

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

(ФАНО РОССИИ)

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«ПРИМОРСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА»
(ФГБНУ «Приморский НИИСХ»)



УТВЕРЖДАЮ

Директор ФГБНУ «Приморский НИИСХ»,
канд. с.-х. наук

А.Н. Емельянов

«07» декабря 2017 г.

ОТЧЕТ

О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ

«Определение эффективности препарата гуминового в посевах сои в
условиях Приморского края»

(договор №3-НИР от 17 марта 2017 г.)




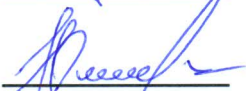
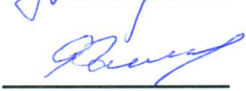
Руководитель НИР:

зав. отделом земледелия и агрохимии,
канд. с.-х. наук

Р.В. Тимошинов

п. Тимирязевский, 2017

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Зав. отделом, канд. с.-х. наук		Р.В. Тимошинов
Научный сотрудник		Е.Ж. Кушаева
Младший научный сотрудник		Л.Е. Бабинец
Агроном по семеноводству		Л.В. Юленкова
Агрохимик 2-ой категории		А.А. Фалилеев

РЕФЕРАТ

Отчет 19 с., 11 табл., 3 рисунка.

ГУМАТ, LIQUI SOIL, РИЗОБАКТЕРИИ, SOS3, ФУНГИЦИД МАКСИМ, СОЯ,
СЕМЕНА, ЭФФЕКТИВНОСТЬ, ВСХОЖЕСТЬ, УРОЖАЙНОСТЬ, ФИТОТОКСИЧНОСТЬ

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ_____	5
РЕГЛАМЕНТ ВЫПОЛНЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ_____	7
РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ_____	11
ЗАКЛЮЧЕНИЕ_____	19

ВВЕДЕНИЕ

Для успешного повышения урожайности полевых культур необходимо иметь новые препараты, которые были бы эффективнее предыдущих. В последнее время для увеличения урожайности, улучшения питания растений и повышения устойчивости к неблагоприятным факторам окружающей среды на сельскохозяйственных культурах широко применяются различные гуминовые препараты и ризобактерии. Однако, при использовании новых препаратов необходимо определить их фитотоксичность в различных почвенно-климатических условиях на основании опытных данных о влиянии конкретных препаратов на те или иные культуры, так как она существенно меняется в зависимости от типа почвы, показателя кислотности, содержания гумуса и уровня удобрения. Для контроля за величиной фитотоксичности используется биометод, предусматривающий использование тест-растений, которые взвешивают и вычисляют изменения в процентах к контролю. С помощью метода биоиндикации оперативно получают достаточно точные результаты без дорогостоящей аппаратуры и реактивов.

С этой целью, в 2017 году на базе ФГБНУ «Приморский НИИСХ» на опытных полях отдела земледелия и агрохимии проведены технологические испытания биологической эффективности препарата гуминового (LiquiSoil) и ризобактерии (SOS3) на сое в соответствии с приложением 3 В к договору № 3 от «17» марта 2017 г. между ООО «СОСБИО РЕСЁРЧ РУС» и ФГБНУ «Приморский НИИСХ».

Технологическое испытание эффективности препарата гуминового (LiquiSoil) в сое, выполнено в соответствии с предложенной заказчиком схемой опыта (таблица 1).

Таблица 1 – Схема опыта

№ опыта	№ варианта	Препарата	Обработка		Стадия развития культуры	Расход рабочей жидкости, л/т, л/га	Площадь деланки	Расход рабочей жидкости на вариант, л	Всего препарата, л
			сроки	вид					
1	1	Контроль	-	-	-	-	20	-	-
	2	Максим, КС	перед посевом	опрыскивание	семена	10 л/т	20	0,5 л на 50 кг семян	1,0
	3	Максим КС + гумат	перед посевом	опрыскивание	семена	10 л/т	20	0,5 л на 50 кг семян	1,0
	4	Максим КС + бактерия	перед посевом	опрыскивание	семена	10 л/т	20	0,5 л на 50 кг семян	1,0
	5	гумат + бактерия	перед посевом	опрыскивание	семена	10 л/т	20	0,5 л на 50 кг семян	1,0
2	1	гумат	ПВ	опрыскивание	2-3 лист	200 л/га	20	0,4 л	2,0
	2	бактерия	ПВ	опрыскивание	2-3 лист	200 л/га	20	0,4 л	2,0
	3	гумат + бактерия	ПВ	опрыскивание	2-3 лист	200 л/га	20	0,4 л	2,0

Примечание :

Вид опытов: мелкоделяночный

Площадь поля под опытом: 0,5 га

Площадь опыта: 480 м²

ПВ – послевсходовое применение

Повторность опыта трёхкратная

РЕГЛАМЕНТ ВЫПОЛНЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

1. Период проведения исследований: с 17 марта 2017 г. по 28 ноября 2017 г.
2. Место проведения опыта: Российская Федерация, Приморский край, г. Уссурийск, опытные поля ФГБНУ «Приморский НИИСХ».
3. Почвенно-климатическая зона: 4 лесостепная зона.
4. Культура – соя.
 - 4.1 Сорт (гибрид) – Муссон (рисунок 1).
 - 4.2 Норма высева – 450 тыс. семян (100 кг) на га.
 - 4.3 Сеялка – СН-16.
 - 4.4 Дата посева – 24 мая.
 - 4.5 Дата появления начальных всходов – 5 июня
 - 4.6 Дата появления полных всходов – 7 июня.
 - 4.7 Фаза развития растений в момент обработки: опыт №1 – семена, №2 – 2-3 лист.
5. Вид опыта: полевой (мелкоделяночный).
6. Агротехника.
 - 6.1 Почва – лугово-бурая отбеленная, содержание гумуса – 2,93 %, $pH_{(сол.)} - 5,3$, $N_{(общ.)} - 0,29$ %, $P_2O_5_{(мг/кг)} - 28$, $K_2O_{(мг/кг)} - 128$.
 - 6.2 Предшественник: яровая пшеница.
 - 6.3 Обработка почвы – вспашка на 22-24 см (зябрь) МТЗ-82 + ПЛН-3-35; закрытие влаги (боронование) МТЗ-1221 + СП-11У + БЗТС-1,0; глубокая культивация на 12-14 см МТЗ-82 + КРГ-4,2; внесение минеральных удобрений МТЗ-82 + ЛРУ-450; культивация с прикатыванием на 4-5 см МТЗ-1221 + КНК-7,2.
 - 6.4 Удобрение – под культивацию перед посевом диаммофоска $N_{10}P_{26}K_{26} - 100$ кг/га, аммиачная селитра $N_{34} - 100$ кг/га.
 - 6.5 Обработка почвы после посева сои – культивация междурядий Т-25 + КРН-2,8.

6.6 Мероприятия по уходу – внесение гербицидов согласно регламенту их применения; почвенное внесение – Фронтьер Оптима (1,2 л/га), по вегетации – Пульсар (1 л/га).

6.7 Норма расхода препарата и норма расхода рабочей жидкости (если отличаются от указанных в схеме опыта) – применение препарата согласно схемы.

6.8 Опрыскиватель – P128 + трактор CHERY RK 404.

6.9 Вредные объекты, против которых применялись гербициды: на опытном участке в 2017 году наблюдались следующие сорняки – куриное просо, щирица, акалифа южная, марь белая, амброзия полыннолистная, дурнишник, коммелина обыкновенная.

7 Продолжительность эксперимента по биотестированию – 25 суток.

8. Метеорологические условия в период вегетации 2017 года по данным метеостанции «Тимирязевский» представлены в таблице 2.

8.1 День проведения обработки: семена – 24.04.2017 г. (ручным опрыскивателем) рисунок 1, по вегетации – 5.07.2017 г. (ручным опрыскивателем).

8.2 Температура воздуха: в день обработки семян – 13,8 °С; по вегетации растений – 22,6 °С.

8.3 Относительная влажность воздуха (%) – 63-75.

8.4 Скорость ветра (м/сек) – 1,6-1,7.

8.5 Экстремальные метеоусловия – переувлажнение в III декаде июня выпало 76,6 мм осадков (23,0 мм – среднемноголетнее значение) и в I декаде августа выпало 259,4 мм осадков (46 мм – среднемноголетнее значение).

9. Размер делянок – 20 м².

10. Количество повторений – 3.

11. Технология применения изучаемых препаратов – приготовление в соответствии с регламентом применения.

11.1 Способ применения – обработка семян перед посевом опрыскивателем вручную и обработка растений опрыскивателем вручную (рисунок 2).

11.2 Расход рабочей жидкости – 10 л/т семян и 200 л/га.

12. Схема опыта – приведена в таблице 1.

13. Учет фитотоксичности (рисунок 3).

13.1 Даты учета: 13.06 (полные всходы растений); 23.06; 03.07.

13.2 Методика проведения учета: количественный и количественно-весовой методы на площадках размером 1 м².

14. Учет урожая проводился методом сплошной уборки учетной площади делянки селекционным комбайном – Samro 130.

14.1 Проводился биометрический анализ модельных снопов для определения структуры урожая.



Рисунок 1 – Общий вид опыта перед уборкой сои – сорт Муссон



Рисунок 2 – Обработка семян сои



Рисунок 3 – Учет возникновения фитотоксичности при применении изучаемых препаратов

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В условиях 2017 года всходы сои появились равномерно, что было обусловлено достаточным количеством влаги в почве и оптимальным температурным режимом (таблица 2).

Избыток осадков в III декаде июня и в I декаде августа, когда выпало 333 и 563 % соответственно от среднемноголетних показателей, при высокой температуре воздуха, не отразился негативно на развитии и росте растений сои.

Таблица 2 – Метеорологические условия в 2017 г. (данные метеостанции п. Тимирязевский)

Месяц	Декада	Температура воздуха, t °С		Осадки, мм	
		2017 г.	среднемноголетнее	2017 г.	среднемноголетнее
Май	1	12,7	10,5	1,3	12
	2	13,6	11,8	27,8	18
	3	13,8	13,3	15,1	21
	месяц	13,4	11,9	44,2	51
Июнь	1	13,7	14,6	37,9	27
	2	16,3	16,0	18,5	31
	3	18,7	17,2	76,6	23
	месяц	16,3	15,9	133,0	81
Июль	1	22,6	19,0	29,8	29
	2	22,7	20,1	76,4	31
	3	21,0	21,1	103,7	30
	месяц	22,1	20,1	209,9	90
Август	1	22,5	21,4	259,4	46
	2	21,6	21,2	0,6	43
	3	18,7	19,9	14,5	45
	месяц	20,8	20,8	274,5	134
Сентябрь	1	18,2	16,8	4,1	41
	2	15,8	14,9	37,2	38
	3	14,2	12,9	21,5	25
	месяц	16,0	14,9	62,8	104
Октябрь	1	10,8	10,6	0,0	21
	2	5,4	6,8	7,6	14
	3	-	3,7		17
	месяц	-	7,0		52

Оценка препарата гуминового (LiquiSoil) и ризобактерии (SOS3) на посевах сои при обработке семян показала, что после применения препарата гуминового и ризобактерии прибавка массы корней была в пределах ошибки опыта, торможение набора массы корней не наблюдалось. Длина корней растений сои также мало зависела от применяемых препаратов в течение начального периода изучения, что в дальнейшем не отразилось негативно на длине корня. С наступлением фазы третьего тройчатого листа сои (23,06) в варианте Максим + гумат + ризобактерия выявлена существенная прибавка длины корня 16,7 % по сравнению с контрольным вариантом (таблицы 3, 4).

Таблица 3 – Динамика изменения веса корневой системы сои

Вариант	Доза применения препарата, л/т, мл/га	Масса корневой системы		Торможение набора массы корней, %
		г	% к контролю	
дата учёта 13.06.17 г.				
Контроль (без обработки)	–	0,32	100	–
Максим	2 л/т	0,29	90,6	-9,4
Максим + гумат	2 л/т + 1 л/т	0,37	115,6	+15,6
Максим + ризобактерия	2 л/т + 1 л/т	0,31	96,9	-3,1
Максим + гумат + ризобактерия	2 л/т + 0,5 л/т + 0,5 л/т	0,40	125,0	+25,0
дата учёта 23.06				
Контроль (без обработки)	–	0,49	100	–
Максим	2 л/т	0,59	120,4	+20,4
Максим + гумат	2 л/т + 1 л/т	0,51	104,1	+4,1
Максим + ризобактерия	2 л/т + 1 л/т	0,50	102,0	+2,0
Максим + гумат + ризобактерия	2 л/т + 0,5 л/т + 0,5 л/т	0,56	114,3	+14,3
дата учёта 03.07				
Контроль (без обработки)	–	0,96	100	–
Максим	2 л/т	0,75	78,1	-21,9
Максим + гумат	2 л/т + 1 л/т	1,04	108,3	+8,3
Максим + ризобактерия	2 л/т + 1 л/т	1,06	110,4	+10,4
Максим + гумат + ризобактерия	2 л/т + 0,5 л/т + 0,5 л/т	0,94	97,9	-2,1
НСР _(0,95)		0,24		
Фактор А (обработка препаратом)		0,14		
В (срок учёта)		0,10		

Таблица 4 – Зависимость длины корня сои от применяемых препаратов

Вариант	Доза применения препарата, г/га	Средняя длина корней		Торможение роста корней, % (±)
		см	% к контролю	
дата учета 13.06				
Контроль (без обработки)	–	9,0	100	–
Максим	2 л/т	9,3	103,3	+3,3
Максим + гумат	2 л/т + 1 л/т	10,0	111,1	+11,1
Максим + ризобактерия	2 л/т + 1 л/т	10,7	118,9	+18,9
Максим + гумат + ризобактерия	2 л/т + 0,5 л/т + 0,5 л/т	10,8	120,0	+20,0
дата учета 23.06				
Контроль (без обработки)	–	12,6	100	–
Максим	2 л/т	12,5	99,2	-0,8
Максим + гумат	2 л/т + 1 л/т	12,3	97,6	-2,4
Максим + ризобактерия	2 л/т + 1 л/т	12,8	101,6	+1,6
Максим + гумат + ризобактерия	2 л/т + 0,5 л/т + 0,5 л/т	14,7	116,7	+16,7
дата учета 03.07				
Контроль (без обработки)	–	18,3	100	–
Максим	2 л/т	16,2	88,5	-11,5
Максим + гумат	2 л/т + 1 л/т	16,5	90,2	-9,8
Максим + ризобактерия	2 л/т + 1 л/т	17,3	94,5	-5,5
Максим + гумат + ризобактерия	2 л/т + 0,5 л/т + 0,5 л/т	18,0	98,4	-1,6
НСР _(0,95)		3,4		
Фактор А (обработка препаратом)		1,96		
В (срок учёта)		1,52		

По данным таблиц 5 и 6 видно, что в условиях 2017 года при применении препаратов в изучаемый период отмечено существенное увеличение развития надземной массы сои только в варианте – Максим + гумат (03.07), а изменение

высоты растений сои, по сравнению с контрольным вариантом, была в пределах ошибки опыта, соответственно фитотоксичность препаратов не выявлена.

Таблица 5 – Динамика изменения массы надземных органов растения сои

Вариант	Доза применения препарата, г/га	Масса надземных органов		Торможение набора массы, % (\pm)
		г	% к контролю	
дата учета 13.06				
Контроль (без обработки)	–	1,07	100	–
Максим	2 л/т	1,10	102,8	+2,8
Максим + гумат	2 л/т + 1 л/т	1,24	115,9	+15,9
Максим + ризобактерия	2 л/т + 1 л/т	1,11	103,7	+3,7
Максим + гумат + ризобактерия	2 л/т + 0,5 л/т + 0,5 л/т	1,12	104,7	+4,7
дата учета 23.06				
Контроль (без обработки)	–	1,36	100	–
Максим	2 л/т	1,67	122,8	+22,8
Максим + гумат	2 л/т + 1 л/т	1,47	108,1	+8,1
Максим + ризобактерия	2 л/т + 1 л/т	1,80	132,3	+32,3
Максим + гумат + ризобактерия	2 л/т + 0,5 л/т + 0,5 л/т	1,70	125,0	+25,0
дата учета 03.07				
Контроль (без обработки)	–	3,32	100	–
Максим	2 л/т	2,86	86,1	-13,9
Максим + гумат	2 л/т + 1 л/т	3,95	119,0	+19,0
Максим + ризобактерия	2 л/т + 1 л/т	3,62	109,0	+9,0
Максим + гумат + ризобактерия	2 л/т + 0,5 л/т	3,39	102,1	+2,1

ризобактерия	+0,5 л/т			
НСР _(0,95) Фактор		0,8		
А (обработка препаратом)		0,46		
В (срок учёта)		0,36		

Таблица 6 – Динамика изменения высоты растений сои

Вариант	Доза применения препарата, г/га	Высота растений		Торможение роста, % (±)
		г	% к контролю	
дата учета 13.06				
Контроль (без обработки)	–	6,1	100	–
Максим	2 л/т	5,8	95,1	-4,9
Максим + гумат	2 л/т + 1 л/т	6,5	106,6	+6,6
Максим + ризобактерия	2 л/т + 1 л/т	5,8	95,1	-4,9
Максим + гумат + ризобактерия	2 л/т + 0,5 л/т + 0,5 л/т	6,4	104,9	+4,9
дата учета 23.06				
Контроль (без обработки)	–	10,6	100	–
Максим	2 л/т	10,7	100,9	+0,9
Максим + гумат	2 л/т + 1 л/т	9,6	90,6	-9,4
Максим + ризобактерия	2 л/т + 1 л/т	10,9	102,8	+2,8
Максим + гумат + ризобактерия	2 л/т + 0,5 л/т + 0,5 л/т	10,2	96,2	-3,8
дата учета 03.07				
Контроль (без обработки)	–	16,0	100	–
Максим	2 л/т	15,9	99,4	-0,6
Максим + гумат	2 л/т + 1 л/т	15,4	96,2	-3,8
Максим + ризобактерия	2 л/т + 1 л/т	15,3	95,6	-4,4
Максим + гумат + ризобактерия	2 л/т + 0,5 л/т + 0,5 л/т	15,0	93,8	-6,2
НСР _(0,95) Фактор		1,3		
А (обработка препаратом)		0,75		
В (срок учёта)		0,58		

В результате изучения влияния тестируемых препаратов на полевую всхожесть и сохранность растений к уборке сои нами выявлено, что после обработки семян препаратом Максим снизилась полевая всхожесть на 23,6 %. Однако, обработка семян изучаемыми препаратами (гуминовый препарат и ризобактерия SOS) на фоне фунгицидного препарата Максим, позволила повысить полевую всхожесть семян сои на 7,3-21,8 %, (таблица 7).

Таблица 7 – Полевая всхожесть и сохранность растений сои, сорт Муссон

Вариант	Полевая всхожесть, %	Количество растений, тыс./га		Сохранность растений к уборке, %
		всходы	перед уборкой	
Контроль (без обработки)	92,7	510	507	99,4
Максим	69,1	376	375	99,7
Максим + гумат	76,4	422	412	97,6
Максим + ризобактерия	90,9	500	423	84,6
Максим + гумат + ризобактерия	89,1	491	427	87,0

Увеличение полевой всхожести при обработке препаратами (гуминовый препарат и ризобактерия SOS) на фоне препарата Максим, позволила снизить его негативное действие. При этом получена существенная прибавка по урожайности – 1,2-1,7 ц/га (таблица 8). При этом существенного различия между положительным эффектом гуминового препарата и ризобактерии SOS3 не обнаружено (прибавка варьирует в пределах ошибки опыта).

Таблица 8 – Урожайность сои, сорт Муссон

Вариант	Урожайность, ц/га	Отклонение от контроля, ±	Прибавка от препаратов, ц/га
Контроль (без обработки)	22,1	–	–
Максим	20,7	-1,4	–
Максим + гумат	21,9	-0,2	+1,2
Максим + ризобактерия	22,1	0	+1,4
Максим + гумат + ризобактерия	22,4	+0,3	+1,7
НСР _(0,95)	0,7		

Нами установлено, что при обработке гуминовым препаратом семян сои наблюдается повышение массы 1000 семян до 173 г и количества семян с одного растения до 54 шт. (таблица 8).

Таблица 9 – Биометрические показатели растений сои, сорт Муссон

Вариант	Высота растений, см	Высота прикрепления нижнего боба, см	Кол-во бобов на 1 растении, шт.	Количество зёрен с 1 растения, шт.	Масса 1000 зёрен, г
Контроль (без обработки)	97	19	23	50	170
Максим	100	18	24	50	172
Максим + гумат	101	17	24	54	173
Максим + ризобактерия	102	18	25	53	169
Максим + гумат + ризобактерия	100	18	24	52	165

В текущем году также была проведена обработка препаратами по вегетации в фазу 2-3 листьев сои. Прибавка урожайности была получена только при обработке гуминовым препаратом – 0,5 ц/га, что находится в пределах ошибки опыта. Нами отмечено, что прибавка по урожайности в данном варианте опыта была в основном за счет наибольшей сохранности растений сои (таблицы

10,11).

Таблица 10 – Влияние обработки сои гуминовым препаратом и ризобактерией SOS по вегетации на урожайность ц/га, сорта Муссон

Вариант	Кол-во растений сои перед уборкой, тыс. шт./га	Урожайность, ц/га	Отклонение от контроля, ± ц/га	Прибавка от препаратов, %
Контроль (без обработки)	510	22,1	–	–
Гумат	513	22,6	+0,5	2,3
Ризобактерия	498	21,8	-0,3	–
Гумат + ризобактерия	507	21,1	-1,0	–
НСР _(0,95)	13,4	2,2	–	–

Таблица 11 – Биометрические показатели растений сои, обработанных гуминовым препаратом и ризобактерией SOS по вегетации, сорт Муссон

Вариант	Высота растений, см	Высота прикрепления нижнего боба, см	Кол-во бобов на 1 растении, шт.	Количество зёрен с 1 растения, шт.	Масса 1000 зёрен, г
Контроль (без обработки)	97	19	23	50	170
Гумат	90	18	18	38	160
Ризобактерия	100	18	20	39	170
Гумат + ризобактерия	94	18	22	45	165
НСР _(0,95)	–	–	–	6,6	30

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Фитотоксичность при обработке семян сои препаратом гуминовым LiquiSoil и ризобактерией SOS3 не выявлена.
2. Обработка семян препаратом гуминовым LiquiSoil + ризобактерией SOS3 на фоне фунгицидного протравителя, позволила повысить полевую всхожесть семян сои от 7,3 до 21,8 %. Применение только протравителя снизило полевую всхожесть семян сои.
3. Использование препарата гуминового LiquiSoil + ризобактерии SOS3 на фоне протравителя позволяет получить существенную прибавку урожайности семян сои – 1,2-1,7 ц/га.
4. Изучение эффективности препаратов на сое целесообразно продолжить. Необходимо уточнить оптимальные дозы применения гуминового препарата LiquiSoil и ризобактерии SOS3.