

## **УРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ЗЕРНА СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ, УДОБРЕННЯ ТА БІОПРЕПАРАТІВ В УМОВАХ ПІВНІЧНОГО СТЕПУ УКРАЇНИ**

**Григор'єва О.М.**

Кіровоградська державна сільськогосподарська дослідна станція  
Інституту сільського господарства степової зони НААН,  
вул. Центральна 2, с. Созонівка, Кіровоградська обл.,  
27602, Україна  
e-mail: grigorjeva\_elena@mail.ru

*Наведено результати досліджень впливу на продуктивність сої сорту Медея мікробного препарату Ризогуміну як окремо, так і в комбінації з регуляторами росту рослин Біолан та Біосил при вирощуванні культури за різних систем удобрення та основного обробітку ґрунту. Вищий рівень урожайності та високі показники економічної ефективності отримали на природному фоні за оранки при використанні для інокуляції насіння Ризогуміну з Біоланом та наступному обприскуванні посівів Біосилом.*

Ключові слова: соя, інокуляція, Ризогумін, Біолан, Біосил, оранка, дискування, мінеральні добрива.

Успішне вирощування будь-якої сільськогосподарської культури повинно враховувати як аспекти економічної ефективності виробництва і способи реалізації виробленої продукції, так і раціональне використання виробничих засобів для створення оптимальних умов функціонування агроценозів. Так, технологія вирощування повинна включати комплекс послідовних операцій, спрямованих на отримання високої врожайності з урахуванням біологічних особливостей рослин за фазами розвитку. Останнім часом у багатьох країнах, незважаючи на широкі можливості застосування агрохімікатів при вирощуванні сільськогосподарських культур, надається пріоритетне значення використанню мікробних препаратів.

Дефіцит рослинного білка, орієнтація сільського господар-

ства на екологічно доцільне виробництво, а також висока вартість мінеральних та органічних добрив обумовлюють зростання зацікавленості до зернобобових культур [1]. Дані культури – невичерпне джерело збагачення ґрунту азотними сполуками за рахунок фіксації азоту бульбочковими бактеріями у симбіозі з рослинами, а тому мають важливе агротехнічне значення. Їх вирощування дозволяє знизити собівартість продукції рослинництва за рахунок включення в процес сільськогосподарського виробництва атмосферного азоту, покращити фітосанітарний стан посівів та значно підвищити продуктивність ріллі [2].

Цінною сільськогосподарською культурою, яка займає провідне місце серед зернобобових, є соя. Оскільки посівні площі в Україні щорічно зростають, культуру вирощують на нових місцях, де її ніколи не культивували. В цих умовах необхідно забезпечити присутність активних штамів бульбочкових бактерій у ґрунті за рахунок передпосівної інокуляції сої. Нині для цього широко використовують біологічний препарат Ризогумін, створений на основі селекціонованих штамів бульбочкових бактерій та фізіологічно активних речовин біологічного походження [3].

Ефективне і раціональне застосування добрив, оптимізація режимів живлення рослин сої за рахунок використання сучасних біологічних препаратів є одним з пріоритетних заходів, які здатні забезпечити гарантоване й конкурентоспроможне виробництво зерна сої. Тому вивчення ефективності передпосівного інокулювання насіння у поєднанні з стимуляцією росту і розвитку рослин при вирощуванні за різних систем удобрення та обробітку ґрунту на продуктивність сої є актуальним і має важливе практичне значення.

***Матеріали і методи.*** Дослідження комплексного впливу біопрепаратів у процесі обробки насіння та обприскування посівів за різних фонів мінерального удобрення та способів обробітку ґрунту на формування продуктивності сої в умовах нестійкого зволоження північного Степу України проводили в умовах польових дослідів за трифакторною схемою (табл. 1).

Досліди проводили за двох способів основного обробітку ґрунту – оранки на глибину 25–27 см та дискування на глибину

12–14 см. Використовували наступні системи удобрення: 1 – без добрив; 2 –  $N_{20}P_{20}K_{20}$ ; 3 –  $N_{40}P_{40}K_{40}$ . Кожна система передбачала варіанти без застосування біопрепаратів та з інокуляцію насіння Ризогуміном із розрахунку 200 г на гектарну норму насіння як окремо, так і в комбінації з регулятором росту Біолан, 20 мл/т. Обприскування регуляторами росту Біолан та Біосил проводили у фазу бутонізації сої з розрахунку 20 мл/га. Сорт сої – Медея.

Попередник – ячмінь ярий. Технологія вирощування, крім питань, які поставлені на вивчення, загальноприйнята для зони. Закладку дослідів, спостереження, обліки, відбір зразків проводили згідно методики польового досліді Б.А. Доспехова [4].

Інокуляцію посівного матеріалу проводили в день сівби за загальноприйнятою методикою використання бактеріальних препаратів та рекомендацій [5].

Територія Кіровоградської державної сільськогосподарської дослідної станції Інституту сільського господарства степової зони НААН знаходиться в чорноземній зоні північного Степу Правобережжя України в підзоні чорноземів звичайних перехідних до глибоких.

Ґрунт дослідних ділянок – чорнозем звичайний середньо гумусний глибокий важкосуглинковий з високим вмістом гумусу – 4,69 %, низьким вмістом гідролізованого азоту – 13,7 мг/100 г, середнім – рухомого фосфору та високим – обмінного калію, 10,0 і 15,1 мг/100 г ґрунту, відповідно. Ступінь кислотності близький до нейтрального ( $pH_{\text{сол}} = 5,9$ ).

Погодні умови у роки проведення досліджень різнилися як за зволоженням, так і температурним режимом (рис. 1).

Зокрема, період вегетації 2012 р. був значно теплішим, порівняно з 2011 р. та багаторічним рівнем, відзначався недостатньою кількістю опадів, що призвело до формування меншого врожаю. В 2011 р. у період максимальної потреби в волозі рослин сої зволоження орного та метрового шарів ґрунту, згідно шкали оцінки відповідності запасів продуктивної вологи потребам сільськогосподарських культур, було достатнім. У липні дефіцит опадів склав 24 мм (33 %), у серпні – 33 мм (69 %), вересні – 29 мм (76 %) порівняно до середньо багаторічних показників.

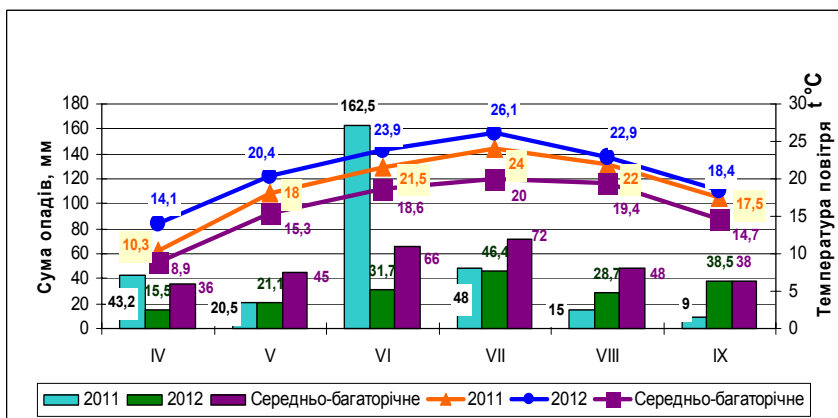


Рис. 1. Агрометеорологічні умови вирощування сої, 2011–2012 рр.

У 2012 р. за період вегетації сої випало 181,9 мм опадів при середньо багаторічному рівні 233 мм. У травні переважала по-літньому жарка погода. Середньодобова температура повітря за місяць перевищувала середньо багаторічне значення на 5,1 °С, дефіцит опадів склав 20,5 мм або 97,2 %. У червні випало 31,7 мм опадів, що становить 48,0 % до норми. Слід відмітити, що на період цвітіння сої волога в метровому шарі ґрунту була практично відсутня. В липні протягом доби випало 45,7 % до норми опадів у вигляді граду, що нанесло суттєві пошкодження рослинам сої і вплинуло на показники урожайності культури. Гідротермічний коефіцієнт за період вегетації склав 0,49 при середньо багаторічному значенні 1,00.

**Результати та обговорення.** Основним із критеріїв, що дають змогу оцінити ефективність застосування різних прийомів поліпшення умов вирощування сільськогосподарських культур, є вплив їх на урожайність. За результатами наших досліджень, застосування Ризогуміну для інокуляції насіння як окремо, так і в комбінації з регуляторами росту рослин при вирощуванні сої на різних фонах мінерального живлення за різних систем основного обробітку ґрунту забезпечило кращі умови для азотфіксації та досить високу насінневу продуктивність культури і якісні показники отриманої продукції порівняно до контролю без обробки.

В умовах 2011 р. за оранки як без добрив, так і на фоні

$N_{20}P_{20}K_{20}$  вищу урожайність сої отримали при застосуванні для передпосівної інокуляції мікробного препарату комплексної дії Ризогумін з наступним обприскуванням посівів регулятором росту рослин Біосил та при комплексному використанні препаратів Ризогумін + Біолан, 20 мл/т + Біосил, 20 мл/га – відповідно 3,26 і 3,32 т/га та 3,33 і 3,33 т/га, що на 0,55 т/га (20,3 %) і 0,61 т/га (22,5 %) та 0,62 т/га (22,9 т/га ) більше порівняно до абсолютного контролю (без добрив і інокуляції) (див. табл. 1).

При внесенні  $N_{40}P_{40}K_{40}$  істотне збільшення урожайності отримали у варіанті застосування Ризогуміну у композиції з Біосилом – 3,30 т/га, що на 0,37 т/га більше порівняно до контролю у цьому блоці досліджень і на 0,59 т/га – до абсолютного контролю.

**Таблиця 1. Урожайність сої залежно від застосування біопрепаратів за різних систем удобрення та обробітку ґрунту**

Обробіток ґрунту (фактор А)	Фони живлення (фактор В)	Біопрепарати (фактор С)	Роки			
			2011	2012	середнє	
1	2	3	4	5	6	
Оранка	без добрив (контроль)	без обробки	2,71	1,08	1,90	
		Ризогумін	3,18	1,10	2,14	
		Ризогумін+Біолан	3,23	1,22	2,23	
		Ризогумін+Біосил	3,26	1,08	2,17	
		Ризогумін+Біолан+Біосил	3,32	1,18	2,25	
	<i>середнє по фоні живлення</i>			<i>3,14</i>	<i>1,13</i>	<i>2,14</i>
	$N_{20}P_{20}K_{20}$	без обробки		3,00	1,10	2,05
		Ризогумін		3,23	1,14	2,19
		Ризогумін+Біолан		3,25	1,17	2,21
		Ризогумін+Біосил		3,33	1,12	2,23
		Ризогумін+Біолан+Біосил		3,33	1,09	2,21
	<i>середнє по фоні живлення</i>			<i>3,23</i>	<i>1,12</i>	<i>2,18</i>
	$N_{40}P_{40}K_{40}$	без обробки		2,93	1,13	2,03
		Ризогумін		3,20	1,15	2,18
		Ризогумін+Біолан		3,00	1,19	2,10
		Ризогумін+Біосил		3,30	1,27	2,29
		Ризогумін+Біолан+Біосил		3,16	1,28	2,22
	<i>середнє по фоні живлення</i>			<i>3,12</i>	<i>1,20</i>	<i>2,16</i>
	<i>середнє по обробітку</i>			<i>3,16</i>	<i>1,15</i>	<i>2,16</i>

<i>Продовження таблиці</i>						
1	2	3	4	5	6	
Диску- вання	без добрив (контроль)	без обробки	2,58	1,08	1,83	
		Ризогумін	2,96	1,13	2,05	
		Ризогумін+Біолан	3,07	1,23	2,15	
		Ризогумін+Біосил	2,72	0,96	1,84	
		Ризогумін+Біолан+Біосил	2,94	1,04	1,99	
	<i>середнє по фоні живлення</i>			2,85	1,09	1,97
	N <sub>20</sub> P <sub>20</sub> K <sub>20</sub>	Без обробки	2,52	1,05	1,79	
		Ризогумін	3,08	1,12	2,10	
		Ризогумін+Біолан	3,11	1,11	2,11	
		Ризогумін+Біосил	2,78	1,15	1,97	
		Ризогумін+Біолан+Біосил	2,96	1,27	2,12	
	<i>середнє по фоні живлення</i>			2,89	1,14	2,02
	N <sub>40</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub>	Без обробки	2,89	1,13	2,01	
		Ризогумін	3,10	1,11	2,11	
		Ризогумін+Біолан	2,93	1,24	2,09	
		Ризогумін+Біосил	2,82	1,15	1,99	
		Ризогумін+Біолан+Біосил	3,01	1,25	2,13	
	<i>середнє по фоні живлення</i>			2,95	1,18	2,07
	<i>середнє по обробітку</i>			2,90	1,14	2,02
НР <sub>05</sub> фактору А			0,01	0,02		
НР <sub>05</sub> фактору В			0,02	0,03		
НР <sub>05</sub> фактору С			0,02	0,03		
НР <sub>05</sub> АВС			0,05	0,08		

За дискування як на фоні без добрив, так і за N<sub>20</sub>P<sub>20</sub>K<sub>20</sub>, вищу урожайність сої отримали за рахунок передпосівної інокуляції Ризогуміном з наступним обприскуванням посівів регулятором росту рослин Біолан – відповідно 3,07 і 3,11 т/га, що на 0,49 т/га або 19,0 % і 0,53 т/га або 23,4 % більше порівняно до абсолютного контролю.

У 2012 р. за основного обробітку ґрунту – оранки на глибину 25–27 см – вищу урожайність сої на фоні без добрив та за внесення N<sub>20</sub>P<sub>20</sub>K<sub>20</sub> отримали у варіанті сумісного застосування препаратів Ризогумін + Біолан – 1,22 та 1,17 т/га, що істотно вище порівняно до контролю – на 0,14 та 0,09 т/га, відповідно. За внесення N<sub>40</sub>P<sub>40</sub>K<sub>40</sub> кращим було комплексне використання препаратів

Ризогумін+Біосил та Ризогумін у комбінації Біолан+Біосил. Урожайність при цьому відповідно склала 1,27 і 1,28 т/га, що на 17,6 і 18,5 % більше, ніж у контрольному варіанті (без добрив і передпосівної інокуляції насіння).

При проведенні дискування на глибину 12–14 см на фоні без добрив урожайність сої була більшою за інокуляції насіння Ризогуміном з наступним обприскуванням рослин регулятором росту Біолан – 1,23 т/га при 1,08 т/га у контролі. При внесенні восени під основний обробіток ґрунту  $N_{20}P_{20}K_{20}$  та  $N_{40}P_{40}K_{40}$  істотно вищу урожайність отримали у варіанті сумісного застосування Ризогуміну з регуляторами росту Біолан, 20 мл/т + Біосил, 20 мл/га – відповідно фонів живлення 1,27 та 1,25 т/га. Перевищення до абсолютного контролю (без застосування біопрепаратів і внесення мінеральних добрив) склало 0,20 т/га або 18,7 % та 0,18 т/га або 16,8 %, відповідно (рис. 2).

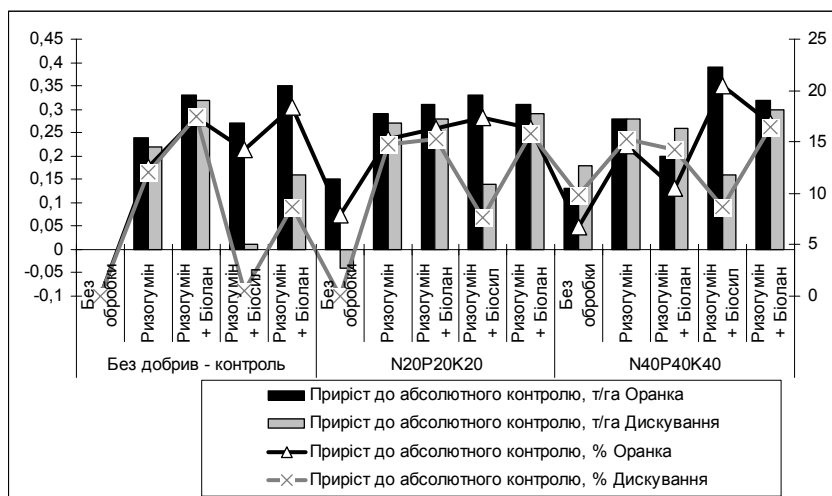


Рис. 2. Показники приросту урожайності сої залежно від технологічних чинників, середнє за 2011–2012 рр.

Як за роками досліджень, так і в середньому за два роки, глибокий обробіток ґрунту сприяв істотному підвищенню урожайності зерна сої: у 2011 р. – з 2,90 т/га за дискування до 3,16 т/га за оранки; у 2012 р. – з 1,14 до 1,15 т/га, в середньому за два роки – з 2,02 до 2,16 т/га.

За результатами досліджень встановлено, що в середньому за 2011–2012 рр. приріст урожайності зерна сої від застосування біопрепаратів склав 0,20–0,39 т/га або 10,5–20,5 % за оранки і 0,14–0,32 т/га або 7,7–17,5 % – за дискування.

Вищий вміст білка в зерні сої за оранки як на природному фоні, так і при внесенні 40 кг/га д. р. мінеральних добрив отримали за інокуляції насіння Ризогуміном у комбінації з регулятором росту Біолан – відповідно 41,57 та 42,47 % при 40,69 % у абсолютному контролі. За дискування максимальним цей показник був на фоні без внесення добрив при застосуванні цих же біопрепаратів – 42,00 %, що на 3,47 % вище порівняно до контролю (рис. 3).

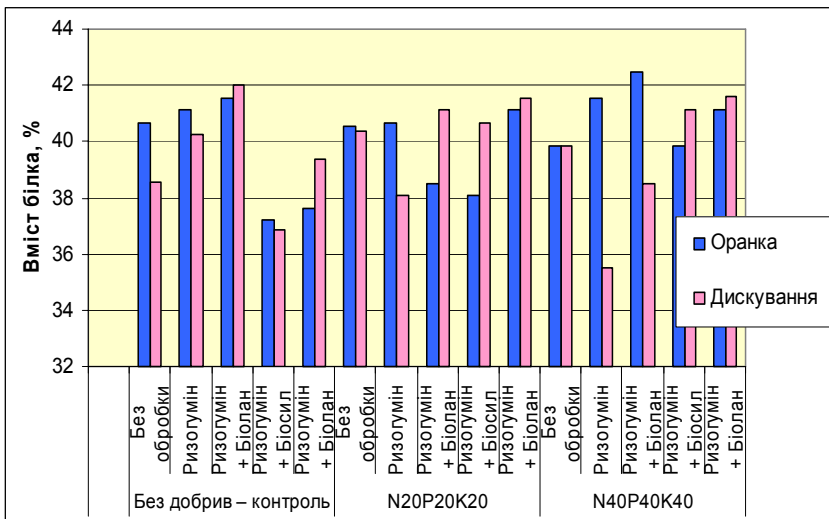


Рис. 3. Вміст білка в зерні сої, середнє за 2011–2012 рр.

Проведені розрахунки економічної ефективності застосування біопрепаратів при вирощуванні сої засвідчили, що даний агрозахід є економічно вигідним та доцільним. Проте через високі ціни на мінеральні добрива вищі показники як за оранки, так і за дискування отримані при вирощуванні культури на фоні без удобрення. Залежно від варіантів застосування біопрепаратів кращих значень умовно чистого доходу досягли за оранки – 6131–6553 грн/га при рівні рентабельності 215–226 %. Собівартість тонни вирощеної продукції при цьому знизилася на 8,7–12,0 %.



Застосування в технологічному процесі дискування призводило до зниження цих показників до рівня, відповідно, 4908–5766 грн/га, 174–215 % і 5,1–11,8 %.

Отже, передпосівна інокуляція насіння є обов'язковим агротехнічним заходом, який у комбінації з регуляторами росту рослин дозволяє отримати істотний приріст урожаю та сприяє покращенню якісних показників зерна сої. В посушливих умовах північного Степу України при вирощуванні культури за оранки на природному фоні для кращого ефекту бажано використовувати мікробний препарат комплексної дії Ризогумін у комбінації з регуляторами росту Біолан + Біосил, що в середньому за 2011–2012 рр. дало можливість додатково отримати 0,35 т/га зерна або 18,4 %. При вирощуванні сої за дискування ефективнішим є застосування біопрепаратів Ризогумін, 200 г на гектарну норму насіння + Біолан, 20 мл/га, урожайність при цьому склала 2,15 т/га, що на 0,32 т/га або 17,5 % вище порівняно до контролю без обробки.

1. Бабич А.О. Соя для здоров'я і життя на планеті Земля /А.О. Бабич. – К.: Аграрна наука, 1998. – 272 с.

2. Мартинюк О.М. Особливості формування врожаю зерно-бобових культур залежно від технології вирощування в західному Лісостепу /О.М. Мартинюк //Матеріали наук.-практ. конф. молодих вчених «Новітні технології вирощування сільськогосподарських культур – у виробництво». – Чабани, 2004. – С. 42-43.

3. Мікробні препарати у землеробстві. Теорія і практика: [монографія] /[В.В. Волкогон, О.В. Надкернична, Т.М. Ковалевська та ін.]; за ред. В.В. Волкогона. – К.: Аграрна наука, 2006. – 312 с.

4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта /Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

5. Рекомендації по ефективному застосуванні біопрепаратів азотфіксуючих та фосформобілізуєчих бактерій в сучасному ресурсозберігаючому землеробстві. – К.: МінАПУ, 1997. – С. 19.

## **УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА СОИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ, УДОБРЕНИЙ И БИОПРЕПАРАТОВ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОЙ СТЕПИ УКРАИНЫ**

**Григорьева Е.Н.**

Кировоградская государственная сельскохозяйственная опытная станция Института сельского хозяйства степной зоны НААН Украины

*Приведены результаты исследований влияния на продуктивность сои сорта Медея микробного препарата Ризогумина, примененного как отдельно, так и в комбинации с регуляторами роста растений Биолан и Биосил при выращивании культуры по разным системам удобрения и обработки почвы. Высший уровень урожайности и высокие показатели экономической эффективности получили на природном фоне при вспашке и использовании для инокуляции семян Ризогумина с Биоланом и последующим опрыскиванием посевов Биосилом.*

Ключевые слова: соя, инокуляция, Ризогумин, Биолан, Биосил, вспашка, дискование, минеральные удобрения.

## **PRODUCTIVITY AND GRAIN QUALITY OF SOYBEAN DEPENDING ON TILLAGE, FERTILIZERS AND BIOLOGICAL PREPARATIONS APPLICATION IN NORTHERN STEPPE OF UKRAINE**

**Grigorieva O.M.**

Kirovograd State Agricultural Experimental Station of the Institute of Agriculture of the Steppe Zone of NAAS of Ukraine

*The paper presents the results of microbial preparation Rhizohumin effects both individually and in combination with the plant growth regulators Biolan and Biosil on productivity of soybeans of Medeya variety under different fertilization background and soil tillage. Higher level of productivity and high economic efficiency indices were obtained on the natural background with plowing and seeds inoculation with Ryzohumin and Biolan with subsequent crops treatment with Biosil.*

Keywords: soybean, inoculation, Rhizohumin, Biolan, Biosil, plowing, disking, mineral fertilizers.