

## ВПЛИВ КОМПЛЕКСНОГО ЗАСТОСУВАННЯ АЗОТНИХ ДОБРИВ ТА БАКТЕРІАЛЬНИХ ПРЕПАРАТІВ НА ВРОЖАЙНІСТЬ СОЇ В УМОВАХ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

**А. В. Мельник**, д.с.-г. н., професор

**Ю. О. Романько**, аспірант

Сумський національний аграрний університет

*За результатами досліджень рекомендуємо наступну схему комплексного використання мінеральних азотних добрив та інокулянтів:  $P_{60}K_{60}$  + інокуляція оптимайз +  $N_{45+5+5+5}$  (перед сівбою + листове підживлення) за умови можливості виконання внесення мінеральних добрив по листу. В разі розкидного внесення мінеральних добрив доцільне застосування  $P_{60}K_{60}$  + інокуляція оптимайз +  $N_{45+30}$  (перед сівбою + налив зерна).*

**Ключові слова:** соя, азотні добрива, бактеріальні препарати, азотфіксуючі бульбочкові бактерії, врожайність

**Постановка проблеми.** Соя посідає друге місце серед олійних культур в Україні. У загальному світовому обсязі виробництва олійної сировини в 2013 році на їх частку припадає більше половини (276,0 млн т). Сою вирощують більше ніж у 80 країнах світу: у США – 89,5 млн т, Бразилії – 81,7 млн т, Аргентині – 49,3 млн т, Китаї – 11,9 млн т, Індії – 11,9 млн т, Парагваї – 9,0 млн т, Канаді – 5,2 млн т, Уругваї – 3,2 млн т, Україні – 2,8 млн т, Росії – 1,6 млн т Італії – 0,6 млн т, Індонезії – 0,8 млн т [1]. В Україні площі під цією універсальною культурою також збільшуються. За даними Державної служби статистики України, в 2014 році посівна площа становила 1,7 млн га порівняно з 25 тис. га у 1995 році [2]. За цей період урожайність культури підвищилась до 20,5 ц/га порівняно з 8,9 ц/га в 1995 році. Підвищення врожайності та розширення посівних площ під культурою зумовлені багатьма чинниками. Головним із них є широкий спектр використання насіння, впровадження нових, більш продуктивних сортів, які характеризувалися скоростиглістю, оскільки соя належить до південних культур і зони її вирощування визначаються температурним режимом. Під час перероблення сої одержують гарну олію, а також харчові білки, які використовують для одержання і збагачення інших хар-

чових продуктів.

Одним із гострих питань сьогодення є розробка оптимальної системи живлення сої і особливо забезпечення азотом. Серед інших сільськогосподарських культур вона витрачає найбільше (майже 10 кг) цього елемента на одиницю врожаю. Поряд з цим, ряд дослідників стверджують, що надмірна кількість доступного азоту в ґрунті пригнічує діяльність азотфіксуючих бактерій та знижує їх здатність фіксувати азот із повітря [3, 4]. Особливості азотного живлення та здатність рослин сої в симбіозі з азотфіксуючими бульбочковими бактеріями засвоювати азот з повітря обумовлюють актуальність досліджень в даному напрямку.

**Вихідний матеріал, методика та умови досліджень.** Метою наших досліджень було встановлення оптимальної схеми та норми застосування азотних добрив, що не пригнічують активність азотфіксуючих бульбочкових бактерій та сприяють формуванню максимальної врожайності насіння.

Дослідження проводилися протягом 2011–2013 рр. на базі ДПДГ «9-го січня» Хорольського району Полтавської області. Предмет досліджень: сорти сої середньоскоростиглий – Анжеліка та середньостиглий – Васильківська. Схе-

ма досліду передбачала 14 варіантів по кожному сорту: без добрив – абсолютний контроль; P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> + інокуляція оптимайз (фон) – контроль; фон + N<sub>30</sub> (перед сівбою); фон + N<sub>30+30</sub> (перед сівбою + бутонізація); фон + N<sub>30+30</sub> (перед сівбою + налив зерна); фон + N<sub>30+5+5+5</sub> (перед сівбою + листове підживлення); фон + N<sub>45</sub> (перед сівбою); фон + N<sub>45+30</sub> (перед сівбою + бутонізація); фон + N<sub>45+30</sub> (перед сівбою + налив зерна); фон + N<sub>45+5+5+5</sub> (перед сівбою + листове підживлення); фон + N<sub>60</sub> (перед сівбою); фон + N<sub>60+30</sub> (перед сівбою + бутонізація); фон + N<sub>60+30</sub> (перед сівбою + налив зерна); фон + N<sub>60+5+5+5</sub> (перед сівбою + листове підживлення).

Параметри досліду: la = 2, lb = 14, n=4, облікова ділянка 25,0 м<sup>2</sup>. Облік, вимірювання, супутні спостереження проводилися відповідно до "Методики польових досліджень" [5]. Збирання і облік врожаю проводили шляхом обмолочування кожної ділянки. Під час проведення досліджень технологія була загальноприйнятою для визначеної зони, крім елементів, що вивчалися. Попередник – озимі колосові культури. Оптимайз 200 використовували шляхом обробки насіння в день посіву з нормою 2,8 л/т. У фазу ВВСН 65 застосовували фунгіцид Коронет в нормі 0,8 л/га. Основне удобрення проводили розкидним способом: суперфосфат простий та калімагнезія перед оранкою. Азотні добрива вносили у вигляді аміачної селітри з наступною зарубкою в ґрунт. Листове підживлення проводили шляхом обприскування з допомогою велосипедного обприскувача Schachtner у фази бутонізація, початок цвітіння, кінець цвітіння – налив зерна.

Ґрунти ДП ДГ 9-го січня Хорольського району Полтавської області за показником рН ґрунт відноситься до лужних. Ґрунт дослідної ділянки представлений чорноземом типовим глибоким

середньо гумусовим крупнопилювато-легкосуглинковим, рН вод. 7,7. Вміст легкогідролізованого азоту – 16,1 мг/кг, вміст фосфору – 40 мг/кг та калію – 131 мг/кг. Таким чином, показник обмінного фосфору в межах високих значень. Рівень обмінного калію в межах середніх значень. Значення показника обмінних форм магнію і кальцію в межах норми. Показник рівня засоленості лежить в межах завищених значень. Показники рівня мікроелементів, таких як: мідь, залізо, кобальт, молібден, сірка і бор, свідчать про повну їх достатності під культуру та заплановану врожайність.

**Результати досліджень.** Аналіз метеорологічних умов трьох років показав, що за період вегетації (квітень–серпень) сума активних температур варіювала від 2749,0 °С до 3012,0 °С. Найбільша кількість опадів випала у 2011 році (426,1 мм), найменша (297,0 мм) у 2013 році. Відповідно розрахункові гідротермічні коефіцієнти становили від 1,02 до 1,54. Отже, за температурою та режимом зволоження досліджувані роки відрізнялися. Сухими (ГТК близько 1,0) були 2012, 2013 роки, вологим (ГТК понад 1,5) був 2011 рік.

За результатами проведених досліджень було встановлено, що при внесенні мінеральних азотних добрив під передпосівну культивування пригнічення розвитку бульбочкових бактерій спостерігалось за норми азоту – N<sub>60</sub>, процес утворення бульбочок був дуже повільним, активність бактерій була низькою. За використання норми N<sub>45</sub> пригнічення розвитку бактерій спостерігалось лише в 2011 році за умов надмірного зволоження, в інші роки досліджень негативного впливу на азотфіксуючі бульбочкові бактерії не виявлено. Норма N<sub>30</sub> не мала негативного впливу на розвиток бульбочкових бактерій (табл. 1).

Таблиця 1

**Урожайність сої залежно від комплексного застосування азотних добрив та бактеріальних препаратів в умовах Лівобережного Лісостепу України (середнє за 2011–2013 рр.)**

№ пп	Варіанти застосування добрив та бактеріальних препаратів (Фактор В)	Сорти (Фактор А)					
		Анжеліка			Васильківська		
		урожайність, ц/га	Прибавка врожаю		урожайність, ц/га	Прибавка врожаю	
ц/га	%		ц/га	%			
1	Без добрив – абсолютний контроль	13,8			14,9		
2	P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + інокуляція оптимайз (фон) – контроль	18,2			20,0		
3	Фон + N <sub>30</sub> (перед сівбою)	20,0	1,8	10,0	22,0	2,0	10,2
4	Фон + N <sub>30+30</sub> (перед сівбою + бутонізація)	20,6	2,4	13,0	22,9	2,9	14,3
5	Фон + N <sub>30+30</sub> (перед сівбою + налив зерна)	21,3	3,1	17,0	23,7	3,7	18,5
6	Фон + N <sub>30+5+5+5</sub> (перед сівбою + листове підживлення)	21,7	3,5	19,1	24,2	4,2	20,9
7	Фон + N <sub>45</sub> (перед сівбою)	20,3	2,1	11,5	22,4	2,4	12,1
8	Фон + N <sub>45+30</sub> (перед сівбою + бутонізація)	21,0	2,8	15,2	23,3	3,3	16,3
9	Фон + N <sub>45+30</sub> (перед сівбою + налив зерна)	21,9	3,7	20,2	24,5	4,5	22,5
10	Фон + N <sub>45+5+5+5</sub> (перед сівбою + листове підживлення)	22,5	4,3	23,6	25,3	5,3	26,3
11	Фон + N <sub>60</sub> (передсівбою)	20,5	2,3	12,6	22,2	2,2	10,8
12	Фон + N <sub>60+30</sub> (перед сівбою + бутонізація)	21,6	3,4	18,4	23,6	3,6	18,1
13	Фон + N <sub>60+30</sub> (перед сівбою + налив зерна)	22,0	3,8	20,7	24,1	4,1	20,6
14	Фон + N <sub>60+5+5+5</sub> (перед сівбою + листове підживлення)	22,4	4,2	23,1	24,7	4,7	23,6

НІР<sub>05</sub>, ц/га, для фактора: А–2,5; В–3,1; АВ–4,2

Слід відзначити, що підживлення сої розкидним способом за норми 30 кг/га д. р. у фазу бутонізації суттєво пригнічувало активність бульбочкових бактерій. Внесення вище зазначеної норми в фазу наливу бобів не впливало на розвиток бульбочкових бактерій, в цей період спостерігався природній процес зниження їх активності (старіння).

Найвища ефективність від застосування азотних добрив без негативного впливу на азотфіксуючі бульбочкові бактерії спостерігалася на варіанті з трьохкратним підживленням по листу: у фазу бутонізації, фазу початку цвітіння та фазу наливу зерна – по 5 кг д. р./га. Врожайність на даному варіанті була максимальною: для сорту

Анжеліка – 22,5 ц/га, що на 23,6 % вище, ніж на фоні; для сорту Васильківська – 25,3 ц/га, що на 26,2 % вище, ніж на варіанті  $P_{60}K_{60}$  + інокуляція оптимайз (фон).

**Висновок.** За результатами досліджень встановлено, що для отримання максимального врожаю насіння сої, слід застосовувати наступну схему комплексного використання мінеральних азотних добрив та інокулянтів:  $P_{60}K_{60}$  + інокуляція оптимайз +  $N_{45+5+5+5}$  (перед сівбою + листове підживлення) за умови можливості виконання внесення мінеральних добрив по листу. В разі розкидного внесення мінеральних добрив доцільне застосування  $P_{60}K_{60}$  + інокуляція оптимайз +  $N_{45+30}$  (перед сівбою + налив зерна).

#### **Список використаної літератури:**

1. Виробництво основних сільськогосподарських культур за регіонами. Державна служба статистики України. Сайт Державного департаменту статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.ukrstat.gov.ua>.
2. Food and agriculture organization of the United Nations. FAO [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://faostat.fao.org/site/636/default.aspx#ancor>.
3. Nenadie N. Uticaj otubrenya mineralnim dubruvima na prinus semena soje / N. Nenadie, V. Dordevis // Adchemia. – 1980. – N 5/6. – P. 215–223.
4. Бахмат О. М. Влияние экологических условий на биологический азот и продуктивность сои в условиях юго-западной части Лесостепи Украины / О. М. Бахмат // Интродукція рослин. – К. : Наукова думка, 2000. – № 1. – С. 140–142.
5. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.

#### **ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ПРИМЕНЕНИЯ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ И БАКТЕРИАЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ СОИ В УСЛОВИЯХ ЛЕВОБЕРЕЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ** **А. В. Мельник, Ю. А. Романько**

По результатам исследований рекомендуем следующую схему комплексного использования минеральных азотных удобрений и инокулянтов:  $P_{60}K_{60}$  + инокуляция оптимайз +  $N_{45+5+5+5}$  (перед посевом + листовая подкормка) при условии возможности внесения минеральных удобрений по листу. В случае разбросного внесения минеральных удобрений целесообразно применение  $P_{60}K_{60}$  + инокуляция оптимайз +  $N_{45+30}$  (перед посевом + налив зерна).

**Ключевые слова:** соя, азотные удобрения, бактериальные препараты, азот фиксирующие клубеньковые бактерии, урожайность

#### **INFLUENCE OF COMPLEX NITROGEN FERTILIZERS AND BACTERIAL PREPARATIONS ON THE SOBEANS YIELD CAPACITY UNDER THE CONDITIONS OF LEFT-BANK FOREST-STEPPE UKRAINE**

**A. V. Melnyk, Y. O. Romanko**

We recommend the following scheme of complex use of mineral nitrogen fertilizers and inoculants:  $P_{60}K_{60}$  + inoculation of optymize +  $N_{45+5+5+5}$  (before sowing + leaf nutrition) provided the possibility of mineral fertilization of the leaf. In case of variation application of mineral fertilizers the use of  $P_{60}K_{60}$  + inoculation optymize +  $N_{45+30}$  (before sowing + seed filling) is appropriate.

**Key words:** soybean, nitrogen fertilizers, bacterial preparations, nitrogen fixing rhizobia, yield capacity.

Надійшла до редакції: 17.02.2015 р.

Рецензент: Харченко О.В.