

ВЛИЯНИЕ ПОДГОТОВКИ СЕМЯН И ЛИСТОВОЙ ПОДКОРМКИ НА УРОЖАЙНОСТЬ НОВЫХ СОРТОВ ГОРОХА ПОСЕВНОГО

А.К. АСАДБЕКОВ^{1,2}, аспирант, E-mail: ahmadasadbekov@mail.ru

С.В. РЕЗВЯКОВА², доктор сельскохозяйственных наук,

<https://orcid.org/0000-0002-7681-4516>, E-mail: lana8545@yandex.ru

¹ФГБНУ ФНЦ ЗЕРНОБОБОВЫХ И КРУПЯНЫХ КУЛЬТУР

²ФГБОУ ВО ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМ. Н.В. ПАРАХИНА

В статье представлены результаты исследований по применению фунгицидного протравителя семян Гераклион, КС, инокулянта РизоБаи с прилипателем Биополмик и комплексного минерального удобрения Мегамикс Профи в фазу бутонизации - начала цветения на всхожесть и урожайность новых сортов гороха посевного Эстафета и Ягуар. Полевой опыт был заложен в 2023 году в ФНЦ ЗБК на темно-серой лесной почве. Площадь учетной делянки – 7,5 м², повторность четырёхкратная, размещение делянок систематическое. Норма высева составила 1,2 млн. всхожих семян на гектар. Учеты проводили согласно Методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (2019). Урожайность гороха учитывали поделяночно. Проведение комплекса агроприемов позволило получить максимальную прибавку урожайности сорта Эстафета на 17,1% и сорта Ягуар – на 18,3%.

Ключевые слова: горох посевной, сорт, протравитель, инокулянт, комплексное удобрение, урожайность.

Для цитирования: Асадбеков А.К., Резвякова С.В. Влияние подготовки семян и листовой подкормки на урожайность новых сортов гороха посевного. *Зернобобовые и крупяные культуры*. 2024; 2(50):126-133. DOI: 10.24412/2309-348X-2024-2-126-133

EFFECT OF SEED PREPARATION AND LEAF FERTILIZATION ON YIELD OF NEW VARIETIES OF PEA PLANTS

A.K. Asadbekov^{1,2}, S.V. Rezvyakova²

¹ FSBSI FEDERAL SCIENTIFIC CENTER OF LEGUMES AND GROAT CROPS

² FSBEU N.V. PARAKHIN OREL STATE AGRARIAN UNIVERSITY

Abstract: *The article presents the results of research on the use of fungicidal seed dressing Heraklion, KS, inoculant RizoBash with adhesive Biopolymik and complex mineral fertilizer Megamix Profi in the phase of budding - beginning of flowering on germination and yield of new varieties of pea Estafeta and Jaguar. The field experiment was laid in 2023 at FSC of Legumes and Groat Crops on dark gray forest soil. The size of the accounting plot was 7.5 m², the repetition was fourfold, the placement of plots was systematic. Seeding rate was 1.2 million germinated seeds per hectare. Counts were conducted according to the Methodology of the State Variety Testing of agricultural crops (Moscow, 2019). Pea yields were counted by division. Carrying out a set of agronomic practices allowed to obtain the maximum yield increase of the variety Estafeta by 17.1% and variety Jaguar - by 18.3%.*

Keywords: pea, variety, disinfectant, inoculant, complex fertilizer, yield.

Горох посевной является ценной зернобобовой культурой благодаря богатому и сбалансированному по аминокислотному составу растительному белку. Однако без соответствующей подготовки семян и строгого соблюдения зональной технологии возделывания невозможно получить высокий урожай качественного зерна [1, 2, 3, 4]. В борьбу с человеком за урожай вступают многочисленные вредители, возбудители болезней и

сорные растения. В связи с этим обязательными агроприемами являются протравливание семян, применение инокулянтов, регулирование пищевого режима и контроль фитосанитарного состояния посевов [5, 6, 7].

Так, в опытах Г.А. Борзенковой установлены эффективные протравители и комплексные смеси против корневой гнили гороха: ТМТД, вск, ТМТД-Плюс, кс, Винцит, ск и Винцит форте, Витацит, кс, Феразим, кс, Винцит+Фитоспорин+Гуми (1,5+1,0+0,06 л/га) и ТМТД+Гуми (8+0,06 л/т) [8].

По данным Е.Н. Трухиной (2016) использование в предпосевной обработке семян бактериального и ростостимулирующего препарата Экстрасол активизировало процессы прорастания семян и повышало полевую всхожесть гороха Орловчанин на черноземе обыкновенном на 6,3%. На варианте обработки семян гороха ростостимулятором Силиплант получена наибольшая урожайность зерна гороха – 5,47 т/га, что превышало показатели контрольного варианта более, чем в 1,6 раза. В опытах других авторов отмечено положительное влияние системных протравителей Ламадор – 0,2 л/т, Крузер – 1 л/т, Баритон – 1,5 л/т на подавление семенной инфекции гороха [9].

В условиях Предуралья на дерново-подзолистой тяжелосуглинистой почве при возделывании сорта гороха Агроинтел с обработкой семенного материала бактериальным препаратом Ризоторфин установлена прибавка урожайности 0,47 т/га. Это обусловлено тем, что современные культурные штаммы обладают более высокой вирулентностью относительно природных аналогов [10]. Максимальная урожайность гороха в условиях лесостепи Среднего Поволжья была достигнута при обработке семян препаратами биостимуляторов Ноктин+Фертигрейн Старт и Ризоторфин+Фертигрейн Старт и обработке посевов по вегетации препаратом Фертигрейн Фолиар в фазу бутонизации и составила 1,96 и 2,01 т/га без применения удобрений и с внесением $N_{32}P_{32}K_{32}$ – 2,25 и 2,19 т/га соответственно [11].

Горох хорошо отзывается на внесение макро-и микроэлементов (бор, молибден), которые способствуют улучшению прохождения азотфиксации, фотосинтетической деятельности и улучшают обменные процессы [12, 13]. В опытах Белорусской ГСХА на дерново-подзолистой почве некорневая подкормка гороха в фазе бутонизации борной кислотой (200 г/га), молибденово-кислым аммонием (150 г/га), сернокислым кобальтом (100 г/га) и комплексным микроудобрением Миком повышала урожайность семян гороха на фоне $N_{50}P_{50}K_{90}$ на 3,3, 2,8, 2,6 и 4,3 ц/га [14].

Цель исследований – изучить влияние предпосевной обработки семян новым фунгицидом Гераклион, КС 1 л/т и биологическим инокулянтом Ризобаш 3 л/т + прилипатель Биолипостим 0,3 л/т, а также комплексного удобрения Мегамикс Профи по вегетации на продуктивность новых сортов гороха посевного Эстафета и Ягуар.

Материалы и методика проведения исследований

Полевой опыт был заложен в 2023 году в ФНЦ ЗБК на темно-серой лесной почве. Механический состав почвы - средний суглинок, кислотность – 5,5. Содержание основных элементов питания в почве: P_{2O_5} – 15,0; K_2O – 17,0 мг/100 г почвы. Мощность гумусового горизонта 25-30 см., предшественник - яровая пшеница.

Размер учетной делянки – 7,5 м², повторность четырёхкратная, размещение делянок систематическое. Норма высева составила 1,2 млн. всхожих семян на гектар. В полевых условиях обработка растений гороха по вегетации была проведена в фазе бутонизации - начала цветения. Объём воды для приготовления рабочего раствора препарата брали из расчета 250 л/га.

Схема опытов представлена в таблицах 1, 2.

Учеты проводили согласно Методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (2019). За день до уборки гороха с делянок были отобраны образцы растений для проведения структурного анализа. Урожайность гороха учитывали поделочно. Результаты опытов по урожайности обработаны методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову (1985).

Объектами исследований являлись новые сорта гороха Эстафета и Ягуар селекции ФНЦ ЗБК [15]; протравитель Гераклион, КС 1 л/т, инокулянт РизоБаш 3 л/т, прилипатель Биолипостим 0.3 л/т и удобрение Мегамикс Профи 0,5 л/га.

Сорт Эстафета – включён в Госреестр селекционных достижений в 2021 г. по Центральному (3) региону. Листочковый (обычный). Средняя урожайность за годы испытаний - 37,3 ц/га. Сорт раннеспелый, вегетационный период - 84 дня. Устойчивость к полеганию и осыпанию высокая. Масса 1000 семян – 255 г. Кулинарная оценка высокая

Сорт Ягуар – включён в Госреестр селекционных достижений в 2020 г. по Центральному-Черноземному (5) региону. Относится к новому морфологическому типу «хамелеон». Средняя урожайность на Госсортоучастках региона – 23,1 ц/га. Сорт среднеранний, вегетационный период 65-75 дней. Средне засухоустойчивый. Устойчивость к полеганию и осыпанию высокая. Масса 1000 семян - 260-274 г.

Гераклион, КС - (400 г/л тирама + 25 г/л тебуконазол + 15 г/л азоксистробина). Уникальный контактно-системный фунгицидный протравитель с бактерицидным действием для обработки семян зерновых и зернобобовых культур.

РизоБаш – высокоэффективный универсальный инокулянт основных бобовых сельскохозяйственных культур для фиксации атмосферного азота с ростостимулирующими свойствами.

Биолипостим – биоприлипатель для повышения эффективности и экономии применяемых СЗР, регуляторов роста и водорастворимых удобрений при предпосевной обработке и в период вегетации сельскохозяйственных культур.

Мегамикс Профи – комплексное минеральное удобрение, содержащее 4 макро- и 9 микроэлементов:

Cu	Zn	Fe	Mn	B	Mo	Co	Cr	Se	Ni
Макроэлементы, г/л									
N		S				Mg			
6		29				15			
Микроэлементы, г/л									
7	14	3	3,5	1,7	4,6	1	0,3	0,1	0,1

Условия проведения исследований

В 2023 году погодные условия по температурному режиму и количеству выпавших осадков оказали своё непосредственное влияние на всхожесть семян, рост и развитие растений гороха (рис. 1, 2). За апрель месяц температура воздуха превышала среднюю многолетнюю норму на 4,1°C, осадков выпало всего 15,1 мм месячной нормы. Наибольшее повышение температуры отмечено в первой декаде апреля и составило 4-7°C, наименьшее – в третьей декаде – 0,4°C.

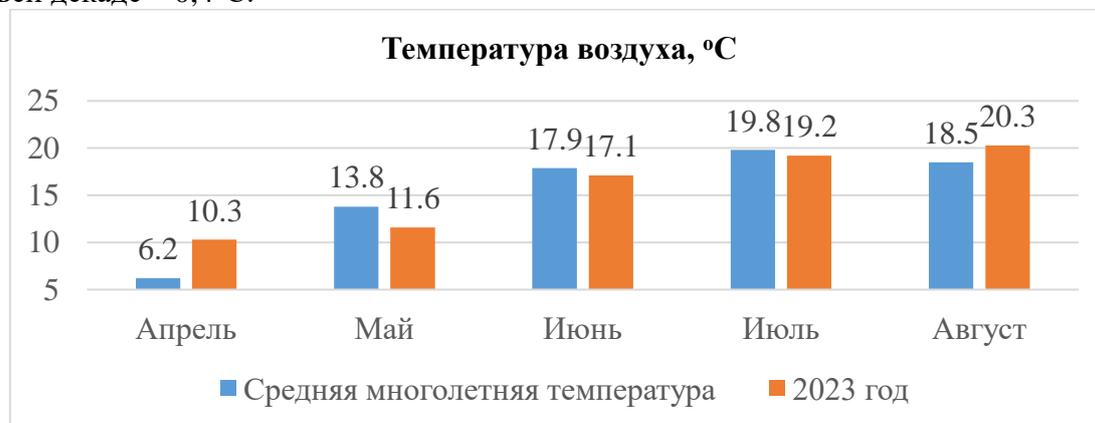


Рис. 1. Динамика среднемесячных температур воздуха за вегетационный период гороха в 2023 г. по сравнению со среднемноголетней

Среднемесячная температура воздуха в мае была ниже среднемноголетней на 2,2°C. Осадков в мае выпало всего 34,2 мм месячной нормы, что мало благоприятно повлияло на прорастание семян гороха.

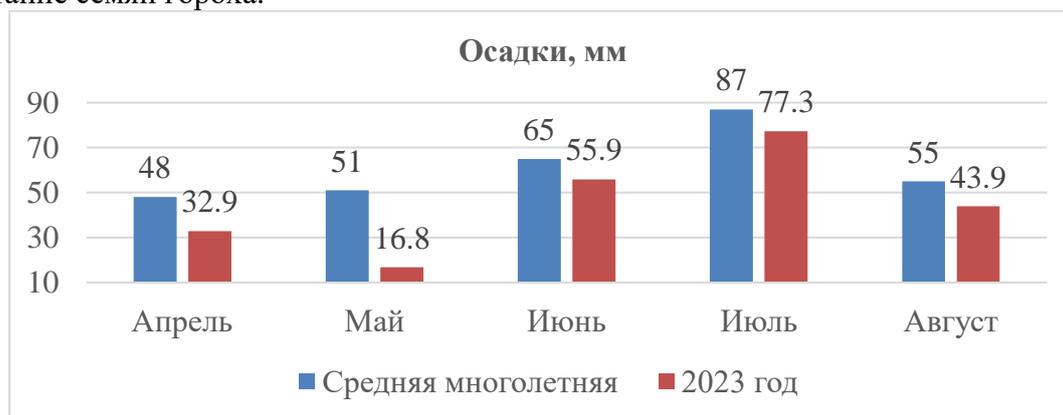


Рис. 2. Динамика среднемесячного количества осадков за вегетационный период гороха в 2023 г. по сравнению со среднемноголетними значениями

Температура воздуха в июне была ниже среднемноголетней нормы на 0,8°C. Первая декада июня характеризовалась прохладной и сухой погодой, а третья - прохладной и влажной. Осадков в первой декаде июня выпало всего 11,3%, в третьей – 165,2% декадной нормы. Вторая декада июня была теплее на 0,4°C декадной нормы. Осадков выпало всего 41,7%. Во второй декаде июня растения испытывали недостаток влаги, а в третьей декаде из-за обильных осадков были неблагоприятные условия для проведения полевых работ.

Первая декада июля была благоприятной для развития растений, среднедекадная температура воздуха была выше на 1,2°C декадной нормы. Во второй декаде среднесуточная температура воздуха была ниже декадной нормы на 0,9°C, в третьей – на 2,2°C. Осадков в первой декаде июля выпало 50% от нормы, во второй – 21,3%, в третьей – 203,6% декадной нормы. Обильные осадки третьей декады и температурный режим июля ускорили созревание и полегание посевов гороха. Август по температурному режиму и количеству выпавших осадков был благоприятным для полевых работ. В первой декаде температура воздуха была выше среднедекадной нормы на 2,5°C, во второй – на 2,4°C, и в третьей – на 0,9°C. Осадков за первую декаду августа выпало 97,3%, за вторую – 82,2%, за третью – 84,4% декадной нормы.

Результаты и их обсуждение

В лабораторных и полевых условиях была проведена оценка обработанных и необработанных (контроль) семян гороха сортов Эстафета и Ягуар новым фунгицидным протравителем Гераклион, КС 1 л/т и биологическим инокулянтном РизоБаш 3 л/т + прилипатель Биолипостим 0.3 л/т, а также их комплексное применение на семенах гороха сортов Эстафета и Ягуар.

В результате заложенного опыта по лабораторной и полевой всхожести семян выявлено, что данный показатель при обработке семян гороха фунгицидом Гераклион, КС 1 л/т превышал контроль. На этом варианте лабораторная всхожесть обоих сортов увеличилась на 2%, по сравнению с контролем, а повышение полевой всхожести семян составило у сорта Эстафета 4%, у сорта Ягуар – 3% относительно контрольного варианта (табл. 1)

На варианте с инокуляцией семян биологическим инокулянтном РизоБаш 3 л/т + прилипатель Биолипостим 0,3 л/т (в день посева) прибавки по лабораторной всхожести семян не отмечено, а при оценке полевой всхожести семян гороха – прибавка была незначительная и составила у сорта Эстафета – 2%, у сорта Ягуар – 1%.

Наибольшее влияние на лабораторную и полевую всхожесть семян отмечено на варианте с комплексным применением препаратов Гераклион, КС 1 л/т (обработка семян за 7 дней до посева) + Инокуляция РизоБаш 3 л/т + прилипатель Биолипостим 0,3 л/т в день посева. Таким образом, лабораторная всхожесть семян по сравнению с контролем

увеличилась у сорта Эстафета на 3%, у сорта Ягуар – на 2%. При определении полевой всхожести семян на данном варианте опыта прибавка составила у сорта Эстафета – 6%, у сорта Ягуар – 5%.

Таблица 1

Влияние предпосевной подготовки на лабораторную и полевую всхожесть семян гороха сортов Эстафета и Ягуар

Варианты опыта	Лабораторная всхожесть, %		Полевая всхожесть, %	
	Эстафета	Ягуар	Эстафета	Ягуар
Контроль без обработки	94	96	88	86
Гераклион, КС 1л/т за 7 дней до посева	96	98	92	89
РизоБаш 3л/т+ прилипатель Биолипостим 0,3 л/т в день посева	94	96	90	87
Гераклион, КС 1л/т за 7 дней до посева + РизоБаш 3л/т+ прилипатель Биолипостим 0,3 л/т в день посева	97	98	94	91

Обработка семян фунгицидным протравителем Гераклион, КС 1л/т совместно с биологическим инокулянт РизоБаш 3 л/т + прилипатель Биолипостим 0,3 л/т, а также опрыскивание вегетирующих растений комплексным удобрением Мегамикс Профи 0,4 л/га в фазу бутонизации – начала цветения оказало положительное влияние на закладку и формирование структурных элементов урожайности гороха (табл. 2).

Таблица 2

Элементы урожайности растений гороха сортов Эстафета и Ягуар в зависимости от изучаемых агроприемов

Варианты опыта		Кол-во бобов, шт./раст.	Кол-во семян, шт./раст.	Масса семян, г/раст.	Масса 1000 семян, г
Эстафета					
Контроль без обработки		3	15	2,9	183,9
Обработка семян	Гераклион КС 1л/т за 7 дней до посева	4	20	3,8	191,3
	РизоБаш 3 л/т + Биолипостим 0,3 л/т в день посева	5	18	3,6	194,5
	Гераклион КС 1 л/т за 7 дней до посева + РизоБаш 3 л/т + Биолипостим 0,3 л/т в день посева	5	21	4,2	201,3
	Гераклион КС 1 л/т за 7 дней до посева + РизоБаш 3 л/т + Биолипостим 0,3 л/т в день посева + обработка растений по вегетации Мегамикс ПРОФИ 0,4 л/га	5	20	4,2	208,8
НСР _{0,5}		0,24	1,40	0,27	3,70
Ягуар					
Контроль без обработки		4	18	4,1	234,2
Обработка семян	Гераклион КС 1л/т за 7 дней до посева	5	21	4,3	235,7
	РизоБаш 3 л/т + Биолипостим 0,3 л/т в день посева	6	22	5,3	238,6
	Гераклион КС 1 л/т за 7 дней до посева + РизоБаш 3 л/т + Биолипостим 0,3 л/т в день посева	7	27	6,4	241,6
	Гераклион КС 1 л/т за 7 дней до посева + РизоБаш 3 л/т + Биолипостим 0,3 л/т в день посева + обработка растений по вегетации Мегамикс ПРОФИ 0,4 л/га	7	26	6,4	241,9
НСР _{0,5}		0,39	1,42	0,33	4,18

Выявлена сортовая специфичность в отношении используемых агроприемов. Так, на варианте с комплексной обработкой семян Гераклион КС 1 л/т + РизоБаш 3 л/т + Биолипостим 0,3 л/т + Мегамикс Профи 0,4 л/га количество бобов с растения у сорта Эстафета увеличилось на 2 шт., у сорта Ягуар – на 3 шт. При этом количество семян увеличилось у сорта Эстафета на 5 шт., у сорта Ягуар – на 8 шт. с растения. Масса семян с растения увеличилась у сорта Эстафета на 4,4%, у сорта Ягуар – на 5,6%.

На варианте с совместной обработкой семян гороха Гераклион КС 1 л/т + РизоБаш 3 л/т + Биолипостим 0,3 л/т у сорта Эстафета количество бобов с растения увеличилось на 2 шт., у сорта Ягуар - на 3 шт. При этом количество семян с растения увеличилось у сорта Эстафета на 6 шт., у сорта Ягуар - на 9 шт. У сорта Эстафета масса семян с растения увеличилось на 9%, масса 1000 семян - на 10%. У сорта Ягуар прибавка по данным показателям составила 5,6% и 3% соответственно.

Обработка семян Гераклион, КС 1 л/т + РизоБаш 3 л/т + Биолипостим 0,3 л/т, способствовали увеличению элементов продуктивности растений гороха. Таким образом при подсчете среднего количества бобов с растения, на данном варианте опыта была отмечена прибавка у обоих сортов на 2 шт., при этом среднее количество семян с растения в сравнении с контролем изменялось у сорта Эстафета на 3-5 шт., у сорта Ягуар – на 3-4 шт. При определении массы семян с растения установлено ее увеличение как за счет количества семян, так и их выравненности, что свою очередь повлияло на массу 1000 семян. Масса 1000 семян увеличилась у сорта Эстафета на 4,0-5,7%, у сорта Ягуар на 0,7-1,7%.

Прибавка урожайности гороха по сравнению с контролем на варианте с обработкой семян Гераклион КС 1л/т составила у сорта Эстафета 0,2 т/га или 6,3%, у сорта Ягуар - 0,15 т/га или 4,8% (табл. 3).

Обработка семян протравителем Гераклион КС 1 л/т и инокулянтом РизоБаш 3 л/т + прилипатель Биолипостим 0,3 л/т позволила получить прибавку урожайности у сортов Эстафета и Ягуар 15,9 и 14,8% соответственно.

Максимальна урожайность в опыте получена на варианте с обработкой семян и вегетирующих растений. Так, при опрыскивании растений комплексным удобрением Мегамикс Профи в фазу бутонизации - начала цветения получена прибавка урожайности у сорта Эстафета на 0,54 т/га или 17,1% и сорта Ягуар – на 0,57 т/га или 18,3%.

Таблица 3

Урожайность гороха сортов Эстафета и Ягуар в зависимости от изучаемых агроприемов

Варианты опыта		Урожайность, т/га	Прибавка к контролю	
			т/га	%
Эстафета				
Контроль без обработки		3,14	-	-
Обработка семян	Гераклион КС 1л/т за 7 дней до посева	3,34	0,2	6,3
	РизоБаш 3 л/т + Биолипостим 0,3 л/т в день посева	3,15	0,01	0,3
	Гераклион КС 1 л/т за 7 дней до посева + РизоБаш 3 л/т + Биолипостим 0,3 л/т в день посева	3,64	0,5	15,9
Гераклион КС 1 л/т за 7 дней до посева + РизоБаш 3 л/т + Биолипостим 0,3 л/т в день посева + обработка растений по вегетации Мегамикс ПРОФИ 0,4 л/га		3,68	0,54	17,1
НСР ₀₅		0,38	-	

Ягуар				
Контроль без обработки		3,1	-	-
Обработка семян	Гераклион КС 1л/т за 7 дней до посева	3,3	0,15	4,8
	РизоБаш 3 л/т + Биолипостим 0,3 л/т в день посева	3,2	0,1	3,2
	Гераклион КС 1 л/т за 7 дней до посева + РизоБаш 3 л/т + Биолипостим 0,3 л/т в день посева	3,6	0,5	14,8
Гераклион КС 1 л/т за 7 дней до посева + РизоБаш 3 л/т + Биолипостим 0,3 л/т в день посева + обработка растений по вегетации Мегамикс ПРОФИ 0,4 л/га		3,67	0,57	18,3
НСР ₀₅		0,34	-	-

Заключение

Таким образом, подготовка семян гороха к посеву с использованием протравителя Гераклион, КС 1л/т за 7 дней до посева и инокулянта РизоБаш 3л/т с прилипателем Биолипостим 0,3 л/т в день посева является эффективным приемом, который повышает лабораторную и полевую всхожесть новых сортов гороха Эстафета и Ягуар.

Проведение комплекса агроприемов, включающих обработку семян фунгицидом Гераклион КС 1 л/т за 7 дней до посева и инокулянтом РизоБаш 3 л/т с прилипателем Биолипостим 0,3 л/т в день посева, а также листовую подкормку растений макро- и микроэлементами в составе удобрения Мегамикс ПРОФИ 0,4 л/га в фазу бутонизации - начала цветения позволяет получить максимальную прибавку урожайности: у сорта Эстафета превышение урожайности составило 17,1%, у сорта Ягуар – 18,3%.

Литература

1. Зотиков В.И., Цуканова З.Р., Молошонок А.А. Реализация биологического потенциала и особенности семеноводства современных сортов гороха посевного. //Зернобобовые и крупяные культуры.- 2019. -№2(30). – С.20-26. DOI: 10.24411/2309-349X-2019-11083
2. Ерохин А.И., Павловская Н.Е. Предпосевная обработка семян гороха препаратом на основе лектинов зернобобовых культур // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2017. – № 2 (22). – С. 42-46.
3. Кривошеев С.И., Шумаков В.А., Гаврилова Т.В. Влияние предпосевной обработки семян биопрепаратами и микроудобрениями на посевные качества и урожайность различных сортов гороха // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 6. – С. 40-44.
4. Резвякова С.В., Асадбеков А.К., Цуканова З.Р. Приемы повышения посевных качеств семян и урожайности гороха // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2022. – №4 (36).- С. 88-91.
5. Немченко В.В. Протравливание семян – первая ступень получения защищенного и продуктивного агроценоза // Защита и карантин растений. – 2014. –№ 3. – С. 22-23.
6. Лаптиева А.Б., Кунгурцева О.В. Предпосылки и основы химической защиты гороха от болезней // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2016. – № 2. (18). – С. 99-103.
7. Титова В.И., Малышева М.К. Влияние жидкого комплексного удобрения «ЖКУ 11-37-0» на продуктивность гороха посевного в условиях вегетационного опыта // Пермский аграрный вестник. – 2017. – № 1 (17). – С. 49-54.
8. Борзенкова Г.А. Система рационального применения протравителей и оптимизация их совместного использования с биопрепаратами и ФАВ в защите гороха от болезней в условиях юга Нечерноземной зоны России // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2012. – № 1. – С. 90-98.
9. Мурзенкова В.И., Черненькая Н.А. Использование новых фунгицидных протравителей в предпосевной подготовке семян гороха // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2017. – № 2 (22). – С. 46-50.

10. Алешин М.А. Влияние инокуляции и доз азотных удобрений на крупяные свойства и урожайность посевного гороха в условиях дерново-подзолистой тяжелосуглинистой почвы Предуралья // Пермский аграрный вестник. – 2018. – №1 (21). – С. 48-53.
11. Вершинина О.В. Формирование высокопродуктивных посевов гороха при применении биостимуляторов и удобрений в условиях лесостепи Среднего Поволжья. Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук. Кинель. – 2008. 213 с.
12. Целуйко О.А., Парамонов А.В. Влияние длительного применения удобрений на урожайность гороха // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2019. – № 4 (32). – С. 46-51.
13. Шор В.С., Крицкий М.Н., Гвоздова Л.И., Макарова Н.В. Возделывание гороха в чистых и смешанных посевах. // Земледелие и защита растений. Приложение к журналу "Земледелие и защита растений". – 2020. – № 1. – С. 5-9.
14. Вильдфлуш И.Р., Пироговская Г.В., Мишура О.И., Малашевская О.В. Влияние новых комплексных удобрений и регуляторов роста на биометрические показатели, урожайность и качество гороха полевого // Почвоведение и агрохимия. – 2016. – № 1 (56). – С. 129-137.
15. Полухин А.А., Зотиков В.И., Сидоренко В.С., Панарина В.И., Бобков С.В., Бударина Г.А., Грядунова Н.В. и другие // Селекционные достижения Федерального научного центра зернобобовых и крупяных культур. Каталог сортов. Орёл: ООО ПФ «Картуш». – 2022. – 204 с.

References

1. Zotikov V.I., Tsukanova Z.R., Moloshonok A.A. Realization of the biological potential and features of seed production of modern varieties of common peas. // *Zernobobovye i krupyanye kul'tury*, 2019, no.2(30), pp.20-26. DOI: 10.24411/2309-349X-2019-11083
2. Erokhin A.I., Pavlovskaya N.E. Presowing treatment of pea seeds with a preparation based on lectins of leguminous crops // *Zernobobovye i krupyanye kul'tury*. 2017, no. 2(22), pp. 42-46.
3. Krivosheev S.I., Shumakov V.A., GavriloVA T.V. Effect of pre-sowing seed treatment with biopreparation and microfertilizers on sowing qualities and yield of different pea varieties // *Bulletin of Kursk State Agricultural Academy*. 2018, no. 6, pp. 40-44.
4. Rezvyakova C.V., Asadbekov A.K., Tsukanova Z.R. Methods to improve the sowing qualities of seeds and yield of pea // *Innovations in agro-industrial complex: problems and prospects*. 2022, no.4 (36), pp. 88-91.
5. Nemchenko V.V. Seed dressing - the first step in obtaining protected and productive agrocenosis // *Plant Protection and Quarantine*. 2014, no. 3, pp. 22-23.
6. Laptiev A.B., Kungurtseva O.V. Prerequisites and bases of chemical protection of pea from diseases // *Zernobobovye i krupyanye kul'tury*, 2016, no. 2, pp. 99-103.
7. Titova V. I., Malysheva M. K. Effect of liquid complex fertilizer "ZhKU 11-37-0" on the productivity of pea seed in the conditions of vegetation experiment // *Perm Agrarian Bulletin*, 2017, no. 1 (17), pp. 49-54.
8. Borzenkova G.A. System of rational use of dressing agents and optimization of their joint use with biopreparations and FAV in the protection of pea from diseases in the south of the Non-Black Earth zone of Russia // *Zernobobovye i krupyanye kul'tury*, 2012, no. 1, pp. 90-98.
9. Murzenkova V.I., Chernenkaya N.A. Use of new fungicide dressing agents in the pre-sowing preparation of pea seeds // *Zernobobovye i krupyanye kul'tury*, 2017, no. 2 (22), pp. 46-50.
10. Alyoshin M.A. Influence of inoculation and doses of nitrogen fertilizers on cereal properties and yield of sown peas in conditions of sod-podzolic heavy loamy soil of the Urals // *Perm Agrarian Bulletin*. 2018, no.1 (21), pp. 48-53.
11. Vershinina O.V. Formation of high-yielding pea crops under the application of biostimulants and fertilizers in the conditions of forest-steppe of the Middle Volga region. Dissertation for the degree of Candidate of Agricultural Sciences. Kinel. 2018. 213 p.
12. Tseluiko O.A., Paramonov A.V. Effect of long-term application of fertilizers on pea yield // *Zernobobovye i krupyanye kul'tury*. 2019, no. 4 (32), pp. 46-51.
13. Shor V.C., Kritsky M.N., Gvozдова L.I., Makarova N.V. Pea cultivation in pure and mixed crops // *Land farming and plant protection. Supplement to the journal "Land farming and plant protection"*. 2020, no. 1, pp. 5-9.
14. Vil'dflush I.R., Pirogovskaya G.V., Mishura O.I., Malashevskaya O.V. Effect of new complex fertilizers and growth regulators on biometric parameters, yield and quality of field pea // *Soil Science and Agrochemistry*. 2016, no. 1(56), pp. 129-137.
15. Polukhin A.A., Zotikov V.I., Sidorenko V.S., Panarina V.I., Bobkov S.V., Budarina G.A., Gryadunova N.V. et al. Breeding achievements of the Federal Scientific Center for Legumes and Groat Crops. Variety catalog. Orel, ООО ПФ «Kartush» Publ., 2022, 204 p.