

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФГБОУ ВО «КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ В.М. КОКОВА»

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по НИР, к.с.-х.н., доцент

\_\_\_\_\_ Езаов А. К.

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.

## **Изучение эффективности препарата БИОГЕРЦ (BIOGERZ)**

(в рамках выполнения договора №2811-19-кб от 28.10.2019 г.)

Нальчик, 2020



**Отчет о научно-исследовательской работе по теме  
«Изучение эффективности препарата Биогерц (Biogerz)» составили:**

**к. б. н. Диданова Е. Н.,  
к. с.-х. н. Езаов А. К.,  
к. с.-х. н. Кишев А. Ю.,  
к. с.-х. н. Сидакова М. С.,  
к. с.-х. н. Теммоев М. И.,  
к. б. н. Шибзухова З. С.**



В практике агрономических исследований используют в основном четыре типа сравнительных экспериментов: лабораторный, вегетационный, лизиметрический и полевой.

Лабораторный эксперимент-исследование, осуществляемое в лабораторных условиях с целью установления действия и взаимодействия факторов на изучаемые объекты. Лабораторный опыт используют для выяснения оптимальных условий прорастания семян, оценки влияния биологических свойств и качество семян на их всхожесть.

### Методика лабораторных исследований

Лабораторная всхожесть и энергия прорастания определялись лабораторными методами, при которых проращивание семян осуществлялись в оптимальных условиях согласно ГОСТу 12038–84 (табл. 1), что позволяет определить эти показатели у основных полевых культур за короткий срок.

Для определения всхожести семена исследуемой культуры отсчитывались вручную без выбора 4 пробы по 100 штук, для крупносемянных культур (кукуруза, подсолнечник, кормовые бобы и др.) по 50 штук.

Для проращивания семян в качестве ложа использовались песок или фильтровальная бумага. Песок предварительно был просеян через сито с отверстиями диаметром 1 мм, промыт и прокален (рисунок).

Перед проращиванием семян песок и фильтровальную бумагу увлажняли не допуская избытка воды. Песок увлажняли до 60% для кукурузы и подсолнечника, а для бобовых культур – до 80% его полной влагоемкости. Чтобы установить, какое количество воды необходимо взять для соответствующего увлажнения песка, предварительно определили полную его влагоемкость. Для этой цели использовали металлический цилиндр с сетчатым дном высотой 30 см и диаметром 8 см в соответствии со стандартом.

Из увлажненного субстрата (песок, фильтровальная бумага) подготавливали ложе для проращивания в соответствии с установленными для каждой культуры условиями, указанными в графе 2 (ложе) таблицы 1.

**Таблица 1**  
Условия проращивания семян

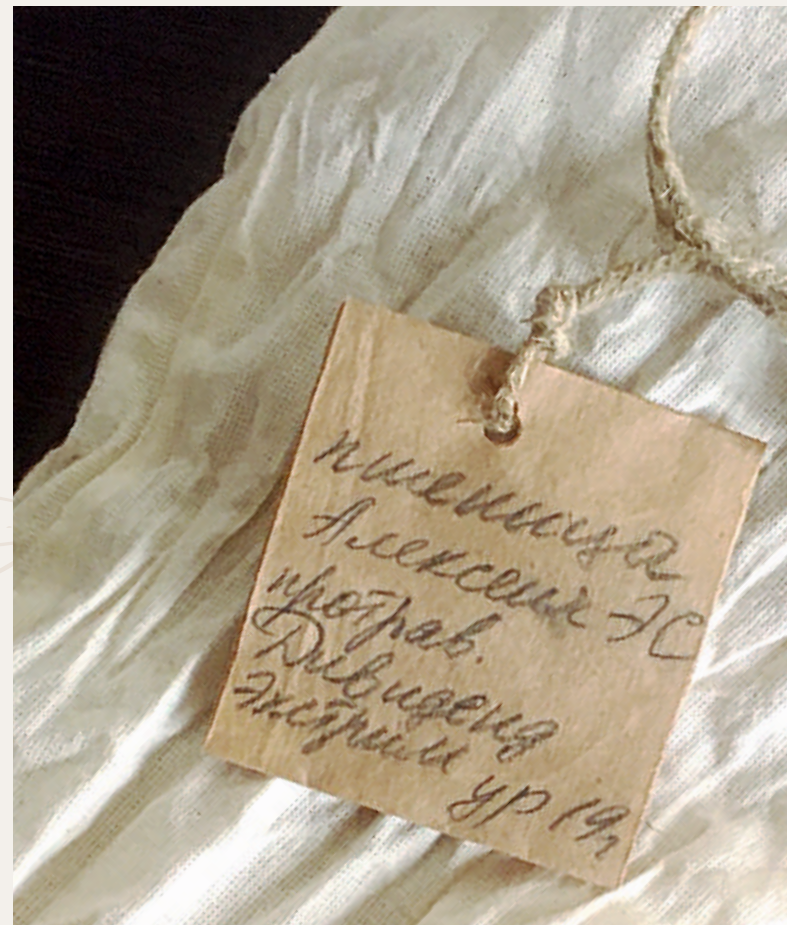
Культура	Условия проращивания			Срок определения, сут.	
	ложе	температура, °	освещённость	энергия прорастания	всхожести
Пшеница мягкая	НП, МБ, Р, МБ*	20	Т	3	7
Кукуруза	НП, Р	25, 20-30	Т	4	7
Горох	НП, ВП	20	Т	4	8
Подсолнечник	Р, НП	25, 20-30	Т	3	5

Условные обозначения: НБ - на фильтровальной бумаге; МБ - между слоями фильтровальной бумаги; МБ\* - между слоями фильтровальной бумаги с постоянной подачей воды; Р - рулоны гофрированной бумаги; Г - гофрированная фильтровальная бумага; НП - на песке; ВП - в песке; С - свет; Т - темнота.

Оценку и учет проросших семян при определении энергии прорастания и всхожести проводили в сроки, указанные в таблице 1. При этом день закладки семян на проращивание и день подсчета энергии прорастания или всхожести считают за одни сутки. При учете энергии прорастания подсчитываются и удаляются только нормально проросшие и явно загнившие семена, а при учете всхожести отдельно подсчитываются нормально проросшие, набухшие, твердые, загнившие и ненормально проросшие семена.

Оценка влияния препарата Биогерц  
(Biogerz) на энергию прорастания  
и всхожесть семян хлебов первой группы

(озимая пшеница)





Условия прорастания семян в лаборатории различаются с условиями прорастания их в поле. В полевых условиях при прорастании им приходится преодолевать слой почвы, определенной глубины. В этих случаях прорастают только более мощные ростки, а слабые погибают. Чтобы приблизить лабораторную всхожесть к полевой, нами определялась сила начального роста семян. Она в большей степени, чем другие показатели, позволяет составить прогноз всхожести семян в поле, их выживаемости и продуктивности. Проблеме всхожести семян и способам ее стимулирования посвящено много работ. Они чрезвычайно разноплановы, а положительный эффект от обработки различными стимуляторами получен далеко не у всех видов и не со всеми веществами.

**Таблица 2**  
Влияние препарата Биогерц (Biogerz) на посевные качества семян озимой пшеницы

Вариант опыта	Концентрация С, %	Энергия, %	Всхожесть, %	Сила роста	
				Взошло растений на 10-е сутки, %	Вес сырой массы 100 ростков, %
Контроль - дистиллированная вода		83	91	90	6,15
Препарат Биогерц	3,3	80	89	88	6,18
Препарат Биогерц	5,0	87	95	93	6,64
Препарат Биогерц	10,0	89	96	96	6,73



Рисунок - ЛАБОРАТОРНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭНЕРГИИ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ (варианты 1 и 4)

Рисунок - ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВСХОЖЕСТИ СЕМЯН ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ (варианты 1 - 4)

Из приведенных результатов эксперимента видно (табл. 2), что всхожесть семян более высокая в зерне, обработанном препаратом Биогерц (Biogerz). Энергия и всхожесть семян практически находятся на одном и том же уровне на вариантах опыта с концентрацией препарата 5 и 10%. Но при этом видно, что сила начального роста по числу взошедших ростков и весу сырой массы более высокая на четвертом варианте, где концентрация препарата была выше рекомендованной разработчиком (вариант 3).

Вес сырой массы 100 ростков семян при замачивании в растворе с концентрацией 10% превышает этот же показатель у семян, замоченных в растворе с концентрацией 5% на 0,29 г, в то время как всхожесть их мало отличается. Предполагается, что при замачивании осуществляется более тесный контакт с семенами, и вещества становятся более доступными. Намачивание семян озимой пшеницы в течении двенадцати часов в растворах препарата Биогерц (Biogerz) повысила скорость и полноту прорастания семян и интенсивность их дыхания. Таким образом, по совокупности признаков: всхожесть, энергия прорастания, сила начального роста – лучшие семенные качества имеет пшеница, обработанная препаратом Биогерц (Biogerz) в повышенной концентрации. Под влиянием невысокой концентрации усиление прорастания по сравнению с контролем не наблюдается.

Оценка влияния препарата Биогерц  
(Biogerz) на энергию прорастания  
и всхожесть семян хлебов второй группы

(кукуруза)





Кукуруза является прекрасным компонентом севооборота, но повышение урожайности зерна кукурузы требует значительных инвестиций. В начальный период роста до образования первого надземного стеблевого узла, кукуруза растет медленно, поэтому для агрономов этот период роста и развития культуры самый проблемный. Поэтому разработка нового эффективного метода предпосевной обработки, позволяющего не только снизить негативное влияние погодных условий сельскохозяйственного года, но и стимулировать прорастание семян, с возможностью получить дружные всходы культуры имеет огромное значение при выращивании кукурузы на зерно.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВСХОЖЕСТИ  
СЕМЯН КУКУРУЗЫ



ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭНЕРГИИ ПРОРАСТАНИЯ  
СЕМЯН КУКУРУЗЫ



Вариант опыта	Концентрация С, %	Энергия, %	Всхожесть, %	Сила роста	
				Взошло растений на 10-е сутки, %	Вес сырой массы 100 ростков, г
Контроль - дистилли- рованная вода	-	83	91	90	5,39
Препарат Биогерц	3,3	80	89	88	4,34
Препарат Биогерц	5,0	87	95	93	4,54
Препарат Биогерц	10,0	89	96	96	5,54

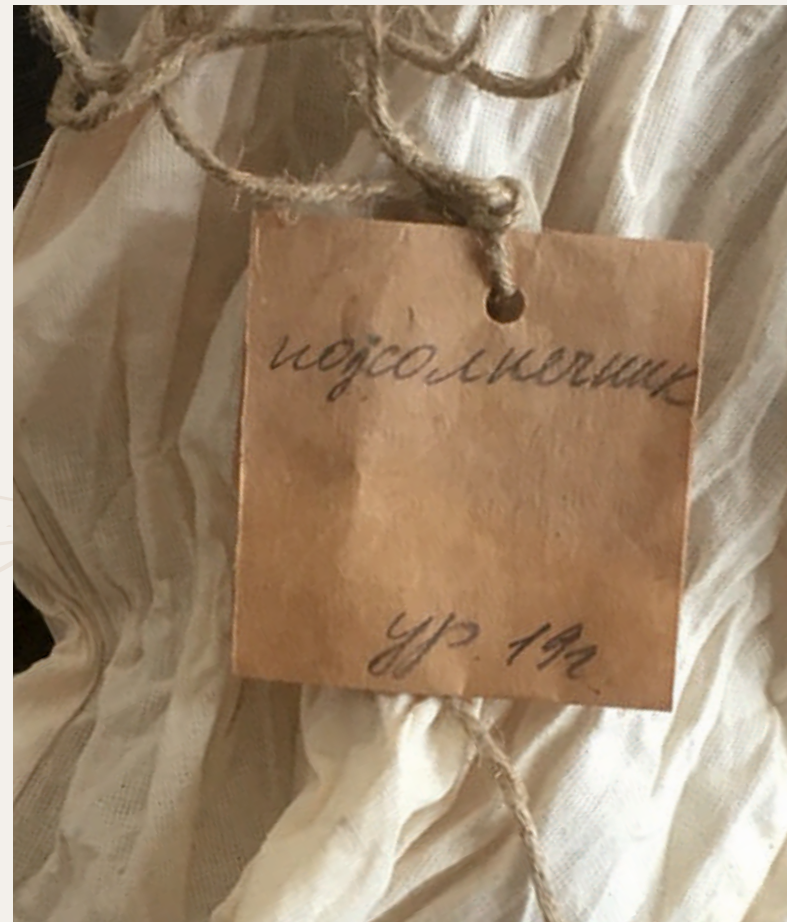
Таблица 2

Влияние препарата Биогерц (Biogerz) на посевные качества семян кукурузы

При применении препарата Биогерц (Biogerz) в рекомендованной (5,0%) и повышенной (10 %) дозе получен положительный эффект стимуляции прорастания семян. Повышение энергии прорастания по сравнению с контролем на этих вариантах составило 4% и 6%, а всхожести семян 4% и 5% соответственно. Проростки семян, обработанных повышенной концентрацией препарата Биогерц (Biogerz) были более мощными, с большей массой, чем проростки других вариантов.

Оценка влияния препарата Биогерц  
(Biogerz) на энергию прорастания  
и всхожесть семян масличных культур

(подсолнечник)

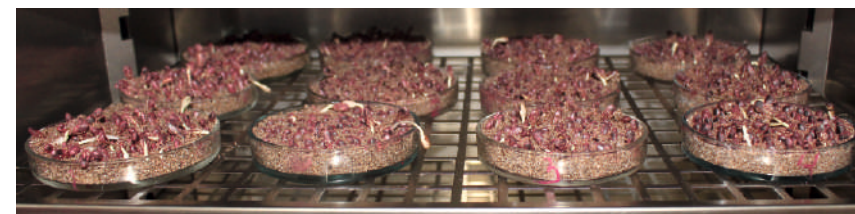




Опыты по определению влияния препарата Биогерц (Biogerz) на энергию прорастания и всхожесть семян подсолнечника определяли в соответствии с ГОСТ 12038-84. Семена подсолнечника проращивали в термостате на песке, заполнив чашки Петри на 2/3 песком и заделав семена острым концом вниз при температуре 220 С, в темноте в течение 5 суток.

**Таблица 1**  
Влияние препарата Биогерц (Biogerz) на посевные качества семян подсолнечника

Вариант опыта	Концентрация С, %	Энергия, %	Всхожесть, %
Контроль - дистиллированная вода	-	57	65
Препарат Биогерц	3,3	22	31
Препарат Биогерц	5,0	30	38
Препарат Биогерц	10,0	61	68



Определение энергии прорастания подсолнечника



Определение всхожести семян подсолнечника

В результате проведенного эксперимента было установлено, что всхожесть семян на контроле (дистиллированная вода) и на 4 варианте (препарат Biogerz, 10%) были близки – 65 и 68% соответственно. На 2 и 3 вариантах обработки семян препаратом Biogerz в концентрации 3,3% и 5,0% всхожесть семян определялась на уровне 31 и 38%. На всех вариантах опыта всхожесть семян подсолнечника была ниже установленной ГОСТом 9576-84, которая должна составлять не менее 85%.

### ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН ПОДСОЛНЕЧНИКА ПО ВАРИАНТАМ



ВАРИАНТ 1



ВАРИАНТ 2



ВАРИАНТ 3



ВАРИАНТ 4



Оценка влияния препарата Биогерц  
(Biogerz) на энергию прорастания  
и всхожесть семян бобовых культур

(горох)



Увеличение продуктивности сельскохозяйственных культур тесно связано с активизацией ростовых процессов, начиная с начальных этапов онтогенеза растений. Морфологическое развитие растений является важнейшим интегральным показателем биологических особенностей, закрепленных в генотипе, и отражает реакцию растений на изменения факторов внешней среды, которые прямо или косвенно воздействуют на биологический ритм. Известно, что каждый сорт культурных растений представляет собой целостную морфогенетическую структуру со своими особенностями роста, образования органов и формирования продуктивности на каждом этапе развития. Для выявления специфики воздействия условий на развитие гороха большое значение имеют эксперименты, позволяющие выявить последовательные процессы закладки или возникновения, формирования и роста органов в эмбриональный и постэмбриональный периоды. В связи с этим мы изучили влияние препарата Биогерц (Biogerz) на рост и развитие гороха в лабораторных условиях.

Вариант опыта	Концентрация С, %	Энергия, %	Всхожесть, %	Морфологические параметры (средние)		
				Длина ростка, см	Длина гл. зародышевого корешка, см	Число боковых корешков, шт.
Контроль - дистиллированная вода	-	82	94	3,1	3,5	4
Препарат Биогерц	3,3	89	100	3,4	2,1	7
Препарат Биогерц	5,0	97	100	3,9	2,5	10
Препарат Биогерц	10,0	97	100	2,7	3,4	13

**Таблица 3**

Влияние препарата Биогерц (Biogerz) на посевные качества семян гороха и морфометрические параметры проростков

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВСХОЖЕСТИ СЕМЯН ГОРОХА (ВАРИАНТЫ 1-4)**



**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭНЕРГИИ РОСТА СЕМЯН ГОРОХА (ВАРИАНТЫ 1-4)**





Наши данные свидетельствуют о том, что в лабораторных условиях обработка семян гороха данным препаратом способствовала более интенсивному росту корневой системы и побегов (надземной части) растений по сравнению с вариантом без обработки, что выражалось в увеличении всхожести, длины и массы проростков. Хотя на первом этапе органогенеза побегов, развивающихся из семени, все основные физиологические функции осуществляются зародышевыми органами, обработка семян гороха препаратом Биогерц (Biogerz) приводила к изменению ряда морфологических параметров и формированию более "мощных" проростков, причем различия между вариантами опытов были заметны визуально (рисунок).



**РАЗВИТИЕ ЗАРОДЫША ГОРОХА В ПЕРИОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭНЕРГИИ РОСТА**

**РАЗВИТИЕ КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ ГОРОХА В ПЕРИОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВСХОЖЕСТИ СЕМЯН**



Эффект от применения препарата Биогерц (Biogerz) на семенах гороха очень высокий (таблица3). Вероятно, это связано с высокой доступностью физиологически активных веществ препарата для зародыша гороха. Существуют различные воздействия прямо или косвенно направленные на изменение физиологического состояния зародыша. Эти факторы «работают» в биологически активном диапазоне, и, как правило, оказываются эффективными только в том случае, если обработке подвергаются семена, уже имеющие достаточно высокие показатели лабораторной всхожести. Длина ростка зародыша гороха выше на третьем варианте обработки (С, 5 %) и превышает значение на контрольном варианте на 0,8 см, и на 1,2 см превышает значение показателя на варианте с повышенной концентрацией препарата Биогерц (Biogerz). На четвертом варианте опыта отмечается значительное повышение общей, адсорбционной поверхности корней за счет увеличения числа боковых корешков. В полевых условиях, с момента укоренения и появления всходов такие растения получают преимущество при переходе на автотрофное питание.

Оценка защитного действия препарата Биогерц (Biogerz) на растения пшеницы проводилась в условиях дефицита влаги, моделированного семидневной засухой (проростки семян пшеницы на вариантах опыта не увлажнялись в течение семи дней). Обработка семян пшеницы препаратом Биогерц (Biogerz) (намачивание и подсушивание) в рекомендованной концентрации (5%) способствовала повышению устойчивости прорастания в экстремальных условиях (рисунок). На контрольном варианте (проростки намачивались дистиллированной водой и подсушивались) гибель проростков составила 68%, а на варианте с обработкой Препаратом Биогерц – 7%. Закаливание растений Препаратом Биогерц усиливает интенсивность обмена веществ, фотосинтез.



Рис.1 – Препарат БИОГЕРЦ  
Рис.2 – Дистиллированная вода (контроль)



Развитие корневой системы растений пшеницы при листовой обработке раствором препарата Биогерц



Развитие корневой системы растений пшеницы на контрольном варианте (вода)



Развитие корневой системы растений пшеницы при корневой подкормке препаратом Биогерц



Развитие корневой системы фасоли при поливе водой



Развитие корневой системы фасоли при поливе раствором препарата Биогерц

Обеспечение растений питательными веществами зависит от размера их корневой системы и притока этих веществ к поверхности корней.

Однократное применение раствора препарата Биогерц (Biogerz) в рекомендованной концентрации в качестве корневой подкормки способствовало формированию более развитой корневой системы испытуемых растений (пшеница и фасоль). Листовая обработка раствором препарата Биогерц (Biogerz) также изменяет анатомо-морфологическую структуру корневой системы растений в сторону большего развития по сравнению с контрольным вариантом – полив дистиллированной водой.

Можно предположить, что препарат Биогерц (Biogerz) действует на направленность биохимических процессов и в результате приводит к повышению засухоустойчивости растений.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

**Изучение биологической активности препарата позволяет сделать заключения:**

- Препарат Биогерц (Biogerz) является хорошим стимулятором прорастания семян и роста растений хлебов первой группы (пшеница), бобовых (горох, фасоль) в концентрации, рекомендуемой разработчиком;
- Эффективность действия препарата Биогерц (Biogerz) на кукурузе проявляется при двухкратном увеличении концентрации препарата;
- Препарат способен индуцировать устойчивость растений стрессовому фактору (засуха);
- Применение препарата Биогерц (Biogerz) влияет на анатомо-морфологическую структуру растений и способствует развитию более мощной корневой системы;
- На всех испытанных культурах применение препарата оказывало положительное влияние и с увеличением концентрации эффективность действия усиливалась.

Главным показателем эффективности любого препарата является увеличение урожайности сельскохозяйственной культуры при его применении. В связи с этим конечным этапом исследований является изучение влияния препарата на продуктивность сельскохозяйственных культур (полевой опыт).

