

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра Общее земледелие, защита растений и селекции

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
БАКАЛАВРА

по направлению «Агрономия»
профиль – Защита растений
на тему:

**«ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ И КОНТРОЛЬ КОРНЕВЫХ ГНИЛЕЙ
ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В ПРЕДКАМЬЕ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН»**

Исполнитель – студент очного отделения
агрономического факультета

Нугманов Булат Рахимуллович

Руководитель:

к.с.-х.н.

доцент

Зиганшин А.А.

Зав. кафедрой,
профессор, д.с.-х.н.
член-корр. АН РТ

Сафин Р.И.

Обсуждена на заседании кафедры и допущена к защите (протокол №12 от
13.06.2019 г)

Казань – 2019

	Стр.
ВВЕДЕНИЕ.....	3
I. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	5
II. УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ.	11
2.1. Цель и задачи исследования.....	11
2.1. Агрометеорологические условия	11
2.2. Методика исследований	13
III. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	15
3.1. Результаты лабораторных опытов.....	15
3.2. Результаты вегетационных опытов.....	16
3.3. Содержание полевых опытов.....	19
4. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ.....	22
5. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗ- НЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	23
6. ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА НА ПРОИЗВОДСТВЕ.....	26
ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ.	27
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	28
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	34

Выпускной квалификационной работы (ВКР) бакалавра
(Направление подготовки 35.03.04 Агрономия)

- (утверждена приказом по КазГАУ № _____ от « _____ » 20 г.)

3. Срок сдачи бакалавром завершённой работы _____
4. Перечень подлежащих разработке вопросов (краткое содержание отдельных глав) и календарные сроки их выполнения:

5. Дата выдачи задания _____

Утверждаю:

Зав. кафедрой _____
(дата, подпись)

Научный руководитель _____
(дата, подпись)

Задание принял к исполнению _____
(дата, подпись студента)

АННОТАЦИЯ

Выпускная квалификационная работа состоит из введения, 6 главы, выводов и рекомендаций производству, охрана окружающей среды и безопасности жизнедеятельности, списка литературы и включает 1 рисунка и 11 таблиц.

В главе 1 изложены литературные материалы по особенностям контроля болезней яровой пшеницы с помощью препаратов со стимуляторами роста, биопрепаратами и микроэлементами. В главе 2 представлены условия и методика проведения исследований. В главе 3 представлены результаты исследований по влиянию обработки семян на развитие корневых гнилей, биометрические показатели и урожайность.

В главе по экономической эффективности приведены результаты экономической оценки применяемых приемов обработки семян.

В заключение приводятся выводы об эффективности предпосевной препаратов на основе Мелафена с добавлением микроэлементов.

ANNOTATION

The final qualifying work consists of six chapters, in which you will find all the necessary materials, as well as a list of references and figures and 11 tables.

Chapter 1 describes the literature on the characteristics of diseases caused by spring wheat, using growth stimulants, biologics and microelements.

Chapter 2 presents the conditions and methods of research.

Chapter 3 presents the results of research on changes in the structure of botanical seeds, biometric indicators and yield.

The chapter on economic efficiency presents the results of the economic evaluation of the applied methods of seed treatment.

In conclusion, conclusions are made about the effectiveness of preferred preparations based on Melafen with the addition of microelements.

Актуальность темы. В РФ, при условиях текущих геополитических рисков, развитие национального АПК становится важнейшей проблемой и национальной безопасности. Также, аграрный сектор экономики страны становится главным с точки зрения экспорта, увеличивается его инвестиционная привлекательность и конкурентоспособность на международном рынке. Вместе с тем, существующая ситуация в отечественном сельском хозяйстве диктует необходимость в значительной модернизации подходов к производству. Возникает острая необходимость в ускоренном внедрении перспективных агротехнологий, в создании новых генотипов растений и животных, в разработке средств управления культурными растениями и т.д. В решение данной проблемы особое место должны занять подходы, базирующиеся на максимально полном учете особенностей живых организмов, характере их взаимодействия на различном уровне организации агросистем, т.е. подходы в рамках концепции «биома». К числу наиболее важных из них, с полным правом, можно отнести методы биотехнологии, применяемые для биологической защиты растений (Захаренко, 2015).

Произошли изменения в популяциях фитопатогенов, изменился их расовый состав, усилилась вредоносность и скорость развития резистентности к пестицидам (Монастырский, 2006; Дружин, 2010; Левитин, 2015, 2016). Все эти изменения диктуют необходимость в разработке новых подходов к контролю как абиотических, так и биотических стрессов растений. В решении данной задачи особую роль должны сыграть новые биопрепараты, на базе которых необходимо разрабатывать комплексные системы защиты культурных растений от стрессов, адаптированные для берегающих агротехнологий растениеводства.

В связи с этим, поиск перспективных агентов для биологической защиты яровой пшеницы от патогенов содержит огромную теоретическую и прикладную значимость.

Основная часть посевных площадей сельскохозяйственных угодий Республики Татарстан отводится под зерновые культуры, прежде всего яровую пшеницу. Одной из причин недостаточной урожайности зерновых культур остаются гигантские издержки от вредоносных организмов, в том числе и от болезней. В РТ потери урожая от болезней на зерновых культурах достигают в среднем 12,1 % (Сафин, Хадеев, 2013). Наряду с отрицательным воздействием на урожайность, фитопатогенные организмы имеют все шансы оказывать негативное воздействие и на высокачественные характеристики продукции, в том числе и приводить к накоплению в ней токсичных для человека соединений (Монастырский, 2006; Гагкаева и др., 2011). Ситуация с инфекционными болезнями растений содержит направленность к ухудшению, что во многом связано с глобальными климатическими изменениями (Левитин, 2012). Ю.Т. Дьяков (2015) выделяет несколько наиболее важных последствий отмечаемых изменений климата на развитие инфекционных болезней: а) продвижение болезней в северном направлении, где они раньше отсутствовали или не имели существенного значения; б) усиление вредоносности как за счет улучшения сохранности первичной инфекции, так и за счет роста агрессивности патогенов при снижении иммунитета растений.

Одним из наиболее актуальных вопросов развития систем защиты растений яровой пшеницы от болезней остается развитие биологического метода защиты.

В Республике Татарстан производится около 20 наименований биосредств различного назначения – биофунгициды, биоинсектициды, микробиудобрения, регуляторы роста, отравленная приманка и силосная закваска (см. рис.1). Больше применяется биофунгицидов на основе живых бактерий *Bacillus subtilis* и *Pseudomonas fluorescen*. К числу таких микроорганизмов *Plant growth promoting rhizobacteria* (PGPR), *Biocontrol microorganisms* (BCMs) – например *Trichoderma*, бактерии родов *Rhizobium*, *Bradyrhizobium*,

Azotobacter, *Azospirillum*, *Pseudomonas*, *Bacillus* (Szczecz, Shoda, 2004; Бухарин и др., 2007; Whipps, McQuilken, 2009; Акимова и др., 2009; Xu et al., 2011; Штерншис, 2012; Singh et al. 2014; Gopalakrishnan et al., 2015; Феоктистова и др., 2016; VanOostenetal., 2017; Марченко, 2017). На основе таких штаммов были разработаны широко распространенные в РФ биофунгициды (Штерншис, 2012). Положительное влияние таких микроорганизмов на сельскохозяйственные культуры показано во многих исследованиях (Bolwerk et al., 2003; Meziane et al., 2005; Palumbo et al., 2005; Алимова, 2006; Wu et al., 2017). В связи с этим, использование биопрепаратов имеет существенное значение в защите растений и в современных агротехнологиях (Diekmann, 1996; Hallmann et al., 1997; Haggag, 2010; Hardoim et al., 2015; Links et al., 2014; Немченко, Цыпышева, 2014; Привезенцев, Тарасов, 2016; Никитин, Захаров, 2016).

В настоящее время в мире и в РФ отмечается тенденция интенсивного роста органо-минеральных удобрений на основе хелатов микроэлементов, которые обладают как свойствами оптимизации минерального питания, так и стимуляторов роста. Наиболее распространенными препаратами такого типа в мире являются – Metalosate Calcium, Metalosate Fe (Albion Minerals, Layton, UT, USA); Agrocean B (Agrimer, Plouguerneau, France); Tecamin Brix, Tecamin Max, Tecnokel Amino Mix, Terra-Sorb Foliar (Agritecno Fertilizantes, Valencia, Spain); Amino Quelant Ca (Bioibérica, Barcelona, Spain); Bosfoliar Activ (COMPO EXPERT, Münster, Germany); Natural Crop SL (NaturalCrop Poland Sp. z o.o., Warsaw, Poland); Delfan Plus (Tradecorp, Madrid, Spain) и т.д. В РФ к числу таких препаратов относятся удобрения серии Изагри (ЗАО «Изагри»), Агрис (Союз Хим), Биостим (Щелково Агрохим), Батыр (ООО "Сервис-Агро") и т.д.

Условно данные препараты можно разделить на следующие группы:

– хелаты с одним микроэлементом на основе аминокислоты биологического происхождения;

- удобрения на основе смесей разных аминокислот с несколькими микроэлементами;
- смеси хелатов микроэлементов, аминокислот, гуматов, экстрактов водорослей и других стимуляторов роста.

В качестве примеров препаратов первого типа можно привести работы школы Р.Г. Бинеева в 80-х годах прошлого века в Татарстане по глицинатам меди и цинка. Некорневая подкормка диглицинатом меди и цинка увеличивало урожайность яровой пшеницы на 15-17% (Фасхутдинов и др., 1999). Главным преимуществом хелатов на основе аминокислот природного происхождения в сравнении с хелатами с синтетическими лигандами (ЭДТА и т.д.) указывалась их более высокая доступность для растений. Использование глицина в качестве лиганда широко используется в мире, т.к. имеют небольшую молекулярную массу (Sekhon, 2003; Bradley, 2010). Имеются указания на то, что глицинаты, аргинаты и гистидинаты цинка на пшенице более эффективны, чем сернокислый цинк (Ghasemi et al., 2013), но преимущество имел глицинат. В мире выпускаются микроудобрения на основе глицинатов железа, меди и цинка (Souri, 2016). В качестве примеров таких препаратов можно привести BOZIMA-FIRM® (Onze Livre BV, Голландия), следующего состава – В– 128 g/kg, Zn 40 g/kg, Mn 16 g/kg, в котором металлы микроэлементы содержатся в виде глицинатов.

Все большее значение в растениеводстве приобретают комплексы разных аминокислот с одним или несколькими микроэлементами. Например, смеси аланина, серина, фенилаланина и тирозина с микроэлементами оказывают выраженное ростостимулирующее влияние на растения томатов (Garcia et al., 2011). Примером таких удобрений могут быть удобрения марки Pro компании Onze Livre BV, представляющих собой хелаты L-аминокислот с железом, цинком и т.д. Такие удобрения в больших объемах производятся в Китае и Индии (например, компания Aries Agro Limited (Индия)). В РФ аналогичные препараты выпускаются разными компаниями, например удобрения серии Агровин (ООО «Агрооптима») и т.д.

Установлены отличия в способности разных аминокислот образовывать хелатные комплексы с микроэлементами. В частности, взаимодействие меди эффективно происходит с глицином, аланином, валином, серином, лизином, аспарагином и β -фенил- β -аланином в диметилформамиде (ДМФА), диметилсульфоксиде (ДМСО), ацетонитриле (MeCN) и тетрахлорметане; железа – с валином и β -фенил- β -аланином в феноле и с β -фенил- β -аланином в воде, с аланином в изоамиловом спирте и β -фенил- β -аланином в ДМСО; марганца – с глицином, аланином и β -фенил- β -аланином в воде (Огородникова, 2010).

Наиболее часто в качестве природных источников аминокислот для хелатов могут выступать гидролизаты протеинов животного происхождения (Jie, Mu et al. 2008), реже растительного. В частности, в качестве таких источников могут выступать аминокислоты из бобовых культур, пшеницы ботва сахарной свеклы и томатов, сахарного тростника (Ghada, H.M. et al. 2013). При диффузии через лист хелаты аминокислоты может быть легко абсорбированы и использованы клетками листьев или могут достигать флоэмы и перемещаться в быстрорастущие органы – новые листья, цветы, плоды и т. д. Это означает, что хелаты аминокислот очень подвижны в растениях и транспортируются туда, где они наиболее необходимы.

В качестве наиболее быстрорастущего сектора данных препаратов выступают смесевые органоминеральные удобрения, включающие в себя несколько компонентов – хелаты микроудобрений, биопрепараты, макроэлементы в минеральной форме и различные стимуляторы (в том числе искусственного происхождения).

В РТ в Институте органической химии разработаны экспериментальные препараты на основе стимулятора роста Мелафена, хелатов микроэлементов и биопрепаратов, что и определило необходимость в наших исследованиях.

II. УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1. Цели и задачи исследований

Цель исследования - оценить эффективность применения стимулятора роста Мелафен с микроэлементами при обработке семян яровой пшеницы.

Задачи исследования:

1. изучить влияние препаратов на рост и развитие растений яровой пшеницы.
2. определить влияние препаратов на динамику развития корневых гнилей.
3. оценить влияние изучаемых приемов на урожайность и структуру урожая яровой пшеницы.
4. определить экономическую эффективность используемых приёмов.

2.2. Агрометеорологические условия

Агроклиматические условия вегетационного периода 2018 г складывались следующим образом (рис. 2). В мае погода была устойчиво теплой. Среднесуточная температура воздуха за месяц составила 14,4°C или на 9,9 % выше среднемноголетней. Сумма осадков за месяц составила 23 мм или всего 62,1 % от нормы. Сравнительно большее количество осадков выпало во 2-й декаде мая. В июне среднесуточная температура воздуха была 16,9°C, что примерно на уровне среднемноголетних показателей. За месяц выпало 36,0 мм осадков или 49,3 % от нормы, что отразилось на росте и развитии растений. Температура воздуха в июле была немного выше среднемноголетней температуре и составила в среднем 22,3°C, но осадков в течение месяца выпадало на 33 % больше среднемноголетних значений. В августе среднесуточная температура воздуха была выше среднемноголетней.

Таким образом погодные условия вегетации 2018 года отличались засушливыми условиями, что отразилось на росте и развитии растений пшеницы.

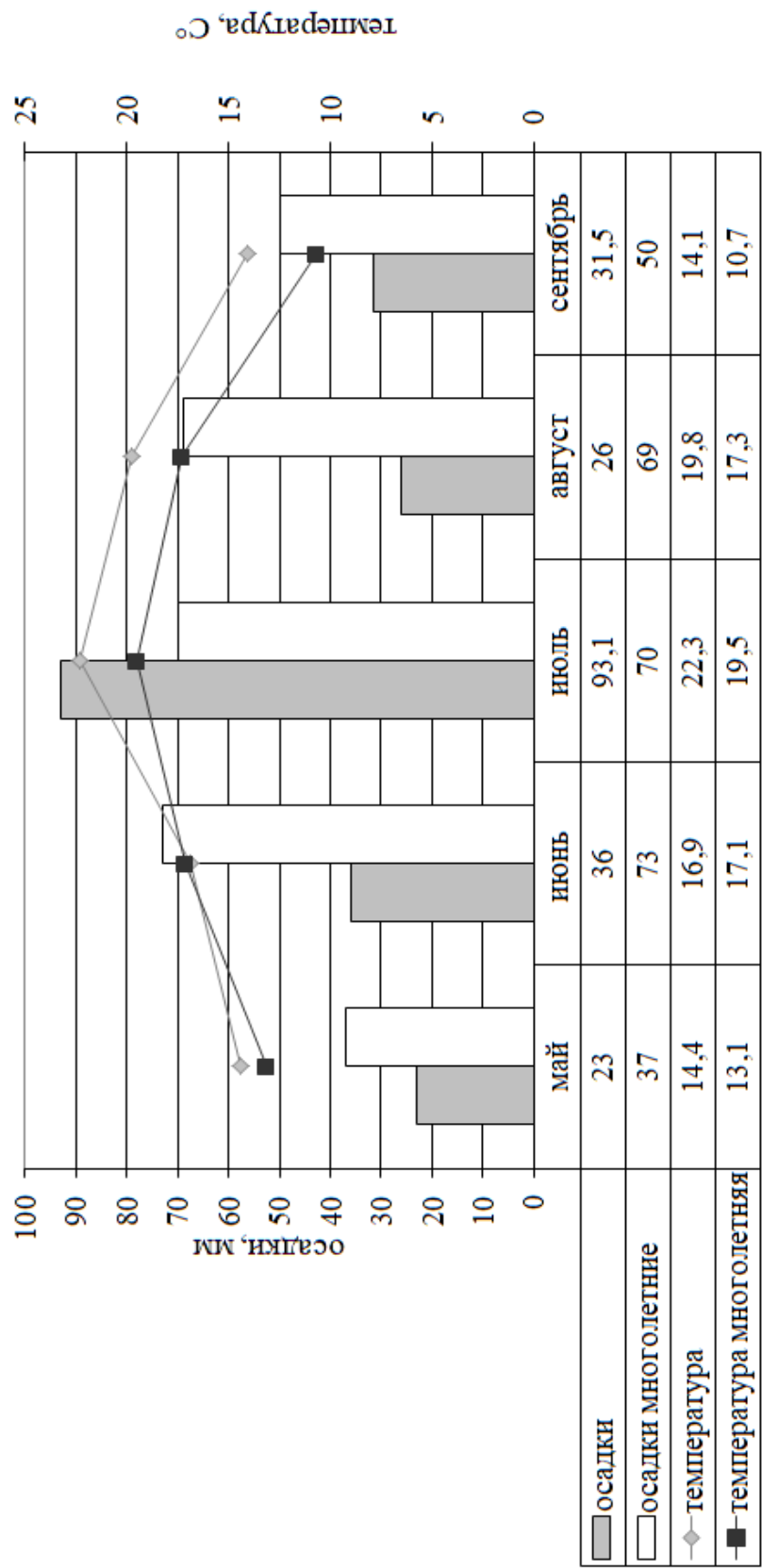


Рис. 1 – Агроклиматические условия вегетационного периода 2018 год
а (станция Казань)

2.3. Методика исследований

Исследования проводились на опытных полях ФГБОУ ВО «Казанский ГАУ» в 2018 году близи населенного пункта село Большие Кабаны.

Объект исследования: яровая пшеница сорта Ульяновская 100, семена репродукции ЭС₁

Схема опыта по обработке семян:

- 1.Контроль
- 2.Мелафен (рекомендуемая норма), 100 мл/т
- 3.Мелафен с N и B, 100 мл/т
- 4.Мелафен с Na и B , 1000 мл/т

Обработка семян проводилась на специальной лабораторной установке. Расход рабочего раствора – 10 л/т. Обработка проводилась за 4 дня до посева.

Почва опытных участков – серая лесная среднесуглинистая. Содержание гумуса – 3,6%, обменного калия – 177 мг/кг. Подвижного фосфора – 156 мг/кг, рН_{сол} – 5,8.

Методика проведения: Общая площадь делянки 27 м², учетная 20 м². Повторность в опыте – четырехкратная, размещение делянок последовательное. Предшественник – озимая пшеница. Норма высева семян – 5,0 млн. шт. в.с./га. Посев проводили 19 мая 2017 года. Посев осуществляли сеялкой СН-16. Агротехнология возделывания яровой пшеницы относится к базовым в зоне Предкамья Республики Татарстан. Перед посевом вносилось комплексное удобрение – диаммофоска (2 ц/га). Уборка проводилась комбайном Samro 2010.

Исследования проводились в лабораторных, вегетационных и полевых условиях.

Определение зараженности патогенами проводили по общепринятым в фитопатологии определителям (Хохряков и др., 2003).

Учет корневых гнилей осуществляли по шкале ВИЗР (0 - отсутствие внешних признаков поражения корней; 1- слегка обесцвеченные бурые пятна,

занимающие до 25% поверхности корня; 2- буро-коричневые сливающиеся пятна, занимающие до 50% поверхности корней; 3- гниль занимает большую часть корня, растения низкорослые и угнетены; 4- сплошное поражение, ткани разрушаются, корни отмирают, растения погибшие).

Расчет распространенности и интенсивности развития болезней проводили с применением известных в фитопатологии формул (Чумаков, Захарова, 1990).

Для оценки зараженности в вегетационных сосудах использовали пластиковые сосуды емкостью 0,5 л. В которые помещалась нестерильная почва после ячменя (высокий инфекционный потенциал). В сосуды помещались обработанные семена, почва увлажнялась. Сосуды устанавливали в фитотрон при прорастания, на 14 день проводился учет развития корневых гнилей. Оценка эффективности обработки проводили по формуле Аббота.

III. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1. Результаты лабораторных опытов

Для оценки влияния обработки семян на посевные свойства и фитопатологическое состояние закладывались рулоны (согласно ГОСТ 12044-93 Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения зараженности болезнями) по 50 семян в 4-х кратной повторности. Через 4 дня после закладки определялась энергия прорастания, через 7 дней лабораторная всхожесть и фитопатологические показатели зараженности семян. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Посевные свойства семян яровой пшеницы (рулонный метод) при предпосевной обработке препаратами, 2017 г

Вариант	Лабораторная всхожесть, %	Число первичных корешков, шт	Длина coleoptilia, см
Контроль	98	3,5	6,8
Мелафен	100	4,1	6,8
Мелафен с N и B	100	4,8*	6,9
Мелафен с Na и B	98	4,4	6,8

Примечание: * – достоверно к контролю.

Результаты оценки показали, что обработка семян только Мелафеном, а также варианты с Мелафен с N и B оказали выраженное положительное влияние на лабораторную всхожесть и, особенно на число первичных корешков, что говорит о выраженном стимулирующем действии на рост корневой системы.

Наиболее значительным положительным эффектом в стимулировании роста корней обладал вариант Мелафен с N и B, который по своему эффекту достоверно превосходил вариант с применением только Мелафена.

Таблица 2 – Зараженность семян яровой пшеницы возбудителями корневых гнилей и плесневыми грибами (рулонный метод), %, 2017 г

Вариант	Гельминтоспориозная инфекция	Альтеранриоз	Плесневение семян
Контроль	3	8	2
Мелафен	3	5	3
Мелафен с N и B	3	8	4
Мелафен с Na и B	7	8	3

Примечание: во всех изучаемых вариантах фузариозная инфекция не обнаружена.

Результаты оценки показали, что семена, используемые для посева, были слабо заражены фитопатогенами. В вариантах с обработкой семян фунгицидного эффекта при обработке изучаемыми препаратами не обнаружено.

3.2. Результаты вегетационных опытов

Обработанные семена (по 25 шт.) помещались в сосуды (по 0,5 л) со стерильным песком и в нестерильной серой лесной почвой. Повторность в опыте 4-х кратная. По достижении фазы полных всходов (3 листа) проводились исследования.

Таблица 3 – Всхожесть семян пшеницы сорта Ульяновская 100 в вегетационных опытах, %, 2017 г

Вариант	Песчаная культура	Почвенная культура
Контроль	60	83
Мелафен	93*	90*
Мелафен с N и B	97*	97*
Мелафен с Na и B	87*	87*

Примечание: * – достоверно к контролю.

Результаты определения влияния изучаемых препаратов на всхожесть в вегетационных опытах показали, что и в песчаной и в почвенной культуре отмечается достоверный рост данного показателя. Особенно значительным он был при применении Мелафен с N и В.

Данные по развитию корневых гнилей представлены в таблице 4.

Таблица 5 – Развитие и распространенность корневых гнилей яровой пшеницы сорта Ульяновская 100 в различных субстратах при предпосевной обработке семян, %, 2017г.

Вариант	Распространенность, %		Развитие, %	
	песчаная культура	почвенная культура	песчаная культура	почвенная культура
Контроль	1,9	1,7	11	7
Мелафен	0	0	0	0
Мелафен с N и В	0	0	0	0
Мелафен с Na и В	0	1,1	0	7

В песчаной культуре проявляется только семенная инфекция, в то же время в почвенной культуре могут действовать микроорганизмы антагонисты, которые, по всей видимости, и снизили поражение корневыми гнилями в контроле в почвенной культуре.

Для всех вариантов обработки семян зараженность корневыми гнилями снижалась. Особенно заметным данный эффект был для Мелафена и Мелафен с N и В.

Данные по сухой биомассе подземных и надземных органов растений приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Воздушно-сухая масса различных частей растений яровой пшеницы сорта Ульяновская 100 в различных субстратах при предпосевной обработке семян, г/растение, 2017г.

Вариант	Песчаная культура		Почвенная культура	
	Корни	Надземные части	Корни	Надземные части
Контроль	0,01	0,01	0,01	0,03
Мелафен	0,03*	0,02*	0,02	0,03
Мелафен с N и В	0,01	0,02*	0,03*	0,05*
Мелафен с Na и В	0,01	0,01	0,01	0,05*

В песчаной культуре стимулирующий эффект в отношении корней был при применении Мелафена, тогда как в почвенной культуре – Мелафен с N и В. Аналогичный эффект был и для надземной массы в песчаной культуре, а также при выращивании в почвенной культуре.

Биометрические показатели представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Количество и максимальная длина корня (наиболее развитого) растений яровой пшеницы сорта Ульяновская 100 в различных субстратах при предпосевной обработке семян, 2017г.

Вариант	Песчаная культура		Почвенная культура	
	количество корней, шт./растение	длина корня, см	количество корней, шт./растение	длина корня, см
Контроль	4,6	7,8	4,2	14,1
Мелафен	5,4*	9,6*	5,5*	15,9
Мелафен с N и В	5,6*	9,0*	5,1*	19,0*
Мелафен с Na и В	5,8*	7,9	4,5	18,2*

Результаты оценки показали, что в песчаной культуре увеличение количества корней происходило в вариантах Мелафен с Na и В. Тогда как по длине корня выделялись Мелафен и Мелафен с Na и В. По всем опытам,

стимулирующий эффект в отношении корнеобразования имел вариант Мелафен с N и B.

В таблице 8 приведены биометрические показатели для надземных органов растений пшеницы.

Таблица 8 – Максимальная длина листьев (наиболее развитого) растений яровой пшеницы сорта Ульяновская 100 в различных субстратах при предпосевной обработке семян, см, 2017г.

Вариант	Длина	
	Песчаная культура	Почвенная культура
Контроль	19,3	21,1
Мелафен	22,6*	22,6*
Мелафен с N и B	20,8*	22,7*
Мелафен с Na и B	20,3	24,2*

Стимулирующий эффект в отношении длины листьев был при применении всех изучаемых вариантов.

3.3. Результаты полевых опытов

Результаты оценки влияния обработки семян на полевую всхожесть приведены в таблице 8.

Таблица 8 – Густота стояния растений и полевая всхожесть растений яровой пшеницы сорта Ульяновская 100 при предпосевной обработке семян, 2017 г.

Вариант	Всходы		Уборка	
	количество растений, шт./м ²	полевая всхожесть	количество растений, шт./м ²	сохранность к уборке
Контроль	368	73,6	321	87,2
Мелафен	388	77,6	381	98,2
Мелафен с N и B	400	80,0	381	95,3
Мелафен с Na и B	414	82,8	390	94,1

Во всех опытных вариантах отмечалось увеличение как полевой всхожести, так и сохранности растений к уборке, что имеет существенное значение

для формирования урожая пшеницы. Наибольшие показатели густоты стояния растений в фазу всходов, так и к уборке были при применении варианта Мелафен с Na и B. По показателю сохранности растений к уборке выделялся вариант Мелафен.

Таким образом, использование Мелафена как в чистом виде, так и с микроэлементами ведет к значительному росту густоты стояния растений в полевых условиях.

Таблица 9 – Зараженность растений яровой пшеницы сорта Ульяновская 100 корневыми гнилями при предпосевной обработке семян, %, 2017г.

Вариант	Всходы		Выход в трубку	
	P	R	P	R
Контроль	30	7,5	70	15,00
Мелафен	20	1,25	53	14,17
Мелафен с N и B	0	0	20	1,25
Мелафен с Na и B	0	0	20	6,67

Примечание: P – распространенность болезни, %; R – развитие болезни, %.

В полевых условиях проявился положительный эффект от всех изучаемых препаратов в отношении снижения развития и распространения корневых гнилей. Особенно заметным он был при использовании Мелафен с N и B. По всей видимости, проявляется тот же эффект, что и в лабораторных и вегетационных опытах, т.е. использование данных препаратов повышает устойчивость растений к патогенам.

Данные по урожайности яровой пшеницы приведены в таблице 10.

Полученные результаты показали, что обработка семян всеми изучаемыми препаратами способствовало росту урожайности яровой пшеницы. В условиях 2017 года максимальные урожаи зерна были получены при применении Мелафен с N и B и Мелафен с Na и B. Данные варианты достоверно превосходили по урожайности значения для варианта только Мелафен.

Таблица 10 – Урожайность яровой пшеницы сорта Ульяновская 100, т/га,
2017 г

Вариант	Урожайность, т/га	Отклонение , т/га	
		к контролю	к показателям Мелафена
Контроль	3,25		
Мелафен	4,35	1,10*	
Мелафен с N и B	4,55	1,30*	0,20*
Мелафен с Na и B	4,54	1,29*	0,19*
НСР ₀₅	0,12		

Наибольшее количество зерен в колосе было при использовании обработки семян Мелафен и + Мелафен с N и B. В последнем варианте были и высокие показатели массы 1000 зерен.

Таблица 11 – Структура урожая яровой пшеницы сорта Ульяновская 100,
т/га, 2017 г

Вариант	Густота к уборке, шт./м ²	Продуктивн ая кустистость	Количество зерен в колосе	МТЗ, г
Контроль	321	1,03	23,9	41,5
Мелафен	381	1,03	26,6	41,7
Мелафен с N и B	381	1,05	26,6	42,8
Мелафен с Na и B	390	1,03	26,4	42,8

IV. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Экономическая эффективность применения стимуляторов роста при возделывании яровой пшеницы рассчитана нами согласно производственным условиям ФГБОУ ВО «Казанский ГАУ» на основе технологических карт возделывания пшеницы и цен на зерно, топливо, смазочные материалы. Результаты представлены в таблице 12.

Таблица 12. Экономическая эффективность применения стимуляторов роста при производстве зерна яровой пшеницы, 2017 г

Вариант	Урожайность, т/га	Стоимость зерна, руб./га	Прямые затраты, руб./га	Себестоимость 1 т зерна, руб	Условно чистый доход, руб./га	Рентабельность, %
Контроль	3,25	29,25	21,84	6,72	7,41	34
Мелафен	4,35	39,15	22,87	5,26	16,28	71
Мелафен с N и B	4,55	40,95	23,01	5,06	17,94	78
Мелафен с Na и B	4,54	40,86	23,00	5,07	17,86	78

Примечание: цена 1 т зерна – 9 тыс. руб., цена 1 л препарата – 1500 руб.

Высокий уровень рентабельности был отмечен во всех вариантах с Мелафеном. Рентабельность производства при обработке семян Мелафен с N и B и Мелафен с Na и B была выше, чем при применении чистого препарата, без микроэлементов.

Таким образом, оценка результатов экономической эффективности говорит о том, что при производстве зерна пшеницы преимуществом обладал препарат с микроэлементами.

V. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

5.1. Охрана окружающей среды

Использование стимуляторов роста и биоудобрений очень распространено, так как они способствуют повышению урожайности сельскохозяйственных культур, в том числе и зерновых. Используя минеральные удобрения можно получить прибавку урожай около 50 %, поэтому полный отказ от их применения невозможен. Для снижения вреда от их использования нужно грамотно их применять, в частности, вносить их в лучшие сроки, наиболее эффективным способом и в оптимальных соотношениях и дозах. Если нарушить технологию их использования, то их влияние на окружающую среду будет отрицательным. Оно приведет к снижению плодородия почв и ухудшению ее свойств, загрязнению атмосферы и водных источников, снижению качества продукции, что отразится на растительном, животном мире и в конечном итоге на качестве жизни и здоровье самих людей.

Вносить удобрения надо равномерно, иначе снабжение растений элементами питания будет избыточным или недостаточным, а не употребленные растениями удобрения будут копиться в земле в избытке. При внесении удобрений поверхностно будет идти потеря элементов питания.

При внесении удобрений в превышенных дозах идет изменение процесса гумификации, нарушается питание растений калием. В растениях и почве при этом становится много нитратов, качество продукции ухудшается.

При избыточном количестве в калийных удобрениях хлора идет его негативное влияние на растения и физико-химические свойства почвы. Например, при избыточных количествах калия в кормовой траве может происходить отравление скота. В почву при применении удобрений на основе

фосфора могут попадать фтор, свинец и ряд других тяжелых металлов, которые даже в небольших концентрациях угнетают растения.

Применение стимуляторов роста и биоудобрений также приводит к увеличению содержания солей, особенно азотной кислоты, в грунтовых водах. Из грунтовых вод она попадает в озера, реки и даже в питьевые колодцы, в связи с этим в питьевой воде могут быть превышены предельно допустимые нормы концентрации нитратов, а это ведет к отравлению людей и животных.

Загрязнение питьевой воды нитратами может возникать при несоблюдении правил хранения удобрений.

Допустимая концентрация нитратов в питьевой воде в России и в РТ – 10 мг нитратного азота на 1 литр. Санитарная и водная инспекции контролируют состав воды пригодной для питья. Поскольку объёмы использования минеральных удобрений в сельскохозяйственном производстве растут, агрономы должны иметь ввиду и эту сторону проблемы охраны окружающей природы при разработке системы удобрений.

Ущерб окружающей природе нами нанесен не был, так как регламенты использования и хранения стимуляторов роста и биоудобрений нарушены не были. К тому же возделывание нами в качестве предшественников, таких зерновых, яровая пшеница способствует азотному обогащению почвы и может повысить продуктивность других с/х культур биологическим безвредным для природы путем.

5.2. Безопасность жизнедеятельности

Условия безопасности и гигиены труда при работе ХСЗР и агрохимикатами в сельском хозяйстве регламентированы соответствующими разделами СанПин 1.2.2584-10.

К работе с пестицидами не допускаются люди до 18 лет, мужчины старше 55 лет и женщины младше 30 и старше 50 лет, а также беременные и кормящие.

Работники должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты, в т.ч. перчатками, спецодеждой, обувью и т.д. Для работников должны

быть созданы условия для соблюдения личной гигиены и безопасного приема пищи.

Средства индивидуальной защиты должны храниться в отдельных шкафчиках в специальном сухом помещении. Администрация обязана организовать хранение, обезвреживание и стирку загрязненной спецодежды, перчаток, обуви и других СИЗ.

Работы по применению пестицидов и агрохимикатов должны быть механизированы. Все виды работ должны выполняться только при помощи специальной техники. Применяемая техника должна быть исправна и использоваться по назначению.

Рабочие растворы пестицидов необходимо готовить на специальных растворных узлах, имеющих твердое покрытие, а также непосредственно в баках опрыскивателей. Количество препаратов, находящихся в месте заправки, не должно превышать однодневную норму их использования.

Мелафен и препараты на его основе относятся к 4 классу опасности, соответственно продолжительность рабочей смены 6 часов.

Для профилактики возможного вредного воздействия Мелафена и других регуляторов роста, при их массовом применении, большое значение имеет соблюдение сроков и норм обработки.

В месте проведения полевых опытов (учебный сад Казанского ГАУ) экологическая ситуация довольно напряженная. Это связано с тем, что учебный сад находится в черте города, с большим количеством автомобильных дорог, а также вблизи различных предприятий химической промышленности.

Результаты проведенных опытов позволяют рекомендовать в условиях Республики Татарстан применение листовой обработки Мелафеном и препаратами на его основе в качестве экологически безопасных, что дает возможность включать их в существующие и перспективные агротехнологии производства сахарной свеклы.

VI. ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА НА ПРОИЗВОДСТВЕ

Физическая культура на производстве – важный фактор ускорения научно-технического прогресса и производительности труда. Поэтому выпускник Казанского ГАУ, освоивший программы бакалавриата, должен обладать способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

Основным средством физической культуры являются физические упражнения, направленные на совершенствование жизненно важных сторон индивидуума, способствуя развитию его двигательных качеств, умений и навыков, необходимых для профессиональной деятельности. С этой целью используются следующие способы и методы по развитию физических способностей:

- ударные дозированные движения в вынужденных позах;
- выработка вращательных движений пальцев и кистей рук;
- развитие статической и динамической выносливости мышц пальцев и кистей рук;
- развитие ручной ловкости, кожной и мышечно-суставной чувствительности, глазомера;
- развитие силы и статической выносливости позных мышц спины, живота и разгибателей бедра;
- развитие точности усилий мышцами плечевого пояса.

Занятия по физической культуре на производстве должны включать различные виды спорта, благодаря которым сохраняется здоровье человека, его психическое благополучие и совершенствуются физические способности. Творческое использование физкультурно-спортивной деятельности в этих условиях направлено на достижение жизненно-важных и профессиональных целей индивидуума.

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

На основании проведенных исследований можно сделать следующие предварительные выводы:

1. Наиболее значительным положительным эффектом в стимулировании роста корней обладал Мелафен с N и B, который по своему эффекту достоверно превосходил вариант с применением только Мелафена. Применение данного препарата ведет к снижению поражения растений корневыми гнилями.
2. использование Мелафена как в чистом виде, так и с микроэлементами ведет к значительному росту густоты стояния растений в полевых условиях.
3. В полевых условиях проявился положительный эффект от всех изучаемых препаратов в отношении снижения развития и распространения корневых гнилей. Особенно заметным он был при использовании Мелафен с N и B.
4. В условиях 2017 года максимальные урожаи зерна были получены при применении Мелафен с N и B, а также Мелафен с Na и B. Данные варианты достоверно превосходили по урожайности значения для варианта Мелафен.
5. По экономической эффективности препараты Мелафен с N и B, а также Мелафен с Na и B превосходили показатели контроля и стандартного Мелафена.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

В условиях РТ использовать для обработки семян препараты Мелафен с N и B, а также Мелафен с Na и B с нормой 100 мл на 1 семян и с расходом рабочей жидкости 10 л/т.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алимова, Ф.К. Промышленное применение грибов рода *Trichoderma* / Ф.К.Алимова. – Казань: Казанский государственный университет им.В.И.Ульянова-Ленина, 2006. – 209 с.
2. Амангельды, Н. Применение Экстрасола против болезни корневой гнили на яровой пшенице /Амангельды Н., Кочоров А.С., Агибаев А.Ж. //Аграрная наука - сельскому хозяйству. – Алтайский государственный аграрный университет. – 2017. – С. 48-50.
3. Артамонова М. Н. Роль бактериальных симбионтов в растительно-микробных ассоциациях/ М. Н. Артамонова, Н. И. Потатуркина-Нестерова, О. Е. Беззубенкова//Вестник Башкирского университета. – 2014. – Т. 19. – №1. – С.81-84.
4. Бухарин, О. В Ассоциативный симбиоз/ О. В. Бухарин, Е. С. Лобакова, Н. В. Немцева, С. В. Черкасов. – Екатеринбург: УрО РАН, 2007. – 264 с.
5. Гагкаева, Т.Ю. Фузариоз зерновых культур/ Гагкаева Т.Ю., Гаврилова О.П., Левитин М.М., Новожилов К.В.//Приложение к журналу Защита и карантин растений. – 2011. – №5. – 52 с.
6. Дружин, А.Е.Влияние изменений климата на структуру популяций патогенов яровой пшеницы в Поволжье/ А.Е.Дружин//Аграрный вестник Юго-Востока. – 2010. – № 1 (4). – С.31-35.
7. Дьяков, Ю.Т. Инвазии фитопатогенных грибов/Ю.Т. Дьяков//Материалы VII Всероссийской микологической школы-конференции с международным участием «Биотические связи грибов: мосты между царствами». Сборник докладов и тезисов. – М.: ЗБС МГУ, 2015. – С.39-49.
8. Захаренко, В.А. Биотехнологии и защита растений//Защита и карантин растений. – 2015. – №11. – С.3-8.
9. Левитин, М.М. Микроорганизмы в условиях глобального изменения климата/М.М. Левитин //Сельскохозяйственная биология. – 2015. – Том 50. – № 5. – С. 641-647.

10. Левитин, М.М. Распространение болезней растений в условиях глобального изменения климата/М.М. Левитин //Сельскохозяйственные науки и агропромышленный комплекс на рубеже веков. – 2016. – №3. – С.97-101.
11. Левитин, М.М. Защита растений от болезней при глобальном потеплении/Левитин М.М.//Защита и карантин растений. – 2012. – №8. – С.16-17.
12. Марченко, А. Б. Фузариозное увядание астры однолетней и ограничение его распространения / А. Б. Марченко // Защита и карантин растений. – 2017. – № 9. – С. 50-51.
13. Монастырский, О. А. Чем грозит глобальное потепление // Защита и карантин растений. – 2006. - № 2. – С. 18-20.
14. Монастырский, О.А. Токсинообразующие грибы и микотоксины/ О.А. Монастырский//Защита и карантин растений. – 2006. – №11. – С.18-20.
15. Немченко, В.В. Влияние биопрепаратов и регуляторов роста на структуру урожая и продуктивность яровой пшеницы/ В.В. Немченко, М.Ю. Цыпышева //Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2014. – № 8 (118). – С. 5-8.
16. Никитин, С. Н. Эффективность применения биопрепаратов на яровой пшенице/ С. Н. Никитин, С. А. Захаров // Wschodnioeuropejskie Czasopismo Naukowe (East European Scientific Journal) .NAUKI ROLNICZE. – 2016. – № 7. – Р.165-168.
17. Огородникова, Н. П. Химическое взаимодействие металлов - меди, железа и марганца с α - и β -аминокислотами в водных и органических средах: диссертация ... кандидата химических наук : 02.00.04 / Огородникова Надежда Петровна; [Место защиты: Юж. федер. ун-т].- Астрахань, 2010.- 162 с.
18. Привезенцев, С.Р. Влияние биопрепаратов Экстрасол и Бисолбифит на продуктивность пшеницы яровой в условиях Верхневолжского региона/ С.Р. Привезенцев, А.Л. Тарасов // Системы интенсификации земледелия как основа инновационной модернизации аграрного производства. – Суздаль, 2016. – С. 267-269.

19. Сафин, Р.И. Управление вредными биологическими объектами /Р.И. сафин, Т.Г. Хадеев//Система земледелия Республики Татарстан. Инновации на базе традиций. Ч.1. Общие аспекты системы земледелия. Под ред. И.Х.Габдрахманова. – Казань: Центр инновационных технологий, 2013. – С.109-130.

20. Фасхутдинов, Ф.Ш. Некоторые аспекты применения хелатов микроэлементов меди и цинка на посевах сельскохозяйственных культур/Ф.Ш. Фасхутдинов, А.С. Билалова, Р.Г. Бинеев//Технологические ресурсы повышения продуктивности сельскохозяйственных культур в современных системах земледелия. – Казань:КГСХА, 1999. – С.86-88.

21. Феоктистова, Н.В. Ризосферные бактерии //Ученые записки Казанского университета. Серия естественные науки/ Н.В. Феоктистова, А.М. Марданова, Г.Ф. Хадиева, М.Р. Шарипова. – 2016. – Т. 158, кн. 2. – С. 207–224.

22. Цыпышева, М.Ю. Эффективность применения биопрепаратов и листовых фунгицидов на яровой пшенице/ М.Ю. Цыпышева// Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2014. – № 4. – С. 51-53.

23. Штерншис, М.В. Тенденции развития биотехнологии микробных средств защиты растений в России // Вестник Томского государственного университета. Биология. – 2012. – № 2 (18). – С. 92–100.

24. Bolwerk, A. Interactions in the tomato rhizosphere of two *Pseudomonas* biocontrol strains with the phytopathogenic fungus *Fusarium oxysporum* f. sp *radicis-lycopersici*/ A. Bolwerk, A.L. Lagopodi, A.H.M. Wijfjes, G.E.M. Lamers, T.F.C. Chin-A-Woeng, B.J.J. Lugtenberg, G.V. Bloemberg //Molecular Plant–Microbe Interactions. – 2003. – Vol. 16. – P. 983–993.

25. Bradley K., 2010. A description of amino acid chelate fertilizers and their mode of action. Modern Plant Nutrition Pty Ltd.

26. Danaei, M. Biological control of plant fungal diseases using volatile substances of *Streptomyces griseus*/ M. Danaei, A. Baghizadeh, S. Pourseyedi, J. Amini and M. M. Yaghoobi//European Journal of Experimental Biology. – 2014. – Vol. 4(1). – 334-339.

27. Diekmann M. (1996) Diseases in seed production. Eds. Seed Science and Technology. Proc. Train-the-Trainers Workshop Sponsored by Med-campus Programme (EEC), 24Apr.-9 May 1993, Amman. Aleppo, Syria, ICARDA.– P.170-175.
28. Garcia A.L., Madrid R., Gimeno V., Rodriguez-Ortega W.M., Nicolas N., Garcia-Sanchez F. 2011. The effects of amino acids fertilization incorporated to the nutrient solution on mineral composition and growth in tomato seedlings. Spanish Journal of Agricultural Research, 9 (3): 852-861
29. Ghada, H.M. et al. 2013. Manufacturing Amino Acids Biofertilizers from Agricultural Wastes. I- Usage of Tomatoes and Sugar Beet Straw to Prepare Organic Synthesized Fertilizers. Egypt. J. Soil Sci. Vol. 53, No. 4, pp. 461 – 474.
30. Ghasemi S., Khoshgoftarmanesh A.H., Afyuni M., Hadadzadeh H., 2013. The effectiveness of foliar applications of synthesized zinc-amino acid chelates in comparison with zinc sulfate to increase yield and grain nutritional quality of wheat. European Journal of Agronomy, 45: 68-74.
31. Gopalakrishnan, S. Plant growth promoting rhizobia: challenges and opportunities/ S. Gopalakrishnan, A. Sathya, R. Vijayabharathi, R.K. Varshney, C.L.L. Gowda, L. Krishnamurthy//Biotech. – 2015.–Vol. 5(4). – 355–77.
32. Haggag W. M. (2010) Role of entophytic microorganisms in biocontrol of plant diseases. Life Science Journal. 7(2):57-62.
33. Hallmann, J., Quadt-Hallmann A., Mahaffee W. F. and Kloepper J. W. (1997). Bacterial endophytes in agricultural crops. Can. J. Microbiol. 43:895– 914.
34. Hardoim P. R., van Overbeek L. S., Berg G., Pirttilä A. M., Compant S., Campisano A., et al. (2015) The hidden world within plants: ecological and evolutionary considerations for defining functioning of microbial endophytes. Microbiol. Mol. Biol. Rev. 79:293–320.
35. Jie, Mu et al. 2008. Preparation and optimization of amino acid chelated micronutrient fertilizer by hydrolyzation of chicken waste feathers and the effects on growth of rice. Journal of Plant Nutrition, 31:3, 571 - 582

36. Kang H.W., Cho Y.G., Yoon U.H. and Eun M.Y. (1998). A rapid DNA extraction method for RFLP and PCR analysis from a single dry seed. *Plant Mol. Biol. Rep.* 16: 1-9.
37. Köksal A. et al. 1999. The effects of different amino acid chelate foliar fertilizers on yield, fruit quality, shoot growth and Fe, Zn, Cu, Mn content of leaves in williams pearcultivar (*Pyrus communis* L.). *Tr. J. of Agriculture and Forestry*. 23 (1999) 651-658.
38. Links M.G., Demeke T., Gräfenhan T., Hill J. E., Hemmingsen S. M. and Dumonceaux T. J. (2014). Simultaneous profiling of seed-associated bacteria and fungi reveals antagonistic interactions between microorganisms within a shared phytic microbiome on Triticum and Brassica seeds. *New Phytol.* 202(2): 542–553.
39. Mezziane, H. Determinants of *Pseudomonas putida* WCS358 involved in inducing systemic resistance in plants/ Mezziane H, van der Sluis I, van Loon LC, Höfte M, Bakker PAHM // *Molecular Plant Pathology*. – 2005. – Vol. 6. – P.177–185.
40. Palumbo J.D. Mutagenesis of β -1,3-glucanase genes in *Lysobacter* enzymogenes strain C3 results in reduced biological control activity toward *Bipolaris* leaf spot of tall fescue and *Pythium* damping-off of sugar beet/ J.D. Palumbo, G.Y. Yuen, C.C. Jochum, K. Tatum, D.Y. Kobayashi // *Phytopathology*. – 2005. – Vol. 95. – P.701–707.
41. Sekhon B.S. 2003. Chelates for Micronutrient Nutrition among Crops. *Resonance*, 8: 46-53.
42. Simons M., van der Bij A.J., Brand J., de Weger L.A., Wijffelman C.A., and Lugtenberg B.J.J. (1996) Gnotobiotic system for studying rhizosphere colonization by plant growth-promoting *Pseudomonas* bacteria. *Mol. Plant-Microbe Interact.* 9: 600-607.
43. Singh, A. Use of Microbes: A Sustainable Approach in Management of Horticultural Crops/A. Singh, R. Hembrom, A. K. Pal//*Microbes and Environmental Management*. –2014. – P.45-47.

44. Souri M.K. 2016. Aminochelate fertilizers: the new approach to the old problem; a review. *Open Agriculture*.; 1: 118-123.
45. Stinson, A.M. Mycofumigation with *Muscodor albus* and *Muscodor roseus* for control of seedling diseases of sugar beet and verticillium wilt of eggplant/Stinson A.M., Zidack N.K., Strobel G.A., Jacobsen B.J. //Plant Disease. – 2003. – Vol. 87. – P.1349–1354.
46. Szczech, M. Biocontrol of Rhizoctonia damping-off of tomato by *Bacillus subtilis* combined with *Burkholderia cepacia*/ M. Szczech, M. Shoda// J. Phytopathol. – 2004.– Vol. 152. – P.549-556.
47. Validov S., Kamilova F., Qi S., Stephan S., Wang J.J., Makarova N., Lugtenberg B. (2007) Selection of bacteria able to control *Fusarium oxysporum* f.sp. *radices-lycopersici* in stonewool substrate. *J. Appl. Microbiol.* 102:461–471.
48. Van Oosten, M. J. The role of biostimulants and bioeffectors as alleviators of abiotic stress in crop plants/Michael James Van Oosten, Olimpia Pepe, Stefania De Pascale, Silvia Silletti and Albino Maggio //Chem. Biol. Technol. Agric. – 2017. – Vol.4:5. – 12 p. /DOI 10.1186/s40538-017-0089-5
49. Whipps, J. M. Biological control agents in plant disease control/ J. M. Whipps, M. McQuilken //Disease Control in Crops: Biological and Environmentally Friendly Approaches. – Blackwell Publishing Ltd ,2009. – P.27-61.
50. Wiest, A. Identification of peptaibols from *Trichoderma virens* and cloning of a peptaibol synthetase/ A. Wiest, D. Grzegorski, B.W. Xu, C. Goulard, S. Rebuffat, D.J. Ebbole, B. Bodo, C. Kenerley //Journal of Biological Chemistry. – 2002. – Vol. 70. – Vol. 70. 277. – 20862–20868.
51. Wu, L . Induction of systemic disease resistance in *Nicotiana benthamiana* by the cyclodipeptides cyclo (l-Pro-l-Pro) and cyclo (d-Pro-d-Pro)/ Wu, L., Wu, H., Chen, L., Zhang, H. & Gao, X. // Mol. Plant Pathol. – 2017. – Vol.18. – 67–74.
52. Xu, X.-M. Combined use of biocontrol agents to manage plant diseases in theory and practice/ Xu, X.-M., Jeffries, P., Pautasso, M., and Jeger, M. J.// Phytopathology. – 2011. – Vol. 101. – P. 1024-1031.

ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ ОДНОФАКТОРНОГО ОПЫТА						
Культура:	яровая пшеница					
Фактор А:	обработка семян					
Год исследований:						
Градация фактора		4				
Исследуемый показатель:			урожайность		т/га	
Количество повторностей:		4				
Руководитель						
			Таблица			
Фактор А	Повторность				Суммы	Средние
	1	2	3	4	V	
Контроль	3,08	3,33	3,33	3,25	13,00	3,25
Мелафен	4,29	4,46	4,46	4,19	17,40	4,35
Мелафен с N и B	4,49	4,66	4,67	4,38	18,20	4,55
Мелафен с Na и B	4,48	4,65	4,66	4,37	18,16	4,54
суммы Р	16,33	17,11	17,12	16,20	66,76	
						66,76
	Таблица дисперсионного анализа					
Дисперсия	Сумма квадр. отклонений	Число степ. свободы	Средний квадрат, s ²	Fфакт	F05	Достоверность
Общая	4,851	15,000				
Повторностей	0,181	3,000				
Вариантов	4,640	3,000	1,547	456,475	6,990	достоверно
Остаток	0,030	9,000	0,003			
Ошибка разности средних	0,04	т/га				
НСР05	0,09	т/га				