урожайності встановлено, що кращим виявився варіант з інокуляцією насіння штамом 1К з обприскуванням посівів Кладостимом на фоні заорювання сидеральних добрив, де найвищий приріст урожаю за сортами такий: Хвиля — 0,57 т/га, або 22,5 %, Княжна — відповідно 0,58 і 21,3. За інокуляції насіння штамом 2К з обприскуванням посівів Кладостимом на фоні заорювання сидерату найвищий приріст урожайності за сортами становить: Сіверка — 0,58 т/га, або 22,0 %, Хуторяночка — відповідно 0,60 і 21,8.

За результатами дворічних досліджень на чорноземі опідзоленому в умовах Західного Лісостепу приріст насіння сої отримали завдяки заорюванню сидеральних добрив на 10,3 %; інокуляції насіння швидкорослим штамом 1К сортів Хвиля та Княжна — на 9,0, інокуляції насіння швидкорослим штамом 2К сортів Сіверка та Хуторяночка — на 10,2, обприскуванню посівів Кладостимом — на 6,3 %.

Основні показники економічної ефективності застосування штаму 1К при інокуляції насіння сої наведені на прикладі сорту Хуторяночка. Приріст урожайності (24,4 %) від інокуляції є випереджаючим порівняно зі збільшенням витрат на проведення цього агрозаходу з розрахунку на 1 га посівної площі (17,7 %). Завдяки цьому знижується собівартість одиниці продукції (5,4 %). Комплексний

вплив зазначеного фактора в поєднанні з підвищенням виручки від реалізації продукції сприяє зростанню розміру прибутку на 1 га на 24,4 % та підвищенню рівня рентабельності виробництва на 6,5 %. Окупність прибутком додаткових витрат, пов'язаних з інокуляцією, становить 4,65 грн/грн.

ВИСНОВКИ

Залежно від застосування штамів бульбочкових бактерій встановлено різну реакцію на них досліджуваних сортів сої. Застосування штаму 1К було ефективним на сортах Легенда, Анжеліка, Хвиля та Княжна порівняно зі штамми М-8 та 2К, тоді як сорти Сіверка і Хуторяночка були найбільш комплементарними до штаму 2К. Обприскування посівів рістрегулювальним препаратом Кладостим дало вірогідну прибавку урожаю всіх досліджуваних сортів сої. Заорювання сидеральних добрив у ґрунт також було ефективним на всіх сортах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. *Дерев'янський В.П.* Вплив сидеральних добрив, інокуляції насіння та обприскування посівів на продуктивність сортів сої / В.П. Дерев'янський, Н.В. Ковальчук, Н.О. Паюк, Т.Д. Рудюк // *Корми і кормовиробництво. Міжвід. темат. наук. зб.* — 2013. — Вип. 77. — С. 159–166.
2. *Дерев'янський В.П.* Масличные в условиях органического земледелия / В.П. Дерев'янський // *Зерно.* — 2013. — № 12. — С. 92–95.
3. *Цандур М.О.* Зайняті пари як базовий елемент органічного землеробства / М.О. Цандур, В.Г. Друз'як, Н.А. Янюк, Т.І. Харіпончук // *Вісн. Аграрн. науки.* — 2014. — № 9. — С. 5–9.
4. *Елагин И.Н.* Биологический азот / И.Н. Елагин // *Химия в сельском хозяйстве.* — 1993. — № 5–6. — С. 6–7.

Новини Новини

Новини • Новини • Новини

БІОПЛАСТИК — ПРИКЛАД СУЧАСНИХ ЕКОТЕХНОЛОГІЙ

Сьогодні в світі набуває поширення ще одна екологічна технологія, яка може залишити виробництво небезпечного пластику далеко позаду — біопластик або органічна пластмаса. Біопластик — форма пластмас, яку отримують із крохмалю, пшеничної соломи, соєвих бобів, зерна цукрової тростини (багасси) або бамбукової фібри. На відміну від звичайного пластику, джерелом якого є продукти нафтової промисловості, біопластик безпечний як для здоров'я людини, так і для навколишнього середовища. Він не містить потенційно небезпечних для здоров'я речовин, він не токсичний у виробництві, легше переробляється. І хоча біопластик і біопосуд на його основі поки не отримав широкого розповсюдження, інтерес до нього безперервно зростає, і вже сьогодні його можна купити в спеціалізованих магазинах.