

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Федеральный научный центр агrobiотехнологий Дальнего Востока
им. А.К. Чайки»
(ФГБНУ «ФНЦ агrobiотехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки»)

УТВЕРЖДАЮ

Директор ФГБНУ «ФНЦ
агrobiотехнологий Дальнего Востока
им. А.К. Чайки»,
канд. с.-х. наук



А.Н. Емельянов А.Н. Емельянов

« 06 » декабря 2018 г.

ОТЧЁТ

О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ

«Определение эффективности бактериального препарата в посевах
кукурузы в условиях Приморского края»
(по Договору № 13-НИР от 05 сентября 2017 г.)

Зав. лабораторией
селекции и первичного
семеноводства кукурузы,
канд. с.-х. наук

Красковская 06.12.18г.
подпись, дата

Н.А. Красковская

п. Тимирязевский, 2018

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Зав. лабораторией селекции
и первичного семеноводства
кукурузы, канд. с.-х. наук



Н.А. Красковская

подпись, дата

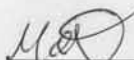
Младший научный сотрудник



И.Н. Даниленко

подпись, дата

Лаборант-исследователь



А.В. Марчук

подпись, дата

РЕФЕРАТ

Отчет 14 с., 6 табл., 7 источников.

КУКУРУЗА, ГИБРИД, УРОЖАЙНОСТЬ, УБОРОЧНАЯ ВЛАЖНОСТЬ
ЗЕРНА, ЭФФЕКТИВНОСТЬ, БАКТЕРИИ.

Цель исследований – определение эффективности бактериального препарата в посевах кукурузы на зерно в условиях Приморского края.

Обработка семян стандартным протравителем и бактериями обеспечивала достоверную прибавку урожая зерна, равную 1,6 т/га (24,6 %), при обработке вегетирующих растений (фаза 6-го листа) бактериями – 2,4 т/га (36,9 %), при НСР₀₅ вариантов равной 1,4 т/га.

Обработка всходов кукурузы бактериями вызвала снижение влажности зерна при уборке на 1,4 %, что позволит снизить затраты на послеуборочную доработку семян.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
ВВЕДЕНИЕ _____	5
МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ _____	7
РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ _____	9
ЗАКЛЮЧЕНИЕ _____	13
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ _____	14

ВВЕДЕНИЕ

В современном мире кукуруза одна из наиболее распространенных культур мирового земледелия. По площади посева она занимает второе место, уступая только пшенице. Это культура разностороннего использования и высокой урожайности.

Основное направление развития агропромышленного комплекса Российской Федерации – стабилизация отрасли животноводства. Помимо создания животноводческих ферм, приобретения высокопродуктивного скота, важным фактором реализации установленных задач является создание прочной кормовой базы, что невозможно без расширения посевов кукурузы на зерно и силос.

Необходимость кардинального увеличения производства зерна кукурузы диктуется, прежде всего, тем, что на сегодня отечественное животноводство и птицеводство недостаточно обеспечено качественными кормами. В составе качественного комбикорма должно содержаться не менее 25-35 % зерна кукурузы.

В связи с возрождением животноводства Приморского края, а также повышением потребительского спроса на фуражную кукурузу, расширились посевы кукурузы на зерно. В условиях края по своей значимости для сельхозпроизводителей и валовым сборам зерна кукуруза занимает второе место после сои.

Интенсификация сельскохозяйственного производства при возделывании кукурузы на зерно, требует не только правильного научнообоснованного подбора адаптированных высокопродуктивных гибридов, но и разработки новых, наиболее совершенных ресурсосберегающих технологий возделывания. Их применение способствует получению стабильно высоких урожаев, предусматривает сокращение затрат труда, эффективное использование сельскохозяйственных машин, минеральных удобрений и пестицидов.

Современное интенсивное растениеводство немислимо без использования удобрений, регуляторов роста и онтогенеза растений, контроля численности вредителей и полезных микро- и макроорганизмов [1]. Синтез необходимых для этого веществ в некоторых случаях выгоднее (дешевле, эффективнее) производить не химическим, а биологическим путем, привлекая животных, растения (или культуру их клеток и тканей) и микроорганизмы. Преимущества органических веществ, метаболитов живых существ перед пестицидами и химическими удобрениями – это их комплексное позитивное действие и высокая эффективность, что позволяет вносить биопрепараты в минимальных дозах. Являясь натуральными веществами, они не накапливаются в окружающей среде и легко утилизируются в ней.

Биопрепараты – препараты, содержащие живые культуры специально отобранных полезных микроорганизмов с заданными контролируемыми свойствами. Благодаря им прибавки урожая основных сельскохозяйственных культур могут составлять от 15 до 30 %. Эффективность биопрепаратов особенно возрастает при использовании на средне- и малоплодородных почвах, где растения испытывают дефицит минерального питания [2].

В развивающемся устойчивом земледелии применение бактерий для улучшения роста и питания сельскохозяйственных культур служит одним из перспективных подходов [3]. Бактерии, как правило, обладают набором свойств, влияющих на рост и питание растений.

Цель наших исследований – изучить эффективность бактериального препарата в посевах кукурузы на зерно в условиях Приморского края.

Были поставлены задачи:

-установить влияние бактериального препарата при обработке семян и обработке по всходам на рост и развитие растений кукурузы, структуру урожая, урожайность и влажность зерна при уборке.

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Научно-исследовательская работа проводилась в условиях муссонного климата Приморского края в районе г. Уссурийска. Данный район характеризуется как наиболее теплый, влажный, с суровой зимой. Сумма активных температур (выше 10 °С) составляет 2100-2650°.

Почвы участка – лугово-бурые отбеленные, по механическому составу – тяжелые суглинки. Агрохимическая характеристика почв следующая: содержание гумуса – 3,18 %, легкогидролизуемого азота 71 мг/100 г почвы, P₂O₅ – 7,3 мг/100г почвы, K₂O – 18,9 мг/100г почвы, рН солевой вытяжки – 5,0. В целом почвенные условия позволяют выращивать кукурузу.

Предшественник – яровая пшеница. Осенью участок был вспахан под зябь. Весной проведено боронование для предотвращения испарения влаги из почвы вследствие большой ветровой нагрузки в данном районе (близость моря). Для выравнивания почвы и рыхления в апреле проведена сплошная обработка поля культиваторами. Перед посевом под культивацию внесены минеральные удобрения в дозе N₁₂₀P₆₀K₆₀. Посев проведен 14 мая, когда температура почвы на глубине заделки семян была равна 10 °С. Площадь делянки составляла 20 м² в трех повторениях с расстоянием между рядами 70 см. В период вегетации проведены две междурядные обработки и ручная прополка. Для борьбы с сорняками после посева внесен гербицид Люмакс в дозе 3,0 л/га, по всходам гербицид Кордус плюс (0,350 г/га) + Тренд (200 мл/га). Посев и уборка осуществлялись вручную.

Обработка семян тестируемыми препаратами проводилась перед посевом из расчета: бактерии: 1000 мл + 10 л. воды/1 тонну семян; обработка по всходам (5-6 листьев): бактерии: 450 мл + 200 л. воды/1 га;

В период вегетации проводились фенологические наблюдения и учеты, оценка по составным элементам продуктивности, лабораторный анализ початков и зерна согласно методическим указаниям ВИР [4], ВНИИ кукурузы и ВАСХНИЛ [5,6].

Объектом исследований служил гибрид кукурузы Р 8400.

Математическая обработка данных по Б.А. Доспехову [7].

Метеорологические условия вегетационного периода 2018 года, представленные в таблице 1, по температурному режиму и количеству осадков были благоприятны для роста и развития растений кукурузы. Средняя температура воздуха превышала среднемноголетние значения на 0,2-1,5⁰. Осадков в августе выпало выше нормы на 213,7 мм. Сентябрь и октябрь месяцы были теплыми.

Таблица 1 – Метеорологические условия вегетационного периода 2018 г.

Месяц	Осадки, мм			Средняя температура воздуха, С ⁰		
	факт	норма	отклонение	факт	норма	отклонение
Май	110,9	51,0	+59,9	12,7	11,9	+0,8
Июнь	75,4	81,0	-5,6	16,1	15,9	+0,2
Июль	138,8	90,0	+48,8	21,6	20,1	+1,5
Август	347,7	134,0	+213,7	20,5	20,2	+0,3
Сентябрь	79,6	104,0	-24,4	15,4	14,9	+0,5
Октябрь	100,4	52,0	+48,4	8,6	7,0	+1,6

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Результаты фенологических наблюдений за ростом и развитием растений кукурузы показали, что предпосевная обработка семян стандартным протравителем и совместная обработка семян стандартным протравителем и бактериями повлияла на прорастание семян, разница с контролем составила 2-3 дня (таблица 1).

Таблица 2 – Результаты фенологических наблюдений, 2018 г.

№ делянки	Вариант	Дата появления всходов	Дата появления метелок	Дата цветения метелок	Дата цветение початков
1	Контроль (без обработки)	1.06	30.07	1.08	4.08
2	Стандартный протравитель (обработка семян)	30.05	30.07	1.08	4.08
3	Стандартный протравитель + бактерия (обработка семян)	29.05	30.07	1.08	4.08
4	Бактерия (без протравителя) (обработка семян)	1.06	30.07	1.08	4.08
5	Стандартный протравитель + бактерия (обработка по всходам)	1.06	30.07	1.08	4.08

Биометрические измерения растений показали, что увеличение высоты растений, высоты прикрепления початка в вариантах с использованием бактерий было незначительным, в пределах ошибки опыта (таблица 3). Обработка всходов бактериями вызвала увеличение количества початков на растении (на 0,3 шт.).

Таблица 3 – Биометрические измерения растений кукурузы, 2018 г.

№ п/п	Вариант	Высота растений, см	Высота прикрепления початка, см	Количество початков на растении, шт
1	Контроль (без обработки)	231,5	84,5	1,0
2	Стандартный протравитель (обработка семян)	234,0	92,0	1,0
3	Стандартный протравитель + бактерия (обработка семян)	237,5	89,5	1,0
4	Бактерия (без протравителя) (обработка семян)	233,0	85,0	1,0
5	Стандартный протравитель + бактерия (обработка по всходам)	234,0	89,0	1,3

Под влиянием тестируемых препаратов изменялись элементы структуры урожая. Исследования показали, что обработка семян и всходов кукурузы бактериальным препаратом с использованием стандартного протравителя способствовала увеличению массы початка на 15,8-17,7 г, длины початка на 0,7-1,4 см, массы зерна с початка на 5,9-7,4 г по сравнению с контролем (таблица 4), что в конечном итоге сказалось на урожайности зерна. Масса 1000 зерен была выше в варианте с обработкой семян бактериальным препаратом без протравителя и составила 308,2 г.

Таблица 4 – Показатели структуры урожая, 2018 г.

№ п/п	Вариант	Масса початка, г	Длина початка, см	Масса зерна с початка, г	Масса 1000 зерен, г	Выход зерна, %
1	Контроль (без обработки)	134,1	16,1	130,9	304,7	89,9
2	Стандартный протравитель (обработка семян)	146,5	16,7	133,1	275,9	90,8
3	Стандартный протравитель + бактерия (обработка семян)	149,9	17,5	136,8	290,1	90,7
4	Бактерия (без протравителя) (обработка семян)	145,9	16,7	132,1	308,2	90,6
5	Стандартный протравитель + бактерия (обработка по всходам)	151,8	16,8	138,3	285,8	91,0

Наибольшее увеличение урожайности зерна кукурузы было получено при обработке семян и всходов кукурузы бактериями с использованием стандартного протравителя. Обработка семян стандартным протравителем и бактериями обеспечивало достоверную прибавку урожая зерна, равную 1,6 т/га (24,6 %), при обработке вегетирующих растений (фаза 6-го листа) бактериями – 2,4 т/га (36,9 %), при НСР₀₅ вариантов равной 1,4 т/га (таблица 5).

В связи с сильными ветрами в период роста растений кукурузы, обработка посевов гербицидами проводилась в фазу 6-ти листьев.

Критическими периодами в формировании высокого урожая кукурузы являются фаза 2-3 листьев, когда происходит дифференциация зачаточного стебля, и фаза 6-7 листьев, когда определяется размер початка.

Таблица 5 – Урожайность (т/га) и уборочная влажность зерна (%), 2018 г.

№ п/п	Вариант	Урожайность при 14-ти % влажности зерна, т/га				Прибавка урожая зерна		Уборочная влажность зерна, %
		I	II	III	средняя	т/га	%	
1	Контроль (без обработки)	7,1	5,2	7,1	6,5	-	-	23,9
2	Стандартный протравитель (обработка семян)	7,7	6,4	8,9	7,7	+1,2	18,5	24,8
3	Стандартный протравитель + бактерия (обработка семян)	8,1	8,3	8,0	8,1	+1,6	24,6	26,5
4	Бактерия (без протравителя) (обработка семян)	6,4	7,6	5,5	6,5	0	0	24,5
5	Стандартный протравитель + бактерия (обработка по всходам)	8,5	9,1	9,2	8,9	+2,4	36,9	22,5
	НСР (0,5)				1,4			

Обработка кукурузы до и после устойчивых к гербицидам фаз развития (3-5 листьев), ведет к сильному стрессу культуры, что в конечном итоге отрицательно сказывается на продуктивности.

По-видимому, обработка всходов кукурузы бактериями после внесения гербицидов снизила фитотоксичность гербицида и способствовала увеличению урожайности зерна в данном варианте.

Помимо урожайности важное значение уделялось признаку «уборочная влажность зерна», который имеет большое значение для регионов с коротким безморозным периодом, к которым и относится Приморский край. Обработка всходов кукурузы бактериями вызвала снижение влажности зерна при уборке на 1,4 %.

В результате фитопатологической оценки поражения болезнями (пыльной и пузырчатой головней) в отчетном году на экспериментальных делянках не наблюдалось.

Таблица 6 – Сравнительный анализ, 2018 г.

№ п/п	Обработка Признак	Стандартный протравитель	Стандартный протравитель + бактерия (обработка по всходам)	Процентное улучшение при обработке бактерией по всходам, относительно стандартного протравителя
1	Количество початков на растении, шт	1,0	1,3	0,3
2	Масса початка, г	146,5	151,8	3,6
3	Масса зерна с початка, г	133,1	138,3	3,9
4	Масса 1000 зерен, г	275,9	285,8	3,6
5	Урожайность зерна, т/га	7,7	8,9	15,6
6	Уборочная влажность зерна, %	24,8	22,5	– 9,2

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Обработка семян стандартным протравителем и бактериями обеспечивало достоверную прибавку урожая зерна, равную 1,6 т/га (24,6 %), при обработке вегетирующих растений бактериями (фаза 6-го листа) – 2,4 т/га (36,9 %), при НСР₀₅ вариантов 1,4 т/га.

2. Обработка всходов кукурузы бактериями вызвала снижение влажности зерна при уборке на 1,4 %, что позволит снизить затраты на послеуборочную доработку семян.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Дятлова, К. Д. Микробные препараты в растениеводстве / К. Д. Дятлова // Соросовский образовательный журнал. — 2001. — Т. 7, № 5. — С. 17–22.
2. Завалин, А. А. Биопрепараты, удобрения и урожай / А. А. Завалин. — М. : Изд-во ВНИИА, 2005. — 302 с.
3. Montesinos, E. Development, registration and commercialization of microbial pesticides for plant protection. *Int. Microbiol.*, 2003, 6: 245-252.
4. Изучение и поддержание образцов коллекции кукурузы: Методические указания/ ВАСХНИЛ, ВИР им Н.И. Вавилова. – Л., 1985. – 49 с.
5. Методические указания по селекции кукурузы/ сост. Б.П.Соколов, А.Н. Ивахненко, П.П. Домашнев и др. – М., 1982. – 56 с.
6. Грисенко, Г.В. Методика фитопатологических исследований по кукурузе/ Г.В. Грисенко, Е.Л.Дудка. – Днепропетровск, 1980. – 62 с.
7. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1979. – 416 с.