

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ БІОПРЕПАРАТІВ ТА СТИМУЛЯТОРІВ РОСТУ У ПОСІВАХ ГОРОХУ В УМОВАХ ПІВНІЧНОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

С. М. Лемішко

Дніпровський державний аграрно-економічний університет, вул. Сергія Єфремова, 25, м. Дніпро, 49027, Україна

Встановлена висока ефективність застосування препарату реаком-С-боби в нормі 4 л/т для інкрустації та фосформобілізуючих бактерій в нормі 455 мл/т для інокуляції посівного матеріалу. При використанні вказаних препаратів має місце збільшення висоти рослин гороху, фотосинтетичного потенціалу листового апарату до 16–18 % та елементів продуктивності (кількість бобів з рослини, кількість зерен в бобі, маса зерна з рослини, маса 1000 зерен). Максимальна прибавка урожаю зерна одержана від інкрустації насіння препаратом реаком-С-боби – 0,60 т/га, або 17,3 %, децю менша – від інокуляції фосформобілізуючими бактеріями – 0,46 т/га, або 13,6 %.

Різниця щодо проходження і настання фенологічних фаз розвитку рослин гороху в усіх варіантах використання препаратів майже не виявлено. Встановлено лише незначну різницю у часі між удобренням і неудобренням фоном – вона становила 1–2 дні.

Ключові слова: *горох, біопрепарати, інкрустація, інокуляція, урожай.*

Сучасний стан галузі рослинництва в умовах зростання вартості мінеральних добрив та засобів захисту рослин спонукає виробників сільськогосподарської продукції до зменшення їх використання, що в свою чергу зумовлює необхідність пошуку, вивчення і застосування альтернативних джерел надходження поживних речовин в ґрунт [1–5].

Застосування біопрепаратів, стимуляторів росту, хімічних препаратів уможливорює підвищити урожайність і якість сільськогосподарської продукції. Результати досліджень свідчать, що використання азотфіксуючих і фосформобілізуючих біопрепаратів нового покоління під зернові, бобові та круп'яні культури дозволяє заощадити 40–60 кг/га азоту і одержати прибавку урожаю зерна до 15–20 %. [6–8].

Сучасні дослідження показують, що азот, який фіксується бульбочковими бактеріями, на 75–90 % безпосередньо використовується бобовими рослинами. Ступінь засвоєння вільного азоту повітря залежить від кількості і розміру бульбочок на коренях бобових рослин, а також від активності бактерій, які в них містяться. У процесі розкладання рослинних решток азот, у формі мінеральних сполук, стає більш доступним для інших рослин. Науковцями доведено, що на-

віть за низьких врожаїв гороху фіксація азоту з повітря бобовими досягає 40–60 кг/га [9].

На рівень ефективності симбіотичної азотфіксації впливає цілий комплекс факторів: вологість ґрунту, аерація, температурний режим, рівень рН, вміст рухомих форм азоту, фосфору, калію, наявність в ґрунті мікроелементів та ін. Вивчення комплексного впливу цих факторів на ефективність симбіозу гороху з бульбочковими бактеріями уможливорює визначити оптимальні їх показники і розробити заходи для ефективного функціонування симбіотичних систем [9].

Мета дослідження – розробка і впровадження у сільськогосподарську практику нових маловитратних удосконалених елементів технології вирощування гороху (*Pisum L.*), визначення впливу регуляторів росту, біопрепаратів, мікродобрив, біологічних заходів на процеси росту і розвитку рослин гороху, що є однією з головних умов підвищення ефективності виробництва та урожайності зерна бобової культури.

Матеріали та методи дослідження. Експериментальні польові дослідження проводились у фермерському господарстві "Гривас" (П'ятихатський район Дніпропетровська область) в 2013–2017 рр. у ланці сівозміни: горох – пшениця озима – со-

Інформація про автора:

Лемішко Світлана Миколаївна, старший викладач кафедри агрохімії, e-mail: lemishkosvet@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-4973-7455>

няшник. Висівали сорт гороху Харківський янтарний. Під основний обробіток вносили мінеральні добрива в дозі $N_{20}P_{40}$.

Ґрунт дослідних ділянок – чорнозем звичайний малогумусний важкосуглинковий.

Вміст гумусу в орному шарі ґрунту становить 4,0 %.

Кліматичні умови – характерні для північного Степу.

Експериментальна робота проводилась за загальноприйнятою методикою дослідної справи в агрономії із закладання польових дослідів за Б. О. Доспеховим [10], а також на підставі методичних рекомендацій, розроблених Всесоюзним науково-дослідним інститутом кукурудзи [11].

Технологія вирощування гороху в контрольному варіанті була загальноприйнятою для зони Степу. В інших трьох варіантах дослідів використовували різні біопрепарати, а саме:

1) реаком-С-боби в нормі 4 л/т для інкрустації насіння в день сівби;

2) фосформобілізуючі бактерії (ФМБ) в нормі 455 мл/т для інокуляції посівного матеріалу в день сівби;

3) обприскування вегетуючих рослин гороху в фазі утворення 2–3 листків трикомпонентною сумішшю кристалону (1,7 кг/га) з агатом-25К (10 г/га) і актофітом (1,33 л/га).

Для бактеризації насіння гороху використовували 8–10 л води на 1 т посівного матеріалу, а також вищеперелічені досліджувані препарати в рекомендованих нормах. Бактеризацію насіння проводили на машині ПКС-20 Супер.

Реаком-С-боби – комплексне мікродобриво на основі композиційних хелатів металів (Си, Zn, Mo, Mn, Co) і бору в біологічно активній та доступній для рослин формі. Передпосівна обробка насіння і позакореневе підживлення вегетуючих посівів мікродобривом реаком зумовлюють більш повне використання рослинами макро- і мікроелементів з ґрунту та активізацію основних процесів їх росту і розвитку.

Кристалон – водорозчинне добриво на хелатній основі, яке має у своєму складі збалансоване співвідношення макро- і мікроелементів. Застосовується для передпосівної обробки насіння і позакореневого листового

підживлення.

Агат-25К – багатфункціональний біологічний препарат фунгіцидної дії з рістрегулюючою активністю. Рекомендується для інкрустації насіння та обробки вегетуючих рослин. Діюча речовина – інактивовані бактерії *Pseudomonas aureofaciens* Н 16 та продукти їх метаболізму, збагачені стартовими дозами макро- і мікроелементів. Препаративна форма – текуча паста темного кольору.

Актофіт – фітопрепарат природного походження на основі витяжки ґрунтового гриба *Streptomyces Avermitilis*. Дозволяє знищувати майже всіх рослиноїдних шкідників. Систематичне використання препарату не викликає у шкідників звикання, характеризується відсутністю негативного впливу на біологічну активність ґрунту, стан рослин, якість одержаної продукції. Ефективність дії препарату в спекотну погоду підсилюється, а при температурі понад 18 °С ефект від його використання досягає 90–95 %.

Результати дослідження показали, що всі використані нами препарати в технології вирощування гороху є досить ефективним. Бактеризація насіння та обробка вегетуючих рослин гороху вказаними вище препаратами стимулювали ростові процеси як на початку проростання насіння, так і протягом вегетаційного періоду бобової культури, що підтверджується біометричними вимірюваннями. Так, показники польової схожості насіння підвищувались порівняно з варіантом без обробки його досліджуваними препаратами в середньому на 4,0–7,0 %. Різниця щодо проходження і настання фенологічних фаз розвитку рослин гороху в усіх варіантах використання препаратів майже не виявлено. Встановлена лише незначна різниця у часі між удобреним і неудобреним фоном – вона становила 1–2 дні.

Максимальна висота рослин гороху формувалась на час збирання врожаю: за передпосівної обробки насіння мікродобривом реаком-С-боби – 29,5 см, за інокуляції насіння ФМБ – 28,9 см, що перевищувало контрольні показники на 2,9 і 2,3 см, або на 9,8 та 8,0 % відповідно (табл. 1).

Дещо менша висота рослин (на 1,6 см, або на 5,6 %) була при обприскуванні вегетуючих посівів гороху в фазі 2–3 листків

1. Елементи продуктивності рослин гороху залежно від обробки насіння і обприскування посівів в фазі 2–3 листків різними препаратами (в середньому за 2013–2017 рр.)

Елементи технології вирощування гороху	Висота рослин, см	Кількість бобів з рослини, шт.	Кількість зерен в бобі, шт.	Маса зерна з рослини, г	Маса 1000 зерен, г
Контроль (без обробки біопрепаратами)	26,6	1,7	3,7	0,6	206,3
Реаком-С-боби в дозі 4 л/т для інкрустації насіння	29,5	2,0	5,0	1,0	236,7
ФМБ в дозі 455 мл/т для інокуляції посівного матеріалу	28,9	1,9	4,7	0,8	228,2
Обприскування вегетуючих рослин гороху в фазі 2–3 листків трикомпонентною сумішшю кристалону (1,7 кг/га) з агатом-25К (10 г/га) і актофітом (1,33 л/га)	28,2	1,8	4,2	0,8	219,6

трикомпонентною сумішшю (кристалон + агат-25К + актофіт).

Кращі умови для формування площі листкової поверхні у рослин гороху, в першу чергу, були при поліпшенні умов живлення за рахунок поєднання різних бактеріальних препаратів.

Інокуляція насіння ФМБ за висіву його на удобреному фоні (N₂₀P₄₀) сприяла приросту площі листкової поверхні рослин порівняно із контролем на 13,3 %.

За використання мікробіологічних препаратів та поліпшення азотно-фосфорного живлення простежувалась чітка тенденція до збільшення (на 16–18 %) показників фотосинтетичного потенціалу листкового апарату

рослин гороху. Найбільш інтенсивно фотосинтетичний потенціал листкового апарату підвищувався в міжфазні періоди – від бутонізації до цвітіння, а вже від фази цвітіння до настання повної стиглості зерна спостерігалось його зменшення майже вдвічі.

Аналогічна тенденція простежувались і щодо елементів продуктивності (кількість бобів з рослини, кількість зерен в бобі, маса зерна з рослини, маса 1000 зерен).

За рахунок використання активних штамів бульбочкових бактерій для передпосівної обробки насіння загальна кількість бульбочок на коренях рослин гороху, особливо за інокуляції ФМБ, збільшилась до 32 шт./рослину, або в 1,3 раза. Від появи третього лист-

2. Урожайність зерна гороху залежно від обробки насіння і обприскування посівів в фазі 2–3 листків різними препаратами, т/га (в середньому за 2013–2017 рр.)

Варіант	Урожайність зерна, т/га						Прибавка урожаю зерна від використання препаратів	
	2013 р.	2014 р.	2015 р.	2016 р.	2017 р.	середнє	т/га	%
Контроль (без обробки)	2,9	2,6	2,7	2,7	2,6	2,70	-	-
Реаком-С-боби в нормі 4 л/т для інкрустації насіння	3,3	3,4	3,2	3,5	3,1	3,30	0,60	17,3
ФМБ в нормі 455 мл/т для інокуляції посівного матеріалу	3,2	3,2	3,1	3,3	3,0	3,16	0,46	13,6
Обприскування вегетуючих рослин гороху в фазі 2–3 листків сумішшю кристалону (1,7 кг/га) з агатом-25К (10 г/га) і актофітом (1,33 л/га)	3,0	3,0	2,9	3,1	2,8	2,96	0,26	7,7
НІР _{0,95} , т/га	0,15	0,14	0,13	0,13	0,14	-	-	-

ка чисельність бульбочок на коренях рослин гороху поступово зростала, досягаючи максимуму в фазі цвітіння, а потім простежувалось зменшення їх кількості до настання повної стиглості зерна.

Облік урожаю гороху показав високу ефективність використовуваних мікродобрив, біопрепаратів та їх сумішей, зокрема максимальна прибавка урожаю зерна була одержана від передпосівної обробки насіння препаратом реаком-С-боби – 0,60 т/га (17,3 %) та інокуляції ФМБ – 0,46 т/га (13,6 %) (див. табл. 2).

Варіант з обприскуванням вегетуючих рослин гороху в фазі 2–3 листків трикомпонентною сумішшю кристалон + агат-25К + актофіт поступався попереднім варіантам за урожайністю зерна на 0,34 т/га, або на 10,3 % і 0,20 т/га, або на 6,3 % відповідно, але перевищував контроль (без обробки біопрепаратами) на 0,26 т/га, або на 7,7 %.

Найкращі показники економічної ефективності забезпечили препарати: реаком-С-боби та ФМБ. Максимальний прибуток (2200–2300 грн/га) та рівень рентабельності виробництва зерна становив 72,8 і 78,0 % відповідно. Мінімальні показники економічної ефективності були при обприскуванні вегетуючих рослин гороху в фазі 2–3 листків трикомпонентною сумішшю кри-

талону (1,7 кг/га) з агатом-25К (10 г/га) і актофітом (1,33 л/га). Прибуток з 1 га становив 1899 грн/га за рівня рентабельності виробництва зерна 62,4 %.

Висновки

Максимальну ефективність одержано від застосування препаратів реаком-С-боби в нормі 4 л/т для інкрустації насіння і фосформобілізуючих бактерій в нормі 455 мл/т для інокуляції посівного матеріалу. У даному варіанті кількість бульбочкових бактерій на коренях збільшилась в 1,3 раза, а висота рослин гороху на час збирання урожаю – на 2,9 та 2,3 см, або на 9,8 та 8,0 % відповідно, фотосинтетичний потенціал листового апарату підвищився на 16–18 % і збільшились показники елементів продуктивності (кількість бобів з рослини, кількість зерен в бобі, маса зерна з рослини, маса 1000 зерен). Максимальну прибавку урожаю зерна одержано за рахунок інкрустації посівного матеріалу препаратом реаком-С-боби – 0,60 т/га, або 17,3 %, дещо меншу – від інокуляції насіння фосформобілізуючими бактеріями – 0,46 т/га, або 13,6 %. Максимальний прибуток від використання препаратів становив 2200–2300 грн/га, а рівень рентабельності виробництва зерна – 72,8 та 78,0 % відповідно.

Використана література

1. Шевченко А. М., Шевченко І. А. Високоадаптивні сорти польових культур. *Вісник аграрної науки*. 2007. № 1. С. 21–23.
2. Патица В. П., Каць С. Я., Волкогон В. В. Біологічний азот: моногр. / за ред. В. П. Патики. Київ: Світ, 2003. 424 с.
3. Комплексне застосування біопрепаратів на основі азотфіксуєючих, фосформобілізуючих мікроорганізмів, фізіологічно активних речовин і біологічних засобів захисту рослин: рекомендації / В. П. Патица та ін. Київ: Аграр. наука, 2000. 35 с.
4. Шатохіна С. Ф., Христинко С. І. Перспективи застосування бактеріальних препаратів у біологічному землеробстві. *Вісник аграр. науки*. 1997. № 3. С. 10–13.
5. Патыка В. Ф. Микроорганизмы и биологическое земледелие. *Микробиол. журнал*. 2000. Т. 55. № 3. С. 95–103.
6. Лапа І. В., Камінський В. Ф., Смоляр М. І. Продуктивність гороху залежно від дози і співвідношення мінеральних добрив. *Збірник наукових праць Інституту землеробства УААН*. Київ, 1996. Вип. 1. С. 221–227.
7. Паламарчук Г. Е. Урожайность и посевные качества семян гороха при различных дозах и сроках внесения азотных удобрений на юге Украины: автореф. дис. ... кандидата с.-х. наук. Херсон, 1990. 17 с.
8. Петриченко В. Ф., Середа Л. М., Бернадзіковський С. А. Продуктивність зернобобових культур залежно від впливу факторів інтенсифікації в умовах Лісостепу України. *Збірник наукових праць ВДАУ*. 2003. Вип. 14. С. 3–9.
9. Петриченко В. Ф., Камінський В. Ф., Патица В. П. Бобові культури і сталий розвиток агроєкосистем. *Корми і кормовиробництво*. 2003. Вип. 51. С. 3–6.
10. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд., доп. и перераб. Москва: Агропромиздат, 1985. 351 с.
11. Методические рекомендации по проведению опытов с зерновыми, зернобобовыми и кормовыми культурами (общие вопросы) / Под общ. ред. В. С. Цикова и Г. Р. Пукуша. Днепропетровск, 1983. 48 с.

Referens

1. Shevchenko, A. M., Shevchenko, I. A. (2007). High-adaptive sorts of the field cultures. *Visnyk ahrarnoi nauky* [Bulletin of agrarian science], 1, 21–23. [in Ukrainian]
2. Patyka, V. P., Kats, S. Ia., Volkohon, V. V. (2003). *Biologichnyi azot* [Biological nitrogen] V. P. Patyka (Ed.). Kyiv: Svit. [in Ukrainian]
3. Patyka, V. P., Tatarko, Yu. O., Melnychuk, T. M. et al. (2000). *Kompleksne zastosuvannia biopreparativ na osnovi azotfiksuichnykh, fosformobilizuiuchnykh mikroorhanizmiv, fiziologichno aktyvnykh rechovyn i biologichnykh zasobiv zakhystu roslyn* [Complex application of biologics on the basis of nitrogen-fixing, phosphorus-mobilizing microorganisms, physiologically active substances and biological facilities of defence of plants]. Kyiv: Ahrarna nauka [in Ukrainian]
4. Shatokhina, S. F., Khrystynko, S. I. (1997). Perspektivy zastosuvannia bakterialnykh preparativ u biologichnomu zemlerobstvi. *Visnyk ahrarnoi nauky* [Bulletin of Agricultural Science], 3, 10–13. [in Ukrainian]
5. Patyka, V. F. (2000). Mykroorhanyzmy y byolohycheskoe zemledelye *Mykrobiologichnyi zhurnal* [Microbiological journal]. 55, 3, 95–103. [in Russian]
6. Lapa, I. V., Kaminskyi, V. F., Smoliar, M. I. (1996). *Produktyvnist horokhu zalezho vid dozy i spivvidnoshennia mineralnykh dobryv* [The productivity of peas is depending on a dose and correlation of mineral fertilizers]. *Zbirnyk naukovykh prats Instytutu zemlerobstva UAAN* [Collection of scientific works of Institute of agriculture of YAAH], 1, 221–227. [in Ukrainian]
7. Palamarchuk, H. E. (1990). *Urozhainost y posevnye kachestva semian horokha pry razlychnykh dozakh y strokakh vnesenya azotnykh udobrenyi na Yuhe Ukrayne* [Productivity and sowing qualities of pea seeds by different doses and terms of application of nitrogen fertilizers on the South of Ukraine]: (Extended Abstract of Cand. Agric. Sci. Diss.). Kherson, Ukrainian. [in Ukrainian]
8. Petrychenko, V. F., Sereda, L. M., Bernadzikovskiy, S. A. (2003). Produktyvnist zernobobovykh kultur zalezho vid vplyvu faktoriv intensyfikatsii v umovakh Lisostepu Ukrainy. *Zbirnyk naukovykh prats VDAU* [Collection of scientific works of VSAU], 14, 3–9. [in Ukrainian]
9. Petrychenko, V. F., Kaminskyi, V. F., Patyka V. P. (2003). Bobovi kultury i stalyi rozvytok ahroekosystem. *Kormy i kormovyrobnytstvo* [Feeds and Feed Production], 51, 3–6. [in Ukrainian]
10. Dospekhov, B. A. (1985). *Metodyka polevoho opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov)* [Methods of field experiment (with the basics of statistical processing of research results)]. (5th ed., rev.) Moskov: Ahropromyzzdat. [in Russian]
11. *Metodycheskye rekomendatsyy po provedenyiu opytov s zernovymy, zernobobovymy y kormovymy kulturamy* [Methodical recommendations on conduction experiment on grain, leguminous and feeds crops] (1983). V. S. Tsykova and H. R. Pykusha (Eds.). Dnepropetrovsk: N. p. [in Russian]

УДК 633.11 "324": 631.5

Лемишко С. Н. Эффективность использования биопрепаратов и стимуляторов роста в посевах гороха в условиях северной Степи Украины. *Зерновые культуры*. 2018. Т 2. № 1. С. 82–87.

Днепропетровский государственный аграрно-экономический университет, ул. Сергея Ефремова, 25, г. Днепр, 49027, Украина

Установлена высокая эффективность применения препарата реаком-С-бобы в дозе 4 л/т для инкрустации и фосформобилизирующих бактерий в дозе 455 м л/т для инокуляции посевного материала. При использовании указанных препаратов имеет место увеличение высоты растений гороха, фотосинтетического потенциала листового аппарата на 16–18 % и элементов продуктивности (количество бобов с растения, количество зерен в бобе, масса зерна с растения, масса 1000 зерен). Максимальная прибавка урожая зерна получена от инокуляции семян препаратом реаком-С-бобы – 0,60 т/га (17,3 %), несколько меньше – от инокуляции фосформобилизирующими бактериями 0,46 т/га (13,6 %).

Разницы относительно прохождения и наступления фенологических фаз развития растений гороха во всех вариантах использования препаратов почти не выявлено. Установлена незначительная разница во времени между удобренным и неудобренным фоном – она составляла 1–2 дня.

Ключевые слова: горох, биопрепараты, инкрустация, инокуляция, урожай.

UDK 633.11"324":631.5

Lemishko S. M., Efficiency of application of biological preparations and growth stimulants in the pea crops of the Northern Steppe of Ukraine. *Grain Crops*, 2018, 2 (1), 82–87.

Dnipropetrovsk State Agrarian-economic University, 25 Serhii Efremov Str, Dnipro, 49027, Ukraine

The current state of the crop production industry in the conditions of the expansion of value of mineral fertilizers and plant protection means induces to reduce their use, that stipulates necessity of the search, studying and use of alternative sources of nutrients, by means of using of less environmentally

harmful biological means, the use of biotechnological agricultural methods, optimization of the resource-saving technological measures, etc.

The purpose of the work is to determine the effectiveness of tank mixtures of modern biological preparations and growth stimulants of plants in the conditions of the Northern Steppe of Ukraine.

The research on the studying of the effectiveness of biological preparations in the pea crops (variety Kharkivskiy yantarnyi) was conducted in the farm enterprise "Hryvas" of the Pyatyhatskyi district of the Dnipropetrovsk region during 2013–2017 at the section of crop rotation: peas – winter wheat – sunflower. On the field, as the background fertilizer under basic soil tillage was applied mineral fertilizers $N_{20}P_{40}$ for better starting growth of peas.

As the results of the research has been showed, tharall the used biological preparations in pea growing technology were quite effective. Bacterization of seeds and treatment of pea vegetative plants stimulated the activation of growth processes since the beginning of emergence of seedlings, which was confirmed by biometric measurements during the vegetation period of bean culture. Thus, the indices of field germination rate increased relative to the non-treated variant (control) on average by 4.0–7.0 %.

The rate of passage and occurrence of the phenological phases of peas' plants descended on all variants of the applied preparation salmost simultaneously. Only a small difference in time between fertilized and non-fertilized backgrounds was noted, which was 1–2 days.

The maximum height of the pea plants was formed at the time of grain harvesting in consequence of incrustation with the biological preparation Reacom-C-bean – 29.5 cm and inoculation with phosphorus-mobilizing bacteria (PhMB) – 28.9 cm, which exceeded the control index by 2.9 and 2.3 cm, or 9.8 and 8.0% respectively.

Somewhat lower peas' height values were obtained by spraying of the vegetative plants in a 2–3-leaf phase with a threecomponent mixture (Crystallone + Agate-25K + Actophyte), namely a decrease in the height of plants by 1.6 cm, or by 5.6 %.

The optimum conditions for the formation of the area of foliage surface in peas plants were dependent on optimization of the nutritional conditions at a combination of different bacterial preparations. Inoculation with phosphorus-mobilizing bacteria on the fertilized background ($N_{20}P_{40}$) contributed to an increase in the area of foliage surface compared to the control by 13.3 %.

The indices of photosynthetic potential of the foliar apparatus showed a clear tendency to increase (up to 16–18 %) at the application of microbiological preparations, as well as on the assumption of optimization of nitrogen-phosphorus nutrition of the plants. The most intensive measurements of the photosynthetic potential of the foliar apparatus were increased in the interphase periods from budding to flowering, when about 1000 units of photosynthetic potential increased, and from the flowering phase to the formation of grain ripeness they decreased almost twice.

Pea harvest estimate also showed high efficiency of the used biological preparations and their mixtures, in particular, the maximum increase in grain was obtained from seed incrustation with biological preparation Reacom-C-bean – 0.60 t/ha (17.3 %) and inoculation with phosphorus-mobilizing bacteria (PhMB) – 0.46 t/ha (13.6 %).

The application of spraying of the vegetative pea plants in the 2–3-leaf phase with the three-component mixture of Crystallone + Agate-25K + Actophyte was inferior to the previous variants for grain yielding capacity by 0.34 t/ha (10.3 %) and 0.20 t/ha (6.3 %) respectively, but exceeded the control (without treatment of the biological preparations) by 0.26 t/ha (7.7 %).

The best indicators of economic effectiveness were provided by the following preparations: Reacom-C-bean and phosphorus-mobilizing bacteria (PhMB). They provided the maximum income (2200-2300 UAH/ha) and the level of profitability of grain production at the level of 72.8 and 78.0 % respectively.

Minimum indicators of the economic effectiveness provided the use of spraying of the pea plants in the period of vegetation in the phase of 2–3 leaf with the threecomponent mixture Crystallone (1.7 kg/ha) with Agate-25K (10 g/ha) and Actophyte (1.33 l/ha).

The income from 1 hectare was 1899 UAH/hectare at the level of profitability of grain production – 62.4 %.

Key words: peas, biopreparations, inlay, inoculation, crop.