

УДК 631.8

UDC 631.8

06.00.00 Сельскохозяйственные науки

Agricultural sciences

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ГОРОХА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МИКРОУДОБРЕНИЙ И РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА

PERFORMANCE EFFICIENCY OF PEA BY USING MICRO-FERTILIZERS AND GROWTH REGULATORS

Камбулов Сергей Иванович
д.т.н., доцент
SPIN-код: 3854-2942, AuthorID: 696497
kambulov.s@mail.ru

Kambulov Sergei Ivanovich
Doctor of Technical Sciences, Associate Professor
SPIN-code: 3854-2942, AuthorID: 696497
kambulov.s@mail.ru

Рыков Виктор Борисович
д.т.н., ст. науч. сотр.
SPIN-код: 8328-6310, AuthorID: 424873

Rykov Viktor Borisovich
Doctor of Technical Sciences, Senior Researcher
SPIN-code: 8328-6310, AuthorID: 424873

Дёмина Елена Борисовна
SPIN-код: 1808-9340, AuthorID: 735746
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Аграрный научный центр «Донской» подразделение Северо-Кавказский научно-исследовательский институт механизации и электрификации сельского хозяйства (ФГБНУ «АНЦ «Донской» подразделение СКНИИМЭСХ), г. Зерноград, Россия

Demina Elena Borisovna
SPIN-code: 1808-9340, AuthorID: 735746
Federal state research institution of the "Agrarian Science Center" Donskoy " subdivision North-Caucasian scientific research Institute of mechanization and electrification of agriculture, Zernograd, Russia

Трубилин Евгений Иванович
д.т.н., профессор, SPIN-код: 6414-8130
Кафедра «Процессы и машины в агробизнесе»
ФГБОУ ВО Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т.Трубилина. 350044, г. Краснодар, ул. Калинина 13

Trubilin Evgeny Ivanovich
SPIN-code: 6414-8130
Department of Processes and machines in agribusiness
"Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin", Krasnodar, Russia

Колесник Валентина Владимировна
SPIN-код: 3511-5207, AuthorID: 696657
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Аграрный научный центр «Донской» подразделение Северо-Кавказский научно-исследовательский институт механизации и электрификации сельского хозяйства (ФГБНУ «АНЦ «Донской» подразделение СКНИИМЭСХ), г. Зерноград, Россия

Kolesnik Valentina Vladimirovna
SPIN-code: 3511-5207, AuthorID: 696657
Federal state research institution of the "Agrarian Science Center" Donskoy " subdivision North-Caucasian scientific research Institute of mechanization and electrification of agriculture, Zernograd, Russia

Применение ресурсосберегающих технологий возделывания основных культур не имеет смысла без использования микроэлементных удобрений, биопрепаратов и регуляторов роста. Все это в полной мере относится к технологии возделывания основной бобовой культуры – гороху. В современных условиях рынка агрохимической продукции микроудобрения представлены в широком ассортименте. Выявить наиболее эффективные из них по цене и прибавке урожая является определяющей задачей для сельхозтоваропроизводителей. В связи с этим целью исследований являлось изучение влияния биопрепаратов и регуляторов роста на развитие и продуктивность гороха с определением наиболее эффективного из них. Исследования проводились в 2014-2016 годах на полях учебно-демонстрационного центра по внедрению ресурсо-

The use of resource-saving technologies for cultivation of basic crops does not make sense without the use of microelement fertilizers, biologics and growth regulators. All this fully applies to the technology of cultivation of the main bean culture – pea. In the current market conditions of agrochemical products, microfertilizers are presented in a wide range. Identifying the most effective of them at a price and yield increase is a defining task for agricultural producers. In this connection, the purpose of the research was to study the influence of biologics and growth regulators on the development and productivity of peas with the definition of their most effective them. The studies were conducted in 2014-2016 on the fields of the training and demonstration center on the introduction of resource-saving technologies of the IPCC APK VO "DGAU" in Zernograd, Rostov Region. As the studied drugs there

сберегающих технологий ИПКК АПК ВО «ДГАУ» в г. Зернограде Ростовской области. В качестве изучаемых препаратов использовались Ризоторфин, Экстрасол, Вигор форте, Мивал Агро, Флавобактерин, Биогумат Кубанский, КУ-8 Агрофон. В результате исследований установлено, что все изучаемые препараты оказывают положительное влияние на развитие растений гороха сорта Ангела. Получена прибавка урожая 0,34-0,56 т/га в сравнении с контролем. Наиболее эффективными являются следующие из них: Экстрасол с прибавкой урожая 0,56 т/га (14,6%) и уровнем рентабельности 232%, Мивал Агро – 0,54 т/га (14,1%) и уровнем рентабельности 192%, Биогумат Кубанский – 0,55 т/га (14,3%) и уровнем рентабельности 271%. Хороший уровень рентабельности отмечен у КУ-8 Агрофон – 224%

Ключевые слова: БИОПРЕПАРАТЫ, РЕГУЛЯТОРЫ РОСТА, МИКРОЭЛЕМЕНТНЫЕ УДОБРЕНИЯ, СТРУКТУРА УРОЖАЯ, ГОРОХ, ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ, ЭФФЕКТИВНОСТЬ, ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ УРОЖАЙНОСТЬ

were used Rizotorfin, Extrasol, Vigor Fort, Mival Agro, Flavobacterin, Biogumat Kubansky, KU-8 Agrofon. As a result of the research, it was established that all the preparations studied showed a positive effect on the development of pea plants grade Angela. The yield gain was 0,34-0,56 t/ha in comparison with the control. The most effective are the following ones: Extrasol with a yield increase of 0,56 t / ha (14,6%) and a profitability level of 232%, Mival Agro – 0,54 t/ha (14,1%) and a profitability level of 192%, Biohumat Kuban – 0,55 t/ha (14,3%) and the level of profitability of 271%. A good level of profitability was noted at KU-8 Agrofon – 224%.

Keywords: BIO-PREPARATIONS, GROWTH REGULATORS, MICROELEMENT FERTILIZERS, HARVEST STRUCTURE, PEAS, TECHNOLOGY OF WORKING, EFFICIENCY, PRODUCTION YIELD

Doi: 10.21515/1990-4665-129-077

Введение

Выход России на мировой рынок и вступление в ВТО остро ставит вопрос конкурентоспособности отечественной сельскохозяйственной продукции. В этих условиях важен переход на качественно новые технологии возделывания продукта [1, 2].

В настоящее время в связи с рыночной необходимостью создаются севообороты ускоренной ротации, состоящие в основном из зерновых колосовых и бобовых культур, в частности из озимой пшеницы, ярового ячменя, сои, гороха [3].

Важным элементом современных технологий в растениеводстве является применение биологических препаратов и стимуляторов роста, позволяющих положительно влиять на урожайность и качество получаемой продукции [4]. Создание и использование в технологиях возделывания культур биопрепаратов улучшающих корневое питание растений и их рост, защищающих от болезней и вредителей весьма актуально, представляет научный и практический интерес.

В связи с этим, целью исследований является изучение влияния биопрепаратов и регуляторов роста на развитие и продуктивность гороха.

Материалы и методы исследований

Исследования проводились в 2014-2016 годах на полях учебно-демонстрационного центра по внедрению ресурсосберегающих технологий ИПКК АПК ВО «ДГАУ» в г. Зернограде Ростовской области.

Почвенный покров представлен черноземом обыкновенным с содержанием гумуса 3,4%. Общее содержание азота в пахотном слое достигает 0,22%, фосфора 0,16%, калия 2,40%. Среднегодовые значения по количеству осадков – 560-600 мм, температура воздуха 9,6°C, влажность воздуха 56%.

Характеристика сорта гороха Ангела.

Родословная: FDP 9023/16 x Phoenix. Включен в Госреестр по Северо-Кавказскому региону. Рекомендован для возделывания в Краснодарском и Ставропольском краях. Безлисточковый. Число узлов, включая первый фертильный узел среднее, большое. Прилистники хорошо развиты, плотность пятнистости средняя. Максимальное число цветков на узел – два. Цветки белые. Бобы прямые или с очень легким изгибом, с тупой верхушкой. Семена округлые. Семядоли желтые. Рубчик светлый. Средняя урожайность в Северо-Кавказском регионе – 28,3 ц/га, на 4,9 ц/га выше среднего стандарта. Максимальная урожайность 52,5 ц/га получена в 2008г. в Краснодарском крае.

Испытания элементов технологии возделывания гороха проводились по СТО АИСТ 1.3 [5], с применением общепринятой «Методики полевого опыта» [6]. Биологическая урожайность и элементы структуры урожая определялись по методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур, масса 1000 семян – по ГОСТ 12042 [7]. Математическая обработка экспериментальных данных проводилась методом дисперсионного анализа [8].

Результаты исследований

Полевой опыт для установления степени влияния биологических препаратов и регуляторов роста на урожай гороха сорта Ангела в условиях 2014-2016 гг. включал восемь вариантов.

Вариант 1. Контроль – без обработки стимуляторами. Предшественник – озимая пшеница. Вспашка 22-25 см. Осенняя культивация – выравнивание. Внесение весной под культивацию сульфоаммофоса 100 кг/га, посев на глубину 6-7 см. Обработка посевов Агритоксом 0,8 л/га в фазу вилочка.

Вариант 2. Обработка биопрепаратом Ризоторфин. Предшественник – озимая пшеница. Вспашка 22-25 см. Осенняя культивация – выравнивание. Внесение весной под культивацию сульфоаммофоса 100 кг/га, посев на глубину 6-7 см. Обработка посевов Агритоксом 0,8 л/га в фазу вилочка. Обработкой биопрепаратом в дозе семени 1,2 л/т и по 0,2 л/га одновременно с химобработкой и полного цветения.

Вариант 3. Обработка биопрепаратом Экстрасол. Предшественник – озимая пшеница. Вспашка 22-25 см. Осенняя культивация – выравнивание. Внесение весной под культивацию сульфоаммофоса 100 кг/га, посев на глубину 6-7 см. Обработка посевов Агритоксом 0,8 л/га в фазу вилочка. Обработкой биопрепаратом в дозе семени 1,0л/т и по 1,0л/га одновременно с химобработкой и полного цветения.

Вариант 4. Обработка стимулятором роста Вигор форте. Предшественник – озимая пшеница. Вспашка 22-25 см. Осенняя культивация – выравнивание. Внесение весной под культивацию сульфоаммофоса 100 кг/га, посев на глубину 6-7 см. Обработка посевов Агритоксом 0,8 л/га в фазу вилочка. Обработка стимулятором роста в дозе семени 50 г/т и по 0,25 г/га одновременно с химобработкой и полного цветения.

Вариант 5. Обработка стимулятором роста Мивал Агро. Предшественник – озимая пшеница. Вспашка 22-25 см. Осенняя культивация –

выравнивание. Внесение весной под культивацию сульфоаммофоса 100 кг/га, посев на глубину 6-7 см. Обработка посевов Агритоксом 0,8л/га в фазу вилочка. Обработка стимулятором роста в дозе семени 5г/т и по 5 г/га одновременно с химобработкой и полного цветения.

Вариант 6. Обработка биопрепаратом Флавобактерин. Предшественник – озимая пшеница. Вспашка 22-25 см. Осенняя культивация – выравнивание. Внесение весной под культивацию сульфоаммофоса 100 кг/га, посев на глубину 6-7 см. Обработка посевов Агритоксом 0,8 л/га в фазу вилочка. Обработкой биопрепаратом в дозе семени 1,2 л/т и по 0,3 л/га одновременно с химобработкой и полного цветения.

Вариант 7. Обработка стимулятором роста Биогумат Кубанский. Предшественник – озимая пшеница. Вспашка 22-25 см. Осенняя культивация – выравнивание. Внесение весной под культивацию сульфоаммофоса 100 кг/га, посев на глубину 6-7 см. Обработка посевов Агритоксом 0,8 л/га в фазу вилочка. Обработкой стимулятором роста Биогумат Кубанский в дозе семени 1,0 л/т и по 0,25 л/га одновременно с химобработкой и полного цветения.

Вариант 8. Обработка стимулятором роста КУ-8 Агрофон. Предшественник – озимая пшеница. Вспашка 22-25 см. Осенняя культивация – выравнивание. Внесение весной под культивацию сульфоаммофоса 100 кг/га, посев на глубину 6-7 см. Обработка посевов Агритоксом 0,8 л/га в фазу вилочка. Обработкой стимулятором роста КУ-8 Агрофон в дозе семени 2 л/т и по 2 л/га одновременно с химобработкой и полного цветения.

На основании исследований определена структура урожая (таблица 1).

Таблица 1 – Элементы структуры урожая по вариантам опыта гороха сорта Ангела

Вариант	Количество бобов на растении		Количество бобиков в бобе		Масса 1000 семян	
	шт.	± к контролю, %	шт.	± к контролю, %	г	± к контролю, %
Контроль	3,4	–	9,6	–	245	–
Ризоторфин	4,0	17,6	11,0	14,6	265	8,2
Экстрасол	4,8	41,2	11,5	19,8	280	14,3
Вигор форте	4,0	17,6	1,0	14,6	270	10,2
Мивал Агро	4,8	41,2	11,4	18,8	280	14,3
Флавобактерин	3,7	8,8	11,0	14,6	190	-22,5
Биогумат Кубанский	4,6	35,3	11,4	18,8	275	12,2
КУ-8 Агрофон	4,2	23,5	11,0	14,6	270	10,2

Анализ результатов структуры урожая показывает, что все применяемые биопрепараты и стимуляторы роста оказывают положительное влияние на растение гороха. Увеличение количества бобов составило 17,6-41,2%, количество бобиков в бобе – 14,6-19,8% по сравнению с контролем. Наилучшие показатели получены при использовании Эстрасола (41,2%, 19,8%), Мивал Агро (41,2%, 18,8%), КУ-8 Агрофон (23,5%, 14,6%). Эти же биопрепараты имеют преимущество по массе 1000 г семян. В таблице 2 представлена урожайность гороха сорта Ангела.

Таблица 2 – Урожайность гороха сорта Ангела

Вариант	Биологическая урожайность, т/га	Производственная урожайность, т/га	Урожайность к контролю	
			± т/га	%
Контроль	4,21	3,84	–	–
Ризоторфин	4,55	4,27	0,43	11,2
Экстрасол	4,69	4,4	0,56	14,6
Вигор форте	4,35	4,18	0,34	8,9
Мивал Агро	4,55	4,38	0,54	14,1
Флавобактерин	4,38	4,2	0,36	9,4
Биогумат Кубанский	4,56	4,39	0,55	14,3
КУ-8 Агрофон	4,48	4,32	0,48	12,5

Использование биопрепаратов и регуляторов роста при возделывании гороха позволило получить прибавку урожайности 0,34-0,56 т/га (8,9-14,6%). Наибольший эффект достигнут при использовании трех препаратов: Экстрасол – 0,56 т/га (14,6%), Мивал Агро – 0,54 т/га (14,1%), Биогу-мат Кубанский – 0,55 т/га (14,3%). Экономическая эффективность применяемых биопрепаратов и регуляторов роста представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Экономическая эффективность применяемых биопрепаратов и регуляторов роста

Показатель	Варианты							
	Контроль	Ризоторфин	Экстрасол	Вигор форте	Мивал Агро	Флавобактерин	Биогу-мат Кубанский	КУ-8 Агрофон
Затраты труда на по-лучение прибавки, руб./га	0	645	645	645	645	645	645	645
Затраты на нефте-продукты руб./га	0	552,2	552,2	552,2	552,2	552,2	552,2	552,2
Стоимость препара-тов, руб./га	0	750	675	900	855	840	450	450
Амортизационные отчисления, руб./га	0	155,7	149,7	168	165	162	131,7	131,7
Всего затрат, руб./га	0	2103	2021,9	2264	2217,2	2200	1778,9	1778,9
Стоимость прибавки, руб./га	0	5160	6720	4080	6480	4320	6600	5760
Чистый доход, руб./га	0	3057	4699	1816	4263	2120	4821	3981,1
Рентабельность, %	0	145	232	80,2	192	97	271	224

В условиях проведения опыта лучшие результаты показали Экстра-сол с уровнем рентабельности 232%, Биогу-мат Кубанский с уровнем рен-табельности 271%, КУ-8 Агрофон с уровнем рентабельности 224%. Обла-дая огромным ростостимулирующим действием, препарат Экстрасол поз-

волил получить урожайность гороха – 4,4 т/га, Биогумат Кубанский – 4,39 т/га, Мивал Агро – 4,38 т/га.

Выводы

Применение регуляторов роста и биопрепаратов в технологии возделывании гороха экономически оправдано. Наиболее эффективными оказались следующие препараты: Экстрасол с прибавкой урожая 0,56 т/га (14,6%) и уровнем рентабельности 232%, Мивал Агро – 0,54 т/га (14,1%) и уровнем рентабельности 192%, Биогумат Кубанский – 0,55 т/га (14,3%) и уровнем рентабельности 271%. Хороший уровень рентабельности отмечен у КУ-8 Агрофон – 224%.

Литература

1. Кулинцев В.В. Научное обеспечение системы земледелия без обработки почвы в Ставропольском крае / В.В. Кулинцев, В.К. Дридигер // Экологизация земледелия и оптимизация агроландшафтов // Сб. докладов Всероссийской научно-практической конференции во ВНИИ земледелия и защиты почв от эрозии 10-12 сентября 2014 года. – Курск: ВНИИЗиЗПЭ. – 2014. – С. 33-38.
2. Камбулов С.И. Оценка основных показателей усовершенствованной технологии электростатического опрыскивания / С.И. Камбулов, А.Я. Ксенз // Труды ГОСНИТИ. Т. 124. – 2016. – № 1. – С. 86-90.
3. Пахомов В.И. Возделывание сои по ресурсосберегающим технологиям / В.И. Пахомов, В.Б. Рыков, С.И. Камбулов // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2015. – № 54. – С. 376-380.
4. Рыков В.Б. Результаты сравнительной оценки механизированных технологий возделывания зерновых колосовых культур / В.Б. Рыков, С.И. Камбулов, В.К. Дридигер // В сб. науч. тр. Международной научно-методической конференции: Инновационные технологии в науке и образовании (ИТНО-2014). – 2014. – С. 370-375.
5. СТО АИСТ 1.3-2010 Машинные технологии производства продукции растениеводства. Правила и методы испытаний.
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – М.: Альянс. – 2014. – 351 с.
7. ГОСТ 12042-80 Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения массы 1000 семян.
8. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика / В.Е. Гмурман // М.: Высшая школа. – 1977. – 480 с.

References

1. Kulincev V.V. Nauchnoe obespechenie sistemy zemledeliya bez obrabotki pochvy v Stavropol'skom krae / V.V. Kulincev, V.K. Dridiger // Ekologicheskij zemledeliya i optimizaciya agrolandshaftov // Sb. dokladov Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii vo VNIИ zemledeliya I zashchity pochv ot errozii 10-12 sentyabrya 2014 goda. – Kursk: VNIИZiZPE. – 2014. – S. 33-38.

2. Kambulov S.I. Otsenka osnovnykh pokazateley usovershenstvovannoy tekhnologii elektrostatischeckogo opryskivaniya / S.I. Kambulov, A.YA. Ksenz // Trudy GOSNITI. T. 124. – 2016. – № 1. – S. 86-90.

3. Pakhomov V.I. Vozdelyvaniye soi po resursosberegayushchim tekhnologiyam / V.I. Pakhomov, V.B. Rykov, S.I. Kambulov // Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2015. – № 54. – S. 376-380.

4. Rykov V.B. Rezul'taty sravnitel'noy otsenki mekhanizirovannykh tekhnologiy vozde-lyvaniya zernovykh kolosovykh kul'tur / V.B. Rykov, S.I. Kambulov, V.K. Dridiger // V sb. nauch. tr. Mezhdunarodnoy nauchno-metodicheskoy konferentsii: Innovatsionnyye tekhnologii v nauke i obrazovanii (ITNO-2014). – 2014. – S. 370-375.

5. STO AIST 1.3-2010 Mashinnyye tekhnologii proizvodstva produktsii ras-teniyevodstva. Pravila i metody ispytaniy.

6. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki re-zul'tatov issledovaniy) / B.A. Dospekhov. – M.: Al'yans. – 2014. – 351 s.

7. GOST 12042-80 Semena sel'skokhozyaystvennykh kul'tur. Metody opredeleniya massy 1000 semyan.

8. Gmyrman V.E. Teoriya veroyatnostej I matematicheskaya statistika / V.E. Gmyrman // M.: Vysshaya shkola. – 1977. – 480 s.