

THE ECOLOGICAL PLASTICITY AND STABILITY BY YIELD OF SEEDS AND GREEN MASS OF FIELD PEA IN THE CONDITIONS OF VOLGO-VYATSKIY REGION

S.V. Ponomareva

NIZHNY NOVGOROD RESEARCH AGRICULTURAL INSTITUTE – BRANCH OF THE FARC NORTH-EAST

Abstract: *The creation of varieties capable of forming a consistently high yield in specific soil and climatic conditions is the main direction in the selection of forage peas. The results of studies of competitive variety testing of field peas on adaptation to the conditions of the Volgo-Vyatskiy region are discussed in the article.*

Due to the urgency of the problem, we have conducted a comprehensive assessment of quantitative indicators of pea (seed yield and green mass) in 2016-2018. The mathematical processing was performed by the method of S.A. Eberhart, W.A. Russell in the presentation of V.Z. Pakudin: coefficient of linear regression (b_i), characterizing the ecological plasticity; the average deviation from the regression line (S_i^2), which determines the stability of variety. The varieties resistance to stress and the average yield in contrasting environments determined by the equation of A.A. Rossille, J. Hamblin, cit. by A.A. Goncharenko. The diversity of climatic conditions in the years of research allowed to give a comprehensive assessment of the studied varieties. It was found that field pea are more sensitive to weather deterioration during the accumulation of vegetative mass. This is confirmed by the index of environmental conditions (I_j) for seed yield, which during the study period was +0,37; +0,19 and -0,54, and the green mass +11,01; -0,61 and -10,63, respectively. Among the studied genotypes for the improvement of agroclimatic conditions of cultivation with high stability of yield, as seed ($b_i = 1,20; 1,23; S_i^2 = 0,05; 0,08$), and green mass ($b_i = 1,028; 1,034; S_i^2 = 248,0; 250,68$), highlighted varieties: Krasivyy, Svetoch. These varieties are also characterized by high genetic flexibility in the formation of seeds (1,90; 2,32), green mass (24,85; 24,75), respectively. It should be noted, that varieties of Krasivyy and Svetoch was received during the joint breeding by Nizhny Novgorod Research Agricultural Institute and Falenskaya breeding station and confirmed their adaptability to the growing conditions of the Volgo-Vyatskiy region.

Keywords: field pea, variety, yield, seeds, green mass, ecological stability, plasticity, stress resistance.

DOI: 10.24411/2309-348X-2019-11087

УДК 635. 656: 631. 52

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕПАРАТА НА ОСНОВЕ ЛЕКТИНОВ ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР В ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКЕ СЕМЯН И ВЕГЕТИРУЮЩИХ РАСТЕНИЙ ГОРОХА

А.И. ЕРОХИН, кандидат сельскохозяйственных наук

ФГБНУ ФНЦ ЗЕРНОБОБОВЫХ И КРУПЯНЫХ КУЛЬТУР

E mail: office@vniizbk.orel.ru

Цель данной работы состояла в изучении предпосевной обработки семян и растений гороха сортов Фараон и Софья селекции ФНЦ ЗБК экологически чистым экспериментальным препаратом (концентрация раствора -10⁻⁴%), полученном на основе лектинов зернобобовых культур, для повышения всхожести обработанных семян и увеличения продуктивности растений. Исследования проведены в лабораторных и полевых условиях в 2010-2013 гг.

В наших исследованиях установлено, что применение на семенах гороха сорта Фараон экспериментального препарата- $10^{-4}\%$ концентрацией увеличивает рост и развитие проростков обработанных семян на 13,8-23,1%, гороха Софья – 13,0-18,5% по сравнению с контрольными проростками. Зеленая масса растений гороха Фараон превышала контроль на 23,2-25,2%, гороха Софья – 16,3-20,1%, масса корневой системы растений, соответственно, на 15,8-17,5 и 18,6-22,0%.

Полевая всхожесть семян гороха Фараон и Софья, обработанных экспериментальным препаратом была выше контроля на 3-4%. Прибавка в урожайности гороха Фараон составила к контролю (в среднем за 2010-2013 гг.) – 0,19 т/га, гороха Софья – 0,21 т/га. Лучшие результаты в урожайности получены от обработки семян и растений в полевых условиях экспериментальным препаратом. В этом варианте превышение урожайности над контролем у сорта Фараон составило – 0,30 т/га (11,4%), у сорта Софья – 0,34 т/га (13,8%). По сравнению с контрольным вариантом отмечено увеличение количества бобов, семян, массы семян гороха с растения на 7,1-13,6%. Масса 1000 семян гороха сортов Фараон и Софья превышала массу 1000 семян контрольного варианта на 1,0-2,1%.

Ключевые слова: горох, экспериментальный препарат, семена, растения, обработка, проростки, всхожесть, урожайность.

Потенциальная урожайность гороха зависит от целого ряда агротехнических приёмов среди которых важное место занимают предпосевная обработка семян и вегетирующих растений. Для посева необходимы семена с высокими посевными качествами отвечающие требованиям Государственного стандарта Российской Федерации. Увеличение урожайности, снижение пестицидной нагрузки, повышение всхожести семян и иммунной системы растений эти и другие вопросы в настоящее время находятся в центре внимания мировой науки и практики [1, 2].

Применение новых эффективных экологически чистых препаратов на семенах гороха является потенциальным приёмом улучшения посевных качеств семян и повышения продуктивности растений. Современные рострегулирующие препараты антистрессового действия при обработке семян и растений повышают иммунную систему, устойчивость проростков к болезням и вредителям [3, 4, 5].

С развитием приёмов в биотехнологии и внедрением органического земледелия всё более разрабатываются востребованные препараты отвечающие за иммунитет растений [6]. На основе лектинов зернобобовых культур авторами получено средство для обработки семян перед посевом с фунгитоксической активностью против *Fusarium oxysporum* в дальнейшем экспериментальный препарат (Патент РФ № 2372763) [7]. Экспериментальный препарат обладает антистрессовым и ростактивирующим действием, снижает пестицидную нагрузку в агрофитоценозах, повышает полевую всхожесть семян, увеличивает урожайность.

Материал и методы исследований

Семена гороха посевного сортов Фараон и Софья селекции ФНЦ ЗБК в течение 2010-2013 годов обрабатывали экспериментальным препаратом с концентрацией рабочего раствора $10^{-4}\%$ за две недели до посева.

Объем раствора для обработки 1 тонны семян составил 10 литров.

Определение количества экспериментального препарата на основе лектинов зернобобовых культур для приготовления рабочего раствора $10^{-4}\%$ концентрацией рассчитывали по формуле [8]:

$$КП = \frac{У \cdot С}{К}, \text{ где}$$

КП – количество препаративной формы препарата (в литрах);

У – объем рабочего раствора в литрах;

С – требуемая концентрация препарата в рабочем растворе (%);

К – концентрация действующего вещества (д.в.) препарата (%).

В лабораторных условиях оценивали энергию прорастания, лабораторную всхожесть обработанных и необработанных (контроль) семян, а также размеры проростков (корешков,

ростков) согласно ГОСТ – 12038-84. В эти же годы, в севообороте ФНЦ ЗБК были заложены полевые опыты. Почвы опытного участка темно-серые лесные, среднесуглинистые с мощностью гумусового горизонта 25-30 см. Содержание гумуса в почве 4,2-4,6%, азота -N-NH₄ -12,8 мг/кг почвы, P₂O₅ -16,4 мг/кг, K₂O -7,3 мг/кг, Zn-0,44 мг/кг, Cu-0,17 мг/кг, Fe-7,54 мг/кг, Mn-8,7 мг/кг, B-0,79 мг/кг. РН солевой вытяжки –5,0-5,5%. Посев гороха проводили в оптимальные сроки, селекционной сеялкой СКС – 6-10. Норма высева – 1,2 млн. всхожих семян на гектар. Размер опытных делянок – 10 м², повторность шестикратная, размещение делянок рендомизированное. На делянках с обработанными семенами опрыскивание растений экспериментальным препаратом проводили в фазу бутонизации начало цветения. В период вегетации растений проведены наблюдения и учеты в соответствии с Методикой государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (1983). Учет полевой всхожести проводили во время появления полных всходов гороха, определение накопления зеленой массы – в фазу цветения начало образования бобов. Урожай гороха учитывали поделочно, урожайные данные приведены к стандартной влажности и 100% чистоте. Результаты опытов по урожайности обрабатывали математически – методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову – (1985). За контроль опыта приняты необработанные семена.

Результаты исследований

Проведенные лабораторные исследования показали, что обработанные семена гороха сорта Фараон экспериментальным препаратом 10^{-4%} концентрацией раствора увеличивают рост и развитие проростков (день учета энергии прорастания семян) на 13,8-23,1%, сорта Софья – на 13,0-17,4% по сравнению с контролем. На восьмые сутки проращивания обработанных семян (день определения лабораторной всхожести) превышение длины проростков (корешков и ростков) над контролем у сорта Фараон составило – 17,4-20,2%, у сорта Софья – 14,6-18,5% (табл. 1).

Таблица 1

Влияние предпосевной обработки семян экспериментальным препаратом -10^{-4%} концентрацией на рост и развитие проростков гороха

Варианты опыта	Длина проростков, см				Масса проростков, г	
	на 4-е сутки проращивания		на 8-е сутки проращивания			
	корешков	ростков	корешков	ростков	корешков	ростков
Сорт Фараон						
Контроль	6,5	2,6	11,5	10,4	25,4	36,9
Экспериментальный препарат-10 ^{-4%} -обработка семян	7,4	3,2	13,5	12,5	29,4	39,9
Сорт Софья						
Контроль	6,9	2,3	14,4	10,8	27,0	38,7
Экспериментальный препарат-10 ^{-4%} -обработка семян	7,8	2,7	16,5	12,8	35,6	42,3

С увеличением длины проростков отмечено повышение их массы к контрольному варианту: у сорта Фараон на – 8,1-15,7%, у сорта Софья – на 9,3-31,9%. Энергия прорастания, лабораторная всхожесть обработанных семян превышали эти показатели в контроле на 2-3%.

Исследованиями установлено, что обработка семян гороха экспериментальным препаратом-10^{-4%} концентрацией увеличивает зеленую массу растений. У сорта Фараон ее превышение над контролем составило – 23,2%, у сорта Софья – 16,3%. Масса корневой системы растений гороха Фараон также была больше, чем в контрольном варианте на 15,8%, гороха Софья – 18,6% (табл. 2).

Обработка семян и опрыскивание растений двух сортов гороха экспериментальным препаратом оказала лучшее влияние на увеличение зелёной массы растений. Зелёная масса по сравнению с контрольным вариантом была больше у гороха Фараон на 25,2%, масса корневой системы растений на – 17,5%, у сорта Софья, соответственно на 20,1 и 22,0%.

Таблица 2

Влияние предпосевной обработки семян экспериментальным препаратом-10⁻⁴% концентрацией на зеленую массу, массу корневой системы и образование азотфиксирующих клубеньков растений гороха

Варианты опыта	Зеленая масса растений, г	Прибавка к контролю, %	Масса корневой системы растений, г	Прибавка к контролю %	Количество клубеньков с растения	
					шт	г
Сорт Фараон						
Контроль	178,8	-	5,7	-	14,7	-
Экспериментальный препарат-10 ⁻⁴ % - обработка семян	220,2	23,2	6,6	15,8	17,1	16,3
Экспериментальный препарат-10 ⁻⁴ % - обработка семян плюс опрыскивание растений	223,8	25,2	6,7	17,5	-	-
Сорт Софья						
Контроль	146,2	-	5,9	-	13,3	-
Экспериментальный препарат-10 ⁻⁴ % - обработка семян	170,0	16,3	7,0	18,6	15,3	15,0
Экспериментальный препарат-10 ⁻⁴ % - обработка семян плюс опрыскивание растений	175,7	20,1	7,2	22,0	-	-

Количество азотфиксирующих клубеньков корневой системы растений гороха Фараон превышало контроль на 16,3%, гороха Софья – на 15,0%. (табл. 3).

Таблица 3

Влияние предпосевной обработки семян экспериментальным препаратом-10⁻⁴% концентрацией на полевую всхожесть, урожайность и элементы продуктивности растений гороха

Варианты опыта	Полевая всхожесть семян, %	Урожайность, т/га	Количество бобов с растения, шт.	Количество семян с растения, шт.	Масса семян с растения, г	Масса 1000 семян, г
Сорт Фараон						
Контроль	86	2,63	4,2	14,5	3,66	213,8
Экспериментальный препарат-10 ⁻⁴ % - обработка семян	89	2,82	4,5	16,1	3,93	215,9
Экспериментальный препарат-10 ⁻⁴ % - обработка семян плюс опрыскивание растений	-	2,93	4,7	16,4	3,99	218,3
НСР ₅	-	0,09	-	-	-	-
Сорт Софья						
Контроль	90	2,47	3,5	11,6	3,39	204,3
Экспериментальный препарат-10 ⁻⁴ % - обработка семян	94	2,68	3,8	13,2	3,75	206,3
Экспериментальный препарат-10 ⁻⁴ % - обработка семян плюс опрыскивание растений	-	2,81	3,9	13,5	3,85	207,4
НСР ₅	-	0,11	-	-	-	-

Полевая всхожесть семян гороха Фараон и Софья, обработанных экспериментальным препаратом, была выше, чем в контрольном варианте на 3-4%. Прибавка в урожайности гороха Фараон от применения экспериментального препарата на семенах составила к контролю (в среднем за 2010-2013 гг.) – 0,19 т/га (7,2%), гороха Софья – 0,21 т/га (8,5%). Лучшие результаты по урожайности получены при обработке семян и опрыскивании растений экспериментальным препаратом $10^{-4\%}$ концентрацией раствора: урожайность у сорта Фараон превышала контроль на 0,30 т/га (11,4%), у сорта Софья – на 0,34 т/га или 13,8%.

При определении структурного анализа растений гороха сортов Фараон и Софья установлено, что количество бобов, семян с растения было больше, чем в контрольном варианте на 7,1-13,1%. Масса семян гороха была выше контрольного варианта на 9,0-13,6%, а масса 1000 семян превышала контроль на 1,0-2,1%.

Таким образом, применение экспериментального препарата $10^{-4\%}$ концентрацией раствора на семенах гороха является экологически чистым и эффективным технологическим приемом улучшения посевных качеств семян и повышения продуктивности растений.

Литература

1. Национальный стандарт Российской Федерации. Семена сельскохозяйственных растений. Сортовые и посевные качества. Общие технические условия. Изд. Москва. Стандартинформ, – 2005. – С. 1-19.
2. Лукина Е.А., Федотов В.А., Крицкий А.Н., Кадыров С.В. Семеноведение и семенной контроль: учебное пособие под редакцией В.А. Федотова. Изд. Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ – 2013. – 306 с.
3. Путинцев А.Ф., Платонова Н.А., Ерохин А.И., Кирсанова Е.В., Цуканова З.Р., Борзенкова Г.А. Офицерова О.А., Казьмин В.М. Технология предпосевной обработки семян и посевов зерновых, зернобобовых и крупяных культур биологически активными препаратами. Методические рекомендации под ред. В.И. Зотикова. Изд. Орел ООО «Картуш». – 2005. – 18 с.
4. Гафуров Р.Г. Стратегия направленного химического синтеза фиторегуляторов и стресспротекторов нового поколения и результаты их испытаний // Тезисы VI Международной конференции «Регуляторы роста и развития растений в биотехнологии» – М.: МСХА, – 2001. – 87 с.
5. Калашников Д.В. О некоторых результатах применения препарата Эмистим во Вьетнаме // Аграрная Россия. Научно-производственный бюллетень – № 1 (2). – 1999. – 47 с.
6. Ерохин А.И., Павловская Н.Е. Снижение дозы фунгицида при предпосевной обработке семян гороха // Земледелие – 2013, – № 5. – С. 47-48.
7. Павловская Н.Е., Гагарина И.Н., Роговин В.В., Борзенкова Г.А., Муштакова В.М., Фомина В.А. Средство для предпосевной обработки семян гороха // Патент РФ №2372763, 20.11.2009 Бюлл. – № 33.
8. Платонова Н.А., Гафуров Р.Г. Действие новых фиторегуляторов, стресспротекторов на рост, развитие и продуктивность посевов гороха. Научное обеспечение производства зернобобовых и крупяных культур. Сборник научных трудов под общей редакцией В.И. Зотикова. Изд. Орёл-2004. ОАО «Типография Труд». – С. 291-296.

THE EFFECTIVENESS OF THE PREPARATION ON THE BASIS OF LECTINS OF LEGUMINOUS CROPS IN PRESOWING TREATMENT OF SEEDS AND VEGETATING PEA PLANTS

A.I. Erohin

FSBSI «FEDERAL SCIENTIFIC CENTER OF LEGUMES AND GROAT CROPS»

Abstract: *The purpose of this work was to study the pre-sowing treatment of seeds and plants of pea varieties Faraon and Sof'ya developed by the FNC ZBK with environmentally friendly experimental preparation $10^{-4\%}$ the concentration of the solution, obtained on the basis of lectins of leguminous crops, to increase the germination of the treated seeds and increase plant productivity. Studies using the preparation were carried out in laboratory and field conditions, in 2010-2013.*

In our studies, it was found that the use of experimental preparation $10^{-4\%}$ concentration on the seeds of Faraon pea variety increases the growth and development of seedlings of treated seeds on 13,8-23,1%, of pea Sof'ya – on 13,0-18,5% compared to control seedlings. The green weight of Faraon pea plants exceeded control by 23,2 25,2%, of pea Sof'ya – by 16,3-20,1%, weight of the root system of plants, respectively, on 15,8-17,5 and 18,6-22,0%.

Field germination rate of pea Faraon and Sof'ya, treated by experimental preparation was above control on 3-4%. The increase in yield of Faraon peas amounted to control (on average for 2010-2013) was 0,19 t/ha, and to Sof'ya pea – 0,21 t/ha. The best results in yield are obtained from the treatment of seeds and plants in the field with an experimental preparation. In this variant, the yield over control in Faraon peas was 0,30 t/ha (11,4%), in Sof'ya pea, 0,34 t/ha (13,8%). Compared to the control variant, there was an increase in the number of pods, seeds, pea seed weight per plant on 7,1-13,6%. Weight of 1000 pea seeds varieties Faraon and Sof'ya exceeded the weight of 1000 seeds of the control variant by 1,0-2,1%.

Keywords: pea, experimental preparation, seeds, plants, treatment, seedlings, germination rate, yield.

DOI: 10.24411/2309-348X-2019-11088

УДК: 633.853.52:631.527

ДОСТИЖЕНИЯ СЕЛЕКЦИИ ФЕДЕРАЛЬНОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА ЗЕРНОБОБОВЫХ И КРУПЯНЫХ КУЛЬТУР В АСПЕКТЕ РОСТА СОЕВОГО ПРОИЗВОДСТВА В РОССИИ

А.М. ЗАДОРИН, А.А. ЗЕЛЕНОВ, кандидаты сельскохозяйственных наук
М.В. МОРДВИНА, научный сотрудник

ФГБНУ «ФНЦ ЗЕРНОБОБОВЫХ И КРУПЯНЫХ КУЛЬТУР»
E-mail: office@vniizbk.orel.ru

В статье представлены результаты анализа производства сои в России, в том числе в Центрально-Черноземном регионе и Орловской области. Отмечен вклад селекционеров ФНЦ ЗБК в увеличении посевных площадей.

Приведены данные по урожайности и качеству семян сои в конкурсном сортоиспытании за 2017 и 2018 гг. Показано преимущество по урожайности у сорта Осмонь в 1,5 раза относительно стандарта Ланцетная. Отражена сущность динамики соотношения сортов отечественной и зарубежной селекции, районированных по 5 региону.

Ключевые слова: соя, селекция, урожайность, сырой протеин, жир.

Соя одна из важнейших и самых распространенных культур в мире. По площади уступает только пшенице и кукурузе. В современном сельскохозяйственном производстве выделяют продовольственное, кормовое и техническое направления возделывания сои [1]. Благодаря высокой цене и стабильному спросу, а так же появлению новых сортов, позволивших расширить ареал распространения, эта культура стремительно увеличивает объемы производства в России.

За период 2011-2018 гг. урожайность сои варьировала по годам, что связано с контрастностью погодных условий (рис. 1).

Средняя урожайность за эти годы в России составила 1,3 т/га. Колебания по ЦЧР и Орловской области были синхронны и варьировали от 0,9-1,0 до 1,9-2,0 т/га.

За последние 8 лет в нашей стране отмечен существенный рост посевных площадей под соей (рис. 2).

В 2018 году было засеяно почти 3 млн. га, что в 2,4 раза больше, чем в 2011 г. (1,2 млн. га). В первую очередь это связано с ростом площадей в Центрально-Черноземном регионе с 148,2 тыс. га до 909,9 тыс. га (на 614%!). Динамика в Орловской области коррелирует с ростом в регионе в целом, увеличение в 6,5 раз с 14,7 тыс. га до 96,8 тыс. га [2].