

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМ. Н.В. ПАРАХИНА»

ФАКУЛЬТЕТ БИОТЕХНОЛОГИИ И ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ

КАФЕДРА БИОТЕХНОЛОГИИ

УТВЕРЖДАЮ

Ген. Директор ООО «НаноКремний»
работе

М.Ю. Зотов



УТВЕРЖДАЮ

Директор по научной

С.А. Родимцев

Предварительный отчет по хоздоговору № 2016-008

«Изучение влияния препарата «НаноКремний» на рост, развитие и фотосинтетическую продуктивность сельскохозяйственных растений».

Заведующий кафедрой биотехнологии

д.б.н., профессор Павловская Н.Е.

Ответственный исполнитель

к.с.-х.н. Бородин Д.Б.

Орел, 2016г

1. Влияние препарата «НаноКремний» на рост и развитие, яровой пшеницы Дарья (2016г.).

Площадь делянки составляла 7 м², повторность 4- кратная.

Обработка препаратом «НаноКремний» осуществлялась в виде предпосевного протравливания семян и двукратного опрыскивания растений в период вегетации, в фазу кущения и в фазу выхода в трубку.

-предпосевная обработка семян. Расход препарата – 150 г/т (расход рабочего раствора – 10 л/т).

Расход препарата при опрыскивании: - 50 г/га, (расход рабочего раствора 200 л/га).

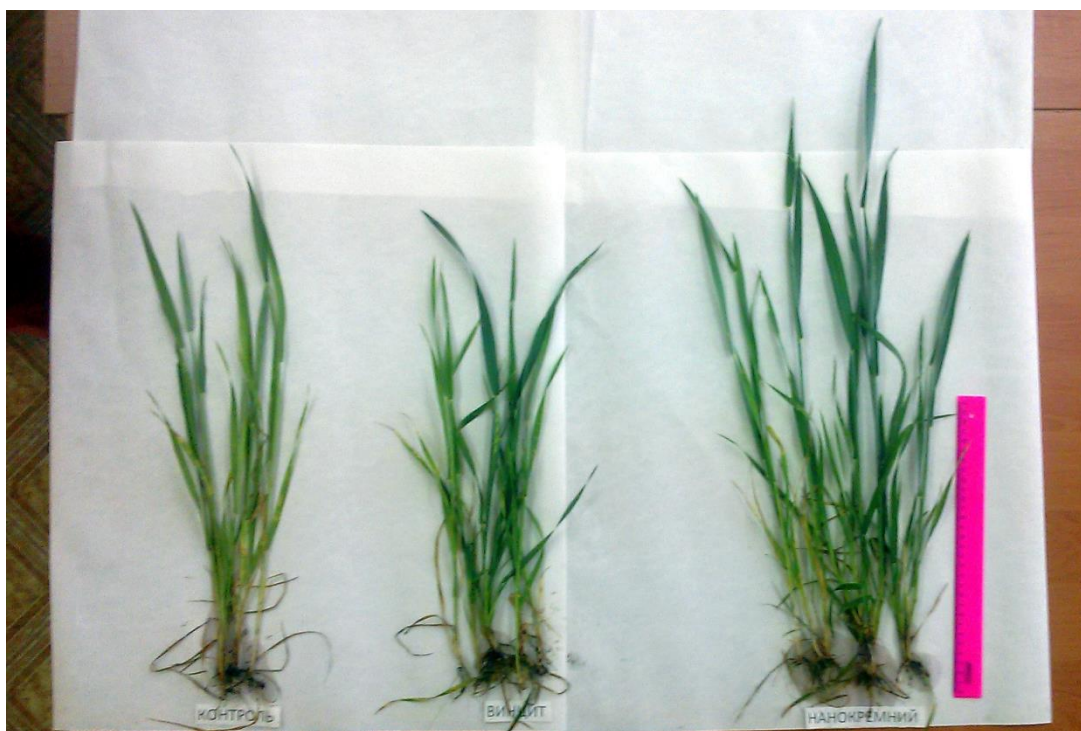


Рис. 1 Влияние препарата «НаноКремний» на высоту пшеницы сорта Дарья (фаза начало цветения).

Количество зерен в колосе возрастает при применении «Винцит, СК», на 16,1 %, (табл. 1) . В варианте с обработкой препаратом «НаноКремний», количество зерен в колосе увеличивается на 31,5 % по отношению к контролю.

Таблица 1

Влияние препарата «НаноКремний» на структуру урожая пшеницы Дарья (2016г.)

Вариант	Количество зерен в колосе.	Масса 1000 зерен
	шт.	г.
Контроль	17,2	28,4
«Винцит, СК».	20,1	29,9
Препарат «НаноКремний»	20,7	31,0
НСР ₀₅	0,6	0,7

Влияние препарата «НаноКремний» на урожайность показано в таблице 2.

Таблица 2

Влияние препарата «Нанокремний» на урожайность пшеницы Дарья (2016г.).

Вариант	Урожайность	
	ц/га	% к контролю
Контроль	28,9	100,0
«Винцит, СК»	31,4	108,7
препарат «Нанокремний»	33,7	116,6
НСР ₀₅	1,7	-

Достоверное увеличение урожайности пшеницы сорта Дарья происходит при применении препарата «НаноКремний» на 16,6 % и составляет 33,7 ц/га. При использовании «Винцит, СК», урожайность возрастает до 31,4 ц/га, что на 8,7% больше чем контроль.

Исследована структура урожая, измерено содержание хлорофилла а и в, каротиноидов. Площадь листовой поверхности под влиянием препарата увеличивается на 12-13%. Установлено существенное увеличение содержания пигментов, участвующих в фотосинтезе, под влиянием препарата. Так, если в фазе 4-х листьев хлорофилла в варианте с препаратом было на 10% больше, то в фазе начала цветения хлорофилла в опытном варианте было на 80% больше, что указывает на продление жизни зеленого листа и сохранения ассимиляционной деятельности.

2.Влияние препарата «НаноКремний» на рост и развитие гороха Фараон.

Наблюдения, учеты и анализы выполняли согласно «Методическим указаниям по изучению коллекции зерновых бобовых культур». Площадь делянки составляла 7 м², повторность 4- кратная.

Обработка препаратом НаноКремний осуществлялась в виде предпосевного протравливания семян и двукратного опрыскивания растений в период вегетации, в фазу бутонизации и цветения.

Исследования показали, что препарат «НаноКремний» увеличивает высоту и зеленую массу гороха (рис.1).



Рис.1 Влияние препарата «НаноКремний» на высоту гороха Фараон (2016 г.). 1.-Контроль. 2-Винцит, СК. 3- «НаноКремний».

Таблица 3

Влияние препарата «Нанокремний» на высоту растений и вес зеленой массы гороха Фараон (2016 г.)

Обработка семян + 2х кратное опрыскивание растений				
Вариант	Бутонизация		Плодообразование	
	Высота раст. см	Вес зел. массы г.	Высота раст. см	Вес зел. массы г.
Контроль (вода)	19,4	3,79	49,95	19,00
Контроль («Винцит, СК»)	22,20	4,58	55,80	19,75
Препарат «Нанокремний»	22,90	4,65	57,63	21,25
НСР ₀₅	1,24	0,43	1,11	0,81

Зеленая масса при применении препарата «НаноКремний» увеличилась на 22,7% . В химическом контроле, вес зеленой массы увеличился на 20,8 % по сравнению с контролем. Высота растений при обработке «НаноКремнием» в фазу бутонизации увеличилась на 18% по отношению к контролю и на 3,2% по отношению к химическому протравителю, что не выходит за пределы наименьшей существенной разницы.

В фазу плодообразования в вариантах с применением препаратов «НаноКремний» высота увеличилась на 15,4% по сравнению с контролем и на 3,3%, что является достоверной прибавкой. В варианте с применением препаратов «Винцит, СК» зеленая масса достоверно не превышала показатель контроля, тогда как в варианте с применением препарата «НаноКремний», зеленая масса увеличилась на 11,8% по сравнению с контролем.

Влияние препарата «НаноКремний» на развитие корневых гнилей на горохе Фараон.

На основании проведенных исследований установлено, что обработка семян гороха «Фараон» препаратом «НаноКремний» сократила интенсивность развития корневых гнилей на 26,9 и 52,1% в различные фазы развития (табл.4).

Таблица 4

Влияние препарата НаноКремний на развитие корневой гнили на горохе «Фараон» (2016 г.)

Вариант	Бутонизация	Плодообразование
Обработка семян + 2х кратное опрыскивание растений		
Контроль (вода)	27,2	39,17

Контроль («Винцит, СК»)	15,00	24,33
Препарат «НаноКремний»	21,43	25,75
НСР ₀₅	3,45	4,12

В вариантах с применением препарата «НаноКремний» интенсивность развития корневой гнили сократилась на 26,9 %, с применением препарата «Винцит, СК» – на 81,3 %.

В фазу плодообразования интенсивность развития болезни была наименьшей в варианте с применением «НаноКремния» и Винцита: развитие болезни снизилось на 52,1 % и 60,9% соответственно, по сравнению с контролем.

Влияние препарата «НаноКремний» на урожай гороха Фараон.

Таблица 5

Влияние препарата «НаноКремний» на элементы структуры урожайности гороха Фараон (2016 г.)

Вариант	Кол-во бобов, шт.	Кол-во семян, шт.	Вес семян, г.	Масса 1000 семян, г.	Ур-ть, ц/га
Обработка семян + 2-х кратное опрыскивание растений					
Контроль	3,72	13,06	65,25	178,4	17,4
Контроль («Винцит, СК»)	4,51	15,21	72,70	188,2	19,9
Препарат «Нанокремний»	4,58	15,39	73,57	195,2	21,5
НСР ₀₅	0,41	0,91	1,23	1,78	0,6

В варианте с применением препарата «НаноКремний» наблюдалось увеличение количества бобов на 23,1 % по сравнению с контролем, количества семян на 17,8 %, веса семян – на 12,8 %, массы 1000 семян – на 9,4 %, урожайность гороха при этом возросла на 23,6 % по отношению к контролю и на 8% выше препарата Винцит.

3. Влияние препарата «НаноКремний» на рост и развитие томатов.

Площадь делянки составляла 1 м², повторность 4- кратная.

Обработка препаратом «НаноКремний» осуществлялась в виде предпосевного протравливания семян и двукратного опрыскивания растений в период вегетации, в фазу всходов и в фазу бутонизации.

-предпосевная обработка семян. Расход препарата – 50 г/т (расход рабочего раствора – 10 л/т).

Расход препарата при опрыскивании: - 80 г/га, (расход рабочего раствора 300 л/га).

Основными показателями, определяющими жизнеспособность будущих проростков, является энергия прорастания и всхожесть семян.

Исследования проводили в лабораторных условиях. В качестве объектов использовали сорта томата «F1 Евпатор», «Сердцеед», «Царский любимец», регулятор роста растений «Эпин», и препарат «НаноКремний» на основе кристаллического кремния. Были взяты для опыта различные по назначению, срокам созревания семена томатов, предназначенные для выращивания в закрытом грунте.

Активность препарата «НаноКремний» учитывали по изменению процентного соотношения всхожести семян в сравнении с контролем. На

основании полученных данных определяли влияние «Нанокремния» на всхожесть семян. Томаты выращивались в закрытом грунте.

Использование препарата «НаноКремний» обеспечило увеличение всхожести семян томата «F1 Евпатор» и «Сердцеед».

Показатели контрольной группы значительно ниже, как и показатели других семян, обработанных исследуемыми препаратами.

Таблица 6

Влияние исследуемых препаратов на всхожесть семян томата «F1 Евпатор» «Сердцеед».

Препарат	«F1 Евпатор»	«Сердцеед»	«F1 Евпатор»	«Сердцеед»
	Всхожесть, %		Число дней от посева до массовых всходов	
Контроль	75,25	78,2	8	7
Эпин 10 мл/л	85,47	83,5	5	6
препарат «НаноКремний»	88,73	81,3	5	6

Препарат «НаноКремний» оказывает ростостимулирующее влияние на семена томата «F1 Евпатор» и «Сердцеед».

Полученные нами данные позволяют сделать вывод, что препарат «НаноКремний» влияет на интенсивность обменных процессов в проростках, а также оказывают стимулирующее действие на процесс прорастания семян томата.

Влияние препарата «НаноКремний» на морфометрические показатели томата.

Таблица 7

Влияние препарата «НаноКремний» на морфометрические показатели томата «F1 Евпатор» и «Сердцеед».

Препарат	Высота растения, см (среднее значение)		Толщина стебля, мм (среднее значение)	
	«F1 Евпатор»	«Сердцеед»	«F1 Евпатор»	«Сердцеед»
Контроль	26,4	33,4	5,5	5,2
Эпин 10 мл/л	27,2	36,3	6,3	5,9
Препарат «НаноКремний»	29,2	37,1	7,6	5,8

Наилучший результат показали семена обработанные препаратом «НаноКремний», морфометрические показатели были выше результатов контрольной группы в среднем на 3,5 %. Морфометрические показатели были исследованы после высадки рассады в закрытый грунт.

Влияние препарата «НаноКремний» на урожайные данные томата «F1 Евпатор», «Сердцеед» и «Царский любимец».

Препарат	Масса одного плода, г.			Урожайность, кг/м ²		
	«F1 Евпатор»	«Сердцеед»	«Царский любимец»	«F1 Евпатор»	«Сердцеед»	«Царский любимец»
Контроль	110,3	155,3	378	36,2	39,2	29,2
Эпин 10 мл/л	115,2	160,1	401	39,5	43,2	31,3
«НаноКремний»	117,7	175,6	415	41,1	42,1	31,6
НСР						

Исследование показали, что при обработке препаратом «НаноКремний» урожайность томата «Евпатор», «Сердцеед» и «Царский любимец» увеличивается на 13,5%; 7,4%; 8,2%, соответственно.



Рис.2 Влияние препарата «НаноКремний» на урожай томата «Сердцеед».



Рис.3.Влияние препарата «НаноКремний» на урожай томата «F1 Евпатор».



Рис. 4.Влияние препарата «НаноКремний» на урожай томата «Царский любимец».

4. Влияние препарата «НаноКремний» на рост и развитие перца Калифорнийское чудо.

Площадь делянки составляла 1 м², повторность 4- кратная.

Обработка препаратом «НаноКремний» осуществлялась в виде предпосевного протравливания семян и двукратного опрыскивания растений в период вегетации, в фазу всходов и в фазу бутонизации.

-предпосевная обработка семян. Расход препарата – 50 г/т (расход рабочего раствора – 10 л/т).

Расход препарата при опрыскивании: - 80 г/га, (расход рабочего раствора 300 л/га).

Всхожесть и энергия прорастания семян являются самыми важными показателями их посевных качеств. Всхожесть семян имеет большое производственное значение: она определяет их пригодность для посева, норму их высева.

Эффективность протравливания, как одного из факторов, способствующих снижению пораженности гороха болезнями и повышению продуктивности культуры, определяется, прежде всего, всхожестью. Поэтому, оценку эффективности протравливания начинали с оценки всхожести растений.

Влияние препарата «НаноКремний» на посевные качества перца Калифорнийское чудо.

Варианты		Энергия прорастания семян, %	Всхожесть семян, %
1	Контроль (вода).	71,2	79,3
2	Контроль («Эпин»).	75,5	88,0
3	Препарат «НаноКремний»	79,6	86,8
	НСР ₀₅	2,3	3,17

Исследованиями установлено, что при обработке препаратом «НаноКремний», повышается энергия прорастания до 79,6 % и лабораторная всхожесть до 86,5 %, что показывает высокие ростостимулирующие свойства препарата. В контроле энергия прорастания составила 71,2%, а лабораторная всхожесть 79,3 %.

Влияние препарата «НаноКремний» на морфометрические характеристики перца Калифорнийское чудо.

Для исследования препаратов на ростстимулирующие свойства, необходимо исследовать влияние препарата на высоту растений в различные фазы.

Влияние препарата «Нанокремний» на высоту растений перца Калифорнийское чудо, в разные фазы развития растения.

Фазы развития перца	Высота растений, см		
	Контроль	«Эпин»	Препарат «Нанокремний»
1 настоящий лист	4,3	5,5	4,5
Посадка рассады в грунт	20,4	24,0	22,3
Бутонизация	34,9	37,5	37,6

На протяжении всех наблюдений за перцем Калифорнийское Чудо, наилучшее развитие растений показал вариант обработки препаратом «НаноКремний», она составила 37,6 см в период бутонизации, что на 7,7% больше контрольного варианта.

Влияние препарата «НаноКремний» на возбудителя фузариозного увядания перца Калифорнийское чудо.

В таблице 11 показано влияние препарата «Нанокремний» на развитие фузариозного увядания перца. Способствует развитию этого заболевания длительный период влажной и теплой погоды. Заражаются растения через повреждения на стебле.

Таблица 11

Влияние препарата «НаноКремний» на развитие фузариозного увядания перца Калифорнийское чудо.

Фазы развития перца	Развитие болезни, %		
	Контроль	«Эпин»	Препарат «Нанокремний»
1 настоящий лист	0	0	0
Посадка рассады в грунт	2,3	0	0
Бутонизация	7,2	2,1	0

В фазу первого настоящего листа растений развитие фузариозного увядания перца не наблюдалось. Но после посадки в грунт, через 2 дня заболевание было отмечено в контроле на одном растении, в процентном соотношении больных и здоровых плодов и степени поражения перца оно составило 2,3%. В фазе бутонизации заболевание наблюдалось в контрольном варианте 7,2%, в варианте с обработкой препаратом Эпин 2,1% и при обработке препаратом «НаноКремний» заболевание не наблюдалось.

Таблица 12

Влияние препарата «НаноКремний» на урожайность перца Калифорнийское чудо.

Варианты		Масса 1 плода, г	Урожайность кг/м ²
1	Контроль (вода).	134,9	3,23

2	Контроль («Эпин»).	142,3	3,42
3	Препарат «НаноКремний»	144,9	3,48
	НСР ₀₅	1,3	0,17

Результаты исследований показали, что при обработке перца препаратом «НаноКремний» масса 1 плода увеличилась на 7,4%, урожайность на 7,7%.

5. Влияние препарата «НаноКремний» на рост и развитие картофеля Невский.

Площадь делянки составляла 10 м², повторность 4- кратная.

Обработка препаратом «НаноКремний» осуществлялась в виде двукратного опрыскивания растений в период вегетации, в фазу всходы-бутонизация и бутонизация-цветение.

Расход препарата «НаноКремний» при опрыскивании: - 50 г/га, (расход рабочего раствора 300 л/га).

Описание сорта картофеля Невский.

В Госреестр всех округов входит сорт картофеля «Невский». Свою популярность у картофелеводов он завоевал отменными сортовыми качествами. Сорт «Невский» – среднеранний (80-90 дней), столовый высокоурожайный сорт с высокой товарностью и отличными вкусовыми качествами.

Куст низкий, компактный, прямостоячий, с многочисленными сильноветвящимися стеблями, цветки белые.

Клубни округло-овальной формы, с красными глазками и тупой верхушкой. Кожура белая, мякоть белая, не темнеющая при резке, содержание крахмала – 10,7-14,8%.

Масса товарного клубня 90-130 г. Моются и чистятся легко. При варке не рассыпаются. Не рекомендуется использовать для жарки и пюре, лучше в суп и салаты. Сохранность клубней хорошая.

Товарность – 90-95%, урожайность – 38-50 т/га. Потенциальная продуктивность до 1,5кг с куста. Сорт устойчив к ризоктониозу, среднеустойчив к фитофторозу, парше обыкновенной. Устойчив к засухе и переувлажнению почвы.

Процент сохранности при зимнем хранении хороший, глазки пробуждаются одновременно. Сорт интенсивного типа, активно реагирует на внесение повышенных доз удобрений. Не любит холодных почв и отрицательно реагирует на резку клубней и обрыв ростков. Дает хорошие результаты при проращивании и прогревании.

Устойчивость к раку, ризоктониозу, альтернариозу и черной ножке, высокая урожайность, отличная экологическая пластичность, высокое качество хранения, хорошие вкусовые качества.

Таблица 13

Влияние препарата «НаноКремний» на урожайность картофеля «Невский».

Варианты		Масса товарного клубня, г	Продуктивность с 1 куста, кг	Урожайность т/га
1	Контроль (вода).	89,6	0,99	36,0

2	Препарат «НаноКремний»	115,2	1,15	41,6
	НСР ₀₅	4,2	0,07	2,5

Результаты исследований показали, что при обработке картофеля препаратом «НаноКремний» масса 1 клубня увеличивается на 28,6% , а урожайность на 15,6%.



Рис. 5. Влияние препарата «НаноКремний» на урожай картофеля Невский.

Выводы:

1. Изучено влияние препарата Нанокремний на рост, развитие и урожайные данные озимой и яровой пшеницы, гороха, томатов, перца и картофеля
2. Установлены достоверные данные о положительном влиянии препарата на энергию прорастания, всхожесть, рост растений и урожай на всех культурах
3. Предварительные данные показывают, что препарат Нанокремний способствует продлению ассимиляционной деятельности

фотосинтетического аппарата у пшеницы, что приводит к накоплению биомассы и урожаю зерна

4. Препарат снижает нагрузку заболеваний, повышая, видимо, иммунные свойства растений.