

**Abstract:** *The use of low-frequency electromagnetic fields in presowing seed treatment is an effective method of increasing germination and increasing the productivity of plants. In the laboratory of seed farming and primary seed farming laboratory-field experiments were conducted on presowing treatment of pea, barley and spring wheat seeds with an electromagnetic field of low frequency (EMF). For the study, we took a variety of peas – Pharaoh, barley – Ataman and spring wheat – Daria. In the laboratory, the treated seeds were germinated in sand and rolls of filter paper. Sowing of the treated seeds was carried out at the optimum time. The registration area of the plot is 10 m<sup>2</sup>, the repetition is sixfold. During the vegetation of plants, samples were taken and counts of the green mass and the weight of the root system were carried out. The dynamics of plant growth has been studied, and a structural analysis of the selected samples has been carried out. The harvesting of the plots was carried out by direct combining, the harvest was taken into account from each plot. Untreated seeds were taken for control of the experiment.*

*It has been established that the application of low-frequency electromagnetic field on seeds increases germination energy and laboratory germination of treated pea, barley and spring wheat seeds by 2-4%, increases the length of seedlings of pea seeds by 6,7-22,2%, barley-7,2-20,3% and spring wheat 12,5-28,6%, their weight from 7,3 to 26,1%.*

*Seeds treated with an electromagnetic field increase the height of pea plants from 9,3 to 17,7%, barley and spring wheat from 5,4 to 21,6%. The increase in the accumulation of green mass by pea plants amounted to a control variant-21,3%, barley-13,0%, spring wheat-29,4%.*

*Field germination of treated pea seeds exceeded control by 6%, barley –by 5% and spring wheat – by 4%. The increase in pea yield amounted to a control – 0,22 t / ha (8,5%), barley – 0,27 t/ha (9,7%), spring wheat – 0,25 t/ha (8,4% ). An increase in the productivity of pea plants from 7,6 to 9,7%, barley and spring wheat from 5,9 to 10,2%, and an increase in the weight of 1000 seeds by 1,5-4,5% was noted.*

**Keywords:** seeds, seed treatment, electromagnetic field, peas, barley, spring wheat, germination, productivity.

**DOI: 10.24411/2309-348X-2018-10011**

**УДК 635.656:631.53**

## **ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМНЫХ ПЕСТИЦИДОВ ДЛЯ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН ГОРОХА**

**Н.А. ЧЕРНЕНЬКАЯ**, кандидат сельскохозяйственных наук  
**В.И. МУРЗЁНКОВА**, научный сотрудник

ФГБНУ «ВНИИ ЗЕРНОБОБОВЫХ И КРУПЯНЫХ КУЛЬТУР»

*Для предпосевной обработки семян гороха были использованы системные пестициды Круйзер, Ламадор и Баритон. Результаты трехлетних исследований показали, что предпосевная обработка семян гороха системными, защитными, ростстимулирующими протравителями способствовала формированию большего количества продуктивных узлов, количества бобов и семян с растения. Повышалась масса семян с растения и масса 1000 семян. При этом длина стебля растения и длина до первого боба уменьшалась.*

*Используемые препараты, оказывая комплексное влияние на растения, способствовали повышению и сохранению высокой урожайности при воздействии неблагоприятных условий. Предпосевная обработка семян повышала энергию прорастания и всхожесть не только используемых, но и полученных семян.*

*Выявлена сортовая реакция изученных сортов гороха на применение системных пестицидов.*

**Ключевые слова:** горох, фунгицид, протравители, инсектицид, сорт, обработка, структура урожая, всхожесть семян.

Одна из основных задач семеноводства – максимальная реализация урожайного потенциала сорта через высококачественные семена и агротехнические приёмы. Однако не всегда биологический потенциал растений реализуется в полной мере.

Эффективным инструментом в направлении создания благоприятных условий для роста и развития культуры являются современные системные ростостимулирующие пестицидные протравители [1]. Обработка семян является одной из важных предпосылок рентабельного производства сельскохозяйственных культур и получения полноценного урожая.

Сложившаяся фитосанитарная ситуация доказывает, что предпосевное протравливание семян – обязательный приём. Он является наиболее безопасным способом применения пестицидов за счёт точечной и точной доставки токсина в зону нанесения вреда. Дополнительным преимуществом системных пестицидов является их относительно низкие нормы внесения на гектар пашни по сравнению с другими способами применения препаратов [2]. Кроме того современные препараты для предпосевной обработки семян, помимо инсектицидных и фунгицидных свойств обладают и стимулирующими, а именно они на 5-10% увеличивают энергию прорастания семян, что позволяет получить дружные, полноценные всходы, повышают устойчивость растений к неблагоприятным погодным факторам. Такие растения лучше развиваются после воздействия неблагоприятных факторов и имеют больше возможности для достижения генетически заложенного потенциала урожайности. Длительность стабильного защитного действия препаратов, независимо от погодных условий – 6-8 недель.

При этом предпосевная подготовка семян является неотъемлемой частью общей технологии возделывания культуры и применяется по принципу дополнительности с комплексом технологических приёмов, повышающих стрессоустойчивость растений, и при выполнении всех агроэкологических требований, обеспечивающих его эффективность [3]. Предпосевная обработка семян не должна расцениваться как единственный приём повышения посевных качеств семян. Системные средства защиты дают максимальную прибавку только при совместном использовании с удобрениями. Его следует применять в комплексе с другими технологическими приёмами, повышающими устойчивость растений и эффективность химических препаратов. Эффективность всех пестицидов проявляется в полной мере только при условии соблюдения таких технических операций как очистка семенной партии от примесей, строгое соблюдение технологии обработки семян, равномерное распределение препарата по поверхности семян [2, 3].

Цель работы – оценка результативности использования системных ростостимулирующих протравителей для предпосевной обработки семян гороха.

#### **Материалы и методика исследований**

Исследования проводили в 2015-2017 гг. в севообороте лаборатории первичного семеноводства и семеноведения института. Действие защитных пестицидов для предпосевной обработки изучали на горохе. В качестве семенного материала для исследований использовали сорта гороха: Фараон, Спартак и Софья. Семена обрабатывали препаратами: Круйзер, КС – 1 л/т (инсектицидный протравитель), Ламадор, КС – 0,2 л/т и Баритон, КС – 1,5 л/т (фунгицидные протравители).

**Круйзер, КС** – химический класс – неоникотиноиды; действующее вещество – тиаметоксам 350 г/л. Препарат обеспечивает: полную защиту от широкого круга вредителей; стимулирует растение к быстрому прохождению уязвимых фаз развития; повышает энергию прорастания обработанных семян; способствует развитию мощной корневой системы на первых этапах жизни растения; снижает распространённость вирусов за счет контроля насекомых – переносчиков; способствует сохранению высокой урожайности при воздействии неблагоприятных условий. Препараты неоникотиноиды отличаются от

остальных представителей своего класса способностью сохраняться на семенах в почве более длительный срок, защищая растения в период прорастания семян [4].

**Баритон, КС** – химический класс – стробилурины + триазолы; **Ламадор, КС** – химический класс – триазолы; - 2-х компонентные системные фунгициды, защищающие от комплекса инфекционных заболеваний, находящихся в семенах, почве, а также возбудителей инфекций, передающихся аэрогенным путём.

**Ламадор и Баритон** – защитные пестициды, иммунизирующие, лечащие фунгициды. Они обладают исключительным ростостимулирующим эффектом и положительно влияют на морфологию и физиологию растений.

Протравливание семян проводили за неделю до посева. Посев рядовой, норма высева 1,2 млн. всхожих семян на га. Учетная площадь делянки 7,5 м<sup>2</sup>, повторность шестикратная. Агротехника культуры – зональная, общепринятая. Оценку энергии прорастания и всхожести полученных семян проводили в лабораторных условиях согласно ГОСТ 12038-84. Статистическая и математическая обработка проведена методом дисперсионного анализа.

### Результаты исследований

Как показали результаты 3-х летних исследований, используемые нами системные препараты для предпосевной обработки семян гороха влияли на рост и развитие растений, формирование структуры урожая и урожайность культуры, а так же качество полученных семян. Выявлена сортовая реакция гороха на применяемые протравители.

Ростостимулирующие свойства препаратов проявились на стадии всходов. У всех изученных сортов гороха семена, обработанные Круйзером, всходили на 3 дня раньше остальных вариантов. Всходы семян, обработанных Баритоном, у всех сортов появились одновременно с контролем. В вариантах с Ламадором у Фараона и Спартака проявились ретардантные свойства препарата, поскольку всходы появились здесь позже остальных на 2 дня. У Софьи семена, обработанные Ламадором, всходили одновременно с контролем. Однако, на момент определения полных всходов посева все варианты с предпосевной обработкой, в отличие от контроля, имели более выровненные и дружные всходы.

Как результат, растения гороха в варианте с Круйзером зацвели на 2-3 дня раньше. Длина стебля сильно варьирующий признак. Анализируя структуру урожая (табл. 1) было установлено, у всех изученных нами сортов гороха, длина стебля растений в вариантах с предпосевной обработкой семян была короче (у Фараона на 0,5...7,0 см, Спартака – 4,3...8,3 см, Софьи – 3,7...5,1 см), чем в контроле. Исключение составляет обработка Ламадором у сорта Фараон. Одновременно с этим уменьшалась длина до первого плодущего узла; исключая Круйзер и Баритон у Спартака.

Общее число междоузлий на растение является характерным для сорта, но оно в известной мере может изменяться в зависимости от условий выращивания. Число продуктивных узлов в большей степени зависит от условий выращивания (Макашева Р. Х.). Подобные изменения мы наблюдали в нашем опыте. У Спартака и Софьи в варианте с Круйзером увеличилось количество продуктивных узлов (до 6,6 и 5,5 соответственно). У Фараона увеличение количества продуктивных узлов наблюдалось в варианте с Ламадором (до 6,3). Остальные варианты были на уровне контроля.

В большей степени варьировал показатель количества бобов. Здесь тенденция увеличения просматривается по всем вариантам, исключая обработку – Баритоном у Спартака. Остальные варианты достоверно превышали контроль. Наибольшее количество бобов (12,3 шт.) образовалось у Спартака при использовании Круйзера. У Фараона (11,6 шт.) и Софьи (9,5 шт.) максимальный результат наблюдается в варианте с Ламадором.

Как подтвердили экспериментальные данные, увеличение количества бобов с растения приводит к увеличению количества семян (табл. 1). Наибольшее количество семян с растения получено у сортов Фараон (39,2 шт.) и Спартак (49,1 шт.) в варианте с предпосевной обработкой семян Круйзером. У Софьи максимальная семенная продуктивность отмечена в варианте с Ламадором (38,5 шт.) и Круйзером – 36,5 шт.

Таблица 1

**Влияние системных пестицидов на структуру урожая гороха (2015- 2017 гг.).**

Сорт	Варианты	Длина, см		Количество, шт.			Масса, г.	
		стебля	до первого боба	продуктив узлов	бобов с растения	семян с растения	семян с растения	1000 семян
Фараон	Контроль	99,9	67,4	5,9	10,7	34,2	6,8	184,0
	Круйзер	92,9	62,1	6,0	11,2	39,2	7,7	189,7
	Баритон	99,4	61,6	5,8	10,9	36,2	7,7	181,4
	Ламадор	104,5	61,3	6,3	11,6	34,8	7,5	188,9
Спартак	Контроль	97,9	59,6	5,8	9,9	36,7	7,2	187,8
	Круйзер	93,6	60,2	6,6	12,3	49,1	9,0	191,1
	Баритон	89,6	63,0	5,6	9,3	35,3	7,2	190,9
	Ламадор	90,3	56,2	5,8	10,5	36,8	7,3	185,7
Софья	Контроль	92,7	65,0	4,8	8,3	34,2	6,7	174,2
	Круйзер	87,6	64,9	5,5	9,1	36,5	7,3	190,8
	Баритон	88,6	60,3	4,4	8,8	36,2	6,7	185,3
	Ламадор	89,0	59,1	4,8	9,5	38,5	7,5	194,4
НСР <sub>05</sub>		0,28	0,17	0,46	0,04	0,19	0,21	1,32

Одновременно, с увеличением количества семян, повышалась и масса семян с растения. Максимальная масса семян – 9,0 г отмечена у Спартака в варианте с Круйзером; у Софьи – с Круйзером (7,3 г) и Ламадором (7,5 г). У Фараона – во всех вариантах с препаратами (до 7,5г – 7,7 г).

Отмечено достоверное повышение массы 1000 семян: у Фараона - с Круйзером (189,7 г) и Ламадор (188,9 г); у Спартака - с Круйзером (191,1 г) и Баритоном (190,9 г). У Софьи – во всех вариантах с препаратами; с Ламадором масса 1000 семян превышала контроль на 20,2 г. и на 16,6 г. с Круйзером.

Таким образом, предпосевная обработка семян гороха системными, защитными, ростостимулирующими протравителями способствовала формированию большего количества продуктивных узлов, количества бобов и семян с растения. Повышалась масса семян с растения, а так же масса 1000 семян. При этом длина стебля растения и длина до первого боба уменьшалась. Это ещё раз подтвердило закономерность - повышение семенной продуктивности связано с уменьшением длины стебля и сосудистой системы растения, что существенно влияет на устойчивость к полеганию [5].

Все системные протравители, используемые для предпосевной обработки семян гороха, способствовали повышению урожайности (табл. 2). Наибольшая прибавка из всех изученных сортов получена в варианте с Круйзером. У сорта Фараон прибавка к контролю составила 0,39 т/га 11,9%. Урожайность Спартака увеличилась на 1,24 т/га или на 35%, а у Софьи на 0,41 т/га или 12,8%. В вариантах с Ламадором максимальная прибавка получена у Спартака (0,82 т/га или 23,3%). Урожайность Фараона выросла на 8,2% или 0,27 т/га и на 7,5% у Софьи (0,24 т/га). Ощутимая прибавка получена в вариантах с Баритоном. Урожайность Фараона выросла на 4,0%, Спартака на 4,8%, а Софьи на 6,6%.

Проверка жизнеспособности семян показала, что полученные семена всех сортов гороха обладают превосходной всхожестью 99% – 100% (табл. 3).

Таким образом, системные протравители, используемые для предпосевной обработки семян гороха, оказывая комплексное влияние на растения культуры, способствовали повышению и сохранению высокой урожайности при воздействии неблагоприятных условий.

Таблица 2

**Влияние системных пестицидов на урожайность гороха (2015-2017 гг.)**

Сорт	Варианты	Урожайность, т/га				к контролю	
		2015	2016	2017	средняя за 3 года	+/-	%
Фараон	Контроль	3,36	3,2	3,27	3,28	-	-
	Круйзер	3,73	3,55	3,74	3,67	+ 0,39	11,9
	Баритон	3,5	3,34	3,40	3,41	+ 0,13	4,0
	Ламадор	3,79	3,62	3,25	3,55	+ 0,27	8,2
Спартак	Контроль	3,65	3,53	3,37	3,52	-	-
	Круйзер	5,25	4,83	4,20	4,76	+ 1,24	35,2
	Баритон	3,94	3,71	3,41	3,69	+ 0,17	4,8
	Ламадор	4,67	4,52	3,73	4,34	+ 0,82	23,3
Софья	Контроль	3,08	2,93	3,60	3,20	-	-
	Круйзер	3,57	3,34	3,93	3,61	+ 0,41	12,8
	Баритон	3,15	3,08	4,00	3,41	+ 0,21	6,6
	Ламадор	3,18	3,01	4,13	3,44	+ 0,24	7,5
НСР <sub>05</sub>		0,37	0,43	0,38			

Проверка жизнеспособности семян показала, что полученные семена всех сортов гороха обладают превосходной всхожестью 99%-100% (табл. 3). Сортовая реакция проявилась в последствии препаратов, при определении энергии прорастания семян. У Спартака и Софьи в вариантах с обработками энергия прорастания была выше, чем в контроле. В варианте с Круйзером энергия прорастания у Фараона составила 99%, Спартака – 96,0%; у Софьи максимум отмечен в последствие с Ламадором – 97,0%.

Таблица 3

**Влияние системных пестицидов на лабораторную всхожесть полученных семян гороха**

Сорт	Варианты	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %
Фараон	Контроль	95,5	99,5
	Круйзер	99,0	100
	Баритон	88,5	99,5
	Ламадор	86,0	99,0
Спартак	Контроль	79,0	99,5
	Круйзер	96,0	100
	Баритон	87,0	99,5
	Ламадор	83,5	99,0
Софья	Контроль	83,0	100
	Круйзер	93,0	100
	Баритон	86,5	100
	Ламадор	97,5	100

Таким образом, предпосевная обработка семян повышает энергию прорастания и всхожесть не только используемых для посева, но и полученных семян. При этом Фараон и Спартак «отдали предпочтение» препарату Круйзер, а Софья «выбрала» Ламадор.

Как следствие физиологического воздействия препаратов, обработанные семена формируют дружные всходы и продуктивную стеблестой с максимально возможной урожайностью для условий данного года.

**Выводы**

Предпосевная обработка семян гороха системными, защитными, ростостимулирующими протравителями способствовала формированию большего количества продуктивных узлов, количества бобов и семян с растения. Повышалась масса семян с растения, а так же масса 1000 семян. При этом длина стебля растения и длина до первого боба уменьшалась.

Используемые препараты, оказывая комплексное влияние на растения, способствовали повышению и сохранению высокой урожайности при воздействии неблагоприятных условий.

Предпосевная обработка семян повышает энергию прорастания и всхожесть не только используемых для посева, но и полученных семян.

Выявлена сортовая реакция изученных сортов гороха Фараон, Спартак и Софья на препараты Круйзер и Ламадор.

#### Литература

1. Лаврова В.А., Чекмарев В.В. Гусев И.В. Общие принципы развития исследований по защите зерновых культур от болезней в Тамбовской области // Земледелие. – 2018. – № 1. – С. 27-31.
2. Попов Д.Ю. Новые препараты для комплексной защиты семян зерновых культур // Защита и карантин растений. – 2017. – № 2. – С. 25-26.
3. Торопова Е.Ю., Захаров А.Ф. Предпосевная обработка семян яровой пшеницы в условиях ресурсосберегающих технологий // Защита и карантин растений. – 2017. – № 3. – С. 28-31.
4. Орлов В.Н., Зеленская О.М. Эффективность протравителей против проволочников на пропашных культурах // Защита и карантин растений. – 2018. – № 1. – С. 16-18.
5. Пыльнев В.В., Коновалов Ю.Б., Хупацария Т.И. и др. Частная селекция полевых культур Под ред. В.В. Пыльнева. – М.: КолосС, – 2005. – 552 с.

### SYSTEMIC PESTICIDE APPLICATION FOR PRESOWING PEA TREATMENT

N.A. Chernenkaya, V.I. Murzenkova

FGBNU «THE ALL-RUSSIA RESEARCH INSTITUTE OF LEGUMES AND GROAT CROPS»

**Abstract:** For presowing treatment of pea seeds, systemic pesticides *Krujzer*, *Lamador* and *Bariton* were used. The results of three-year studies showed that presowing treatment of pea seeds with systemic, protective, growth-stimulating disinfectants promoted the formation of more productive nodes, the number of beans and seeds from the plant. The mass of seeds from the plant increased, as well as the mass of 1000 seeds. In this case, the length of the stem of the plant and the length to the first bean decreased.

The preparations used, having a complex effect on plants, promoted the increase and preservation of high yields under the influence of unfavorable conditions.

Presowing seed treatment increased the energy of germination and the germination of not only used but also obtained seeds. The varietal reaction of the studied varieties of pea - *Faraon* and *Spartak* «preferred» the preparation *Krujzer*, and *Sofya* «selected» the *Lamador*.

**Keywords:** pea, fungicidal disinfectants, insecticidal disinfectants, variety, pre-sowing treatment, crop structure, seed germination.

DOI: 10.24411/2309-348X-2018-10012

УДК635.655.581.1

### МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ И АДАПТИВНОСТЬ НОВЫХ СОРТОВ СОИ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЕМНОГО РЕГИОНА РФ

Е.В. ГОЛОВИНА, доктор сельскохозяйственных наук

А.М. ЗАДОРИН, кандидат сельскохозяйственных наук

ФГБНУ «ВНИИ ЗЕРНОБОБОВЫХ И КРУПЯНЫХ КУЛЬТУР»

В 2015-2017 годах на 7 сортах и 2 линиях сои селекции ВНИИЗБК исследовано влияние метеорологических условий на содержание и соотношение фотосинтетических пигментов в листьях и хозяйственно ценные признаки в связи с адаптивностью. Выявлена пластичность и адаптивность пигментного аппарата сортов сои. В условиях высоких температур и интенсивной солнечной инсоляции рост, содержание хлорофилла в