

Российская академия сельскохозяйственных наук
Государственное научное учреждение
Агрофизический научно-исследовательский институт
(ГНУ АФИ Россельхозакадемии)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института

чл.-корр. РАСХН, доктор с.-х. наук

профессор

В.П. Якушев

« 14 » февраля 2011г.



ОТЧЕТ

о выполнении НИР

по договору № 395/210 по теме

«Исследование влияния биопрепарата (хвойный экстракт) лесохимического завода на рост, развитие, урожай, качественные показатели салата при выращивании растений в светокультуре»

Ответственные исполнители работ по договору:

Зав. отделом,

кандидат биологических наук

Г.Г. Панова

Зав. лабораторией,

кандидат биологических наук

Ю.В. Хомяков

Санкт-Петербург, 2011 г.

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Ответственные исполнители:

Зав. отделом,

кандидат биологических наук

Г.Г. Панова

Зав. лабораторией,

кандидат биологических наук

Ю.В. Хомяков

Исполнители:

С.н.с., к.б.н.

Н.Г. Синявина

С.н.с.

О.Р. Удалова

С.н.с., к.б.н.

В.Н. Пищик

Инженер

Л.В. Болдина

РЕФЕРАТ

Отчет стр. 13, табл. 7, рис. 1.

ПРЕПАРАТ «ХВОЙНЫЙ ЭКСТРАКТ», БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ, СЕМЕНА САЛАТА, ЭНЕРГИЯ ПРОРАСТАНИЯ, ВСХОЖЕСТЬ, БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОРОСТКОВ, СВЕТОКУЛЬТУРА, НЕКОРНЕВАЯ ОБРАБОТКА, РОСТ, РАЗВИТИЕ, ПРОДУКТИВНОСТЬ РАСТЕНИЙ, БИОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КАЧЕСТВА РАСТИТЕЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ

Исследовано влияние препарата «хвойный экстракт» на растения салата в условиях светокультуры на биополигоне ГНУ АФИ Россельхозакадемии. Воздействие препарата на растения осуществлялось в форме предпосевной обработки семян и некорневой обработки в период вегетации. Испытан ряд концентраций препарата (водные растворы от 1:50 до 1:100) и временные сроки предпосевной обработки им семян растений. Установлено, что предпосевная обработка семян не оказывает значимого эффекта на урожайность растений салата.

Показана достаточно высокая биологическая активность и эффективность препарата при некорневой обработке растений. Результат воздействия препарата выражается в интенсификации роста и развития растений, увеличении продуктивности (на 10-20%). Качественные характеристики продукции по большинству позиций соответствуют контрольным или улучшаются под воздействием препарата. По содержанию нитратов продукция при некорневой обработке растений рекомендованными дозами препарата соответствует требованиям СанПин 2.3.2.1078-01

Выявлено, что некорневая обработка вегетирующих растений салата наиболее эффективна при использовании водных растворов препарата «хвойный экстракт» 1:500 и 1:1000.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	5
Материалы и методы.....	5
Результаты и обсуждение.....	8
1. Химический анализ препарата «хвойный экстракт»	8
2. Химические и физические анализы почвогрунта для выращивания растений.....	8
3. Исследование влияния обработки препаратом «хвойный экстракт» семян салата на их прорастание и развитие проростков Оценка продуктивности растений салата, выращенных из обработанных растворами препарата семян.....	9
4. Результаты некорневой обработки водными растворами препарата «хвойный экстракт» вегетирующих растений салата.....	10
Заключение.....	12
Приложение	13

«ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ БИОПРЕПАРАТА (ХВОЙНЫЙ ЭКСТРАКТ) ЛЕСОХИМИЧЕСКОГО ЗАВОДА НА РОСТ, РАЗВИТИЕ, УРОЖАЙ, КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ САЛАТА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ РАСТЕНИЙ В СВЕТОКУЛЬТУРЕ»

Введение.

Для решения проблемы стабильного получения высоких урожаев качественной растительной продукции при условии снижения затрат на ее производство актуальной является разработка экологически безопасных агротехнологий оперативного воздействия на растения, основанных на применении биологически активных препаратов с адаптогенными и фитопротекторными свойствами. В этом отношении препарат «хвойный экстракт», полученный из натурального сырья путем переработки отходов лесохимического производства, является перспективным для широкого использования в АПК.

Цель НИР – оценка влияния препарата «хвойный экстракт» на растения салата при выращивании в светокультуре.

Выполнялись следующие работы:

1. Химический анализ препарата «хвойный экстракт» и почвогрунта для выращивания растений.
2. Обработка семян салата препаратом в установленном диапазоне концентраций и оценка энергии прорастания, всхожести семян, биометрических показателей проростков.
3. Проведение вегетационного эксперимента по выращиванию обработанных препаратами растений методом светокультуры в вегетационных светоустановках. Оценка продуктивности растений.
4. Химические анализы растительной продукции, полученной из обработанных препаратом растений.

Материалы и методы.

1. Химический анализ раствора препарата «хвойный экстракт» проводили по стандартным методикам, изложенным в следующих документах: ГОСТ 26713-85; ГОСТ 26715-85; ГОСТ 26717-85; ГОСТ 26718-85; ГОСТ 27979-88; ГОСТ 27980-88.
2. Химические и физические анализы почвогрунта для выращивания растений проводили по стандартным методикам, изложенным в следующих документах: ГОСТ 13673-76; ГОСТ 11305 – 83; ГОСТ 11306 – 83; ГОСТ 26423-85; ГОСТ 27753.5-88; ГОСТ 27753.6-88; ГОСТ 27753.9-88; ГОСТ 27753.11-88; ГОСТ 27894.3-88; ГОСТ 27894.4-88; ГОСТ 27894.7-88; ГОСТ 11623 – 89.

3. В работе использованы растения салата (сорт Азарт). Эффект воздействия препарата «хвойный экстракт» на семена салата оценивали по показателям энергии прорастания, всхожести, биометрическим характеристикам проростков. Энергию прорастания определяли на третьи сутки, а всхожесть семян и измерение биометрических показателей – на 10 сутки по ГОСТ 12038-84.

Варианты обработки семян салата:

- 1 – вода водопроводная (контроль) – в течение 6 часов;
 - 2 – вода водопроводная в течение 4 часов, препарат 1:50 в течение 2 часов (50-2)
 - 3 - вода водопроводная в течение 2 часов, препарат 1:50 в течение 4 часов (50-4)
 - 4 - вода водопроводная в течение 4 часов, препарат 1:70 в течение 2 часов (70-2)
 - 5 - вода водопроводная в течение 2 часов, препарат 1:70 в течение 4 часов (70-4)
 - 6 – вода водопроводная в течение 4 часов, препарат 1:100 в течение 2 часов (100-2)
 - 7 - вода водопроводная в течение 2 часов, препарат 1:100 в течение 4 часов (100-4)
4. Обработанные по указанной схеме семена салата проращивали в течение 2 суток и затем высаживали в растительни с почвогрунтом на основе верхового торфа низкой степени разложения, рН 5,6-5,8. Повторность в опыте с обработкой препаратом семян – 25, в опыте с некорневой обработкой вегетирующих растений – 40. Общий вид обработанных препаратом «хвойный экстракт» растений салата на биополигоне ГНУ АФИ Россельхозакадемии представлен на фотографиях в приложении.

Уход заключался в обеспечении корневых систем растений питательным раствором Кнопа по плоским щелевым капиллярам (Панова и др., 2010).

В опыте с некорневым воздействием препарата в течение вегетации растения салата обрабатывали 6-кратно с периодичностью 2 раза в неделю, первую обработку проводили при достижении растениями двухнедельного возраста (высота растений 5-6 см), последующие – в течение следующих трех недель с интервалом 2-3 суток. За десять дней до уборки салата опрыскивания были прекращены.

Применяли 6 вариантов некорневой обработки:

- 1 – вода водопроводная (контроль)
- 2 – водный раствор «хвойный экстракт» 1:100
- 3 - водный раствор «хвойный экстракт» 1:250
- 4 - водный раствор «хвойный экстракт» 1:500
- 5 - водный раствор «хвойный экстракт» 1:1000
- 6 - водный раствор «хвойный экстракт» 1:2000

Учитывали индивидуальную продуктивность растений и среднюю продуктивность по вариантам. Полученные данные обработаны математически с применением однофакторного дисперсионного анализа (по Доспехову, 1985).

5. Оценку качества растительной продукции осуществляли, анализируя их биохимический состав по стандартным методам: Отбор проб и определение содержания нитратов осуществлялся в соответствии с Методическими указаниями по определению нитратов в продукции растениеводства – МУ 5048-89. Содержание сухого вещества, общего азота, фосфора и калия определяли в соответствии с Руководством по методам анализа качества и безопасности пищевых продуктов / под ред. И.М. Скурихина и В.А. Тутельяна. М: Брандес – Медицина. 1998. Содержание меди, цинка, свинца и кадмия определяли по Методическим указаниям по определению тяжелых металлов в почвах сельхозугодий и продукции растениеводства. М.: ЦИНАО. 1992.

Результаты и обсуждение

1. Химический анализ препарата

Результаты химического анализа суспензии препарата «хвойный экстракт» представлены в табл. 1.

Таблица 1. Основные показатели элементного состава препарата «хвойный экстракт»

№	Наименование показателя	Ед. измерения	Результаты
1	Сухое в-во	%	46,6
2	Зола	%	7,00
3	азот	%	0,63
4	фосфор в пересчете на P ₂ O ₅	%	0,87
5	калий в пересчете на K ₂ O	%	1,97
6	кальций	мг/кг*	325,8
7	магний	мг/кг*	99,1
8	медь	мг/кг*	10,9
9	цинк	мг/кг*	77,9
10	свинец	мг/кг*	6,96
11	кадмий	мг/кг*	0,10
12	никель	мг/кг*	6,48
13	кобальт	мг/кг*	0,82
14	хром	мг/кг*	28,4
15	марганец	мг/кг*	2499

* - данные приведены в расчете на сухую массу

2. Химические и физические анализы почвогрунта для выращивания растений

Почвогрунт для выращивания растений представляет собой нейтрализованный мелом (ГОСТ 17498-72) верховой торф низкой степени разложения (ГОСТ Р 51213-98). При приготовлении почвогрунта на 1 литр торфа вносится 5 г мела. Характеристика основных химических и физических свойств почвозаменителя представлена в табл. 2.

Таблица 2. Основные химические и физические характеристики почвозаменителя

Наименование показателя	Единица измерения	Значение	Метод испытаний
1	2	3	4
Массовая доля влаги	%	62	ГОСТ 11305 - 83
Зольность	%, не более	10	ГОСТ 11306 - 83
pH вод.	ед.	6,4	ГОСТ 11623 – 89
pH _{KCl}	ед.	5,7	ГОСТ 11623-89
Насыпная плотность	г/дм ³	279,6	ГОСТ 13673-76
Органическое вещество	%	90,9	ГОСТ 27753.5-88
Плотный остаток	%	0,21	ГОСТ 26423-85
N-NH ₄	мг/кг сухого вещества	130	ГОСТ 27894.3-88
1	2	3	4
N-NO ₃	мг/кг сухого	17	ГОСТ 27894.4-88

	вещества		
P ₂ O ₅ водорастворимый	мг/кг сухого вещества	<10	ГОСТ 27753.5-88
K ₂ O водорастворимый	мг/кг сухого вещества	65,8	ГОСТ 27753.6-88
Ca ²⁺ водорастворимый	мг/кг сухого вещества	215,5	ГОСТ 27753.9-88
Mg ²⁺ водорастворимый	мг/кг сухого вещества	123,7	ГОСТ 27753.9-88
Cl ¹ ,	мг/кг сухого вещества	203,1	ГОСТ 27753.11-88
Fe ₂ O ₃	мг/100 г сухого вещества	61,3	ГОСТ 27894.7-88

Почвогрунт не содержит пестициды и радиоактивные элементы.

3. Исследование влияния обработки препаратом «хвойный экстракт» семян салата на их прорастание и развитие проростков. Оценка продуктивности растений салата, выращенных из обработанных растворами препарата семян

Анализ результатов обработки семян салата препаратом «хвойный экстракт» не свидетельствует о высокой биологической активности препарата по отношению к обрабатываемым семенам. Установлено, что обработка семян препаратом практически не сказывается на энергии прорастания и всхожести семян (табл. 3). При воздействии водным раствором «хвойный экстракт» 1:50 в течение 4 часов отмечалось замедление прорастания семян на 1-2 сутки по сравнению с остальными вариантами, однако на момент учета всхожести, энергии прорастания и биометрических показателей проростки в указанном варианте не отличались от таковых в прочих вариантах.

Таблица 3. Энергия прорастания и всхожесть семян салата, обработанных водными растворами препарата «хвойный экстракт»

Разведение препарата	Энергия прорастания, %		Всхожесть, %	
	Время обработки, часы			
	2	4	2	4
Контроль (вода)	97±5	97±5	97±5	97±5
1:50	93±10	93±5	97±5	93±5
1:70	97±5	95±8	97±5	98±5
1:100	97±8	98±10	95±5	97±8

Судя по биометрическим показателям проростков, обработка семян препаратом «хвойный экстракт» не оказывала влияния на их рост относительно контрольных значений во всех вариантах (табл. 4).

Таблица 4. Биометрические показатели проростков на десятые сутки проращивания семян салата, обработанных водными растворами препарата «хвойный экстракт»

Вариант	Длина корешка, см	Длина корешка, % от контроля	Длина проростка, см	Длина проростка, % от контроля
Контроль (вода)	3,6±0,4	100	5,6±0,8	100
1:50 – 2 часа	3,4±0,8	94 ±10	5,4±0,5	97±5
1:50 – 4 часа	3,8±0,5	105±7	5,4±0,1	97±2
1:70 – 2 часа	3,1±0,7	86±9	5,2±0,5	93±5
1:70 – 4 часа	3,7±0,8	103±10	5,4±0,4	96±4
1:100 – 2 часа	3,2±0,7	89±9	5,3±0,6	95±6
1:100 – 4 часа	3,7±0,9	103±11	5,4±0,4	96±4

Оценка продуктивности растений салата, выращенных из обработанных растворами препарата семян, также не выявила различий между растениями, подвергшимися обработке препаратом на стадии семян, и контрольными растениями (табл. 5).

Таблица 5. Продуктивность растений салата, выращенных из семян, обработанных растворами препарата «хвойный экстракт»

Вариант	Масса растений, % от контроля
Контроль (вода)	100
1:50 – 2 часа	102±8
1:50 – 4 часа	104±5
1:70 – 2 часа	90±10
1:70 – 4 часа	109±10
1:100 – 2 часа	93±7
1:100 – 4 часа	106±8

Исходя из полученных данных, мы не можем говорить об эффективности препарата в отношении предпосевной обработки семян салата. Возможно, что на других культурах результаты могут оказаться иными.

4. Результаты некорневой обработки водными растворами препарата «хвойный экстракт» вегетирующих растений салата

Анализ продуктивности выявил значимую прибавку урожая в вариантах, где проводилось опрыскивание вегетирующих растений препаратом во всем диапазоне концентраций раствора препарата – от 1:100 до 1:2000 (на 8,5 – 20 % по отношению к контролю) (табл.6). В варианте максимального разведения препарата (1:2000) наблюдалась минимальная прибавка урожая зеленой массы салата, во всех остальных вариантах она была на уровне 17-20%.

Таблица 6. Продуктивность растений салата при некорневой обработке вегетирующих растений растворами препарата «хвойный экстракт»

Вариант	Масса растения, г	Масса растения, % от контроля
---------	-------------------	-------------------------------

Контроль (вода)	96,5±4,6	100
1:2000	104,7±2,3*	109±3*
1:1000	115±7,7*	120±5*
1:500	113,3±3,6*	117±3*
1:250	114,8±7,9*	119±5*
1:100	113,9±2,5*	118±3*

* - значение достоверно отличается от контрольного на 5%-ном уровне значимости

Оценка данных, полученных при анализе биохимического состава растительной продукции, выявила ряд интересных особенностей. Во-первых, некорневая обработка растворами препарата приводила к увеличению содержания нитратов в листьях салата во всех вариантах опыта (табл. 7). При этом выявлено отсутствие прямой зависимости содержания нитратов в растениях от концентрации испытуемого препарата. Содержание нитратов в растениях не превышало ПДК для салата (2000 мг/кг сырой массы по СанПин 2.3.2.1078-01). Кроме нитратного азота, в листьях обработанных растворами препарата растений увеличивалось содержание общего азота, фосфора, кальция, магния и натрия (незначительно). Кроме этого, значительно, в сотни раз, у обработанных препаратом растений возросло содержание хрома. Что касается элементов из группы тяжелых металлов, то наблюдалось достоверное снижение содержания свинца (в вариантах 1:2000, 1:1000 и 1:500), а также кобальта и никеля под влиянием препарата во всех вариантах разведений. Содержание тяжелых металлов также было существенно ниже ПДК (по СанПин 2.3.2.1078-01).

Таблица 7. Основные показатели биохимического состава салата при некорневой обработке растений водными растворами препарата «хвойный экстракт»

Показатели	Ед. изм.	Контроль	1:2000	1:1000	1:500	1:250	1:100
1	2	3	4	5	6	7	8
Сухое вещество	%	4,94	4,16	4,36	4,28	4,32	3,59
Сырой протеин	%	23,75	25,94	29,38	23,44	26,56	26,88
Нитраты	мг/кг	86,7	126,6	178,9	92,1	106,8	99,5
Азот общ.	%	3,80	3,75	4,25	4,30	4,15	4,70
Фосфор	%	0,33	0,53	0,53	0,64	0,56	0,45
Калий	%	7,00	6,40	7,23	6,03	6,25	6,93
1	2	3	4	5	6	7	8
Кальций	%	1,84	2,60	2,90	2,44	2,48	2,34
Магний	%	0,31	0,40	0,40	0,39	0,42	0,53
Натрий	мг/кг	55,2	53,9	67,3	76,7	73,9	50,5
Медь	мг/кг	0,33	0,39	0,72	0,27	0,28	0,47
Цинк	мг/кг	4,64	4,02	3,84	4,09	4,58	3,82
Свинец	мг/кг	0,20	0,08	0,11	0,14	0,22	0,15
Кадмий	мг/кг	0,025	0,012	0,016	0,016	0,021	0,015
Никель	мг/кг	0,055	0,007	0,033	0,014	0,039	0,034

Кобальт	мг/кг	0,114	0,083	0,053	0,100	0,084	0,089
Хром	мг/кг	<0,001	0,138	0,225	0,224	0,152	0,114
Железо	мг/кг	5,55	4,08	3,88	4,10	5,44	4,30
Марганец	мг/кг	10,74	7,95	9,59	7,39	8,64	6,99
Cs-137	Бк/кг	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15

* - данные приведены в расчете на сырую массу

Заключение

На основании исследований, проведенных в оптимальных для роста и развития растений условиях биополигона Отдела 210 ГНУ АФИ Россельхозакадемии, можно рекомендовать к применению для некорневой обработки вегетирующих растений салата водные растворы препарата «хвойный экстракт» 1:1000 - 1:500. Обработка растений препаратом в указанных концентрациях способствовала повышению продуктивности растений, качественные характеристики которых были близки по значениям к контрольному варианту, а содержание ряда тяжелых металлов было ниже, чем в контрольном образце.

Приложение 1.

А



Б



Рис. Общий вид растений салата, обработанных препаратом «хвойный экстракт», на биополигоне ГНУ АФИ Россельхозакадемии:

А - предпосевная обработка семян, Б - некорневая обработка вегетирующих растений.

