

В. А. Іщенко

Кіровоградський інститут агропромислового виробництва НААНУ

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ТА БАКТЕРІАЛЬНИХ ДОБРІВ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ГОРОХУ ВУСАТОГО ТИПУ В УМОВАХ ПІВНІЧНОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

Наведено результати досліджень впливу бактеріальних препаратів азотфіксуючої та фосформобілізуючої дії у поєднанні з мінеральними добривами на продуктивність гороху сортів вусатого типу.

Ключові слова: *горох, урожайність, білок, мінеральні добрива, біопрепарати.*

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, а саме гороху [1] оскільки він є повноцінним за амінокислотним складом та засвоюється в 1,6 разу краще, ніж білок пшениці [2].

Крім того, зернобобові культури – єдине і невичерпне джерело збагачення ґрунту азотними сполуками, за рахунок фіксації азоту, а тому мають важливе агротехнічне значення [3]. Сучасні технології вирощування бобових повинні базуватися на управлінні процесами забезпечення високої зернової продуктивності та якості зерна і спрямовуватись на максимальне використання біологічного потенціалу продуктивності культури [4, 5]. Інтенсивні сорти гороху вусатого типу характеризуються підвищеною здатністю засвоювати фотосинтетичну активну радіацію і поглинати велику кількість елементів мінерального живлення. А тому вони по-іншому, ніж сорти звичайного листочкового типу реагують на бактеріальні препарати, рівень мінерального живлення та погодні умови. Для північного Степу України досліджень з впливу біопрепаратів азотфіксуючої та фосформобілізуючої дії на врожайність гороху та вміст білка в насінні проведено дуже мало, а для нових сортів вусатого типу вони повністю відсутні. Це й зумовлює актуальність проведення наукових досліджень.

Матеріали і методика досліджень. Досліди з сортами гороху безлисточкового морфотипу Царевич (у Державному реєстрі сортів України з 2008 р.) та Харківський еталонний (національний стандарт)

проводилися за багатофакторною схемою згідно методики польової справи Б.О. Доспехова та методики державного сортовипробування; інокуляція посівного матеріалу за методикою використання бактеріальних препаратів і рекомендацій в день посіву; візуальний і вимірювально-ваговий методи використовувалися для фенологічних спостережень та для визначення біометричних показників формування врожаю; біохімічний – для встановлення біохімічного складу вирощеної продукції; статистичний – для встановлення достовірності отриманих результатів.

Польовий дослід закладався у науковій сівозміні лабораторії селекції та насінництва сільськогосподарських культур і науково-консультаційного забезпечення за методом блоків. Ґрунт дослідних ділянок – чорнозем звичайний середньогумусний глибокий важкосуглинковий з вмістом гумусу в орному шарі 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. Клімат зони північного Степу Правобережжя України атлантико-континентальний з холодною малосніжною зимою та жарким літом. Середня багаторічна сума опадів становить 499 мм, середньорічна температура повітря сягає 7,9°C. Характерною особливістю погоди є коливання як кількості опадів, так і температури, а дощові періоди змінюються посухою. Метеорологічні умови в 2007-2009 роки проведення досліджень відрізнялися як між собою, так і від середньобагаторічних показників, що дало змогу отримати широкий спектр експерименту.

Результати досліджень. Сорти з високою врожайністю відіграють значну роль у підвищенні продуктивності сільськогосподарського виробництва. Резервом підвищення продуктивності гороху та зростання збору рослинного білка є використання бактеріальних препаратів на основі азотфіксуючих і фосформобілізуючих мікроорганізмів. Так, якщо при вирощуванні гороху сорту Харківський еталонний у контрольному варіанті урожайність у середньому за 2007-2009 рр. становила 1,82 т/га, то обробка насіння перед сівбою азотфіксуючим препаратом ризогумін забезпечила приріст врожаю 0,16 т/га, а фосформобілізуючим препаратом поліміксобактерин 0,38 т/га (табл. 1). Використання ж мінеральних добрив у дозі від $N_{20}P_{20}K_{20}$ до $N_{60}P_{60}K_{60}$ забезпечувало прибавку врожаю на рівні 0,11-0,22 т/га. Вищий рівень врожаю 2,38 та 2,49 т/га при вирощуванні даного сорту забезпечувало сумісне використання бактеріальних препаратів ризогумін або поліміксобактерин, з припосівним внесенням мінеральних добрив у дозі $N_{40}P_{40}K_{40}$. Прибавка до контролю становила 0,56 та 0,67 т/га відповідно. Вплив мінеральних добрив та бактеріальних препаратів на урожайність гороху сорту Харківський еталонний змінювався залежно від погодних умов у період вегетації. Так, в умовах 2007 року частка впливу бактеріальних препаратів на урожайність гороху даного сорту становила 40 %, мінеральних добрив – 32 %, взаємодія

факторів складала 16 %. В умовах 2008 року від обробки бактеріальними препаратами урожайність даного сорту залежала на 21 %, частка впливу мінеральних добрив становила 28 %, а взаємодія даних факторів забезпечувала 18 % врожаю.

У 2009 році найбільший вплив на урожайність гороху сорту Харківський еталонний мали бактеріальні препарати – 45 %, а взаємодія факторів становила 14 %. У сорту Царевич вища врожайність гороху в середньому за 2007-2009 рр. була відмічена у варіанті внесення мінеральних добрив у дозі $N_{40}P_{40}K_{40}$ та обробці насіння перед сівбою азотфіксуючим препаратом ризогумін і становила 3,27 т/га. Приріст до контролю без внесення добрив та без інокулювання насіння становив 0,84 т/га або 34,5 %. При використанні фосформобілізуючого препарату поліміксобактерин 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 2,65-2,77 т/га і приріст відповідно 0,22-0,34 т/га. При використанні азотфіксуючого препарату ризогумін для обробки насіння була отримана урожайність на рівні 2,69 т/га або прибавка до контролю становила 0,26 т/га, а фосформобілізуючого поліміксобактерин – 2,81 т/га і приріст відповідно склав 0,38 т/га. Сумісне використання даних бактеріальних препаратів забезпечувало прибавку врожаю 0,43 т/га або 18 %. При цьому, ефективність використання, як мінеральних добрив, так і бактеріальних препаратів залежала від погодних умов, які склалися в період вегетації гороху.

Результати дисперсійного аналізу свідчать, що частка впливу застосування мінеральних добрив на урожайність гороху Царевич у 2007 році була найвищою і становила 41 %, застосування бактеріальних препаратів 28 %, а взаємодія факторів 25 %. Урожайність гороху даного сорту в умовах 2008 року на 23 % залежала від фону мінерального живлення та на 35 % від обробки насіння бактеріальними препаратами. Вплив взаємодії даних факторів забезпечував урожайність лише на 6 %. В умовах 2009 року більший вплив на урожайність, серед досліджуваних факторів, мало застосування мінеральних добрив 16% та їх поєднання з обробкою насіння перед сівбою бактеріальними препаратами – 12 %. Частка впливу бактеріальних препаратів складала 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, як від особливостей погодних умов, які складаються під час формування зерна, так і впливу мінеральних добрив та передпосівної обробки насіння бактеріальними препаратами. Так, якщо вміст білка в зерні гороху сорту Харківський

еталонний контрольного варіанта становив 21,1 %, то використання азотфіксуючого препарату ризогумін забезпечило зростання вмісту білка на 1,1 %, фосформобілізуючого поліміксобактерин – на 2,3 %, а мінеральних добрив залежно від внесеної дози – на 0,4-2,1 % (табл. 2). Більший вміст білка в зерні 23,9 % або приріст до контролю (без інокулювання і без внесення мінеральних добрив) 2,8 % отримали у варіанті, де насіння перед сівбою обробляли бактеріальними препаратами ризогумін та поліміксобактерин і вносили мінеральні добрива в дозі $N_{40}P_{40}K_{40}$. Більший вміст білка в середньому за 2007-2009 рр. в зерні гороху сорту Царевич 23,6 % отримали у варіанті, де насіння перед сівбою обробляли азотфіксуючим препаратом ризогумін і вносили мінеральні добрива в дозі $N_{20}P_{20}K_{20}$. Приріст до контрольного варіанта, де вміст білка в насінні становив 20,7 % при цьому склав 2,9 %. Використання бактеріального препарату поліміксобактерин при внесенні даної дози мінеральних добрив забезпечило отримання вмісту білка в насінні на рівні 22,7 %. Обробка насіння перед сівбою ризогуміном без внесення мінеральних добрив забезпечила підвищення білковості зерна на 2,7 %, поліміксобактерину – на 1,7 %, а сумісне їх застосування – на 2,4 %. Внесення мінеральних добрив при вирощуванні гороху сорту Царевич забезпечило збільшення вмісту білка порівняно до зерна контрольного варіанта на 0,5-2,0 %. При цьому більший його вміст 22,7 % був при внесенні дози добрив $N_{40}P_{40}K_{40}$.

Висновки. Отже, використання азотфіксуючого бактеріального препарату ризогумін та фосформобілізуючого поліміксобактерин у поєднанні з внесенням мінеральних добрив у дозі $N_{40}P_{40}K_{40}$ забезпечило суттєве підвищення врожайності та білковості зерна вусатих сортів Харківський еталонний і Царевич. Прибавка врожаю по відношенню до контролю становила 0,56-0,67 т/га по сорту Харківський еталонний та 0,80-0,84 т/га по сорту Царевич, при урожайності на контролі 1,82 і 2,43 т/га відповідно.

Бібліографічний список

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. *Поліщук В. Г.* Вплив інокулювання насіння на азотфіксувальну здатність гороху та квасолі / В. Г. Поліщук // Збірник наук. праць ННЦ „Інституту землеробства УААН”. – 2006. – Випуск 1-2. – С. 99-105.

3. *Мартинюк О. М.* Особливості формування врожаю зернобобових культур залежно від технології вирощування в Західному Лісостепу / О. М.

1. Вплив біопрепаратів та мінеральних добрив на урожайність гороху, т/га

Варіанти обробки Насіння (фактор А)	Доза добрив (фактор В)	Сорт Харківський еталонний			Середнє +/- ф.А	Сорт Царевич			Середнє +/- ф.А		
		Роки				Роки					
		2007	2008	2009		2007	2008	2009			
1. Без інокулювання (насіння оброблене водою)	Без добрив (к)	0,80	2,69	1,98	1,82	-	1,23	3,25	2,82	2,43	-
	N ₂₀ P ₂₀ K ₂₀	0,90	2,80	2,08	1,93	+0,11	1,43	3,72	3,12	2,75	+0,32
	N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	0,98	2,98	2,17	2,04	+0,22	1,48	3,78	3,06	2,77	+0,34
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	0,95	3,07	2,08	2,03	+0,21	1,46	3,37	3,13	2,65	+0,22
Середнє		0,91	2,89	2,08	1,96		1,40	3,53	3,03	2,65	
2. Ризогумін	Без добрив (к)	0,84	3,05	2,07	1,98	+0,16	1,38	3,62	3,08	2,69	+0,26
	N ₂₀ P ₂₀ K ₂₀	1,00	3,45	2,10	2,18	+0,36	1,54	4,43	3,10	3,02	+0,59
	N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	1,04	3,94	2,15	2,38	+0,56	1,93	4,71	3,19	3,27	+0,84
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	1,05	3,11	2,05	2,07	+0,25	1,54	4,03	3,13	2,90	+0,47
Середнє		0,98	3,39	2,09	2,15		1,60	4,20	3,13	2,97	
3. Поліміксобактери	Без добрив (к)	1,02	3,23	2,35	2,20	+0,38	1,43	4,09	2,93	2,81	+0,38
	N ₂₀ P ₂₀ K ₂₀	1,04	3,46	2,22	2,24	+0,42	1,70	4,32	3,27	3,09	+0,66
	N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	1,25	4,01	2,21	2,49	+0,67	1,92	4,62	3,15	3,23	+0,80
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	1,06	2,95	2,32	2,11	+0,29	1,55	4,18	3,17	2,96	+0,53
Середнє		1,09	3,41	2,28	2,26		1,65	4,30	3,13	3,02	
4. Ризогумін + Поліміксобактерин	Без добрив (к)	0,94	2,75	2,18	1,95	+0,13	1,57	3,89	3,13	2,86	+0,43
	N ₂₀ P ₂₀ K ₂₀	0,97	3,40	2,25	2,20	+0,38	1,63	4,05	3,15	2,94	+0,51
	N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	0,98	3,42	2,22	2,21	+0,39	1,58	4,16	3,10	2,94	+0,51
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	0,94	3,39	2,26	2,20	+0,38	1,62	3,80	3,20	2,87	+0,44
Середнє		0,96	3,24	2,23	2,14		1,60	3,98	3,15	2,90	
НІР ₀₅ фактора А		0,03	0,21	0,06			0,04	0,24	0,11		
НІР ₀₅ фактора В		0,03	0,21	0,06			0,04	0,24	0,11		
НІР ₀₅ фактора АВ		0,06	0,43	0,13			0,07	0,48	0,23		

2. Вміст білка в насінні гороху різних сортів залежно від використання біопрепаратів та мінеральних добрив, %

Варіанти обробки Насіння (фактор А)	Доза добрив (Фактор В)	Сорт Харківський еталонний						Сорт Царевич					
		Роки			Серед нє	+/- ф.А	Роки			Серед нє	+/- ф.А		
		2007	2008	2009			2007	2008	2009				
1. Без інокулювання (насіння оброблене водою)	Без добрив (к)	23,7	20,5	19,2	21,1	-	22,5	20,6	19,0	20,7	-		
	N ₂₀ P ₂₀ K ₂₀	25,1	23,2	21,4	23,2	+2,1	22,1	21,0	20,6	21,2	+0,5		
	N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	23,5	23,2	21,9	22,9	+1,8	22,7	24,9	20,5	22,7	+2,0		
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	23,1	20,6	21,0	21,5	+0,4	23,5	22,7	20,5	22,2	+1,5		
Середнє		23,9	21,9	20,9	22,2		22,7	22,3	20,2	21,7			
2. Ризогумін	Без добрив (к)	24,3	21,9	20,6	22,2	+1,1	25,1	23,2	21,9	23,4	+2,7		
	N ₂₀ P ₂₀ K ₂₀	24,3	22,3	21,9	22,8	+1,7	25,5	24,0	21,4	23,6	+2,9		
	N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	24,5	22,7	22,3	23,1	+2,0	25,9	23,3	21,0	23,4	+2,7		
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	25,5	21,9	21,9	23,1	+2,0	26,1	23,2	21,0	23,4	+2,7		
Середнє		24,7	22,2	21,7	22,8		25,7	23,4	21,3	23,5			
3. Поліміксобакте- рин	Без добрив (к)	24,7	24,1	21,4	23,4	+2,3	24,7	21,4	21,0	22,4	+1,7		
	N ₂₀ P ₂₀ K ₂₀	25,1	24,9	20,6	23,5	+2,4	24,9	21,7	21,6	22,7	+2,0		
	N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	25,9	22,7	20,6	23,0	+1,9	25,1	23,2	21,0	23,1	+2,4		
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	26,3	23,6	19,7	23,2	+2,1	25,9	23,6	20,1	23,2	+2,5		
Середнє		25,5	23,8	20,6	23,3		25,2	22,5	20,9	22,9			
4. Ризогумін + Поліміксобакте- рин	Без добрив (к)	23,9	21,9	21,0	22,2	+1,1	25,1	22,7	21,6	23,1	+2,4		
	N ₂₀ P ₂₀ K ₂₀	24,7	22,7	21,9	23,1	+2,0	24,7	23,6	21,9	23,4	+2,7		
	N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	25,9	24,5	21,4	23,9	+2,8	24,3	23,2	20,1	22,5	+1,8		
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	23,5	22,7	19,7	22,0	+0,9	23,9	23,2	19,2	22,1	+1,4		
Середнє		24,5	23,0	21,0	22,8		24,5	23,2	20,7	22,8			
НІР _{0,5} фактора А		0,37	0,31	0,17			0,58	0,33	0,28				
НІР _{0,5} фактора В		0,37	0,31	0,17			0,58	0,33	0,28				
НІР _{0,5} фактора АВ		0,74	0,61	0,33			1,15	0,66	0,57				

Мартинюк // Матеріали наук.-практ. конф. молодих учених „Новітні технології вирощування сільськогосподарських культур – у виробництво”. – Чабани, 2004. – С. 57-58.

4. Наукові основи ведення зернового господарства / Сайко В. Ф., Лобас М. Г., Яшковський І. В [та ін.] / За ред. В. Ф. Сайка. – К.: Урожай, 1984. – 335 с.

5. Шевченко А. М. Напрями вдосконалення селекції гороху / А. М. Шевченко, П. М. Чекригін // Вісник аграрної науки. – 2000. – № 12. – С. 31-32.