

## ВИКОРИСТАННЯ РИЗОГУМІНУ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ГОРОХУ В УМОВАХ ПІВНІЧНОГО СТЕПУ

**О. В. Бочевар**, кандидат сільськогосподарських наук;

**С. М. Лемішко**

*Інститут сільського господарства степової зони НААН України*

**В. А. Іщенко**

*Кіровоградський інститут агропромислового виробництва НААН України*

*Визначено ефективність інокуляції насіння гороху вусатого морфологічного типу азотфік-суючим препаратом ризогумін окремо і в поєднанні з бактеріальними препаратами, істрегулю-ючими речовинами та мікродобривами.*

**Ключові слова:** горох, урожайність, ризогумін, емістим С, реаком.

В структурі посівних площ степового регіону України найбільш поширеною зерно-бобовою культурою є горох. Повноцінний амінокислотний склад білка гороху, а також наявність в зерні вуглеводів, мінеральних солей і вітамінів роблять його незамінним продуктом в харчуванні людини і раціонах сільськогосподарських тварин. Горох має також важливе агро-технічне значення і широко використовується як один з кращих попередників під озимі та ярі культури [1, 2].

Останнім часом в аграрному виробництві спостерігається значне зниження рівня інтенсифікації технологій вирощування сільськогосподарських культур. У зв'язку з суттєвим подорожчанням матеріально-технічних ресурсів має місце різке скорочення обсягів застосування мінеральних добрив, чим пояснюється від'ємний баланс найважливіших елементів живлення рослин. Встановлено, що за дефіцитного балансу фосфору, рослини в змозі винести з урожаєм зерна лише нагромаджені в ґрунті залишкові фосфати, тимчасом як вміст рухомого фосфору утримується на рівні 2,5–3,0 мг/100 г абсолютно сухого ґрунту [3, 4].

Здатність гороху, як і інших бобових рослин, зв'язувати атмосферний азот повітря за допомогою бульбочкових бактерій сприяє інтенсифікації процесів біологічної фіксації азоту і перетворенню фосфорних сполук ґрунту в доступні для рослин форми. Одним з чинників, який визначає ступінь колонізації кореневої системи гороху активними бактеріальними асо-ціаціями, є передпосівна обробка насіння азотфіксуєчими і фосформобілізуючими (ФМБ) препаратами [5]. Результатами досліджень встановлено, що внесення фосфорних добрив у дозі 45 кг/га д. р. забезпечує урожайність гороху 1,8 т/га, в той час як інокуляція насіння бактеріальними препаратами сприяє підвищенню його продуктивності до 2,28 т/га, що порівняно з варіантом без обробки становить 0,57 т/га [6].

Вчені мають значну кількість позитивних результатів з використання істрегулюючих і мікроелементних препаратів в технологіях вирощування сільськогосподарських культур [7, 8, 9], але остаточних результатів стосовно доцільності використання цих речовин на фоні внесення мінеральних добрив та інокуляції насіння бактеріальними препаратами ще не отримано.

Дослідження з впливу інокуляції насіння гороху біологічним препаратом азотфіксуєчої дії ризогуміном на врожайність зерна проводили протягом 2006–2008 рр. на Ерастівській дослідній станції Інституту зернового господарства та в умовах Кіровоградського інституту агропромислового виробництва.

Польові дослідні ділянки з вирощування безлисточкового сорту гороху Харківський еталонний були закладені після попередника озима пшениця. Технологія вирощування гороху відпо-відала рекомендаціям, розробленим для зони проведення дослідів.

Ґрунт дослідних ділянок Ерастівської дослідної станції – чорнозем звичайний важко-суглинковий. Вміст гумусу в орному шарі становить 4–4,5%, валових запасів загального

азоту – 0,23–0,26%, рухомого фосфору – 0,11–0,16%, обмінного калію – 2,0–2,5%. Реакція ґрунтового розчину нейтральна, рН водної витяжки – 6,5–7,0.

Агрохімічна характеристика дослідного поля Кіровоградського інституту АПВ має такі показники: вміст гумусу в орному шарі ґрунту – 4,63%, гідролізованого азоту – 12 мг/100 г сухого ґрунту, рухомого фосфору – 11,6, калію – 11,8 мг/100 г сухого ґрунту, реакція ґрунтового розчину близька до нейтральної.

Кліматичні умови місця проведення дослідів – характерні для північного Степу України з середньорічною кількістю опадів 455–499 мм. Весняно-літній період характеризується стрімким наростанням позитивних температур повітря вже з кінця квітня, що часто призводить до ґрунтової та атмосферної посух і у зв'язку з цим – до пригнічення росту і розвитку рослин. Влітку опади бувають переважно у вигляді злив, тому продуктивність їх звичайно невисока.

Метеорологічні умови в роки проведення дослідів суттєво різнилися між собою, що дало змогу всебічно оцінити ефективність заходів, поставлених на вивчення. За даними Комісарівської метеостанції (Ерастівська дослідна станція), найбільш сприятливі умови зволоження протягом критичного періоду розвитку рослин гороху – до настання фази цвітіння були в 2008 р., коли випало 142,3 мм опадів, в той час як в 2006 р. їх сума не перевищувала 56 мм, 2007 р. – 23,4 мм. Температура повітря впродовж вегетації гороху в 2006 і 2008 рр. коливалась майже на рівні багаторічних показників, а в травні, червні і липні 2007 р. її перевищення становило відповідно 3,5°C; 2,4; 2,9°C.

В зоні проведення дослідів Кіровоградським інститутом АПВ за квітень – липень 2006 р. зафіксовано 169 мм опадів, 2007 р. – 104 мм, 2008 р. – 260 мм. За цей же період середня температура повітря відповідно по роках становила: 17,8 °C; 20,0; 17,3 °C.

Результати досліджень на Ерастівській дослідній станції свідчать, що найбільший врожай зерна гороху сорту Харківський еталонний був одержаний в сприятливому за зволоженням 2008 р., в контролі він становив 3,01 т/га (табл. 1). У середньостатистичному за погодними умовами 2006 р. збір зерна гороху з одиниці площі дорівнював 2,84 т/га, а в гостропосушливому 2007 р. – зменшився більш ніж у шість разів.

Порівняно з контрольним варіантом інокуляція насіння бактеріальними препаратами в умовах 2008 р. сприяла одержанню прибавки врожаю зерна на рівні 0,21–0,53 т/га. Найбільшу продуктивність рослини гороху забезпечили при використанні фосформобілізуючих бактерій та препаратів азотфіксуючої дії – ризогуміну і поліміксобактерину (ПМБ) у триком-понентних сумішах. Цей технологічний прийом забезпечив підвищення врожайності зерна в досліді на 0,53 т/га (17,6%). Ефективність прийому практично не змінилась у варіанті з передпосівною обробкою насіння сумішшю поліміксобактерину і ризогуміну. При використанні препаратів окремо найбільш ефективним був ризогумін при інокуляції насіння, що сприяло одержанню прибавки врожаю зерна на рівні 0,34 т/га (11,3%).

### **1. Вплив інокуляції насіння гороху бактеріальними препаратами на формування врожаю зерна (Ерастівська дослідна станція, 2006–2008 рр.)**

Варіант	Урожайність зерна за роками досліджень, т/га				
	2006	2007	2008	середнє	приріст, т/га
Контроль (без обробки)	2,84	0,45	3,01	2,10	–
ФМБ	3,22	0,51	3,26	2,33	0,23
ПМБ	3,28	0,56	3,22	2,35	0,25
Ризогумін	3,19	0,52	3,35	2,35	0,25
ФМБ + ПМБ	3,07	0,52	3,39	2,33	0,23
ФМБ + ризогумін	2,99	0,50	3,43	2,31	0,21
ПМБ + ризогумін	3,04	0,51	3,51	2,35	0,25
ФМБ + ПМБ + ризогумін	3,02	0,49	3,54	2,35	0,25
HP <sub>05</sub> , т/га для взаємодії факторів	0,11	0,05	0,15	–	–

В 2006 р., на фоні нижчого загального рівня врожаю зерна гороху в досліді, ефективність використання ризогуміну, відносно варіанту без обробки, дещо підвищилась – 0,35 т/га, або 12,3%. При використанні препаратів ФМБ і ПМБ було зростання врожаю зерна відносно контролю на 0,38–0,44 т/га, але порівняно з інокуляцією насіння ризогуміном при-ріст зерна варіював у межах похибки досліді. Застосування бактеріальних препаратів у су-мішах в умовах року було менш ефективним.

За підвищеної температури повітря та обмеженої кількості опадів (2007 р.) перед-посівна обробка насіння бактеріальними препаратами практично не впливала на врожай-ність зерна гороху. Незначні прирости врожаю зерна гороху були одержані при інокуляції насіння ризогуміном – 0,07 т/га та поліміксобактерином – 1,1 т/га.

В середньому за три роки на експериментальній базі Єрастівської дослідної станції за рахунок передпосівної обробки насіння бактеріальними препаратами врожайність зерна гороху зросла на 0,23–0,25 т/га (10,9–11,9%).

Економічна оцінка результатів досліджень показала, що найбільш ефективним було використання для обробки насіння гороху окремо ризогуміну та його трикомпонентної су-міші з ФМБ та поліміксобактерином (табл. 2). Порівняно з контролем собівартість 1 т зер-на, одержаного в цих варіантах, зменшилась на 100,5 грн, прибуток зріс на 340,4 грн/га, а рівень рентабельності – на 11,4 %.

Результати досліджень в умовах Кіровоградського інституту АПВ свідчать, що вико-ристання ризогуміну в поєднанні з мікродобривом реаком та регулятором росту емістим С суттєво позначилося на продуктивності гороху сорту Харківський еталонний. Однак урожай-ність значно лімітувалась рівнем вологозабезпечення в критичні періоди росту та розвитку рослин гороху. Так, в сприятливому за зволоженням 2008 р. урожайність гороху була 3,69 т/га, за умов посухи 2007 р. вона знизилась до 1,02 т/га, а в посушливому 2006 р. становила 1,56 т/га.

**2. Вплив інокуляції насіння гороху бактеріальними препаратами на економічні показники (Єрастівська дослідна станція, у середньому за 2006–2008 рр.)**

Варіант	Норми витрати препарату на 1 т насіння	Собівартість 1 т, грн	Прибуток, грн/га	Рівень рентабельності, %
Контроль	–	1210,7	876,4	32,8
ФМБ	455 мл	1117,4	1189,6	43,3
ПМБ	600 мл	1110,7	1215,7	44,1
Ризогумін	800 г	1110,2	1216,8	44,2
ФМБ + ПМБ	228 мл + 300 мл	1117,8	1188,8	43,2
ФМБ + ризогумін	228 мл + 400 г	1125,1	1161,7	42,4
ПМБ + ризогумін	300 мл + 400 г	1110,4	1216,3	44,1
ФМБ + ПМБ + ризогумін	152 мл + 200 мл + 267 г	1110,3	1216,6	44,2

Ефективність препаратів змінювалась залежно від способів їх використання. За умо-ви обробки насіння ризогуміном у 2006 р. було зростання врожаю порівняно з необроб-леним фоном на 0,13 т/га, у 2007 р. – на 0,22 т/га, 2008 р. – на 0,27 т/га (табл. 3).

Вплив мікродобрива та регулятора росту на урожайність гороху за роками досліджень був неоднозначний. В умовах 2006 р. вищу урожайність забезпечило використання мікро-добрива реаком-Р-боби та регулятора росту емістим С для обробки вегетуючих посівів. Прибавка відносно контролю у зазначеному варіанті становила 0,50 т/га. Дещо нижчі показ-ники, але в межах помилки досліді, були отримані у варіанті з обробкою насіння емісти-мом С, а рослин – мікродобривом. Урожайність становила 1,99 т/га з прибавкою до конт-ролю 0,43 т/га. При поєднанні мікродобрива та регулятора росту з попередньою інокуляцією насіння ризогуміном приріст врожаю зерна в цих варіантах становив 0,76–0,82 т/га.

**3. Урожайність гороху залежно від передпосівної обробки насіння ризогуміном**

*та рістрегулюючими речовинами (Кіровоградський інститут АПВ, 2006–2008 рр.)*

Варіант дослідю (фактор А)	Інокуляція насіння ризогуміном (фактор В)	2006 р.	2007 р.	2008 р.	Середнє	± до контролю, т/га
1. Без обробки (контроль)	-	1,56	1,02	3,69	2,09	-
	+	1,69	1,24	3,96	2,30	0,21
2. Реаком-С-боби (4 л/т)	-	1,80	1,03	3,39	2,07	-0,02
	+	2,11	1,32	3,80	2,41	+0,32
3. Реаком-Р-боби (4 л/га)	-	1,69	1,19	4,00	2,29	+0,20
	+	2,17	1,35	4,66	2,73	+0,64
4. Емістим С (10 мл/т)	-	1,91	1,26	3,72	2,30	+0,21
	+	2,23	1,31	4,11	2,55	+0,46
5. Емістим С (10 мл/га)	-	1,57	1,08	3,93	2,19	+0,10
	+	2,20	1,32	4,34	2,62	+0,53
6. Реаком-С-боби (4 л/т) + + емістим С (10 мл/т)	-	1,52	1,14	3,59	2,08	-0,01
	+	1,91	1,25	4,04	2,40	+0,31
7. Реаком-Р-боби (4 л/га) + + емістим С (10 мл/т)	-	1,99	1,44	3,98	2,46	+0,37
	+	2,38	1,70	4,53	2,87	+0,78
8. Реаком-С-боби (4 л/т) + + емістим С (10 мл/га)	-	1,49	0,90	4,11	2,17	+0,08
	+	1,75	1,41	4,34	2,50	+0,41
9. Реаком-Р-боби (4 л/га) + + емістим С (10 мл/га)	-	2,06	0,95	3,52	2,18	+0,09
	+	2,32	1,23	3,63	2,39	+0,30
Середнє		1,91	1,23	3,18	2,36	-
НІР <sub>05</sub> , т/га для взаємодії факторів		0,11	0,07	0,40	-	-

При вирощуванні гороху сорту Харківський еталонний в умовах посухи 2007 р. на формування врожаю зерна суттєво вплинула передпосівна обробка насіння емістимом С і додаткове обприскування посівів в фазі бутонізації реаком-Р-боби. Прибавка зерна в цьому варіанті становила 0,42 т/га. Використання мікродобрива окремо сприяло підвищенню врожайності зерна на 0,01–0,17 т/га, а регулятора росту – на 0,06–0,24 т/га. Інокуляція насіння ризогуміном була найбільш ефективною при поєднанні з мікродобривом та регулятором росту. Використання ризогуміну і мікродобрива забезпечило одержання додатково 0,30–0,33 т/га зерна гороху, ризогуміну і регулятора росту – 0,29–0,30 т/га, а при комплексному використанні трьох препаратів була найвища прибавка зерна в досліді – 0,68 т/га.

За сприятливих умов зволоження 2008 р. як використання лише ризогуміну для обробки насіння, так і поєднання його з реакомом та емістимом С забезпечило підвищення врожайності гороху на 0,11–0,97 т/га.

У середньому за 2006–2008 рр. вищу урожайність гороху отримали за рахунок перед-посівної обробки насіння ризогуміном, регулятором росту емістим С з наступним обприскуванням рослин у фазі бутонізації препаратом реаком-Р-боби. Прибавка до контролю становила 0,78 т/га.

Розрахунки економічної ефективності вирощування гороху в умовах Кіровоградського Інституту агропромислового виробництва показали, що інокуляція насіння ризогуміном при додаткових витратах 82 грн/га сприяла зростанню прибутку до 718 грн/га, рівня рентабельності – до 19,7%. При використанні мікродобрива у фазі бутонізації і регулятора росту для обробки насіння гороху перед сівбою у поєднанні з інокуляцією ризогуміном одержали найбільший в досліді прибуток – 1629 грн/га та рівень рентабельності – 42,5%.

**4. Економічна ефективність використання ризогуміну, емістиму С та реакому в технології вирощування гороху (Кіровоградський інститут АПВ, у середньому за 2006–2008 рр.)**

Варіант	Інокуляція насіння ризогуміном	Собівартість 1 т, грн	Прибуток, грн/га	Рівень рентабельності, %
---------	--------------------------------	-----------------------	------------------	--------------------------

Без обробки (контроль)	-	1703,4	420	11,8
	+	1583,5	718	19,7
Реаком-С-боби (4 л/т)	-	1748,3	321	8,9
	+	1537,9	874	23,6
Реаком-Р-боби (4 л/га)	-	1627,5	633	17,0
	+	1398,8	1361	35,6
Емістим С (10 мл/т)	-	1554,4	785	22,0
	+	1434,8	1181	32,3
Емістим С (10 мл/га)	-	1635,2	579	16,2
	+	1401,7	1308	35,6
Реаком-Р-боби (4 л/га) + + емістим С (10 мл/т)	-	1520,7	939	25,1
	+	1335,0	1629	42,5

Таким чином, можна зробити висновок, що в умовах північного Степу передпосівна обробка насіння гороху сорту Харківський еталонний азотфіксуючим препаратом ризогумін сприяла підвищенню врожайності зерна культури в середньому на 0,21–0,25 т/га. Застосування бакової суміші препаратів азотфіксуючої (ризогумін, поліміксобактерин) і фосформобілізуючої дії при зменшених нормах витрати не поступалося за ефективністю варіанту з використанням ризогуміну окремо. В сприятливих за вологозабезпеченням і температурним режимом умовах збір зерна з одиниці площі при інокуляції насіння ризогуміном, порівняно з варіантом без обробки, зростав на 0,27–0,34 т/га, а за посушливої погоди – на 0,07–0,22 т/га. Урожайність зерна гороху підвищувалась при використанні ризогуміну в поєднанні з передпосівною обробкою насіння регулятором росту емістим С та обприскуванням вегетуючих рослин в фазі бутонізації мікродобривом реаком-Р-боби. Прибавка врожаю зерна при цьому становила 0,78 т/га, прибуток з 1 га – 1629 грн, рентабельність виробництва – 42,5%.

#### Бібліографічний список

1. Оверченко Б. П. Горох – культура вдячна / Б. П. Оверченко // Пропозиція. – 2003. – № 3. – С. 36–37.
2. Шевченко А. М. Нові технологічні сорти – на відновлення виробництва гороху / А. М. Шевченко // Вісн. аграр. науки. – 2006. – № 11. – С. 19–21.
3. Носко Б. С. Проблеми фосфору в ґрунтах України / Б. С. Носко, А. О. Христинко // Вісн. аграр. науки. – 1998. – № 5. – С. 13–16.
4. Носко Б. С. Проблеми збереження родючості ґрунтів в сучасних умовах / Б. С. Носко // Аграр. вісн. Причорномор'я: зб. наук. пр. – Одеса, 1999. – № 3 (6). – С. 16–20. – (Ч. 1.)
5. Поліщук В. Г. Вплив інокулювання насіння на азотфіксувальну здатність гороху та квасолі / В. Г. Поліщук // Зб. наук. пр. ННЦ Ін-т землеробства УААН. – 2006. – Вип. 1–2. – С. 99–105.
6. Дворецька С. П. / Вплив штамів фосформобілізуючих бактерій на продуктивність гороху в північному Лісостепу / С. П. Дворецька, В. Ф. Камінський, Т. В. Тилиця // Зб. наук. пр. Ін-ту землеробства УААН. – К., 2005. – Вип. 1–2. – С. 70–73.
7. Лешкович Р. І. Перспективи застосування регуляторів росту на бобово-злаковому травостой / Р. І. Лешкович // Агроєкологічний журнал. – 2006. – № 1. – С. 89–92.
8. Черемха Б. М. Особливості застосування регуляторів росту рослин та їх ефективність / Б. М. Черемха // Пропозиція. – 2001. – № 2. – С. 62–63.
9. Вакуленко В. В. Регулятори росту / В. В. Вакуленко // Защита и карантин растений. – 2004. – № 1. – С. 24–26.