

## **ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ РИЗОГУМІНУ І ПОЛІМІКСОБАКТЕРИНУ У ПОЄДНАННІ З МІКРОДОБРИВОМ ТА РЕГУЛЯТОРОМ РОСТУ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ГОРОХУ ВУСАТОГО ТИПУ В ПІВНІЧНОМУ СТЕПУ**

**Ищенко В.А.**

Кіровоградська державна сільськогосподарська дослідна станція  
Інституту сільського господарства степової зони НААН,  
вул. Центральна, 2, с. Сезонівка, Кіровоградська обл.,  
27602, Україна  
e-mail: cnz@kw.ukrtel.net

*Наведено результати досліджень ефективності використання мікробних препаратів Ризогуміну і Поліміксобактерину в поєднанні з регулятором росту рослин Емістим С та мікродобривом Реаком при вирощуванні гороху вусатого типу в північному Степу. За впливу біопрепаратів урожайність гороху підвищувалася на 0,27–0,38 т/га або 12,8–18,1 %, мікродобрива Реаком – на 0,36 т/га або 15,5 %, Емістим С – на 0,39–0,41 т/га або 16,8–17,7 %, а за їх поєднання – на 0,22–0,55 т/га або 9,5–23,7 %.*

*Ключові слова: горох, технологія вирощування, біопрепарати, регулятор росту, мікродобрива, урожайність, білок, економічна та енергетична ефективність.*

Впровадження в сільськогосподарське виробництво інтенсивних, з високим генетичним потенціалом сортів рослин потребує створення в кореневмісному шарі ґрунту значних концентрацій легкодоступних елементів живлення [1]. При цьому підвищення врожайності сільськогосподарських культур пов'язують, у першу чергу, з поліпшенням азотного живлення рослин [2]. Важливу роль у вирішенні проблеми забезпечення ґрунтів азотом відіграють бобові рослини, які мають унікальну властивість до симбіозу з азотфіксувальними бульбочковими бактеріями [3]. Іншим лімітуючим для формування урожайності культур елементом є фосфор. Через обмежену можливість застосування фосфорних

добрив у рослинництві, значимість фосфорного забезпечення сільськогосподарських культур все більше зростає. Одним із шляхів активізації надходження в ґрунти агроценозів азоту атмосфери, а також поліпшення фосфорного живлення рослин є застосування нових мікробних препаратів [4, 5]. У зв'язку з цим метою нашої роботи було дослідження ефективності передпосівної бактеризації, проведеної як окремо, так і в поєднанні з застосуванням регулятора росту рослин та мікроелементів.

**Матеріали і методи.** Дослідження впливу біопрепаратів, мікродобрив та фізіологічно активних речовин на продуктивність гороху безлисточкового типу (сорт Царевич) проводили у Кіровоградському інституті агропромислового виробництва НААН (нині Кіровоградська державна сільськогосподарська дослідна станція Інституту сільського господарства степової зони НААН).

Схема досліду передбачала обробку насіння і обприскування рослин мікродобривами та регулятором росту (фактор А): 1. Без обробки препаратами (контроль); 2. Реаком-С-боби (4 л/т); 3. Реаком-Р-боби (4 л/га); 4. Емістим С (10 мл/т); 5. Емістим С (10 мл/га); 6. Реаком-С-боби (4 л/т) + Емістим С (10 мл/т); 7. Емістим С (10 мл/т) + Реаком-Р-боби (4 л/га); 8. Реаком-С-боби (4 мл/т) + Емістим С (10 мл/га); 9. Реаком-Р-боби (4 л/га) + Емістим С (10 мл/га) та бактеризацію насіння біопрепаратами (фактор В): 1. Без бактеризації насіння (контроль); 2. обробка насіння Ризогуміном, 200 г на гектарну норму висіву; 3. обробка насіння Поліміксобактерином, 150 мл на 1 га н.в.

Інокуляцію посівного матеріалу проводили у день сівби згідно з методикою використання бактеріальних препаратів [6]. Використовували препарати на основі бульбочкових бактерій гороху – Ризогумін (ТУ У 24.1-00497360-003:2007), а також Поліміксобактерин (ПМБК), біологічним агентом якого є фосфатмобілізувальна бактерія *Paenibacillus polymyxa* KB (ТУ У 24.1-00497360-004:2009).

Мікродобриво Реаком – рідка композиція мікроелементів, яка призначена для передпосівної обробки насіння та посівів бобових культур у фазу бутонізації. Даний препарат має наступну характеристику: рН-8,2; щільність – 1,255 г/см<sup>3</sup>; вміст цинку (Zn) –

20 г/л; міді (Cu) – 25; бору (В) – 4,5; молібдену (Мо) – 1,0; кобальту (Со) – 0,04 г/л.

Регулятор росту рослин (PPP) Емістим С – продукт біотехнологічного вирощування мікроміцетів-епіфітів з корінців женьшеню. Включає комплекс біологічно активних речовин: амінокислот, жирних кислот, поліцукрів, органічних кислот та мікроелементів.

Обробку насіння гороху мікродобривом та PPP проводили перед бактеризацією насіння за 10 днів, а рослин – на початку бутонізації. Агротехніка вирощування, крім питань, поставлених до вивчення – загальноприйнята для зони. Обліки і спостереження виконували відповідно до загальноприйнятих та спеціальних методик [7, 8].

Ґрунт дослідних ділянок – чорнозем звичайний середньогумусний глибокий важкосуглинковий. Вміст гумусу в орному шарі ґрунту 4,63 %, легкогідролізованого азоту – 12 мг на 100 г ґрунту; рухомих фосфору та калію – 11,6 та 11,8 мг на 100 г ґрунту, відповідно;  $pH_{\text{сол}}$  – 5,4. Клімат зони – помірно континентальний. Середня річна температура повітря становить 8,0 °С, сума опадів – 499 мм, основна кількість яких випадає у період з квітня по жовтень – 322 мм. Гідротермічний коефіцієнт за Г.Т. Селяніновим за період вегетації гороху 2009 р. становив 0,4; 2010 р. – 0,6, що свідчить про недостатній рівень вологозабезпеченості рослин.

**Результати та обговорення.** Обробка насіння Ризогуміном і ПМБК сприяла суттєвому підвищенню врожайності культури – у середньому по варіантах на 0,36–0,44 т/га, або 15,2–19,5 % при показнику в контролі 2,36 т/га. За дії мікродобрива Реаком урожайність гороху суттєво зростала – на 0,36 т/га, або 15,5 %, регулятора росту Емістим С – на 0,39–0,41 т/га, або 16,8–17,7 %, а їх поєднання – на 0,22–0,55 т/га, або 9,5–23,7 %. У варіанті без обробки (контроль) вона становила 2,32 т/га. Вищу урожайність – 2,87 т/га за приросту до контролю 0,55 т/га забезпечила обробка насіння емістимом С у поєднанні з обприскуванням посівів Реакомом (4 л/га) у фазу бутонізації – початку цвітіння (табл. 1).

**Таблиця 1. Урожайність гороху сорту Царевич за комплексного використання біологічних препаратів та мікроелементів, т/га (2009–2010 рр.)**

Варіанти використання мікроелементів та регулятора росту (фактор А)	Варіанти застосування біопрепаратів (фактор В)			Середнє по фактору А	Приріст по фактору А
	без бактеризації (контроль)	Ризогумін	ПМБК		
Без обробки (контроль)	2,10	2,48	2,37	2,32	–
Реаком-С-боби (4 л/т) – обробка насіння	2,51	2,69	2,83	2,68	+0,36
Реаком-Р-боби (4 л/га) – по вегетації	2,45	2,62	2,96	2,68	+0,36
Емістим С (10 мл/т) – обробка насіння	2,36	2,70	2,98	2,73	+0,41
Емістим С (10 мл/га) – по вегетації	2,31	3,02	2,80	2,71	+0,39
Реаком-С-боби (4 л/т) + Емістим С (10 мл/т) – обробка насіння	2,43	2,46	2,76	2,55	+0,23
Емістим С (10 мл/т) – обробка насіння + Реаком-Р-боби (4 л/га) – по вегетації	2,40	3,03	3,18	2,87	+0,55
Реаком-С-боби (4 л/т) – обробка насіння + Емістим С (10 мл/га) – по вегетації	2,31	2,68	2,64	2,54	+0,22
Реаком-Р-боби (4 л/га) + Емістим С (10 мл/га) – по вегетації	2,42	2,84	2,71	2,66	+0,34
Середнє по фактору В	2,36	2,72	2,80	2,64	
Приріст по фактору В	–	+0,36	+0,44	–	

$НІР_{0,05} (A) = 0,12-0,13$  т/га ;

$НІР_{0,05} (B) = 0,07-0,08$  т/га;

$НІР_{0,05} (AB) = 0,20-0,22$  т/га

За впливом на урожайність препарат на основі фосфат-мобілізувального мікроорганізму при обробці насіння гороху був близьким до дії азотфіксувальних бактерій. Так, за рахунок інокуляції Ризогуміном приріст урожаю становив 0,38 т/га, або 18,1 %, а при обробці посівного матеріалу ПМБК – 0,27 т/га, або

12,8 %. Урожайність гороху у варіанті без інокуляції становила 2,10 т/га.

Без проведення передпосівної інокуляції насіння біопрепаратами вищу урожайність – 2,51 т/га культура сформувала у варіанті з обробкою насіння Реаком-С-боби (4 л/т). Приріст до контролю становив 0,41 т/га, або 19,5 %. Використання Емістиму С для обробки насіння сприяло підвищенню урожайності до 2,36 т/га, а приріст становив 0,26 т/га. Вищу урожайність гороху (3,02 та 3,03 т/га) отримали при інокуляції насіння Ризогуміном за додаткової обробки посівів Емістимом С (10 мл/га) та у варіанті, де насіння обробляли даним регулятором і обприскували посіви Реакомом (4 л/га). Приріст урожаю до контролю (2,10 т/га) становив 0,92 та 0,93 т/га, а до показників на інокульованому фоні (2,48 т/га) – 0,54 та 0,55 т/га. При обробці насіння ПМБК відчутніший позитивний вплив на продуктивність культури встановлено за поєднання бактеризації з обробкою насіння Емістимом С (10 мл/т) перед сівбою та посівів Реакомом (4 л/га). Приріст урожаю до контролю становив 1,08 т/га, до обробленого біопрепаратом фону – 0,81 т/га, або 51,4 та 34,2 %, відповідно.

Вміст білка в зерні гороху змінювався під впливом як інокуляції насіння мікробними препаратами, так і мікроелементів та регулятора росту. Так, при використанні біологічних препаратів вміст білка в зерні в середньому підвищився на 0,8–1,1 %, Реакому – на 0,8–1,3 %, Емістиму С – на 1,3–1,7 % (табл. 2).

Більшу кількість білка в зерні гороху виявлено при поєднанні мікродобрива, регулятора росту та Ризогуміну – 20,8 %. Обробка насіння ПМБК сприяла підвищенню вмісту білка в зерні до 20,5 %, тоді як у контрольному варіанті показники були на рівні 19,7 %. Без обробки біопрепаратами більший вміст білка в зерні гороху (20,3 %) формувався за використання Емістиму С як для обробки насіння, так і обприскування посівів. При застосуванні Ризогуміну вищий вміст білка (22,2 %) був у варіанті, де інокуляцію поєднували з обробкою насіння регулятором росту. В разі використання фосфатмобілізувального препарату найвищий показник (21,4 %) був при комплексному поєднанні ПМБК з обробкою посівів регулятором росту та мікродобривом. Приріст порівняно до

контролю (без обробки біопрепаратами) становив 1,5; 3,4 та 2,6 %, відповідно. Інокуляція насіння лише Ризогуміном сприяла зростанню вмісту білка на 1,1 %, ПМБК – на 0,7 % (його кількість становила 19,9 та 19,5 %, відповідно).

**Таблиця 2. Вміст білка в зерні гороху сорту Царевич за використання біологічних препаратів та мікроелементів, % (2009–2010 рр.)**

Варіанти використання мікроелементів та регулятора росту (фактор А)	Варіанти застосування біопрепаратів (фактор В)			Середнє по фактору А	Приріст по фактору А
	без бактеризації (контроль)	Ризогумін	ПМБК		
Без обробки (контроль)	18,8	19,9	19,5	19,4	–
Реаком-С-боби (4 л/т) – обробка насіння	19,8	20,5	20,3	20,2	+0,8
Реаком-Р-боби (4 л/га) – по вегетації	20,1	21,2	20,8	20,7	+1,3
Емістим С (10 мл/т) – обробка насіння	20,3	22,2	20,8	21,1	+1,7
Емістим С (10 мл/га) – по вегетації	20,3	21,2	20,7	20,7	+1,3
Реаком-С-боби (4 л/т) + Емістим С (10 мл/т) – обробка насіння	19,0	20,2	20,3	19,8	+0,4
Емістим С (10 мл/т) – обробка насіння + Реаком-Р-боби (4 л/га) – по вегетації	19,2	20,5	20,1	19,9	+0,5
Реаком-С-боби (4 л/т) - обробка насіння + Емістим С (10 мл/га) – по вегетації	19,9	20,5	20,7	20,4	+1,0
Реаком-Р-боби (4 л/га) + Емістим С (10 мл/га) – по вегетації	19,6	21,2	21,4	20,8	+1,4
Середнє по фактору В	19,7	20,8	20,5	20,3	
Приріст по фактору В	–	+1,1	+0,8		

Розрахунки економічної ефективності вирощування гороху свідчать, що без обробки насіння і посівів регулятором росту, мікродобривами та біопрепаратами (контроль) виробничі витрати становили 4257 грн/га, умовно-чистий прибуток – 2358 грн/га, а рівень рентабельності виробництва – 55,4 % (табл. 3).

**Таблиця 3. Економічна та енергетична ефективність вирощування гороху за використання біологічних препаратів та мікроелементів (2009–2010 рр.)**

Обробка насіння та рослин мікродобривом і РРР (фактор А)	Використання бактеріальних препаратів (фактор В)	Загальні витрати на 1 га, грн	Умовно-чистий прибуток, грн/га	Рівень рентабельності, %	Витрати сукупної енергії на 1 га, МДж	Збір валової енергії в урожаї, МДж/га	Збір обмінної енергії, МДж/га	Енерговитрати на 1 т основної продукції, МДж	Енергетичний коефіцієнт	Коефіцієнт енергетичної ефективності
Без обробки (контроль)	без бактеризації	4257	2358	55,4	18315	60994	35007	8721	3,33	1,91
	Ризогумін	4329	3483	80,5	18478	72054	41342	7451	3,90	2,24
	ПМБК	4304	3161	73,4	18412	68837	39508	7769	3,74	2,14
Реаком-С-боби, 4 л/т	без бактеризації	4348	3559	81,9	18380	72903	41842	7323	3,96	2,28
	Ризогумін	4411	4063	92,1	18543	78131	44842	6893	4,21	2,42
	ПМБК	4385	4530	103,3	18477	82163	47176	6529	4,45	2,55
Реаком-Р-боби, 4 л/га	без бактеризації	4431	3286	74,2	18602	71160	40841	7593	3,82	2,19
	Ризогумін	4494	3759	83,6	18765	76075	43675	7162	4,05	2,33
	ПМБК	4489	4835	107,7	18699	85973	49343	6317	4,60	2,64
Емістим С, 10 мл/т	без бактеризації	4287	3147	73,4	19632	68478	39341	8319	3,49	2,00
	Ризогумін	4357	4148	95,2	19795	78421	45009	7331	3,96	2,27
	ПМБК	4337	5050	116,4	19729	86553	49676	6620	4,39	2,52
Емістим С, 10 мл/га	без бактеризації	4284	2993	69,9	21965	67094	38508	9508	3,05	1,75
	Ризогумін	4370	5143	117,7	22128	87715	50343	7327	3,96	2,27
	ПМБК	4340	4480	103,2	22062	81326	46676	7879	3,68	2,11
Емістим С, 10 мл/т + Реаком-Р-боби, 4 л/га	без бактеризації	4448	3112	70,0	19847	69708	40008	8269	3,51	2,01
	Ризогумін	4531	5014	110,7	20010	87972	50510	6604	4,40	2,52
	ПМБК	4505	5512	122,4	19944	92362	53010	6272	4,63	2,66

За поєднання препаратів Емістим С (10 мл/т) і Реаком-Р-боби (4 л/га) отримано додатковий умовно-чистий прибуток у розмірі 945 грн/га при окупності додаткових витрат 4,95 грн/грн, а загальний дохід становив 3112 грн/га. При застосуванні Ризогуміну в поєднанні з обробкою посівів у період бутонізація – початок цвітіння Емістимом С умовно-чистий прибуток становив 5143 грн/га, а рентабельність – 117,7 %. Вищий умовно-чистий прибуток – 5512 грн/га і рентабельність 122,4 % забезпечила обробка насіння перед сівбою ПМБК і Емістимом С (10 мл/т) з наступним обприскуванням посівів Реаком-Р-боби (4 л/га).

Розрахунки енергетичної ефективності вирощування гороху свідчать, що при урожайності 2,10 т/га у контрольному варіанті, витрати сукупної енергії становили 18315 МДж/га, а збір обмінної – 35007 МДж/га, що відповідає коефіцієнту енергетичної ефективності вирощування 1,91. За рахунок застосування біологічно активних речовин та бактеріальних препаратів витрати сукупної енергії зростали на 97–3813 МДж/га. Поряд з витратами мало місце зростання як валової, так і обмінної енергії внаслідок підвищення врожайності основної та побічної продукції. Так, у контрольному варіанті вихід валової енергії з урожаю становив 42679 МДж/га, а при використанні мікродобрива Реаком-С-боби для обробки насіння перед сівбою відмічено її зростання до 54523 МДж/га, при обприскуванні посівів Реаком-Р-боби – до 52558 МДж/га, при цьому коефіцієнт енергетичної ефективності склав 2,28 та 2,19, відповідно. Застосування Емістиму С для обробки насіння та посівів супроводжувалося зростанням витрат сукупної енергії до 19632–21965 МДж/га, тим часом, як збір обмінної енергії дорівнював 38508–39341 МДж/га. Відповідно коефіцієнт енергетичної ефективності при його застосуванні становив 1,75 та 2,00. При обробці насіння Ризогуміном і ПМБК витрати сукупної енергії зростали відповідно на 163 та 97 МДж/га, а збір обмінної енергії – на 6305 та 4501 МДж/га. Коефіцієнт енергетичної ефективності використання Ризогуміну і ПМБК становив 2,24 та 2,14, відповідно.

Комплексне використання препаратів Емістим С і Реаком-Р-боби забезпечило зростання збору обмінної енергії до



40008 МДж/га, тим часом як витрати сукупної енергії становили 19847 МДж/га. Приріст валової енергії дорівнював 49855 МДж/га, а коефіцієнт енергетичної ефективності – 2,01. Енерговитрати на отримання 1 т врожаю при цьому становили 8269 проти 8721 МДж у контрольному варіанті. Додатково, інокуляція насіння Ризогуміном забезпечила зростання збору обмінної та валової енергії до 50510 та 87972 МДж/га, відповідно. Коефіцієнт енергетичної ефективності при цьому становив 2,52. Обробка насіння ПМБК в комплексі з мікродобривом та регулятором росту забезпечила підвищення збору валової енергії до 92362, а обмінної – до 53010 МДж/га, відповідно, при  $KEE = 2,66$ . Енерговитрати на 1 т основної продукції при застосуванні Ризогуміну становили 6604 МДж, а ПМБК – 6272 МДж.

Таким чином, використання мікродобрива Реаком при вирощуванні гороху сорту Царевич сприяло підвищенню врожайності на 0,36 т/га, або на 15,5 %, регулятора росту Емістим С – на 0,39–0,41 т/га, або на 16,8–17,7 %, а їх поєднання – на 0,22–0,55 т/га, або на 9,5–23,7 %, біопрепаратів – на 0,27–0,38 т/га, або на 12,8–18,1 %. Вища урожайність гороху (3,02 та 3,03 т/га) формувалася при інокуляції насіння Ризогуміном і при поєднанні цього заходу з обробкою посівів регулятором росту Емістим С і обробкою насіння цим регулятором та посівів мікроелементами. Приріст урожаю до контролю становив 0,92 та 0,93 т/га. При обробці насіння ПМБК найбільший вплив на продуктивність культури встановлено за поєднання даного агрозаходу з обробкою насіння перед сівбою Емістимом С (10 мл/т) та посівів Реакомом (4 л/га). Приріст урожаю до контролю становив 1,08 т/га. При використанні мікродобрива вміст білка в зерні підвищувався на 0,8–1,3 %, Емістиму С – на 1,3–1,7 %, мікробних препаратів – на 0,8–1,1 %. Вищий вміст білка – 22,2 % одержано при використанні Ризогуміну в поєднанні з обробкою насіння Емістимом С. Вищий умовно-чистий прибуток 5512 грн/га і рентабельність 122,4 % забезпечила обробка насіння перед сівбою ПМБК і Емістимом С (10 мл/т) з наступним обприскуванням посівів Реаком-Р-боби (4 л/га). За рахунок використання біологічно активних речовин та біопрепаратів у технології вирощування гороху збір валової та обмінної енергії в

урожаї зростав, і відповідно, підвищувався коефіцієнт енергетичної ефективності. Вищі показники збору валової (92362 МДж/га) та обмінної енергії (53010 МДж/га), приросту валової енергії (75418 МДж/га) забезпечила обробка насіння ПМБК та Емістимом С (10 мл/т) у поєднанні з обприскуванням посівів Реаком-Р-боби (4 л/га). Енерговитрати на 1 т основної продукції становили 6272 МДж, а КЕЕ був 2,66. У контрольному варіанті ці показники дорівнювали 8721 МДж/т та 1,91, відповідно.

1. Петриченко В.Ф. Наукові основи формування високопродуктивних посівів гороху в умовах правобережного Лісостепу України /В.Ф. Петриченко, Т.М. Гончар //Корми і кормовиробництво. – 2007. – Вип. 59. – С. 103–110.

2. Мікроорганізми і альтернативне землеробство /[Патика В.П., Тихонович І.А., Філіп'єв І.Д. та ін.]; За ред. В.П. Патики. – К.: Урожай, 1993. – 176 с.

3. Адамень Ф.Ф. Азотфіксація та основні напрямки поліпшення азотного балансу ґрунтів /Ф.Ф. Адамень //Вісник аграрної науки. – 1999. – № 2. – С. 9–16.

4. Селекція бульбочкових бактерій на високоефективний симбіоз з сучасними сортами зернобобових культур /[М.З. Толкачев, С.В. Дідович, Є.М. Турін та ін.] //Тези доп. Х з'їзду Товариства мікробіологів України (15–17 вересня 2004). – Одеса: Астропринт, 2004. – С. 247.

5. Сайко В.Ф. Землеробство в сучасних умовах /В.Ф. Сайко //Вісник аграрної науки. – 2002. – № 5. – С. 5–10.

6. Рекомендації по ефективному застосуванню біопрепаратів азотфіксуючих та фосфор-мобілізуючих бактерій в сучасному ресурсозберігаючому землеробстві. – К.: МінАПУ. – 1997. – С. 19.

7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта /Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1983. – 423 с.

8. Методика Державного сортовипробування сільськогосподарських культур (Зернові, круп'яні та зернобобові). – К., 2001. – 63 с.

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РИЗОГУМИНА, ПОЛИМИКСОБАКТЕРИНА СОВМЕСТНО С МИКРОУДОБРЕНИЕМ И РЕГУЛЯТОРОМ РОСТА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ГОРОХА УСАТОГО ТИПА В СЕВЕРНОЙ СТЕПИ**

**Ищенко В.А.**

Кировоградская государственная сельскохозяйственная опытная станция Института сельского хозяйства степной зоны НААН Украины

*Изложены результаты исследований эффективности использования микробных препаратов Ризогумин и Полимиксобактерин совместно с микроудобрением Реаком и регулятором роста Эмистим С при выращивании гороха усатого типа в северной Степи. Биопрепараты обеспечили повышение урожая на 0,27–0,38 т/га или 12,8–18,1 %, микроудобрение Реаком – на 0,36 т/га или 15,5 %, регулятор роста Эмистим С – на 0,39–0,41 т/га или 16,8–17,7 %, при совместном использовании – на 0,22–0,55 т/га или 9,5–23,7 %.*

Ключевые слова: горох, технология выращивания, биопрепараты, регулятор роста, микроудобрение, урожайность, белок, экономическая и энергетическая эффективность.

# **EFFICIENCY OF RHIZOHUMIN AND POLYMYXOBACTERIN APPLICATION IN COMBINATION WITH MICROFERTILIZER AND GROWTH REGULATOR ON LEAFLESS PEA CROPS IN NORTHERN STEPPE**

**Ishchenko V.A.**

Kirovohrad State Agricultural Experimental Station of Institute of  
Agriculture of Steppe Zone, NAAS

*The paper presents trial results on application of microbial preparations of Ryzohumin and Polymyxobacterin in combination with plant growth regulator Emistim C and microfertilizer Reakom on leafless peas crops in northern Steppe region. Use of biological preparations have promoted increase of pea plants on 0,27–0,38 t/ha or 12,8–18,1 %, microfertilizer Reakom – on 0,36 t/ha or 15,5 %, Emistim C – on 0,39–0,41 t/ha or 16,8–17,7 %, and at their combined use – on 0,22–0,55 t/ha or 9,5–23,7 %.*

*Keywords: pea, growing technology, biological preparations, growth regulator, microfertilizer, yield, protein, economic and energy efficiency.*