

УДК [631.531.027+631.811.98] : 635.652

Л.М. Поташова, Ю.М. Поташов, кандидати с.-г. наук

Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва

РОЛЬ ІНОКУЛЯЦІЇ ТА БІОСТИМУЛЯЦІЇ В ПІДВИЩЕННІ ПРОДУКТИВНОСТІ КВАСОЛІ

Важливою проблемою сучасної аграрної науки є підвищення продовольчого потенціалу держави, покращання забезпечення населення продуктами харчування. У вирішенні цього питання важливе значення має розширення площ під зерновими бобовими культурами і збільшення їх урожайності. Квасоля є однією із найбільш поширених зернобобових культур продовольчого використання. Продукція її вирощування і переробки не тільки повніше задовольняє потреби людини у високоякісному рослинному білку, але й урізноманітнює раціон харчування [1]. Світова фінансова криза, яка призвела в Україні до поглиблення економічної та енергетичної, особливо в аграрному секторі економіки, спонукає до пошуку альтернативних шляхів підвищення врожайності сільськогосподарських культур, одним з яких є повніша реалізація генетичного потенціалу рослин за рахунок використання регуляторів росту. Позитивна дія регуляторів росту виявляється в інтенсифікації фізіологічних процесів у рослин, стійкості їх до несприятливих чинників довкілля і підвищення чутливості до інокуляції ризобіями [2].

Необхідною складовою сучасних технологій вирощування зернових бобових культур є інокуляція насіння активними штамми бульбочкових бактерій. Продуктивність комплексу “рослина – Rhizobium”, накопичення в них біологічного азоту і білка суттєво залежить від погодних умов, мінерального живлення, забезпечення макро- і мікроелементами. У технології вирощування культури важливого значення набуває з'ясування особливостей поєднання регуляторів росту та біологічного азоту в живленні рослин. На сьогодні експериментальні дані щодо використання препаратів рістрегулюючої дії представлені досить широко. Проте дані таких досліджень з квасолею в умовах східної частини Лісостепу України відсутні, що і зумовило необхідність їх проведення.

Об'єкти, методика та умови досліджень. Визначення особливостей формування продуктивності квасолі сорту Первомайська залежно від застосування регуляторів росту та інокуляції *Rhizobium phaseoli* проводили протягом 2008–2011 рр. на дослідному полі ХНАУ ім. В.В. Докучаєва за загальноприйнятою методикою [3]. Попередником у сівозміні був ярий ячмінь. Насіння квасолі перед посівом обробляли бактеріальним добривом ризобіфіт, біологічним препаратом вермістим і хелатним мікродобривом реаком. Контролем слугувало насіння оброблене водою. Сіяли селекційною сівалкою ССФК-6, ширина міжрядь 45 см, глибина заробки насіння 6–7 см. Норма висіву 500 тис. штук схожого насіння на гектар, площа облікової ділянки 6 м², повторність у досліді чотириразова, розміщення ділянок систематичне. Протягом вегетації квасолі проводили фенологічні спостереження, відбирали проби по 10 рослин за фазами розвитку, підраховували кількість і масу бульбочок, вимірювали висоту рослин, зважували їх сиру і суху масу, розраховували площу листків, відбирали снопи та аналізували структуру врожаю. Збирання врожаю з ділянок поводити роздільним способом. Спочатку вручну виривали рослини у валки, а потім обмолочували комбайном SAMPО-130 і зважували.

Погодні умови у 2008 р. в період вегетації квасолі були відносно задовільними. Середня температура за червень-липень становила 20,0 °С, сума опадів – 146,7 мм, але у фазу сходів (перша декада червня) їх майже не випадало – 0,3 мм. Вегетаційний період 2009 р. виявився спекотним і сухим: середня температура за червень-липень становила 22,1 °С, сума опадів – лише 119,2 мм; у фазу сходів і бутонізації (третья декада червня) опадів випало дуже мало – відповідно 1,3 і 2,1 мм. У 2010 р. погода теж не сприяла росту й розвитку квасолі. За два перші літні місяці середня температура була ще вище – 23,8 °С, опадів у сумі випало мало – 128,2 мм, а у фазі бутонізації їх кількість становила всього 1,3 мм. Червень і липень 2011 р. для вегетації квасолі виявилися найбільш сприятливими: середня температура становила 21,8 °С, сума опадів – 285,6 мм. Тому навіть відсутність опадів у фазу сходів (0,3 мм) істотно не погіршило ріст і розвиток квасолі.

Результати досліджень та їх обговорення. Важливими показниками успішного симбіозу квасолі і ризобій є кількість і маса рожевих бульбочок на коренях, особливо в період найбільшої фотосинтетичної активності рослин. На варіантах з передпосівною обробкою насіння квасолі біопрепаратами зростали розміри симбіотичного апарату рослин (табл. 1).

1. Вплив передпосівної обробки насіння квасолі на кількість та масу бульбочок на одній рослині у фазі цвітіння. Середнє за 2008–2011 рр.

Варіанти дослідів	Кількість бульбочок, шт.	Сира маса, мг	Суха маса, мг
Контроль	9,8	52,2	24,6
Вермістим	10,6	61,1	27,6
Реаком	11,8	66,8	28,9
Ризобофіт	11,8	57,4	28,8
Ризобофіт + Вермістим	12,0	72,0	30,7
Ризобофіт + Реаком	12,5	73,4	30,6

Вермістим і реаком позитивно вплинули на розвиток не тільки місцевих ризобій, а ще краще стимулювали штам ризобофіта. Кількість бульбочок на коренях однієї рослини у фазі цвітіння квасолі в середньому за чотири роки на контролі становила 9,8 шт., вермістим і реаком збільшили їх відповідно до 10,6 і 11,8 шт. Штам ризобофіта у комплексі з вермістимом показав 12,0 шт., а разом з реакомом – 12,5 шт. Маса сирих бульбочок у фазі цвітіння при застосуванні вермістима і реакома коливалася від 61,1 до 66,8 мг на одній рослині за показника на контролі 52,2 мг. Застосування ризобофіта спільно з вермістимом збільшило масу бульбочок до 72,0 мг, а спільно з реакомом – до 73,4 мг. Майже аналогічно по варіантах дослідів змінювалася також суха маса бульбочок, яка становила 42–50 % від сирової маси.

Активація діяльності місцевих і селекціонованих штамів бульбочкових бактерій вермістимом і реакомом поліпшили забезпечення рослин біологічним азотом, через що спостерігалось збільшення їх висоти (табл. 2).

2. Висота рослин залежно від передпосівної інокуляції та біостимуляції насіння за фазами розвитку квасолі, см. Середнє за 2008–2011 рр.

Варіанти дослідів	Фази розвитку			
	бутонізація	цвітіння	налив бобів	збиральна стиглість
Контроль	36,6	45,7	60,3	52,4
Вермістим	39,2	50,2	61,2	53,0
Реаком	38,1	48,4	62,2	53,8
Ризобофіт	37,4	50,4	61,6	53,9
Ризобофіт + вермістим	39,3	52,0	65,1	56,0
Ризобофіт + реаком	39,5	50,5	62,6	55,0

Висота рослин поступово зростала від сходів до фази наливу бобів, а в період збиральної стиглості трохи зменшилася. Найбільша різниця між варіантами дослідів та контролем спостерігалася у фазі цвітіння. Так, між варіантами “ризобофіт + реаком” і “ризобофіт + вермістим” та контролем вона становила відповідно 4,8 і 6,3 см.

Препарати біостимулюючої дії сприяли збільшенню асиміляційної поверхні і надземної сирової маси рослин (табл. 3).

3. Вплив передпосівної обробки насіння квасолі на площу листя і надземну сирову масу однієї рослини. Середнє за 2008–2011 рр.

Варіанти дослідів	Фази розвитку			
	бутонізація		цвітіння	
	площа, см ²	маса, г	площа, см ²	маса, г
Контроль	397	11,2	743	25,0
Вермістим	561	13,3	823	31,6
Реаком	536	13,4	826	31,6
Ризобофіт	468	12,2	796	27,9
Ризобофіт + вермістим	674	13,9	934	32,8
Ризобофіт + реаком	701	13,4	933	33,1

Спільне застосування ризобофіта з вермістимом і ризобофіта з реакомом сприяло збільшенню площі листя у фазі бутонізації відповідно на 277 і 304 см² та надземної сирової маси однієї рослини на 2,7 і 2,2 г порівняно з контролем. Окремо вермістим і реаком збільшували площу листя на 139–164 см² та сирову надземну масу однієї рослини на 2,1–2,2 г. У фазу цвітіння різниця між варіантами дослідів і контролем щодо площі листків помітно зменшилася, а за сировою надземною масою зростає. Так, варіанти “ризобофіт + вермістим” і “ризобофіт + реаком” перевищували контроль за площею листя лише на 190–191 см², проте за надземною сировою масою – аж на 7,8–8,1 г.

Досліджувані регулятори росту рослин та інокулянт мали істотний вплив на формування елементів структури врожаю квасолі (табл. 4).

4. Вплив передпосівної обробки насіння на елементи структури врожаю квасолі. Середнє за 2008–2011 рр.

Варіанти дослідів	Число рослин, шт./м ²	Кількість, шт.		Маса, г	
		бобів на рослині	зерен у бобі	1000 зерен	зерна з однієї рослини
Контроль	29,5	8,1	3,7	224	6,71
Вермістим	30,8	8,3	3,7	221	6,79
Реаком	31,2	9,0	3,6	215	6,97
Ризобофіт	31,8	8,9	3,6	210	6,73
Ризобофіт + вермістим	32,5	8,8	3,7	218	7,10
Ризобофіт + реаком	30,5	9,2	3,7	222	7,56

Так, спільне використання ризобофіта з вермістимом сприяло збільшенню в порівнянні з контролем кількості рослин у снопі на 3 шт., а ризобофіта з реакомом – числа бобів на 1,1 шт. і маси зерна з однієї рослини на 0,85 г. Кількість зерен у бобі виявилася найбільш стабільним показником структури врожаю – 3,6–3,7 шт., а от маса 1000 зерен коливалася від 210 до 224 г із максимумом на контролі.

Урожайність є головним критерієм, що визначає ефективність будь-якого агротехнічного заходу. Передпосівна обробка насіння біостимуляторами і ризобофітом позитивно вплинула на урожайність квасолі (табл. 5).

5. Урожайність квасолі сорту Первомайська залежно від передпосівної інокуляції та біостимуляції насіння

Варіанти дослідів	Урожайність, т/га					Приріст до контролю	
	2008	2009	2010	2011	Середнє	т/га	%
Контроль	1,91	1,15	1,59	2,25	1,72	-	-
Вермістим	1,95	1,17	1,72	2,29	1,78	0,06	3,5
Реаком	2,03	1,20	1,70	2,42	1,84	0,12	7,0
Ризобофіт	2,09	1,23	1,61	2,40	1,83	0,11	6,4
Ризобофіт + вермістим	2,11	1,36	1,88	2,47	1,96	0,24	14,0
Ризобофіт + реаком	2,23	1,19	1,86	2,59	1,97	0,25	14,5
НІР ₀₅	0,08	0,04	0,10	0,10			

У середньому за чотири роки передпосівна обробка насіння квасолі вермістимом забезпечила збільшення врожайності на 0,06 т/га, спільне використання його з ризобофітом – на 0,24 т/га. Застосування реакрома дало приріст урожаю на 0,12 т/га, спільне використання ризобофіта з реакромом – на 0,25 т/га. У спекотні і посушливі роки більш ефективним є використання ризобофіта спільно з вермістимом, а у нормальні за температурою і зволоженням літа – ризобофіта разом з реакромом.

Аналіз економічної ефективності вирощування квасолі з урахуванням середніх за роки досліджень величин урожайності, вартості продукції і виробничих витрат показав, що застосування окремо вермістима і реакрома має рентабельність відповідно 52,5 і 57,4 %, використання їх разом із ризобофітом 66,9 і 67,4 %, контроль – 47,6 %.

Таким чином, для екологічно безпечної технології вирощування квасолі можна рекомендувати виробництву спільну передпосівну обробку насіння ризобофітом із вермістимом або з реакромом.

Бібліографічний список: 1. Зернобобовые культуры в интенсивном земледелии / В.П. Орлов, А.П. Исаев, С.И. Лосев и др.; сост. В.П. Орлов. – М.: Агропромиздат, 1986. – 206 с. 2. Таран Н.Ю. Регулятори росту у формуванні адаптивних реакцій рослин до посухи / Н.Ю. Таран, Н.Б. Светлова, О.А. Оканенко та ін. // Вісник аграрної науки. – 2004. – № 8. – С. 29–32. 3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 350 с.