

– С. 64 – 66.

3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1968. – С. 246 – 276.

4. Державний Реєстр сортів рослин України на 2004 рік. / Під ред. В.В. Волкодава. – К. - 2004. – С. 21.

5. Москалець В.І., Горган М.Д., Лисікова В., Москалець В.В. Сімейство тритикале поповнилося озимим сортом Славетне//Зерно і хліб. – 2004. – №4. - С. 35.

6. Гешеле Э.Э. Методическое руководство по фитопатологической оценке зерновых культур. – Одесса. - 1971. – С. 36 - 59.

Создан высокоурожайный сорт озимого тритикале с хорошо выраженными адаптивными свойствами и отличными показателями качества зерна, что имеет важное практическое значение для сельского хозяйства.

The high-yielding winter triticale variety is developed with well expressed adapted properties and excellent indexes of grain quality what has an important practical importance for agriculture.

УДК 635.652 :635.656

В.Г.Поліщук, аспірант

ННЦ “ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕРОБСТВА УААН”

ВПЛИВ ІНОКУЛЮВАННЯ НАСІННЯ НА АЗОТФІКСУВАЛЬНУ ЗДАТНІСТЬ ГОРОХУ ТА КВАСОЛІ

Збільшення виробництва рослинного білка має вагомe значення для суспільства, оскільки є основою вирішення проблеми харчування людей. Пріоритетне місце у цьому напрямку належить зернобобовим культурам – головному джерелу збалансованого за амінокислотним складом та дешевого, екологічно чистого білка.

Особливе місце серед зернобобових культур належить гороху, який широко використовують у кормовиробництві та в харчовій промисловості.

В Україні горох є найпоширенішою культурою, він здатний формувати досить високі і стабільні врожаї зерна порівняно з іншими зерновими бобовими культурами [1]. Вірогідність повного вирішення питання дефіциту рослинного білка за рахунок інших бобових, у тому числі й гороху, надто низька. Разом з тим, він все ж залишається провідною зернобобовою культурою і відіграє важливу роль у вирішенні проблеми рослинного білка і біологічного азоту.

Поряд із горохом відповідну нішу займає квасоля – високобілкова продовольча культура. За останні роки її площі в Україні зросли до 40 тис. га.

© В.Г.Поліщук, 2006

Крім того, зернобобові культури єдине і невичерпне джерело збагачення ґрунту азотними сполуками, за рахунок фіксації молекулярного азоту атмосфери. Вони здатні забезпечувати свою потребу в азоті, нагромаджуючи при цьому за сприятливих умов симбіозу 200-300 кг азоту в ґрунті та формуючи до 30 ц/га білка [2].

За розроблення конкурентоспроможних технологій вирощування доцільно враховувати ті елементи, які забезпечували б максимальну реалізацію потенціалу високоврожайних сортів за рахунок використання біологічних добрив, шляхом підбору комплементарних штамів азотфіксувальних та фосформобілізівних бактерій, що позитивно впливають на ріст, розвиток та живлення рослин.

Ефективність симбіотичної азотфіксації та фосформобілізації залежить від виду і сорту бобової культури, штаму бактерій та екологічних умов, у яких відбувається цей процес.

Експериментальні дослідження з вивчення впливу штамів азотфіксувальних та фосформобілізівних бактерій, комплексного їх поєднання із фосфорними та калійними добривами на азотфіксувальну здатність та формування врожаю виконувались протягом 2000 – 2002 рр. у дослідному господарстві “Чабани” ННЦ “Інститут землеробства УААН” у тимчасових польових дослідах лабораторії інтенсивних технологій зернобобових та круп’яних культур. Ґрунт сірий лісовий, 0-20 см орний шар характеризується такими показниками: рН_{сольове} 5,4-5,6, вміст гумусу - 1,08-1,15%, рухомого фосфору – 11,4-12,2 і обмінного калію – 8,0-9,2 мг/100 г ґрунту. Площа облікових ділянок 8 м², повторність - п’ятикратна.

Дослідження проводили із горохом сорту Орловчанин та квасолею сорту Первомайська шляхом інокулювання насіння перед сівбою штамами азотфіксувальних та фосформобілізівних бактерій лабораторії мікробіології Інституту землеробства УААН за наступною схемою: 1 - без інокулювання – оброблення насіння водою; 2 - стандартний штам азотфіксувальних бактерій (фон); 3 - фон + стандартний штам фосформобілізівних бактерій; 4 - фон + штам фосформобілізівних бактерій №1; 5 - фон + штам №2; 6 - фон + штам №3; 7 - фон + штам №4; 8 - фон + штам №5; 9 - поліштам (фон + штами фосформобілізівних бактерій №1–5); 10 - фон + P₄₅ і 11 - фон + K₄₅.

Як свідчать отримані результати, залежно від інокулювання та застосування фосфорних і калійних добрив певних змін зазнавали як кількісні, так і якісні показники рівня симбіотичної діяльності посівів гороху, а саме маса бульбочок, їх кількість на 1 рослину, величина фіксованого азоту, його частка у загальному балансі (табл. 1).

Так, встановлено, що за інокулювання насіння азотфіксувальним штамом бульбочкових бактерій і в комплексі з фосформобілізівними бактеріями та за внесення фосфорних та калійних добрив

Таблиця 1. Азотфіксувальна здатність рослин гороху сорту Орловчанин залежно від бактеризації насіння, фосфорних та калійних добрив у фазі наливання бобів (у середньому за 2000-2002 рр.)

Варіант досліду	Маса сирих бульбочок, г/рослину		Кількість бульбочок, шт./рослину		Фіксований азот з атмосфери			
	горох	квасоля	горох	квасоля	Кількість, кг/га		Відсоток у загальному балансі, %	
Без інокулювання – оброблення насіння водою	0,92	3,20	19,2	45,5	19,54	30,9	14,6	29,4
Стандартний штам азотфіксувальних бактерій (фон)	1,10	3,54	30,6	53,0	23,97	32,3	15,3	26,3
Фон + стандартний штам фосформобілізівних бактерій	1,10	3,59	29,9	60,8	27,59	32,4	17,1	26,4
Фон + штам фосформобілізівних бактерій №1	1,16	3,17	34,4	47,5	26,19	33,4	16,4	26,9
Фон + штам №2	1,13	2,87	38,4	56,7	32,45	31,4	19,6	25,8
Фон + штам №3	1,27	3,19	36,5	52,3	26,99	27,3	16,9	23,2
Фон + штам №4	1,21	3,25	35,0	52,1	26,13	31,4	16,4	25,7
Фон + штам №5	1,44	4,06	35,5	55,4	29,45	31,9	18,1	26,0
Поліштам (фон + штамми фосформобілізівних бактерій №1 – №5)	1,44	3,67	32,1	76,8	35,59	37,2	21,1	29,1
Фон + P ₄₅	1,62	5,68	36,4	73,9	33,81	28,5	20,3	23,9
Фон + K ₄₅	1,84	5,02	36,6	77,9	38,17	50,2	22,3	35,7

збільшувалась маса сирих бульбочок до 1,10–1,84 г/рослину та їхня кількість від 29,9 до 38,6 шт/рослину. Інокулювання насіння стандартним штамом азотфіксувальних бактерій, комплексного поєднання зі стандартним штамом фосформобілізівних бактерій забезпечувало, у середньому за роки досліджень, у фазі наливання бобів однакову масу – 1,10 г/рослину сирих бульбочок, що на 19,6% більше за показники на контролі (0,92 г/рослину).

За комплексного поєднання азотфіксувальних з новими штамми фосформобілізівних бактерій сира маса бульбочок дещо зростала і становила у варіанті: фон + штам фосформобілізівних бактерій №1 1,16 г/рослину, фон + штам №2 – 1,13, фон + штам №3 – 1,27, фон + штам №4 – 1,21 та у варіантах із застосуванням штаму №5 і поліштаму – 1,44 г/рослину.

Найвища маса сирих бульбочок забезпечували варіанти, де інокулювання насіння диференційовано поєднувалося із внесенням фосфорних та калійних добрив. Так, у варіанті фон + P₄₅ їхня маса становила 1,62 г/рослину, а у варіанті фон + калійні добрива у дозі K₄₅ – 1,84 г, що відповідно на 0,7 та 0,92 г більше порівняно із контрольним варіантом.

Щодо кількості бульбочок на 1 рослину, то величина цього показника за інокулювання та комплексного його поєднання з добривами зростала порівняно до контрольного варіанта, проте різких змін у розрізі варіантів, де проводилось інокулювання, не відмічено. Кількість бульбочок варіювала від 29,9 до 36,6 шт/рослину за показників на контролі – 19,2 шт.

Одним із головних показників, що характеризує роботу симбіотичних систем зернових бобових культур, у тому числі й гороху, є кількість фіксованого ними азоту з атмосфери. Аналіз результатів показав, що кількість фіксованого азоту, у середньому за роки досліджень, залежала від оброблення насіння тим чи іншим штамом у комбінації з стандартним азотфіксувальним штамом та від внесення фосфорних або калійних добрив.

Застосування калійних добрив у дозі K₄₅ забезпечувало найбільшу кількість фіксованого азоту – 38,2 кг/га, за показників у контрольному варіанті 19,5 кг/га. Відсоток цього азоту в загальному балансі при цьому складав 22,3%.

Слід відмітити, що варіанти досліджень за використання поліштаму та інокулювання насіння стандартним штамом азотфіксувальних бактерій у комплексі із внесенням фосфорних добрив у дозі P₄₅ також переважали інші варіанти за кількістю фіксованого азоту і знаходились на рівні відповідно 35,6 та 33,8 кг/га. Частка фіксованого азоту з атмосфери в загальному балансі азоту складала відповідно 21,1 та 20,3%, у контрольному варіанті – лише 14,6%.

Щодо інших варіантів, де проводилась комплексна бактеризація насіння, то кількість фіксованого азоту варіювала від 24,0 кг/га (фон), 27,6 кг/га (фон + стандартний штам фосформобілізівних бактерій), до 32,4 кг/га у варіанті фон + штам фосформобілізівних бактерій №2.

У дослідженнях з квасолею відмічено, що дані фактори також позитивно впливали на азотфіксувальну здатність культури. Так, відмічено, що незначне зростання сирової маси бульбочок, у середньому за роки досліджень, у фазі наливання бобів квасолі відмічалось у варіантах із інокулюванням насіння стандартним штамом азотфіксувальних бактерій (фон) – 3,54 г/рослину, фон + стандартний штам фосформобілізівних бактерій – 3,59 г, фон + штам №5 – 4,06 та у варіанті із застосуванням поліштаму (фон + штамми фосформобілізівних бактерій №1-5) – 3,67 г/рослину, за показників у контрольному варіанті – 3,20 г/рослину.

У варіантах, де передбачалось диференційоване поєднання дії штаму азотфіксувальних бактерій та внесення фосфорних і калійних добрив, маса сирих бульбочок відповідно зростала до 5,68 і 5,02 г/рослину.

Щодо зміни кількості сирих бульбочок залежно від рівня бактеризації та внесення фосфорних і калійних добрив, то слід відмітити, що різких змін цього показника не спостерігалось.

Виключенням були лише ті варіанти, де інокулювання насіння проводили стандартними штамми азотфіксувальних та фосформобілізівних бактерій – 60,8 шт./рослину, поліштамом – 76,8 шт./рослину та диференційоване поєднання азотфіксувального штаму за внесення фосфорних добрив у дозі P_{45} – 73,9 шт. і калійних добрив у дозі K_{45} – 77,9 шт./рослину, за показників у контрольному варіанті 45,5 шт. На інших варіантах кількість бульбочок знаходилась на рівні від 52,1 до 53,0 шт./рослину.

Одним із показників роботи симбіотичного апарату є кількість азоту на одиницю площі, який фіксували рослини квасолі і який змінювався залежно від варіантів досліду від 30,9 до 50,2 кг/га.

Аналіз ефективності роботи симбіотичного апарату квасолі показав, що передпосівне інокулювання насіння штамми азотфіксувального та комплексного поєднання з фосформобілізівними бактеріями не сприяв незначному зростанню кількості фіксованого азоту (до 31,4 – 32,4 кг/га), а в окремих випадках і до його зменшення (фон + штам №3, 27,3 кг/га) порівняно із контрольним варіантом, де даний показник знаходився на рівні 30,9 кг/га.

У розрізі варіантів, де проводили лише інокулювання насіння, найефективнішим виявився варіант із застосуванням поліштаму – 37,2 кг/га, що на 23,2% перевищував контроль, на 15,2% – фон та на 14,8 варіант із застосуванням стандартних штамів азотфіксувальних

та фосформобілізівних бактерій.

Щодо ефективності інокулювання насіння та внесення фосфорних і калійних добрив у комплексі, то кількість фіксованого азоту в першому випадку складала 28,5 кг/га, що на 1,7 кг/га менше порівняно із контрольним варіантом (30,9 кг/га); у другому – була найвищою серед варіантів, що вивчалися, і становила 50,2 кг/га. Частка фіксованого азоту у загальному балансі на цих варіантах відповідно становила 23,9 та 35,7%, на контролі – 29,4%

Урожайність гороху, у середньому за 2000-2002 рр., змінювалась за роками досліджень. Ефект від передпосівного інокулювання насіння знаходився на рівні від 3,0 до 7,5, від комплексного застосування разом із добривами – 4,7-8,6 ц/га. Бактеризація насіння стандартним штамом азотфіксувальних бактерій (фон) забезпечувала приріст урожайності на рівні 3,0 ц/га, фон + стандартний штам фосформобілізівних бактерій - 4,0 ц/га до контролю (табл. 2).

За комплексного поєднання стандартного штаму азотфіксувальних та фосформобілізівних бактерій найбільший приріст до контролю забезпечував варіант із застосуванням штаму №2 (6,0 ц/га), штаму №3 (6,1 ц/га), штаму №4 (5,9 ц/га). Найефективнішим серед бактеріальних препаратів був поліштам, який забезпечив урожайність гороху на рівні 34,2 ц/га, що на 7,5 ц/га вище порівняно із контрольним варіантом.

**Таблиця 2. Урожайність зернових бобових культур , ц/га
(у середньому за 2000-2002 рр.)**

Варіант досліджу	Урожайність, ц/га		Приріст до контролю, ц/га	
	горох	квасоля	горох	квасоля
Без інокулювання насіння – оброблення насіння водою	26,7	22,2	-	-
Стандартний штам азотфіксувальних бактерій (фон)	29,7	23,5	3,0	1,3
Фон + стандартний штам фосформобілізівних бактерій	30,7	23,6	4,0	1,4
Фон + штам фосформобілізівних бактерій №1	31,3	23,7	4,6	1,5
Фон + штам №2	32,7	23,4	6,0	1,2
Фон + штам №3	32,8	22,9	6,1	0,7
Фон + штам №4	32,6	23,2	5,9	1,0
Фон + штам №5	32,0	23,4	5,3	1,2
Поліштам (фон + штами фосформобілізівних бактерій №1 – №5)	34,2	24,9	7,5	2,7
Фон + P ₄₅	31,4	23,0	4,7	0,8
Фон + K ₄₅	35,3	26,6	8,6	4,4
НІР ₀₅ , ц/га, для любых середніх	1,2	1,1		

Комплексне застосування інокуляції насіння стандартним штамом азотфіксувальних бактерій та внесення фосфорних добрив у дозі P_{45} формувало врожайність зерна гороху на рівні 31,4 ц/га, що на 4,7 ц/га більше контрольного варіанта, а внесення калійних добрив у дозі K_{45} – 35,3 ц/га, на 8,6 ц/га вище контролю.

Рівень урожайності квасолі, у середньому за роки досліджень, варіював від 22,2 ц/га у варіанті без інокуляції насіння (контроль) до 26,6 ц/га – у варіанті, де передбачалось оброблення насіння стандартним штамом бульбочкових бактерій (фон) + внесення калійних добрив у дозі K_{45} , що на 19,8% переважав контрольний варіант. Варіант досліджу, який передбачав інокулювання насіння стандартним штамом бульбочкових бактерій (фон), забезпечив урожайність квасолі у середньому на рівні 23,1 ц/га, що на 5,8% більше контрольного варіанта. Оброблення насіння фосформобілізівними в поєднанні із бульбочковими бактеріями (фон) не забезпечувало достовірного приросту врожайності зерна квасолі. Рівень урожайності на цих варіантах варіював від 22,8 до 23,7 ц/га. Слід відмітити, що варіанти із використанням поліштаму забезпечували врожайність квасолі у середньому на рівні 24,7 ц/га, що на 12,2% вище порівняно із контрольним варіантом та на 1,6 ц/га більше за фон.

Таким чином, в умовах північного Лісостепу найкращі умови для формування врожайності гороху на рівні 35,3 ц/га та квасолі на рівні – 26,2 ц/га забезпечує передпосівна бактеризація насіння стандартним штамом азотфіксувальних бактерій у комплексному поєднанні калійних добрив у дозі K_{45} . Бактеризація насіння комплексними препаратами підвищує рівень азотфіксувальної здатності рослин гороху на 15,3 – 21,1%. Ефективність бактеризації насіння квасолі на фіксацію атмосферного азоту є незначною і знаходиться на рівні контрольного варіанта.

1. Бабич А.О., Петриченко В.Ф., Побережна А.О. *Світове виробництво однорічних зернових бобових культур для вирішення проблеми білка і біологічного азоту // Матеріали I Всеукр. міжнародної конф. по проблемі "Корми і кормовий білок". - Вінниця, 16-17 листопада 1994 р. / - Вінниця. - 1994. – С. 164-165.*

2. Шильникова В.К. *Инокуляционный процесс // Минеральный и биологический азот в земледелии СССР. – М.: Наука, 1985. – С. 175-184.*

В статье рассмотрена эффективность инокуляции семян гороха и фасоли азотфиксирующими и фосформобилизирующими бактериями на процессы азотфиксации и формирования урожая этих культур.

The article considers the efficiency of pea and haricot bean seed inoculation by nitrogen-fixing and phosphorus-mobilizing bacteria on processes of nitrogen-fixation and these crop yield formation.