

Г.М. Ситало, аспирант;
Л.П. Бельтюков, доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
*Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО
«Донской ГАУ» (347740, г. Зерноград, ул. Ленина 21, email: achgaa@achgaa.ru)*

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ И БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БИОПРЕПАРАТОВ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ГОРОХА

Полевые опыты проводили в южной зоне Ростовской области в 2014-2016 гг. с безлисточковым морфотипом гороха сорта Ангела с целью выявления лучших препаратов, применяемых при его возделывании. В опытах использовали Ризоторфин, Экстрасол, Вигор Форте, Мивал Агро и Флавобактерин при двукратном использовании их при обработке семян перед посевом + обработка растений по вегетации в фазе 3 - 5 листьев. Исследования показали, что все изучаемые биопрепараты положительно влияли на рост урожайности гороха. При этом наиболее эффективным было двукратное применение Мивал Агро – 20 г/т – обработка семян + 20 г/га обработка по вегетации. В этом случае получена максимальная урожайность семян 3,47 т/га, наибольший условно чистый доход – 17908 руб./га, наименьшая себестоимость продукции – 4839 руб./т с уровнем рентабельности 107%. В этом же варианте опыта был получен наибольший энергетический доход 40739 МДж/га и коэффициент энергетической эффективности (КЭЭ) 3,0.

***Ключевые слова:** горох, урожайность семян, экономическая и биоэнергетическая эффективность.*

G.M. Sitalo, post graduate;
L.P. Beltyukov, Doctor of Agricultural Sciences, professor;
*Azov-Blacksea Engineering Institute FSBEI HE “Donskoy State Agricultural University”
(347740, Zernograd, Lenin Str., 21, e-mail: achgaa@achgaa.ru)*

ECONOMIC AND BIOENERGETICS EFFICIENCY OF THE USE OF BIO DRUGS WHEN CULTIVATING PEAS

The field trials were conducted in the southern zone of the Rostov region in 2014-2016 with the non-leafy morphotype of the pea variety ‘Angela’ to identify the best drugs used for its cultivation. In the experiments we used such preparations as ‘Rizotorfin’, ‘Ekstrasol’, ‘Vigor Forte’, ‘Mival Agro’ and ‘Flavobacterin’. They were twice used in the treatment of seeds before sowing and in the period of plant cultivation during the phase of 3-5 leaves. The trials showed that all studied bio preparations had a positive effect on pea yield increase. In this case, the double application of ‘Mival Agro’ (20 g/t) in the treatment of seeds before sowing and in the period of plant cultivation (20 g/ha) turned to be the most effective. In this case the maximum

yield of seeds was 3.47 t/ha, the highest net income was 17908 rubles/ha, the lowest production cost was 4839 rubles/t with the rate of profitability of 107%. In the same version of the experiment, the largest obtained energy income was 40739 MJ/ha and the coefficient of energy efficiency (CEE) was 3.0.

Keywords: *peas, seed productivity, economic and bioenergetics efficiency*

Введение. В полевых севооборотах Ростовской области среди зернобобовых культур основной является горох. Культуры этой группы, как правило, оставляют в почве после себя сравнительно мало органического вещества в виде корней и пожнивных остатков, но они обладают уникальной биологической особенностью в симбиозе с клубеньковыми бактериями фиксировать и накапливать в почве азот атмосферы [1,2]. В условиях юга России горох на каждую тонну зерна может накапливать до 50-60 кг биологического азота [3]. Поэтому он считается одним из лучших предшественников озимой пшеницы.

Необходимым условием активного прохождения азотфиксации является присутствие на корнях достаточного количества клубеньковых бактерий. В настоящее время в нашей зоне проведен ряд исследований, указывающих на положительное влияние различных биопрепаратов и регуляторов роста на продуктивность гороха [4-6].

Большинство поступающих биопрепаратов изготовлено на основе штаммов бактерий и грибов, обладают комплексом положительных свойств, направленных на улучшение условий питания растений за счет регулирования почвенной и ризосферной микрофлоры. Однако большое разнообразие биопрепаратов отечественного и зарубежного производства на рынке из-за недостаточной информации об их эффективности ставит в затруднительное положение товаропроизводителей при их выборе.

Поэтому целью наших исследований было определение экономической и биоэнергетической оценки биопрепаратов и регуляторов роста, используемых при возделывании гороха в южной зоне области.

Материалы и методы. Исследования проводили в 2014-2016 гг. в полевом севообороте института повышения квалификации кадров АПК Донского ГАУ. Объектом исследований был горох безлисточкового морфотипа сорта Ангела в посевах по предшественнику озимая пшеница. Площадь учетной делянки – 1,2 га, повторность – трехкратная.

Почва опытных участков чернозем карбонатный тяжелосуглинистый со средним содержанием P_2O_5 20-23 и повышенным K_2O – 310-350 мг/кг в пахотном слое почвы. В качестве фона перед посевом гороха вносили минеральное удобрение в виде аммофоски в

дозе 80 кг/га в физическом весе.

Обработку семян гороха по схеме опыта биопрепаратами и регуляторами проводили в день посева одновременно с протравливанием, а обработку по вегетации штанговым опрыскивателем совместно с гербицидом Агритокс в фазе 3-5 листьев гороха. Нормы расхода препаратов и регуляторов роста соответствовали регламенту применения завода -изготовителя (табл. 1).

1. Регламент применение биопрепаратов и регуляторов роста на горохе

Препарат	Обработка семян, л/т	Обработка по вегетации, л/га
Ризоторфин	1,2	0,4
Экстрасол	1,0	1,0
Вигор Форте	50	25
Мивал Агро	20	20
Флавобактерин	1,2	0,3

Полевые опыты и расчеты экономической и биоэнергетической эффективности возделывания гороха с применением биопрепаратов и регуляторов роста проводили с использованием современных методик [7-10].

Результаты. В среднем за годы исследований урожайность семян гороха в контрольном варианте составила 2,9 т/га (табл.2). Применение всех изучаемых в опыте препаратов и регуляторов роста положительно влияло на рост урожайности. Прирост урожайности по отношению к контролю составил 0,38 - 0,57 тонн с гектара. Наибольшим этот показатель был получен в варианте Мивал Агро 20 г/т ОС + 20 г/га ОВ (0,57 т/га), что обусловило получение максимального условно чистого дохода 17908 руб/га и наименьшую себестоимость продукции 4839 руб /т с уровнем рентабельности 107%

Близкими по значению показатели экономической эффективности получены в варианте Экстрасол 1 л/т ОС + 1 л/га ОВ, где прибавка урожайности к контролю составила 0,50 т/га, показатель условно чистого дохода 17415 руб/га с уровнем рентабельности 105%.

В целом уровень рентабельности варьировал по изучаемым вариантам с 90 % на контроле до 96 – 107% в изучаемых вариантах.

Себестоимость продукции изменялась в опыте от 5253 руб/га на контроле до 5100 - 4839 руб/т в изучаемых вариантах. Применение различных вариантов обработки семян и растений биопрепаратами и регуляторами роста позволило сократить затраты на 1 т продукции с 3% в варианте Вигор форте 50 г/т ОС + 25 г/га ОВ до 9% в варианте Мивал Агро 20 г/т ОС + 20 г/га ОВ.

Энергетическая оценка эффективности технологии возделывания гороха в среднем за 2014 - 2016 гг. показала, что все изучаемые варианты по содержанию энергии в урожае превышали контроль от 6722 до 10085 МДж/га. Максимальный показатель энергии в урожае (61385 МДж/га) получен в варианте Мивал Агро 20 г/т ОС + 20 г/га ОВ (табл.3).

2. Экономическая эффективность возделывания гороха в зависимости от биопрепаратов и регуляторов роста (среднее за 2014-2016 гг.)

Вариант опыта	Урожайность, т/га	Стоимость валовой продукции, руб/га	Производственные затраты, руб/га	Условно чистый доход, руб/га	Себестоимость продукции, руб/т	Уровень рентабельности, %
Контроль (без обработки)	2,90	29000	15235	13765	5253	90
Ризоторфин 1,2 л/т ОС + 0,4 л/га ОВ	3,28	32800	16275	16525	4962	102
Экстрасол 1 л/т ОС + 1 л/га ОВ	3,40	34000	16585	17415	4878	105
Вигор форте 50 г/т ОС + 25 г/га ОВ	3,29	32900	16780	16120	5100	96
Мивал Агро 20 г/т ОС + 20 г/га ОВ	3,47	34700	16792	17908	4839	107
Флавобактерин 1,2 л/т ОС + 0,3 л/га ОВ	3,30	33000	16335	16665	4950	102

Примечание – ОС – обработка семян

ОВ – обработка по вегетации

3. Биоэнергетическая эффективность возделывания гороха в зависимости от биопрепаратов и регуляторов роста (среднее за 2014-2016 гг.)

Вариант опыта	Энергии в урожае, МДж/га	Затраты совокупной энергии, МДж/га	Чистый энергетический доход, МДж/га	Энергоемкость продукции, МДж/т	Коэффициент энергетической эффективности (КЭЭ)
Контроль (без обработки)	51302	20131	31171	6942	2,5
Ризоторфин 1,2 л/т ОС + 0,4 л/га ОВ	58024	20554	37470	6266	2,8
Экстрасол 1 л/т ОС + 1 л/га ОВ	60147	20534	39613	6039	2,9

Вигор форте 50 г/т ОС +25 г/га ОВ	58201	20560	37641	6249	2,8
Мивал Агро 20 г/т ОС +20 г/га ОВ	61385	20646	40739	5950	3,0
Флавобактерин 1,2 л/т ОС +0,3 л/га ОВ	58378	20437	37941	6193	2,9

Примечание – ОС – обработка семян

ОВ – обработка по вегетации

Чистый энергетический доход в изучаемых вариантах превышал контроль от 20% в варианте Ризоторфин 1,2 л/т ОС + 0,4 л/га ОВ до 30,6% в варианте Мивал Агро 20 г/т ОС + 20 г/га ОВ. Снижение энергоемкости продукции в сравнении с контролем находилось на уровне от 11 до 17%. Максимальные показатели энергетической эффективности отмечены в варианте Мивал Агро 20 г/т ОС + 20 г/га ОВ, где дополнительно к контролю получено энергии с урожаем 10083 МДж/га, снижение энергоемкости продукции на 992 МДж/т и коэффициентом энергетической эффективности равным 3,0.

Близкие по значению показатели энергетической эффективности получены в варианте Эстрасол 1 л/т ОС + 1 л/га ОВ, где приращение энергии к контролю составило 8845 МДж/га (17%), снижение энергоемкости продукции на 903 МДж/т с коэффициентом энергетической эффективности 2,9.

Энергетическая эффективность технологии возделывания гороха с обработкой семян и растений биопрепаратами и регуляторами роста в среднем за 2014–2016 гг. показала, что получено энергии с урожаем в 2,8–3,0 раза больше, чем затрачено на производство этой продукции. Все варианты можно считать энергетически эффективными. Вариант Мивал Агро 20 г/т ОС + 20 г/га ОВ, где на единицу затрат технологии возделывания получено наибольшее количество энергии урожая, с точки зрения энергетической эффективности можно считать наиболее рациональным вариантом.

Таким образом, применение биопрепаратов и регуляторов роста нового поколения для обработки семян и растений в технологии возделывания гороха будет способствовать увеличению производства высококачественной и экологически безопасной продукции.

Литература

1. Зотиков В.И., Кондыков И.В., Сидоренко В.С. Роль зернобобовых культур в решении проблемы кормового белка и основные направления по увеличению их производства // Пути повышения эффективности с.-х. науки: Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Орел, 2003. С. 413-416.

2. Пугач Е.И., Пимонов К.И. Влияние бактериальных и минеральных удобрений на симбиотическую азотфиксацию бобовых //Тез. докл. Российской научн.-практ. конф. Персиановский, 2005. С. 6-8.
3. Агеев В.В., Чертов А.П., Куйдан А.П. Особенности питания и удобрение сельскохозяйственных культур на юге России // Ставропольская госсельхоз академия. Ставрополь, 1999. С. 63-72.
4. Сабанова А.А., Фарниев А.Т. Эффективность биопрепаратов при возделывании бобовых культур // Кормопроизводство. 2007. №11. С. 18-19.
5. Чегодарь В.К., Завалин А.А., Купруткина Е.И. Эффективность применения биопрепарата Экстрасол. Москва: Изд-во ВНИИА, 2007. 216 с.
6. Ситало Г.М., Гордеева Ю.В., Бельтюков Л.П. Особенности применения биопрепаратов при возделывании усатой формы гороха // Материалы Всероссийской научной молодежной конференции «Инновационные энергоресурсосберегающие технологии и техника 21 века». Ростов-на-Дону, 2017. С. 11-14.
7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. 5-е издание, доп. и перераб. Москва: Агропромиздат, 1985. 351 с.
8. Методика определения экономической эффективности технологий и сельскохозяйственной техники. М: Министерство сельского хозяйства и продовольствия Российской Федерации, 1998. С. 10-20.
9. Базаров Е.П. Методика биоэнергетической оценки технологии производства растениеводства. М: ВАСХНИЛ, 1998. 24 с.
10. Метлина Г.В. Биологические препараты и их место в экологически ориентированных системах сельского хозяйства // Сб. тр. Донской аграрной научно-практической конференции «Инновационные пути развития агропромышленного комплекса: задачи и перспективы. Стабилизация производства продукции растениеводства в условиях изменяющегося климата». Зерноград, 2012. С. 60-77.

Literature

1. Zotikov V.I., Kadykov I.V., Sidorenko V.S. The role of leguminous crops in solving the problem of feed protein and the main directions for increasing their production // Ways to increase the efficiency of agricultural proteins science: Materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference. Orel, 2003. pp. 413-416.
2. Pugach E.I., Pimonov K.I. Influence of bacterial and mineral fertilizers on the symbiotic nitrogen fixation of legumes // Abstracts of the reports of Russian scientific-practical. Conf.,

Persianovsky, 2005. P. 6-8.

3. Ageev V.V., Chertov A.P., Kuydan A.P. Features of nutrition and fertilization of crops in southern Russia // Stavropol State Agricultural Academy. Stavropol. 1999. P. 63-72.
4. Sabanova A.A., Farniev A.T. Efficiency of biological preparations in the cultivation of legumes // Fodder production. 2007. № 11. P. 18-19.
5. Chebotar V.K., Zavalin A.A., Kuprutkina E.I. Efficiency of application of the biological preparation 'Extrasol'. Moscow: VNIIA Publishing House, 2007. 216 p.
6. Sitalo G.M., Gordeeva Yu.V., Beltyukov L.P. Features of the use of biological products in the cultivation of mustachioed peas // Proceedings of the All-Russian Scientific Youth Conference "Innovative Energy-Resource-Saving Technologies and Technology of the 21st Century". Rostov-on-Don, 2017. P. 11-14.
7. Dospekhov B.A. Methodology of a field trial (with the basics of statistical processing of research results) / 5th edition, stereotype. Moscow: Agropromizdat, 1985. 351 p.
8. Methodology for determining the economic efficiency of technology and agricultural machinery. M: Ministry of Agriculture and Food of the Russian Federation, 1998. P. 10-20.9.
9. Bazarov, E. P. Technique bio-energetic evaluation of the technology of production of plant growing. M: OF AGRICULTURAL SCIENCES, 1998. 24 p.
10. Metlina G.V. Biological preparations and their place in ecologically oriented systems of agriculture//Col. of papers of the Don agrarian scientific-practical conference "Innovative ways of development of the agro-industrial complex: tasks and prospects. Stabilization of crop production in a changing climate". Zernograd, 2012. P. 60-77.