

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР «ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР ИМЕНИ  
В.С. ПУСТОВОЙТА»  
(ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК)

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по научной  
работе ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК,  
доктор биологических наук

Н.И. Бочкарёв

« 19 » 09 2019 г.



ОТЧЕТ

«Эффективность применения агрохимикатов «НаноКремний»  
и «НаноКремний+Бор» на сое»

Главный научный сотрудник,  
заведующий агротехнологическим отделом,  
доктор сельскохозяйственных наук

Н.М. Тишков

Краснодар 2019

# 1 УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

## 1.1 Краткая характеристика зоны проведения исследований

Исследования проводились в 2019 году на центральной экспериментальной базе ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК, расположенной в Краснодарском крае, город Краснодар в агроклиматической зоне III.

Агроклиматический район III умеренно увлажнённый, за год выпадает 600–700 мм осадков, по теплообеспеченности – жаркий с суммой температур 3400–3800°C. Зима умеренно мягкая со средней температурой января минус 1,5–3,5°C. Снежный покров в 60–90% лет неустойчив. Переход температуры воздуха через 5°C весной отмечается во второй половине марта – начале апреля. Лето жаркое, средняя месячная температура июля составляет 22–24°C, а максимальные могут повышаться до 38–40°C. Дней со средней суточной температурой воздуха более 20°C насчитывается до 90. Осадки кратковременные, преимущественно ливневые, за период активной вегетации выпадает 250–400 мм. Общее число дней с суховеями составляет 50–75.

## 1.2 Агрохимическая характеристика почвы опытного участка

Почва опытного участка – чернозём выщелоченный слабогумусный сверхмощный тяжелосуглинистый. Агрохимическая характеристика пахотного слоя (0–20 см) следующая:

- содержание гумуса 3,45%;
- кислотность почвы (рН<sub>KCl</sub>) 5,65;
- гидролитическая кислотность 4,34 мг-экв./100 г почвы;
- сумма поглощенных оснований 30,72 мг-экв./100 г почвы;
- нитрификационная способность – 18,63 мг/кг;
- содержание подвижного фосфора 26,4 мг/кг;
- содержание обменного калия 418,0 мг/кг;
- содержание подвижной серы 3,2 мг/кг;
- содержание подвижного марганца 10,8 мг/кг;
- содержание подвижного цинка 2,7 мг/кг;
- содержание подвижной меди 0,17 мг/кг;
- содержание подвижного кобальта 0,15 мг/кг;
- содержание подвижного молибдена 0,21 мг/кг;
- содержание подвижного бора 0,32 мг/кг.

## 1.3 Краткая характеристика сорта

Олимпия – высокопродуктивный ранний сорт сои для возделывания на зерно в основных посевах. Возможно выращивание сорта в повторных посевах. Включён в Государственный реестр селекционных достижений по Северо-Кавказскому региону. Урожайность зерна в средние по количеству осадков годы составляет 2,2–2,7 т/га, во влажные годы достигает 4,0 т/га. Формирует

рентабельные урожаи зерна в засушливые годы. Высота растений 78–95 см, содержание белка в семенах 41–43 %, масла 23 %. Вегетационный период 102–108 суток. В Краснодарском крае при оптимальных сроках посева созревает в конце августа. Высокотехнологичный, устойчив к полеганию и растрескиванию бобов при созревании. Устойчив к ложной мучнистой росе и пепельной гнили.

#### 1.4 Методика закладки опытов и проведения исследований

Содержание гумуса в почве определяли по методу Тюрина в модификации Симакова; рН – потенциометрически; гидролитическую кислотность – по методу Каппена; сумму поглощенных оснований – по методу Каппена-Гильковица, содержание подвижного фосфора и обменного калия в вытяжке по методу Мачигина; подвижных форм марганца, меди и цинка – в вытяжке по методу Крупского и Александровой; бора – в водной вытяжке; молибдена – по методу Григга.

Агротехника в опытах – рекомендованная для центральной природно-климатической зоны Краснодарского края.

Уборка сои проводилась прямым способом – комбайном «WINTERSTEIGER». После обмолота урожай с каждой делянки взвешивался, отбирались пробы семян для определения в них содержания влаги, масла и белка. Урожай приводили к 14 %-ной влажности и 100 %-ной чистоте семян. Перед уборкой урожая с закрепленных площадок отбирали пробы растений сои для определения элементов структуры урожая.

Фенологические наблюдения в период вегетации сои по датам

Фаза роста и развития	Средняя дата фазы
Посев	30 апреля
Всходы	11 мая
Образование 2–3 тройчатых листьев	18 мая
Цветение	14 июня
Фаза образования бобов	26 июня
Уборка	28 августа

Экспериментальные данные, полученные в результате испытаний, оценивали методом дисперсионного анализа.

#### 1.5 Схема опыта

1. Контроль. Без удобрений.
2. «НаноКремний». Некорневая подкормка растений: в фазе начала ветвления и в фазе бутонизации, расход агрохимиката на одно опрыскивание – 100 г/га, расход рабочего раствора – 300 л/га.

3. «НаноКремний+Бор». Некорневая подкормка растений: в фазе начала ветвления и в фазе бутонизации, расход агрохимиката на одно опрыскивание – 100 г/га, расход рабочего раствора – 300 л/га.

Площадь делянки – 50 м<sup>2</sup>, учетная площадь делянки – 25 м<sup>2</sup>. Повторность – четырехкратная.

## 2 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

### 2.1 Метеорологические условия вегетационного периода

Метеорологические условия вегетационного периода сои в 2019 г. характеризовались достаточным количеством осадков в апреле, мае, июле и августе и сильным дефицитом влаги в июне (табл. 1).

Таблица 1 – Метеорологические условия вегетационного периода 2019г.

Метеостанция CaipBase, г. Краснодар

Показатель	Декада месяца	Месяц					За период апрель – август
		апрель	май	июнь	июль	август	
Количество осадков, мм	1	10,0	17,0	6,6	0,6	20,0	319,2
	2	32,6	11,8	0,2	41,0	37,0	
	3	0,0	38,8	10,6	93,0	0,0	
	сумма	42,6	67,6	17,4	134,6	57,0	
	климатическая норма	48,0	57,0	67,0	60,0	48,0	280,0
Среднесуточная температура воздуха, °С	1	10,6	17,1	24,3	24,3	21,8	20,6
	2	10,5	19,5	25,9	20,8	24,0	
	3	14,6	21,2	25,0	23,7	24,8	
	среднее	11,9	19,3	25,1	22,9	23,5	
	климатическая норма	10,9	16,8	20,4	23,2	22,7	18,8
Средняя относительная влажность воздуха, %	1	72,1	71,7	70,9	57,0	67,0	68,3
	2	87,5	75,5	58,1	79,3	66,3	
	3	59,0	72,7	61,5	75,7	50,5	
	среднее	72,9	73,3	63,5	70,7	61,3	
	климатическая норма	69,0	67,0	66,0	64,0	64,0	66,0

За период апрель – первая декада июля выпало 128,2 мм осадков при норме 193,0 мм, а среднесуточная температура воздуха превышала среднемноголетние показатели на 1,0–4,7°С. Относительная влажность воздуха в апреле, мае и июле превышала показатели климатической нормы на 3,9–6,7%.

## 2.2 Эффективность применения агрохимикатов на сое

Таблица 2 – Урожайность семян сои при внесении агрохимикатов «НаноКремний» и «НаноКремний+Бор»

ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК, г. Краснодар, 2019 г.

Вариант	Урожайность семян, т/га	К контролю	
		т/га	%
1. Контроль.	2,47	0	0
2. НаноКремний (100 г/га + 100 г/га)	2,64	0,17	6,9
3. НаноКремний + Бор (100 г/га + 100 г/га)	2,69	0,22	8,9
НСР <sub>05</sub>		0,16	

Таблица 3 – Урожайность вегетативной массы растений при внесении агрохимикатов

ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК, г. Краснодар, 2019 г.

Вариант	Урожайность вегетативной массы, т/га	К контролю	
		т/га	%
1. Контроль.	2,92	0	0
2. НаноКремний (100 г/га + 100 г/га)	3,03	0,11	3,8
3. НаноКремний + Бор (100 г/га + 100 г/га)	3,06	0,14	4,8
НСР <sub>05</sub>		F <sub>φ</sub> <F <sub>05</sub>	

Таблица 4 – Масса 1000 семян при внесении агрохимикатов

ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК, г. Краснодар, 2019 г.

Вариант	Масса 1000 семян, г	К контролю	
		г	%
1. Контроль.	182,5	0	0
2. НаноКремний (100 г/га + 100 г/га)	183,3	0,8	0,4
3. НаноКремний + Бор (100 г/га + 100 г/га)	184,8	2,3	1,3
НСР <sub>05</sub>		F <sub>φ</sub> <F <sub>05</sub>	

Таблица 5 – Влияние агрохимикатов на высоту растений

ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК, г. Краснодар, 2019 г.

Вариант	Средняя высота растения, см	К контролю	
		см	%
1. Контроль.	71,5	0	0
2. НаноКремний (100 г/га + 100 г/га)	71,8	0,3	0,4
3. НаноКремний + Бор (100 г/га + 100 г/га)	72,8	1,3	1,8
НСР <sub>05</sub>		F <sub>φ</sub> <F <sub>05</sub>	

Таблица 6 – Влияние агрохимикатов на число бобов на растениях  
ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК, г. Краснодар, 2019 г.

Вариант	Число бобов на растениях, шт./м <sup>2</sup>	К контролю	
		шт./м <sup>2</sup>	%
1. Контроль.	779,5	0	0
2. НаноКремний (100 г/га + 100 г/га)	841,8	62,3	8,0
3. НаноКремний + Бор (100 г/га + 100 г/га)	864,0	84,5	10,8
НСР <sub>05</sub>	51,3		

Таблица 7 – Влияние агрохимикатов на число семян на растениях  
ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК, г. Краснодар, 2019 г.

Вариант	Число семян на растениях, шт./м <sup>2</sup>	К контролю	
		шт./м <sup>2</sup>	%
1. Контроль.	1572	0	0
2. НаноКремний (100 г/га + 100 г/га)	1684	112	7,1
3. НаноКремний + Бор (100 г/га + 100 г/га)	1721	149	9,5
НСР <sub>05</sub>	F <sub>φ</sub> <F <sub>05</sub>		

### 3 ЗАКЛЮЧЕНИЕ ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ АГРОХИМИКАТОВ

Некорневая подкормка растений сои сорта Олимпия в фазе ветвления и в фазе бутонизации агрохимикатами «НаноКремний» и «НаноКремний+Бор» в дозах по 100 г/га в каждый срок обработки способствовало увеличению урожайности семян к контролю на 0,17 и 0,22 т/га (табл. 2) соответственно. Максимальная урожайность семян в 2,69 т/га с прибавкой урожая 0,22 т/га (8,9 %) достигнута при применении агрохимиката «НаноКремний+Бор».

Урожайность вегетативной массы растений возростала к контролю от применения «НаноКремний» на 0,11 т/га (3,8 %), «НаноКремний+Бор» на 0,14 т/га (4,8 %) (табл. 3).

Масса 1000 семян у сорта Олимпия составляла в среднем 182,5 г в контроле и возростала до 183,3 г при использовании в подкормку «НаноКремний» и до 184,8 г – «НаноКремний+Бор» (табл. 4).

На высоту растений применение «НаноКремний» и «НаноКремний+Бор» не оказывала значительного влияния. Средняя высота растения составила 71,5 см в контроле и увеличивалась от применения испытываемых агрохимикатов на 0,3–1,3 см (табл. 5).

Применение агрохимикатов «НаноКремний» и «НаноКремний+Бор» в некорневую подкормку в 2 срока положительно влияло на число бобов и семян на растениях.

Среднее число бобов увеличивалось с 779,5 шт./м<sup>2</sup> в контроле до 841,8–864,0 шт./м<sup>2</sup> (табл. 6), а среднее число семян соответственно с 1572 шт./м<sup>2</sup> до 1684–1721 шт./м<sup>2</sup> (табл. 7).

По влиянию на урожайность семян и вегетативной массы растений сои сорта Олимпия, структуру урожая (массу 1000 семян, число бобов и семян на растениях с единицы площади) более высокая эффективность выявлена от

двукратной некорневой подкормки растений сои агрохимикатом «НаноКремний+Бор».

Результаты испытаний в условиях 2019 г. свидетельствуют о целесообразности использования агрохимикатов «НаноКремний» и «НаноКремний+Бор» для некорневой подкормки растений сои в фазе ветвления и в бутонизацию в дозах по 100 г/га в каждый срок обработки.

Главный научный сотрудник,  
заведующий агротехнологическим отделом  
ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК,  
доктор сельскохозяйственных наук

Н.М. Тишков