

БІОПРЕПАРАТИ ЯК ФАКТОР ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ГОРОХУ В УМОВАХ ПІВНІЧНОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

Ищенко В.А.

Кіровоградський інститут агропромислового виробництва НААН
України,
вул. Центральна, 2, с. Созонівка, Кіровоградська обл., 27602
e-mail: cnz@kw.ukrtel.net

Наведено результати досліджень впливу біопрепаратів Ризогуміну та Поліміксобактерину на різних фонах мінерального живлення при вирощуванні гороху в умовах північного Степу України. Встановлено позитивний вплив на продуктивність культури як препарату на основі азотфіксувальних бактерій, так і фосформобілізувальної дії. Вищий рівень врожайності сортів Царевич та Харківський еталонний забезпечило використання Ризогуміну або Поліміксобактерину на фоні внесення добрив у дозі $N_{40}P_{40}K_{40}$.

Ключові слова: горох, Ризогумін, Поліміксобактерин, мінеральні добрива, бактеризація.

Розв'язання проблеми дефіциту рослинного білка значною мірою залежить від ефективності вирощування культур з високим його вмістом. У вирішенні цієї проблеми головна роль належить однорічним зернобобовим культурам. 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 [1].

Оптимізація умов вирощування через поєднання дії структурних елементів технології (сортів, біологічні препарати, мінеральні добрива) сприяє максимальній реалізації генетичного потенціалу сортів гороху в господарському врожаї. Виходячи з цього, головною умовою реалізації високого потенціалу культури є розробка і впровадження у виробництво сучасної конкурентоз-

датної технології вирощування. Тому вивчення впливу інокулювання насіння мікробними препаратами у поєднанні з використанням мінеральних добрив на продуктивність гороху є актуальним і має важливе практичне значення.

Матеріали і методи. Об'єктом досліджень були процеси росту, розвитку й формування врожайності гороху. Дослідження комплексного впливу біопрепаратів та мінеральних добрив на формування продуктивності гороху в умовах нестійкого зволоження північного Степу України проводили за багатофакторною схемою (табл. 1).

Досліди 2007-2009 рр. закладали методом блоків, розміщення варіантів систематичне. Повторність чотириразова. Факторіальна формула: $4 \times 4 = 16$ варіантів \times 4 повторення ($4 \times 4 \times 4$). Дослідження проводили з двома сортами гороху Харківський еталонний та Царевич.

Попередник у дослідах – озима пшениця. 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 [2] і методики державного сортовипробування [3]. Інокуляцію посівного матеріалу проводили в день сівби за загальноприйнятою методикою використання бактеріальних препаратів та рекомендацій [4].

Територія Кіровоградського інституту агропромислового виробництва НААН знаходиться в чорноземній зоні північного Степу Правобережжя України в підзоні чорноземів звичайних перехідних до глибоких. Ґрунт дослідних ділянок – чорнозем звичайний середньогумусний глибокий важкосуглинковий. Вміст гумусу в орному шарі ґрунту 4,63 %, гідролізованого азоту – 12 мг на 100 г ґрунту, рухомих фосфору та калію – 11,6 та 11,8 мг на 100 г ґрунту, відповідно, рН 5,4. Вміст мікроелементу бору становить 1,0 мг; марганцю – 7,6, цинку – 0,14 мг на 100 г ґрунту.

Погодні умови 2007-2009 рр. були типовими для північного Степу України, що дозволило виявити ефективність використання біологічних препаратів та мінеральних добрив при вирощуванні сортів гороху, які відносяться до безлисточкового (вусатого) типу. В цілому, більш сприятливим по режиму зволоження в основні фази росту та розвитку рослин гороху був 2008 рік, гостро посушливим – 2007 рік.

Результати та їх обговорення. Сорти з високою врожайністю відіграють значну роль у підвищенні продуктивності сільськогосподарського виробництва. Незважаючи на значні можливості нових сортів, потенціал урожайності, а особливо рівень його реалізації, значно обмежується неповним використанням природних і агротехнічних факторів, що призводить до зменшення їх адаптивності при погіршенні погодних умов року. Резервом підвищення продуктивності гороху безлисточкового (вусатого) сорту є використання бактеріальних препаратів на основі азотфіксувальних і фосфромобілізувальних мікроорганізмів.

При вирощуванні гороху сорту Харківський еталонний у контрольному варіанті урожайність у середньому за 2007-2009 рр. становила 1,82 т/га, тоді як обробка насіння перед сівбою препаратом Ризогуміном на основі *Rhizobium leguminosarum* забезпечила приріст урожайності 0,16 т/га, а препаратом фосфатмобілізувальної дії Поліміксобактерином – 0,38 т/га (табл. 1).

Використання мінеральних добрив у дозі від $N_{20}P_{20}K_{20}$ до $N_{60}P_{60}K_{60}$ забезпечувало приріст врожаю на рівні 0,11-0,22 т/га. Вищий рівень врожайності, 2,38 та 2,49 т/га, при вирощуванні даного сорту забезпечувало поєднане використання бактеріальних препаратів (Ризогуміну або Поліміксобактерину) з припосівним внесенням мінеральних добрив у дозі $N_{40}P_{40}K_{40}$. Приріст до контролю становив 0,56 та 0,67 т/га або 30,8 та 36,8 %, відповідно.

Вплив мінеральних добрив та бактеріальних препаратів на урожайність гороху сорту Харківський еталонний змінювався залежно від погодних умов у період вегетації.

Частка впливу бактеріальних препаратів на урожайність гороху сорту Харківський еталонний в умовах 2007 року становила 40 %, мінеральних добрив – 32 %, взаємодія факторів складала 16 %. У 2008 році від обробки бактеріальними препаратами урожайність даного сорту залежала на 21 %, частка впливу мінеральних добрив становила 28 %, а взаємодія даних факторів забезпечувала 18 % врожаю. Більший вплив на урожайність гороху сорту Харківський еталонний у 2009 році мала обробка насіння бактеріальними препаратами – 45 %, а взаємодія факторів становила 14 %.

Таблиця 1. Вплив біопрепаратів та мінеральних добрив на урожайність гороху сорту Харківський еталонний, т/га

Варіанти обробки насіння (фактор А)	Доза добрив (фактор В)	2007 р.	2008 р.	2009 р.	Середнє	Приріст		Середнє по фактору А	Середнє по фактору В
						т/га	%		
Без інокулювання (насіння оброблене водою)	без добрив(к)	0,80	2,69	1,98	1,82	–	–	1,96	1,99
	N ₂₀ P ₂₀ K ₂₀	0,90	2,80	2,08	1,93	+0,11	6,0		2,14
	N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	0,98	2,98	2,17	2,04	+0,22	12,1		2,28
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	0,95	3,07	2,08	2,03	+0,21	11,5		2,10
Ризогумін	без добрив	0,84	3,05	2,07	1,98	+0,16	8,8	2,15	
	N ₂₀ P ₂₀ K ₂₀	1,00	3,45	2,10	2,18	+0,36	19,8		
	N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	1,04	3,94	2,15	2,38	+0,56	30,8		
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	1,05	3,11	2,05	2,07	+0,25	13,7		
Поліміксо-бактерин	без добрив	1,02	3,23	2,35	2,20	+0,38	20,9	2,26	
	N ₂₀ P ₂₀ K ₂₀	1,04	3,46	2,22	2,24	+0,42	23,1		
	N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	1,25	4,01	2,21	2,49	+0,67	36,8		
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	1,06	2,95	2,32	2,11	+0,29	15,9		
Ризогумін+ Поліміксо-бактерин	без добрив	0,94	2,75	2,18	1,95	+0,13	7,1	2,14	
	N ₂₀ P ₂₀ K ₂₀	0,97	3,40	2,25	2,20	+0,38	20,9		
	N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	0,98	3,42	2,22	2,21	+0,39	21,4		
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	0,94	3,39	2,26	2,20	+0,38	20,9		
НІР ₀₅ (А)		0,03	0,21	0,06					
НІР ₀₅ (В)		0,03	0,21	0,06					
НІР ₀₅ (АВ)		0,06	0,43	0,13					

Примітка: без добрив – контроль

Вища врожайність гороху сорту Царевич в середньому за 2007-2009 рр. була відмічена у варіанті внесення мінеральних добрив у дозі N₄₀P₄₀K₄₀ та обробки насіння перед сівбою Ризогуміном і становила 3,27 т/га. Приріст до контролю без внесення добрив та без інокулювання насіння становив 0,84 т/га або 34,5 % (табл. 2). При використанні препарату фосформобілізуючої дії Поліміксобактерину за даної дози мінеральних добрив урожайність становила 3,23 т/га, а приріст склав 0,80 т/га або 32,9 %. Окреме

використання мінеральних добрив при вирощуванні гороху сорту Царевич забезпечувало урожайність до 2,65-2,77 т/га і приріст склав відповідно 0,22-0,34 т/га. При використанні Ризогуміну для обробки насіння отримали урожайність на рівні 2,69 т/га або приріст до контролю становив 0,26 т/га, а Поліміксобактерину – 2,81 т/га і приріст – 0,38 т/га. Сумісне використання даних бактеріальних препаратів забезпечувало приріст урожаю 0,43 т/га або 17,7 %. Ефективність використання як мінеральних добрив, так і бактеріальних препаратів залежала від погодних умов, які склалися в період вегетації гороху.

Таблиця 2. Вплив біопрепаратів та мінеральних добрив на урожайність гороху сорту Царевич, т/га

Варіанти обробки насіння (фактор А)	Доза добрив (фактор В)	2007 р.	2008 р.	2009 р.	Середнє	Приріст		Середнє по фактору А	Середнє по фактору В
						т/га	%		
Без інокулювання (насіння оброблене водою)	без добрив	1,23	3,25	2,82	2,43	–	–	2,65	2,70
	N ₂₀ P ₂₀ K ₂₀	1,43	3,72	3,12	2,75	+0,32	13,2		2,95
	N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	1,48	3,78	3,06	2,77	+0,34	14,0		3,05
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	1,46	3,37	3,13	2,65	+0,22	9,0		2,84
Ризогумін	без добрив	1,38	3,62	3,08	2,69	+0,26	10,7	2,97	
	N ₂₀ P ₂₀ K ₂₀	1,54	4,43	3,10	3,02	+0,59	25,5		
	N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	1,93	4,71	3,19	3,27	+0,84	34,6		
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	1,54	4,03	3,13	2,90	+0,47	19,3		
Поліміксо-бактерин	без добрив	1,43	4,09	2,93	2,81	+0,38	15,6	3,02	
	N ₂₀ P ₂₀ K ₂₀	1,70	4,32	3,27	3,09	+0,66	27,2		
	N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	1,92	4,62	3,15	3,23	+0,80	32,9		
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	1,55	4,18	3,17	2,96	+0,53	21,8		
Ризогумін+ Поліміксо-бактерин	без добрив	1,57	3,89	3,13	2,86	+0,43	17,7	2,90	
	N ₂₀ P ₂₀ K ₂₀	1,63	4,05	3,15	2,94	+0,51	21,0		
	N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	1,58	4,16	3,10	2,94	+0,51	21,0		
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	1,62	3,80	3,20	2,87	+0,44	18,1		
НІР ₀₅ (А)		0,04	0,24	0,11					
НІР ₀₅ (В)		0,04	0,24	0,11					
НІР ₀₅ (АВ)		0,07	0,48	0,23					

Примітка: без добрив – контроль.

Результати дисперсійного аналізу свідчать, що частка впливу застосування бактеріальних препаратів на урожайність гороху сорту Царевич у 2007 році становила 28 %, фактор добрив складав 41 %, а їх взаємодія – 25,0 %. Урожайність даного сорту в умовах 2008 року на 35 % залежала від фону мінерального живлення та на 23 % – від обробки насіння бактеріальними препаратами. Вплив взаємодії даних факторів забезпечував урожайність даного сорту лише на 6 %. В умовах 2009 року більший вплив на урожайність мало застосування мінеральних добрив –16 % та їх поєднання з бактеріальними препаратами – 12 %. Частка впливу самих біопрепаратів становила 7 %.

За хімічним складом бобові (горох, квасоля, люпин, соя) відносяться до рослин, багатих на білок (понад 20 %). Відомо, що хімічний склад соломи та зерна – це генетично обумовлені ознаки. В той же час вміст білка в зерні гороху – показник, який залежить і від особливостей погодних умов, які складаються під час формування зерна. Проте шляхом застосування певних агротехнічних заходів можна поліпшити якісні показники продукції. Установлено, що вміст білка в зерні гороху суттєво залежав від впливу доз мінеральних добрив та передпосівної обробки насіння бактеріальними препаратами. Так, якщо вміст білка в зерні гороху сорту Харківський еталонний в контрольному варіанті становив 21,1 %, то використання Ризогуміну забезпечило його зростання на 1,1 %, Поліміксобактерину – на 2,3 %, а мінеральних добрив – на 0,4-2,1 % (табл. 3). При цьому збільшення дози мінеральних добрив з $N_{20}P_{20}K_{20}$ до $N_{60}P_{60}K_{60}$ призвело до зменшення кількості білка, який накопичувався в зерні.

Більший вміст білка в зерні – 23,9 % або приріст до контролю (без інокулювання та внесення добрив) на рівні 2,8 % отримали у варіанті, де насіння перед сівбою обробляли бактеріальними препаратами Ризогумін та Поліміксобактерин і вносили мінеральні добрива в дозі $N_{40}P_{40}K_{40}$. Вплив мінеральних добрив та біопрепаратів на кількість білка в зерні змінювався за роками досліджень. Так, якщо в 2007 р. його вміст у зерні гороху сорту Харківський еталонний становив 23,7 %, то 2008 р. – 20,5 %, 2009 р. – 19,2 %. Обробка насіння перед сівбою Ризогуміном сприяла зростанню вмісту білка на 0,6-1,4 %, Поліміксобактерином – на 1,0-3,6 %, а за їх поєднання – на 0,2-1,8 %.

Таблиця 3. Вміст білка в зерні гороху сорту Харківський еталонний залежно від застосування біопрепаратів на різних фонах мінерального живлення, %

Варіанти обробки насіння (фактор А)	Доза добрив (фактор В)	2007 р.	2008 р.	2009 р.	Середнє	Приріст, %	Середнє по фактору А	Середнє по фактору В
Без інокулювання (насіння оброблене водою)	без добрив	23,7	20,5	19,2	21,1	-	22,2	22,4
	N ₂₀ P ₂₀ K ₂₀	25,1	23,2	21,4	23,2	+2,1		22,7
	N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	23,5	23,2	21,9	22,9	+1,8		22,9
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	23,1	20,6	21,0	21,5	+0,4		22,7
Ризогумін	без добрив	24,3	21,9	20,6	22,2	+1,1	22,8	
	N ₂₀ P ₂₀ K ₂₀	24,3	22,3	21,9	22,8	+1,7		
	N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	24,5	22,7	22,3	23,1	+2,0		
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	25,5	21,9	21,9	23,1	+2,0		
Поліміксо-бактерин	без добрив	24,7	24,1	21,4	23,4	+2,3	23,3	
	N ₂₀ P ₂₀ K ₂₀	25,1	24,9	20,6	23,5	+2,4		
	N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	25,9	22,7	20,6	23,0	+1,9		
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	26,3	23,6	19,7	23,2	+2,1		
Ризогумін+ Поліміксо-бактерин	без добрив	23,9	21,9	21,0	22,2	+1,1	22,8	
	N ₂₀ P ₂₀ K ₂₀	24,7	22,7	21,9	23,1	+2,0		
	N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	25,9	24,5	21,4	23,9	+2,8		
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	23,5	22,7	19,7	22,0	+0,9		
НІР ₀₅ (А)		0,4	0,3	0,2				
НІР ₀₅ (В)		0,4	0,3	0,2				
НІР ₀₅ (АВ)		0,7	0,6	0,3				

Примітка: без добрив – контроль

У гороху сорту Царевич в середньому за 2007-2009 рр. більший вміст білка в зерні (23,6 %) забезпечувала обробка насіння перед сівбою Ризогуміном і внесення мінеральних добрив у дозі N₂₀P₂₀K₂₀. Приріст до контролю, де вміст білка в зерні становив 20,7 %, склав 2,9 % (табл. 4).

Таблиця 4. Вміст білка в зерні гороху сорту Царевич залежно від застосування біопрепаратів на різних фонах мінерального живлення, %

Варіанти обробки насіння (фактор А)	Доза добрив (фактор В)	2007 р.	2008 р.	2009 р.	Середнє	Приріст, %	Середнє по фактору А	Середнє по фактору В
Без інокулювання (насіння оброблене водою)	без добрив	22,5	20,6	19,0	20,7	–	21,7	22,4
	N ₂₀ P ₂₀ K ₂₀	22,1	21,0	20,6	21,2	+0,5		22,7
	N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	22,7	24,9	20,5	22,7	+2,0		22,9
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	23,5	22,7	20,5	22,2	+1,5		22,7
Ризогумін	без добрив	25,1	23,2	21,9	23,4	+2,7	23,5	
	N ₂₀ P ₂₀ K ₂₀	25,5	24,0	21,4	23,6	+2,9		
	N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	25,9	23,3	21,0	23,4	+2,7		
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	26,1	23,2	21,0	23,4	+2,7		
Поліміксо-бактерин	без добрив	24,7	21,4	21,0	22,4	+1,7	22,9	
	N ₂₀ P ₂₀ K ₂₀	24,9	21,7	21,6	22,7	+2,0		
	N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	25,1	23,2	21,0	23,1	+2,4		
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	25,9	23,6	20,1	23,2	+2,5		
Ризогумін+ Поліміксо-бактерин	без добрив	25,1	22,7	21,6	23,1	+2,4	22,8	
	N ₂₀ P ₂₀ K ₂₀	24,7	23,6	21,9	23,4	+2,7		
	N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	24,3	23,2	20,1	22,5	+1,8		
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	23,9	23,2	19,2	22,1	+1,4		
НІР ₀₅ (А)		0,6	0,3	0,3				
НІР ₀₅ (В)		0,6	0,3	0,3				
НІР ₀₅ (АВ)		1,1	0,7	0,6				

Примітка: без добрив – контроль

У варіанті з використанням Поліміксобактерину та внесенні даної дози мінеральних добрив вміст білка в насінні знаходився на рівні 22,7 %. Обробка насіння перед сівбою Ризогуміном без внесення мінеральних добрив забезпечила підвищення білковості зерна на 2,7 %, Поліміксобактерином – на 1,7 %, а за сумісного їх застосування – на 2,4 %. Внесення мінеральних добрив при вирощуванні гороху сорту Царевич забезпечило збільшення вмісту

білка порівняно до показників контрольного варіанту на 0,5-2,0 %. При цьому більший його вміст (22,7 %) одержано при внесенні дози добрив $N_{40}P_{40}K_{40}$.

Відмічено, що в умовах недостатнього зволоження, які склалися в період вегетації гороху у 2007 році, поліпшення умов мінерального живлення у поєднанні з використанням бактеріальних препаратів у деякій мірі сприяло накопиченню сирого протеїну в зерні. В умовах даного року вміст білка в зерні залежав на 61 % від обробки насіння бактеріальними препаратами та на 8 % – від взаємодії мінерального живлення і біопрепаратів. В умовах 2008 року більший вплив на вміст білка в зерні мала взаємодія добрива-біопрепарати і його частка становила 44 %. Від дози мінеральних добрив вміст залежав на 29 %, а від застосування біопрепаратів – на 16 %. Результати дисперсійного аналізу вказують на те, що вміст білка в умовах 2009 року на 22 % залежав від використання бактеріальних препаратів та на 21 % – від внесення мінеральних добрив. Досить сильно вираженою була взаємодія факторів бактеріальний препарат – мінеральне добриво – 42 %.

Розрахунки економічної ефективності вирощування гороху сорту Харківський еталонний свідчать, що при середній урожайності у контрольному варіанті 1,82 т/га загальні виробничі витрати склали 3203 грн/га, собівартість – 1760,2 грн/т, умовно-чистий прибуток – 257 грн, рівень рентабельності – 8 %. По сорту Царевич при отриманні врожаю у контрольному варіанті 2,43 т/га виробничі витрати склали 3211 грн/га, умовно-чистий прибуток – 1406 грн, собівартість – 1321,6 грн, рентабельність – 43,8 %. Використання мінеральних добрив при вирощуванні сорту Харківський еталонний забезпечило зростання врожайності на 0,11-0,21 т/га і збільшення виробничих витрат, відповідно, на 517-1549 грн/га. При цьому вартість отриманого врожаю не забезпечила повернення затрачених коштів на внесення мінеральних добрив. По сорту Царевич лише внесення добрив у дозі $N_{20}P_{20}K_{20}$ забезпечило отримання додаткового умовно-чистого прибутку в розмірі 120 грн/га, окупність вкладених коштів на отримання приросту врожаю 0,32 т/га – 0,23 грн/1 грн, а загальна рентабельність вирощування становила 40,0 %. За використання бактеріального препарату Ризогуміну при додаткових виробничих витратах 52-53 грн/га отримали приріст врожаю 0,16-0,26 т/га, що становило 268-467 грн/га умовно-чистого прибутку по сортах, відповідно. Окупність витрат при цьому склали 5,15 та

8,81 грн/1 грн. Внесення мінеральних добрив та інокуляція насіння Ризогуміном по сорту Харківський еталонний забезпечило отримання приросту врожаю 0,25-0,56 т/га, виробничі витрати склали 565-1599 грн/га, окупність витрат – 32 та 155 грн/га при внесенні $N_{20}P_{20}K_{20}$ та $N_{40}P_{40}K_{40}$. Загальна рентабельність вирощування даного сорту становила відповідно 9,9 та 5,4 %. По сорту Царевич внесення мінеральних добрив у дозах $N_{20}P_{20}K_{20}$ та $N_{40}P_{40}K_{40}$ забезпечило приріст урожаю 0,59-0,84 т/га, виробничі витрати на агрозахід склали 568-1092 грн/га, умовно-чистий прибуток – 612 та 588 грн, окупність – 1,08 та 0,54 грн/1 грн по фонах, відповідно. Застосування препарату фосформобілізуючої дії Поліміксобактерину при вирощуванні сортів гороху Харківський еталонний та Царевич при додаткових виробничих витратах 37 грн/га, сприяло отриманню умовно-чистого прибутку 723 грн/га, окупність витрат – 19,5 грн/1 грн. Загальні виробничі витрати склали 3240 та 3248 грн/га, рентабельність – 29,0 та 64,4 % по сортах, відповідно. Економічно виправданим при обробці насіння Поліміксобактерином було внесення мінеральних добрив у дозі $N_{20}P_{20}K_{20}$ та $N_{40}P_{40}K_{40}$. При цьому на отримання додаткового врожаю 0,42 та 0,67 т/га у сорту Харківський еталонний витрати становили 553 та 1071 грн/га, умовно-чистий прибуток – 287 та 269 грн, окупність витрат склала 0,52 та 0,25 грн/1 грн, відповідно. У сорту Царевич за даних доз мінеральних добрив і використання Поліміксобактерину на отримання приросту врожаю 0,66 та 0,80 т/га, додаткові виробничі витрати склали 556 та 1073 грн, умовно-чистий прибуток – 764 та 527 грн, а окупність витрат – 1,37 та 0,49 грн/1 грн. Використання для обробки насіння бактеріального препарату азотфіксуючої дії Ризогуміну в поєднанні з Поліміксобактерином забезпечило додатковий умовно-чистий прибуток 177 та 773 грн та окупність витрат 2,13 та 8,88 грн/1 грн по сортах Харківський еталонний та Царевич, відповідно. Обробка бактеріальними препаратами і внесення мінеральних добрив забезпечили позитивний ефект при внесенні їх у дозі $N_{20}P_{20}K_{20}$. При додаткових виробничих витратах 601-603 грн/га, умовно-чистий прибуток склав 159 та 417 грн, а окупність витрат – 0,26 та 0,69 грн/1 грн по сортах, відповідно.

Таким чином, у середньому за роки досліджень для отримання врожайності на рівні 3,23-3,27 т/га при вирощуванні 102

безлисточкового (вусатого) сорту гороху Царевич доцільно вносити мінеральні добрива в дозі $N_{40}P_{40}K_{40}$ та обробляти насіння перед сівбою препаратами Ризогуміном або Поліміксобактерином. Приріст до контролю без внесення добрив та без інокуляції насіння становив 0,80-0,84 т/га або 32,9-34,6 %. Сорт Харківський еталонний за даної дози внесення мінеральних добрив та обробки насіння Ризогуміном або Поліміксобактерином забезпечував урожайність 2,38-2,49 т/га, приріст до контролю становив 0,56-0,67 т/га або 30,7-36,8 %. Урожайність гороху сортів Царевич та Харківський еталонний на природному фоні (контроль) становила 2,43 та 1,82 т/га, відповідно. Використання Ризогуміну забезпечило зростання вмісту білка в зерні сорту Харківський еталонний та Царевич на 1,1 та 2,7 %, Поліміксобактерину – на 2,3 та 1,7 %, мінеральних добрив – на 0,4-2,1 та 0,5-2,0 %. Більший вміст білка в зерні гороху сорту Царевич 23,6 % отримали у варіанті, де насіння перед сівбою обробляли Ризогуміном і вносили мінеральні добрива в дозі $N_{20}P_{20}K_{20}$; по сорту Харківський еталонний – 23,9 % у варіанті сумісної обробки насіння препаратами Ризогумін та Поліміксобактерин і внесенні мінеральних добрив у дозі $N_{40}P_{40}K_{40}$. При вирощуванні сорту Харківський еталонний вищий умовно-чистий прибуток 723 грн/га забезпечила обробка насіння Поліміксобактерином. Окупність витрат склала 19,5 грн/1 грн. Обробка насіння Ризогуміном забезпечила умовно-чистий прибуток 268 грн при окупності 5,15 грн/1 грн. Рентабельність вирощування сорту становила 29,0 та 15,6 %. При вирощуванні сорту Царевич вищий умовно-чистий прибуток 773 грн/га забезпечила комплексна обробка насіння Ризогуміном та Поліміксобактерином, окупність витрат при цьому склала 8,88 грн/1 грн. Обробка насіння Ризогуміном забезпечувала умовно-чистий прибуток 467 грн/га, окупність витрат – 8,81 грн/1 грн, Поліміксобактерином – 723 грн/га та 19,5 грн/1 грн, відповідно.

1. Мартинюк О.М. Особливості формування врожаю зернобобових 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.

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

3. Методика Державного сортопробування сільськогосподарських культур (Зернові, круп'яні та зернобобові). – К., 2001. – 63 с.

4. Рекомендації по ефективному застосуванні біопрепаратів азотфіксуючих та фосформобілізуючих бактерій в сучасному ресурсозберігаючому землеробстві /МінАПУ.– К., 1997. – С. 19.

БИОПРЕПАРАТЫ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ ГОРОХА В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОЙ СТЕПИ УКРАИНЫ

Ищенко В.А.

Кировоградский институт АПП НААН Украины

Приведены результаты исследований влияния биопрепаратов Ризогумин и Полимиксобактерин на разных фонах минерального питания при выращивании гороха в условиях северной Степи Украины. Установлено позитивное влияние на продуктивность культуры как препарата на основе азотфиксирующих бактерий, так и фосфатмобилизирующего действия. Высший уровень урожайности сортов Царевич и Харьковский эталонный обеспечило использование Ризогумина или Полимиксобактерина на фоне внесения удобрений в дозе $N_{40}P_{40}K_{40}$.

Ключевые слова: горох, Ризогумин, Полимиксобактерин, минеральные удобрения, бактеризация.

BIOPREPARATIONS AS FACTOR OF PEA PRODUCTIVITY INCREASE IN NORTH STEPPE REGION OF UKRAINE

Ishchenko V.A.

Kirovograd institute of AIP, NAAS of Ukraine

The paper presents the research results of influence of biopreparations Rhizohumin and Polimiksobakterin on the different backgrounds of mineral nutrition in North Steppe regions of Ukraine. The positive influence on the pea productivity of both of nitrogen fixing and phosphorus mobilizing preparations was shown. The highest yield indices – 3,23-3,27 and 2,38-2,49 t/ha of Tsarevich and Kharkov standard cultivars was achieved under the use of Rhizohumin or Polimiksobakterin and mineral fertilizers background in the dose of $N_{40}P_{40}K_{40}$ on growing processes of pea.

Keywords: pea, Rhizohumin, Polimiksobakterin, mineral fertilizers, bacterization.