

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

Кафедра Общего земледелия, Защиты растений и селекции

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
МАГИСТРА**

**«ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМ
ЗАЩИТЫ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ С УДОБРЕНИЯМИ AGREES»**

Исполнитель – магистр заочного отделения
агрономического факультета

НИКИТИН ДМИТРИЙ АЛЕКСЕЕВИЧ

Руководитель: профессор, д.с.-х.н.

Сафин Р.И.

Допущена к защите: зав. кафедрой,

профессор, д.с.-х.н.

Сафин Р.И.

Казань – 2018 г

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	5
2. УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ.	14
2.1. Характеристика места проведения исследований.....	14
2.2. Агрометеорологические условия в годы исследований.....	15
2.3. Методика проведения исследований.....	16
3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	20
3.1. Биометрия растений.....	20
3.2. Развитие болезней в период вегетации	21
3.3. Урожайность и параметры структуры урожая	24
3.4. Качественные характеристики зерна.....	25
4. Экономическая эффективность	27
ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ.	29
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	30
ПРИЛОЖЕНИЯ	36

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы

При производстве продукции растениеводства необходимо учитывать сложность процессов, обеспечивающих образование первичных ассимилятов и дальнейшие процессы их распределения в растениях, т.е. формирование продуктивности сельскохозяйственных культур. Наряду с водой, углекислым газом и солнечным светом, существенная роль в таких процессах принадлежит минеральным элементам, т.е. минеральному питанию. Кроме того, реализация возможной урожайности сельскохозяйственных культур определяется и потерями обусловленными развитием патогенов, фитофагов и сорной растительности. Минимализация таких потерь достигается за счет использования современных адаптивных систем защиты растений, существенное значение в которых имеют профилактические мероприятия, связанные с повышением иммунитета растений. Приемы оптимизации минерального питания – один из основных направлений повышения устойчивости растений к болезням. Оптимальное питание позволяет не только снизить количество химических обработок, но и повысить эффективность применения пестицидов. С учетом снижения затрат и роста урожайности, данный подход позволяет значительно повысить эффективность растениеводства.

Яровая пшеница основная сельскохозяйственная культура не только Татарстана, но и всего Поволжского региона России. Однако уровень продуктивности пшеницы в регионе остается низким, что требует разработки приемов повышения продуктивности, в том числе за счет оптимизации минерального питания и системы защиты растений. Производимые ООО «Союзхим» составы для подкормок и стимуляции роста могут помочь в решении данных задач, что требует проведения соответствующих опытов, анализов и наблюдений.

Целью исследований явилось изучение эффективности совместного применения фунгицида с удобрениями Agrees в условиях РПК Прикамский Нижнекамского муниципального района Республики Татарстан.

Были поставлены следующие задачи исследований:

- изучить закономерности фитосанитарного состояния посевов при применении фунгицида и препаратов марки Agrees;
- определить влияние изучаемых приемов на урожайность и структуру урожая яровой пшеницы;
- дать экономическую оценку изучаемым приемам.

Научная новизна. Впервые в зоне проведения исследований проведена оценка использования приемов химической защиты с некорневой подкормки удобрениями марки Agrees на яровой пшенице и их влияние на продуктивность и фитосанитарное состояние.

Положения, выносимые на защиту:

1. результаты оценки фитосанитарного состояния;
2. оценка урожайности яровой пшеницы.

Практическая значимость. Разработанные приемы позволяют проводить оптимизацию систему защиты яровой пшеницы в условиях Нижнекамского МР Республики Татарстан.

Объем работы. ВКР изложена на 36 страницах компьютерного текста, состоит из введения, четырех глав, выводов и предложений производству, включает 7 таблиц, 2 рисунка и 1 приложения. Список литературы состоит из 47 наименований, в том числе 28 иностранных авторов.

1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Пшеница – третья по значимости (после кукурузы и риса) продовольственная культура в системе глобального производства продуктов питания для человека (Шпаар и др., 2008), что высокой ценностью зерна как продукта для производства хлеба, так и с повышенной экопластичностью культуры (Шелепов, 2009).

Яровая пшеница – одна из древнейших зерновых продовольственных культур РФ и всего Старого света. Хлеб получаемый из зерна пшеницы традиционный продукт питания для многих народов мира, благодаря уникальными свойствами – хорошими вкусовыми качествами, питательностью и переваримостью протеинов. Содержащиеся в зерне белки и углеводы, а также минеральные вещества и другие биологически активные вещества позволяют обеспечивать человеческий организм доступной энергией. Основные районы производства зерна яровой пшеницы в Российской Федерации – Поволжье, Сибирь, Урал. В мире яровую пшеницу широко выращивают в Канаде, США, Австралии, Казахстане (Шпаар и др., 2008).

В АПК Республики Татарстан яровая пшеница – главная зерновая культура, имеющая самое широкое распространение во всех районах и агро-производственных зонах республики (Система земледелия, 2014).

Биологической основой повышения урожайности сельскохозяйственных культур является наиболее полная реализация потенциальной продуктивности растений того или иного генотипа в конкретных условиях окружающей среды, в том числе связанных с факторами почвенного плодородия (Гиляев и др., 2013).

Роль минерального питания и применения удобрений при производстве яровой пшеницы изучена достаточно подробно, при этом, в большинстве исследований указывается, что данный прием играет одну из решающих ролей в достижении заданной продуктивности и необходимых качественных

характеристик получаемой продукции, а сама культура достаточно требовательна к уровню удобрений (Аникст, 1986; Макаров, 1998; Войтович и др., 2002; Ермохин и др., 2005; Михайлова и др., 2014).

Обеспечение потребностей растений в макро- и микроэлементах составляют одну из основных частей агротехнологии производства любой культуры, в том числе и пшеницы яровой (Ягодин и др., 2002). Такая высокая значимость данного приема обусловлена тем, что данные элементы играют ведущую роль в жизни растений.

Азот — является важнейшим биогенным макроэлементом, входящим в состав многих функциональных и структурных веществ растений, таких как нуклеиновые кислоты, белки, фитогормоны и т.д., поэтому дефицит данного элемента оказывает резкое негативное влияние как урожайность. Так и на качество зерна яровой пшеницы (Аристархов и др., 2000).

Соединения **фосфора** принимают активное участие в фотосинтезе, дыхании, в водном обмене, устойчивости к стрессам и гормональном регулировании развития растений (Ягодин и др., 2002).

Значение **калия** обусловлено его роль в обмене углеводов, в реакциях фотосинтеза, иммунитета к инфекционным и неинфекционным болезням (Ермохин и др., 2005).

Микроэлементы — медь, бор, цинк, марганец, молибден и др. также необходимы для успешного развития растений пшеницы и формирования высоких ее урожаев (Минеев и др., 2006).

В последние годы все большее внимание приобретает использование некорневых подкормок яровой пшеницы различными сложными составами. Достоинства некорневых подкормок — оперативность и низкие нормы расхода, что определяет интерес к ним со стороны как ученых, так и практиков.

Высокая эффективность таких подкормок пшеницы показана для макроэлементов — азота и калия показана в Китае (Zheng et al., 2010).

В Египте в результате некорневого внесения (1%) мочевины и микроэлементов (Fe, Zn, Mn) увеличило массу 1000 зерен, урожайность и качество продукции (Yassen et al. , 2010). Аналогичные результаты получены в опытах Khan et al. (2010) и Nadim et al. (2011) в которых также отмечается рост количества зерен в колосе, их массы и урожайности пшеницы под влиянием данного приема. Подтверждаются такие выводы и в работах отечественных ученых (Макаров, 1998; Войтович и др., 2002; Михайлов и др., 2005).

Среди факторов искусственной иммунизации растений существенное значение имеет применение удобрений (Чулкина и др., 2001; , так как их сбалансированное внесение приводит к снижению развития инфекционных болезней, что показано и на пшенице (Власенко и др., 2009).

В последние годы развитие производства удобрений для подкормок приобрело значительную динамику, что связано с разработкой новых форм таких составов.

Аминокислоты играют важную роль в жизни всех живых организмов, в том числе растений. Особое значение имеют 20 аминокислот, входящих в состав различных белков. Только L - аминокислоты усваиваются растениями. D-аминокислоты не распознаются ферментными системами растений и, следовательно, не могут участвовать в синтезе белка. Аминокислоты получаемые в результате химического синтеза, с точки зрения эффективности при использовании на сельскохозяйственных культурах, часто уступают аминокислотам природного происхождения (Chojnacka et al., 2014). Источниками таких аминокислот, как правило, выступают гидролизаты протеинов животного или растительного происхождения (Colla et al., 2014; Nardi et al., 2016).

Значение аминокислот как стимуляторов роста растений обусловлено их структурной, метаболической и транспортной функциями (Paleckiene, et al., 2007).

Растения могут сами производить аминокислоты, но этот синтез очень энергоемкий. Следовательно, применение готовых к поглощению аминокислот позволяет растениям экономить энергию и увеличивать темпы роста и развития, особенно в критические фазы онтогенеза (Maini, 2006; Seadh et al., 2008; Popko et al., 2014).

Применение аминокислот в растениеводстве возможно как в чистом виде, в виде гидролизатов, а также хелатов с микроэлементами (Popko et al., 2018). Все большее распространение в качестве биостимуляторов приобретают сложные смеси свободных аминокислот, витаминов, углеводов, гуматов и хелатов микроэлементов. Примером таких препаратов является широко используемые в Европе биостимуляторы – Megafol (Valagro SpA, Италия), Vigor Ultra (Hydro Fert, Италия), Bioradicante (Futureco Bioscience, Испания), Pilatus (Arysta Life Science), Biomax (AGRI nova Science, Испания), AminoA Gro (AminoA, Англия) и др. При этом доля свободных аминокислот может сильно варьироваться от 90,0 % (Biomax Solid), до 28% (Megafol) и до 10% (Bioradicante).

Особый интерес представляют гидролизаты протеинов (ГП), представляющие собой: «... смеси полипептидов, олигопептидов и аминокислот, которые изготавливаются из источников белка с использованием частичного гидролиза» (Schaafsma, 2008). Наиболее подробный анализ вопроса по ГП представлен в обзоре G. Colla et al. (2015)

ГП производятся, главным образом, химическим (с сильными кислотами или щелочами) и/или ферментативным гидролизом белков, содержащихся в побочных продуктах животноводства (например, кожи, внутренних органов, перьев, крови) или растениеводство (ботва и т.д.), а также из биомассы (семена, сено) бобовых культур (du Jardin, 2012).

Положительное влияние ГП на развитие растений многообразно. Они увеличивают количество побегов и биомассу корня, повышают и урожайность и улучшают качество продукции (Ertani et al., 2012) . Было показано,

что применение ГП при обработке листьев растений и семян улучшает поглощение питательных веществ и эффективность использования воды (Ertani et al., 2009), что связано с увеличением активности нитратредуктазы, глутаминсинтетазы и активности Fe (III) -хелатредуктазы (Lucini et al., 2015). Они также могут положительно влиять на баланс фитогормонов растений, что связано с присутствием в них специфических пептидов и аминокислот предшественников фитогормонов, таких как триптофан. В результате такого воздействия повышается устойчивость к абиотическим (засуха, гипоксия, низкие температуры и т.д.) и биотическим (инфекционные болезни) стрессам. . Значительными достоинствами препаратов данной группы является экологическая безопасность, низкие нормы расхода и пригодность для систем органического земледелия (Petrozza et al., 2015).

С учетом, того, что в почве аминокислоты и низкомолекулярные пептиды быстро разрушаются микроорганизмами, препараты на основе ГП часто используются для обработки в период вегетации. При опрыскивании, степень поглощения аминокислот растениями достаточно высокая, достигая 48-51% (Мое, 2013).

В настоящее время в мире и в РФ отмечается настоящий бум выпуска 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 «Иза-

гри»), 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 (Soufi, 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-аминоксилот с железом, цинком и т.д. Такие удобрения в больших объемах производятся в Китае и Индии (например, компания Agies 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 (Патент US20050235718A1), ботва сахарной свеклы и томатов, компания Ajinomoto производит хелаты из сахарного тростника (Ghada 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.

Эффективность применения хелатных микроудобрений на основе аминокислот подтверждена на разных культурах.

Наряду с хелатами аминокислот, интерес в качестве микроудобрений представляют и хелаты на основе органических кислот – лимонной, аскорби-

новой и винной, а также гуминовых кислот, полифлаваноидов, аминоклюкнатов, а также рамнолипидов, продуцируемых бактериями (Köksal et al. 1999).

В качестве наиболее быстрорастущего сектора данных препаратов выступают смесевые органоминеральные удобрения, включающие в себя несколько компонентов – хелаты микроудобрений, макроэлементы в минеральной форме и различные стимуляторы (экстракты водорослей, гуматы, фитогормоны и т.д.).

В качестве примеров можно привести несколько хорошо известных на рынке удобрений.

Bosfoliar Activ (COMPO EXPERT, Münster, Germany) – Комбинация жидкого минерального NPK 3+27+18 удобрения с микроэлементами в хелатной форме (ЭДТА) биостимулятора с содержанием экстракта морской водоросли *Ecklonia maxima* и фосфора в виде фосфита.

Agrocean B (Agrimer, Plouguerneau, France) – комбинация экстрактов бурых водорослей с бором и магнием.

Amino Green (Bioibérica, Barcelona, Spain) – содержат аминокислоты и макроэлементы.

Сивид – Комплекс (Leili Agrochemistry, Китай) – содержит: альгиновую кислоту – 14 г/л, азот – 90 г/л, экстракт морских водорослей – 180 г/л, органическое вещество – 150 г/л, калий – 50 г/л, фосфор – 30 г/л, железо – 16 г/л, медь – 8 г/л, цинк – 12 г/л, марганец – 4 г/л.

Сивид – Аминоплант (Leili Agrochemistry, Китай) – содержит: экстракт морских водорослей – 180 г/л, альгиновая кислота – 20 г/л, аминокислота – 100 г/л, калий (K₂O) – 30 г/л, азот общий – 40 г/л, магний (Mg) – 47 ppm, железо (Fe) – 270 ppm, кальций (Ca) – 70 ppm, медь (Cu), цинк (Zn), марганец (Mn), бор (B), молибден (Mo), причем аминокислоты растительного происхождения.

Дальнейшее развитие данного направления требует адаптации составов под конкретные культуры и типы почв.

В качестве препаратов данной группы можно привести препараты группы Agree`s, которые производит ООО «Союзхим».

Так препарат Agree`s «Азот» – ЖКУ с азотом и микроэлементами, в хелатной форме (легкоусваиваемой растениями). Он активизирует фотосинтетические процессы, способствует более мощной выработке гормонов роста. В продукте содержится три формы азота: амидная, аммонийная, нитратная.

Agree`s «Форсаж» – ЖКУ для предпосевной обработки семян и посадочного материала, представляет собой набор макроэлементов, микроэлементы в хелатной форме, аминокислот, гуминовых кислот и комплекс органических кислот.

Изучение эффективности применения данных препаратов, проведенные на территории РТ на яровом ячмене показало высокую отдачу от данного приема (Сафин и др., 2014)

В связи с этим, изучение данного приема на яровой пшенице представляет особую актуальность.

2. УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1. Характеристика места проведения опытов

Хозяйство Прикамский региональный производственный комплекс ООО «Союз-Агро» в составе общества «Союз-Агро», расположенный в селе Шереметьево в Нижнекамском муниципальном районе РТ.

Площадь пашни составляет 5500 га. Основным видом деятельности хозяйства является растениеводство (по системе No-Till) в сочетании с животноводством.

Лето теплое и достаточно влажное. Средняя температура июля 18,7°. За теплую половину года выпадает 75% осадков. Средняя продолжительность вегетационного периода 184 дня. Сумма среднесуточных температур выше 0° - 2600; выше +5 – 2500; выше +10 – 2200 и выше +15 – 1620. Снег лежит около 130 дней. Высота снежного покрова в марте достигает 50 см, запасы воды в снеге 80-100 мм. Почва промерзает на глубину 80-100 см, но на глубине 10 см температура обычно не опускается ниже -3,8°.

2.2. Агрометеорологические условия в годы исследований

Для характеристики агрометеорологических условий вегетационного периода использовались данные метеостанции Заинск.

Агроклиматические условия вегетационного периода 2018 г складывались следующим образом (рис. 1).

В мае погодные условия в целом практически не отличались от среднеемноголетних.

В фазу кущения-трубкования (июнь) температурный фон был выше многолетнего уровня, однако количество осадков было несколько меньше средних значений.

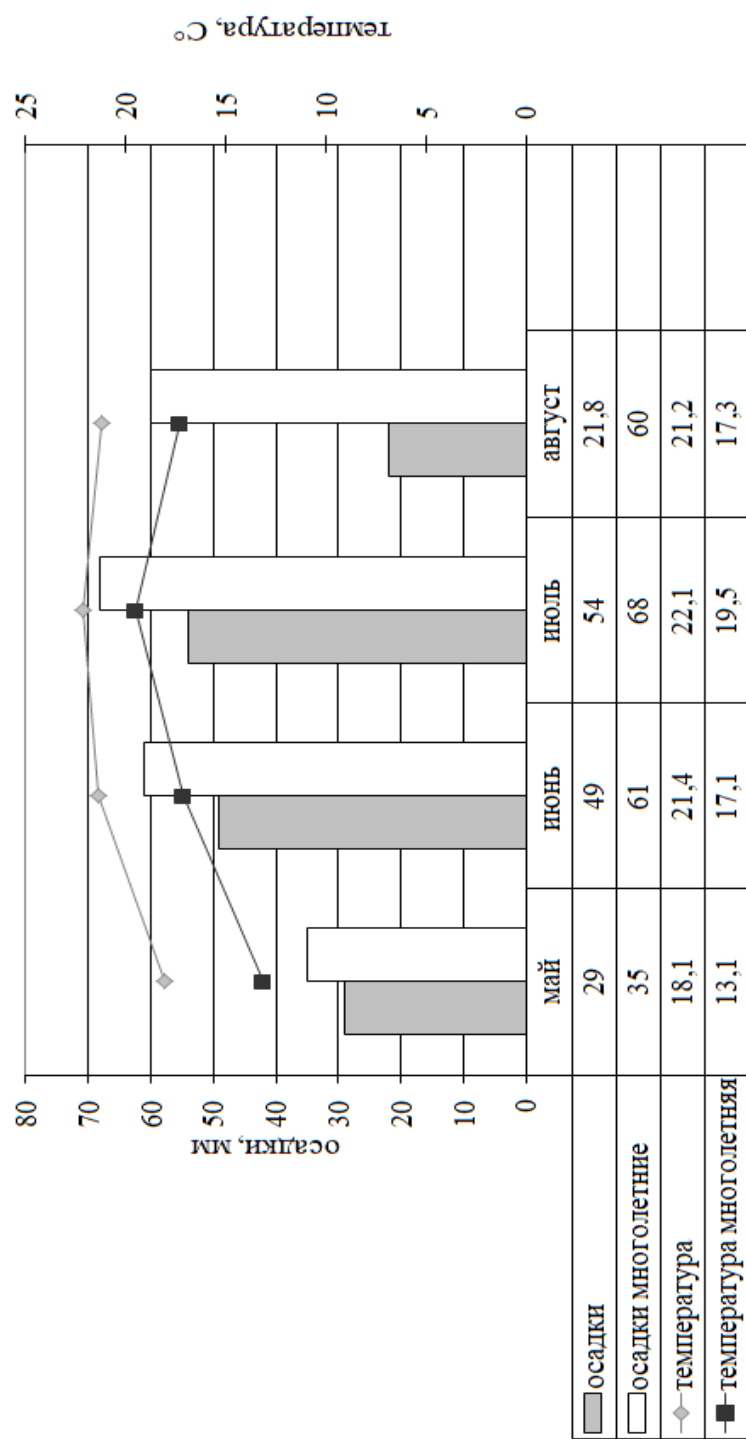


Рис. 1 – Агрометеорологические условия вегетационного периода яровой пшеницы в 2018 году

В июле установилась теплая погода с небольшим количеством осадков, что способствовало интенсивному развитию вредителей колоса растений.

В августе отмечалась жаркая сухая погода, что способствовало лучшему созреванию яровой пшеницы и ее уборке.

Таким образом, в целом, агрометеорологические условия в 2018 г были относительно засушливыми, что оказало влияние на рост и развитие яровой пшеницы, так и фитосанитарную обстановку.

2.3. Методика проведения исследований

Исследования по теме работы проводились в 2018 году на полях Прикамский РПК. Объект исследования – яровая пшеница сорта Йолдыз.

Варианты опыта:

1. Контроль
2. Терапевт Про, КС(125г/л крезоксиметил + 125г/л эпоксиканазол + 80г/л дифеноканазол) – 0,6 л/га
3. Agree`s N (3 л/га)
4. Agree`s N (3 л/га) +Аминовит (1 л/га)
5. Терапевт Про + Agree`s N
6. Терапевт Про + Agree`s N + Аминовит

Общая площадь делянки 100 м², учетная - 50 м². Повторность в опыте - четырехкратная, размещение делянок последовательное, систематическое. Предшествующая культура в опыте озимая пшеница. При посеве применялась технология нулевой обработки почвы No-Till. Посев производился агрегатом John Deere 1910. Норма высева семян: яровая пшеница – 250 кг/га, яровой ячмень – 220 кг/га. При посеве вносили удобрение Аммиачная селитра 100 кг/га. Опрыскивание проводилось в фазу колошения. Расход рабочей жидкости – 200 л/га.

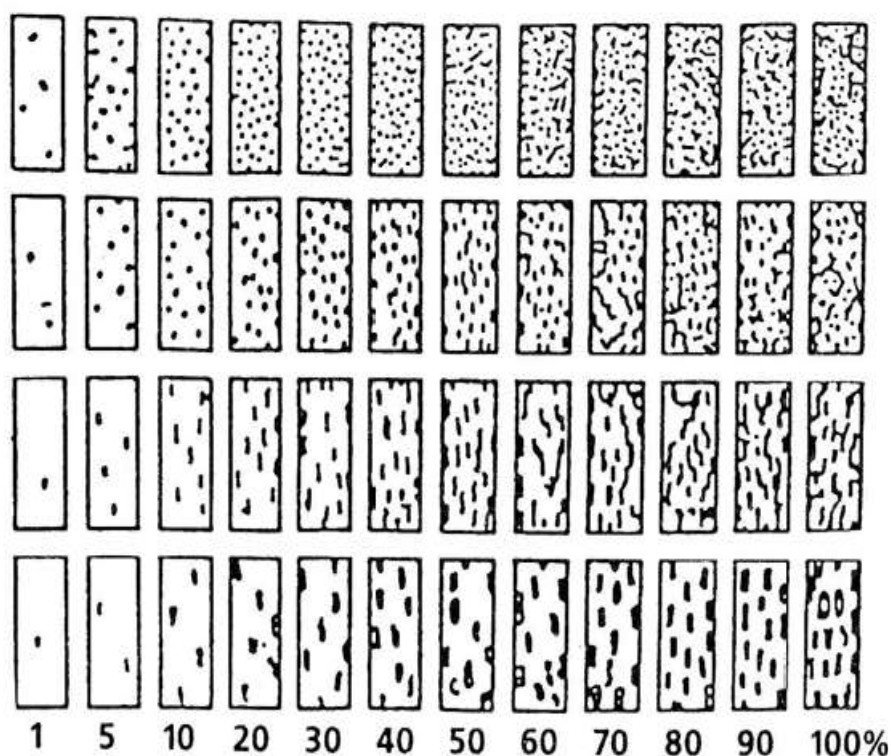
Почва опытных участков – серая лесная среднесуглинистая. Содержание гумуса – 3,1%, подвижного фосфора – 156 мг/кг и обменного калия – 175 мг/кг. рН_{сол} = 5,5.

На заложенных опытах проводились следующие наблюдения, учеты и анализы:

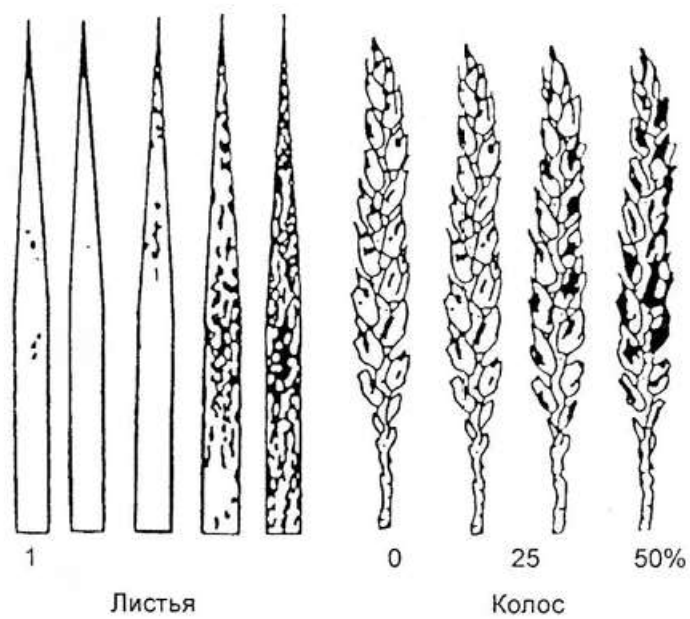
1. Фенологические наблюдения за развитием растений по общепринятой методике. Одновременно проводились биометрические измерения.

2. Учет динамики листовой поверхности методом измерения геометрических параметров листа.

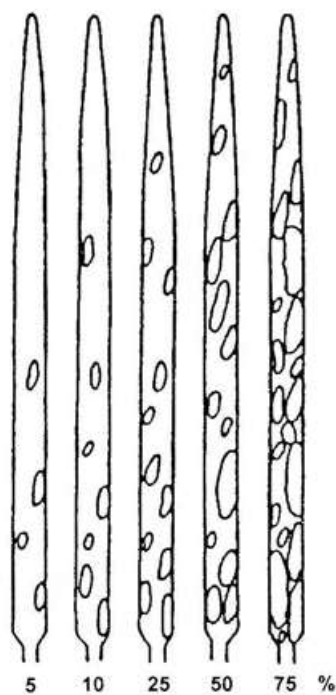
3. Учет распространенности и интенсивности развития болезней по общепринятым шкалам (Чумаков, Захарова, 1990).



Шкала Питерсона для учета ржавчинных болезней



Шкала Джеймса для учета септориозов



Шкала учета настоящей мучнистой росы листьев

4. Структуру урожая определяли по пробным снопам, взятым с постоянных площадок каждой делянки в трех местах по 0,33 м². Массу 1000 зерен определяли по ГОСТ 12042-80.

5. Урожайность зерновых культур учитывали путем поделяночного обмолота, а затем пересчитывали на 14%-ную влажность и 100%-ную чистоту. Качество зерна определяли в сертифицированной лаборатории.

6. Расчет экономической эффективности по методике СибНИИСХ.

7. Статистическая обработка данных по Б.А. Доспехову (1985).

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1. Биометрия растений

Показатели роста растений пшеницы представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Биометрические показатели растений яровой пшеницы сорта Йолдыз к уборке в Прикамском РПК, 2018 г.

Вариант	Длина главного стебля растения, см	Общая длина колоса, см	Количество колосков в колосе, шт.
Контроль	62,0	5,0	10,4
Терапевт Про	63,9	5,9	11,1
Agree`s N	65,4	6,1	11,4
Agree`s N + Аминовит	66,0	6,2	11,9
Терапевт Про + Agree`s N	66,2	6,2	11,6
Терапевт Про + Agree`s N + Аминовит	66,7	6,9	13,6

Результаты оценки показали, что применение всех вариантов обработки оказало положительное влияние на показатели роста и развития растений. В частности, при подкормках Agree`s N происходило увеличение длины главного стебля и колоса, а также увеличивалось число колосков в колосе. При совместном применении фунгицида и подкормок эффект усиливался.

Максимальные показатели, характеризующие ростовые процессы, были при использовании смеси Терапевт Про + Agree`s N + Аминовит. Так в данном варианте длина соломины выросла на 7,5 % к контролю, длина колоса – на 11,2%, а количество колосков выросло в 1,3 раза.

Таким образом, использование баковой смеси Терапевт Про + Agree`s N + Аминовит оказывает выраженное положительное влияние на рост и развитие растений яровой пшеницы сорта Йолдыз.

3.2. Развитие болезней в период вегетации

Результаты учета септориоза листьев по вариантам опыта представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Развитие септориозов на яровой пшенице сорта Йолдыз в Прикамском РПК (фаза цветения через 14 дней после обработки),%, 2018 г

Вариант	Локализация септориоза					
	листья		стебель		колос	
	Р	Р	Р	Р	Р	Р
Контроль	100	14,2	60	1,8	60	1,6
Терапевт Про	90	1,1	10	0,1	0	0
Agree`s N	100	16,4	60	1,2	62	2,1
Agree`s N + Аминовит	100	10,9	50	0,5	41	2,2
Терапевт Про + Agree`s N	75	3,1	10	0,1	2	0,1
Терапевт Про + Agree`s N + Аминовит	90	3,6	10	0,4	0	0

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

При анализе развития септориоза была установлена следующая зависимость – применении подкормки ЖКУ в чистом виде не происходило снижения развития болезней, а напротив особенно в варианте Agree`s N отмечалось некоторое стимулирование развитие заболевания. Особенно заметным данный эффект был в отношении септориоза листьев.

Применение фунгицида Терапевт Про привело к значительному снижению поражения растений пшеницы септориозом, причем использование данного препарата привело к полной защите колосьев от болезни.

Опрыскивание растений баковой смесью Терапевт Про + Agree`s N и смесью Терапевт Про + Agree`s N + Аминовит оказало тормозящее воздей-

ствием на развитие септориоза, причем значительных различий между данными вариантами при этом не отмечалось.

Данные по учету бурой листовой и стеблевой ржавчин представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Развитие ржавчины на яровой пшенице сорта Йолдыз в Прикамском РПК (фаза цветения через 14 дней после обработки), %, 2018 г

Вариант	Ржавчина			
	листовая		стеблевая	
	Р	R	Р	R
Контроль	100	29,7	40	0,40
Терапевт Про	90	1,4	5	0,03
Agree`s N	100	27,8	35	0,1
Agree`s N + Аминовит	100	23,7	25	0,25
Терапевт Про + Agree`s N	100	4,8	10	0,20
Терапевт Про + Agree`s N + Аминовит	100	3,6	5	0,10

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

При анализе поражения растений ржавчиной проявилась та же тенденция – применении подкормки ЖКУ в чистом виде не происходило снижения развития болезней по сравнению с контролем.

Применение фунгицида Терапевт Про привело к значительному снижению поражения растений пшеницы обоими видами ржавчин, причем использование данного препарата имело высокую биологическую эффективность (на уровне 92% по показателю развития болезни для листовой ржавчины).

Опрыскивание растений баковой смесью Терапевт Про + Agree`s N и смесью Терапевт Про + Agree`s N + Аминовит оказало тормозящее воздей-

ствием на развитие септориоза, причем в отношении ржавчин тройная смесь имела преимущество по эффективности.

Другим опасным заболеванием яровой пшеницы является мучнистая роса (табл. 4).

Таблица 4 – Развитие настоящей мучнистой росы на яровой пшенице сорта Йолдыз в Прикамском РПК (фаза цветения через 14 дней после обработки),%, 2018 г

Вариант	Показатель	
	P	R
Контроль	5,5	80
Терапевт Про	0,1	10
Agree`s N	4,2	70
Agree`s N + Аминовит	1,1	30
Терапевт Про + Agree`s N	0,1	10
Терапевт Про + Agree`s N + Аминовит	0,6	20

Практически все закономерности, выявленные для других болезней, проявились и в отношении настоящей мучнистой росы. В частности, применение Agree`s N не оказало сильного влияния на торможение болезни. Но его смесь с Аминовитом значительно снизило показатели как распространенности, так и развития болезни, что говорит о выраженном иммунизирующем действии данных препаратов

Использование трехкомпонентного фунгицида Терапевт Про привело к существенному снижению развития болезни, но и в варианте Терапевт Про + Agree`s N были получены аналогичные показатели.

Для тройной смеси, значения развития мучнистой росы были выше, чем в варианте с только фунгицидом, и в варианте с Терапевт Про + Agree`s N.

Таким образом, было установлено, что применении как фунгицида, так и его смесей с препаратами Agree`s оказывает положительное влияние на контроль основных листовых микозов яровой пшеницы.

3.3. Урожайность и параметры структуры урожая

Результаты определения урожайности были следующими (табл. 5).

Таблица 5 – Урожайность яровой пшеницы сорта Йолдыз в Прикамском РПК, т/га, 2018 г

Сорт	Урожайность, т/га	Прибавка	
		т/га	%
Контроль	2,81		
Терапевт Про	2,92	0,11	3,9
Agree`s N	2,95	0,14	5,0
Agree`s N + Аминовит	2,98	0,17	6,0
Терапевт Про + Agree`s N	3,02	0,21	7,5
Терапевт Про + Agree`s N + Аминовит	3,13	0,32	11,4
НСР ₀₅	0,08		

В 2018 году в опытах на территории Прикамском РПК наибольший урожай зерна (3,13 т/га) был получен у сорта Йолдыз при обработке баковой смесью Терапевт Про + Agree`s N + Аминовит.

Во всех других вариантах опыта также наблюдалось существенное повышение урожайности в сравнении с контролем, но в вариантах с Терапевт Про и при использовании подкормок Agree`s N, а также Agree`s N + Аминовит урожайности достоверно не отличались друг от друга.

Данные по значениям параметров структуры урожайности сорта Йолдыз показали, что различия между вариантами наблюдаются только по значениям количества зерен в колосе и массы 1000 семян.

Полученные результаты показывают, что рост урожайности на сорте Йолдыз при применении фунгицида, удобрений и их баковых смесей был связан с увеличением количества зерен и массы 1000 семян.

3.4. Качественные характеристики зерна

Результаты оценки качества зерна яровой пшеницы в опытах представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Качественные параметры зерна яровой пшеницы сорта Йолдыз в Прикамском РПК, 2018 г

Вариант	Натура г/л	Стекло- вид- ность, %	Содержание, %			Группа клейко- вины
			азота	проте- ина	клейко- вины	
Контроль	672	48,4	2,05	12,0	23,0	II
Терапевт Про	722	65,1	2,25	13,1	29,0	II
Agree`s N	759	71,1	2,39	13,3	30,5	II
Agree`s N + Аминовит	758	73,0	2,41	14,1	32,0	II
Терапевт Про + Agree`s N	728	67,9	2,37	13,2	30,1	II
Терапевт Про + Agree`s N + Аминовит	765	72,8	2,43	14,1	31,2	II

Результаты оценки показали, что подкормка препаратами Agree`s оказывает выраженное положительное влияние на накопление в зерне яровой пшеницы азота, протеина и клейковины. Наибольший прирост данных пока-

зателей в сравнении с контролем был получен при применении подкормки Agree`s N + Аминовит и Терапевт Про + Agree`s N + Аминовит.

Наибольшие показатели натуры зерна и его стекловидности были при применении тройной смеси – Терапевт Про + Agree`s N + Аминовит.

Таким образом, обработка растений в фазу колошения баковой смесью фунгицида с ЖКУ марки Agree`s N + Аминовит приводит к значительному росту качественных характеристик продукции (зерна).

.

4. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Показатели расчета экономической эффективности производства зерна яровой пшеницы по прямым производственным затратам представлены в таблице 7. Цена реализации зерна яровой пшеницы для расчетов 9 тыс. руб/т.

Таблица 7 – Показатели расчета экономической эффективности производства зерна яровой пшеницы сорта Йолдыз в Прикамском РПК, 2018 г

Вариант	Уро- жай- ность, т/га	СВП*, т. руб/га	ПЗ*, т. руб/га	Себесто- имость зерна, т. руб/га	ЧД*, т. руб/га	УР*, %
Контроль	2,81	25,29	20,23	7,20	5,06	25,0
Терапевт Про	2,92	26,28	21,29	7,29	5,00	23,5
Agree`s N	2,95	26,55	20,94	7,10	5,61	26,8
Agree`s N + Ами- новит	2,98	26,82	21,28	7,14	5,55	26,1
Терапевт Про + Agree`s N	3,02	27,18	21,78	7,21	5,41	24,8
Терапевт Про + Agree`s N + Ами- новит	3,13	28,17	22,15	7,08	6,02	27,2

*Примечание: 1. *СВП – стоимость валовой продукции; *ПЗ – производственные затраты; *ЧД – чистый доход; *УР – уровень рентабельности.*

Изменения в уровне производственных затрат, связанных с производством зерна, для различных вариантов обработки обусловлены дополнительными затратами на обработку, закупку препаратов и затратами на уборку и доработку дополнительно полученного урожая. Среди изучаемых вариантов наиболее экономически эффективным оказалось использование Терапевт Про + Agree`s N + Аминовит. Для него выход чистого дохода с 1 га по срав-

нению со стандартом сортом Симбирцит увеличился на 0,96 тыс. руб/га, а себестоимость 1 т продукции снизилась на 2%. Несколько хуже экономические результаты были при подкормке Agree`s N и Agree`s N + Аминовит.

Необходимо отметить, что применение только фунгицида, несмотря на рост урожайности, за счет высокой стоимости препарата, привело к снижению рентабельности производства зерна пшеницы. Аналогичны результаты были получены при применении смеси Терапевт Про + Agree`s N.

Таким образом, только применение баковой смеси фунгицида с ЖКУ и Аминовитом обеспечило повышение экономической эффективности производства зерна пшеницы.

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

На основании проведенных исследований можно сделать следующие предварительные выводы:

1. Наиболее выраженным стимулирующий эффект от применения обработки в фазу колошения был при применении тройной смеси – Терапевт Про + Agree`s N + Аминовит.

2. Некорневая подкормка только Agree`s N и Agree`s N + Аминовит не приводит к снижению развития листовых болезней и болезней колоса, но в смеси с фунгицидом данные препараты обеспечивают надежный контроль болезней.

3. В 2018 году в опытах на территории Прикамском РПК наибольший урожай зерна (3,13 т/га) был получен у сорта Йолдыз при обработке баковой смесью Терапевт Про + Agree`s N + Аминовит.

4. Обработка растений в фазу колошения баковой смесью фунгицида с ЖКУ марки Agree`s N + Аминовит приводит к значительному росту качественных характеристик продукции (зерна).

5. Наиболее экономически эффективным оказалось использование Терапевт Про + Agree`s N + Аминовит. Для него выход чистого дохода с 1 га по сравнению со стандартом сортом Симбирцит увеличился на 0,96 тыс. руб/га, а себестоимость 1 т продукции снизилась на 2%.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

В условиях Нижнекамского МР РТ проводить в фазу колошения опрыскивание посевов баковой смесью Терапевт Про (0,8 л/га) + Agree`s N (3 л/га) + Аминовит (1 л/га).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аникст Д.М. Удобрения яровой пшеницы. – М.: Россельхозиздат, 1986. – 142 с.
2. Аристархов, А. Н. Оптимизация питания растений и применения удобрений в агроэкосистеме. Под ред. академика РАСХН В. Г. Минеева. – М.: ЦИНАО, 2000. – 524 с.
3. Власенко Н. Г. Защита мягкой яровой пшеницы Новосибирская 22 и Новосибирская 29 от болезней и вредителей в лесостепи Западной Сибири [Текст] : метод. рек. / Сиб. науч.-исслед. ин-т земледелия и химизации сел. хоз-ва ; подгот.: Н. Г. Власенко, О. И. Теплякова. - Новосибирск, 2009. - 47 с.
4. Войтович, Н.И. Плодородие, удобрение, сорт и качество продукции зерновых культур / Н.И. Войтович, Б.И. Сандухадзе, И.А. Чумаченко, В.Н. Капранов - М.: ЦИНАО, 2002. - 196 с.
5. Гилаев И.Г. Агрофизические свойства и водный режим серой лесной почвы при различных системах удобрения и способах обработки почвы на примере яровой пшеницы / И.Г. Гилаев, Р.С. Шакиров// Вестник Казанского ГАУ. – 2013. - № 4. – С. 92-96
6. Ермохин Ю. И. Оптимизация минерального питания сельскохозяйственных культур / Ю. И. Ермохин, И. А. Бобренко. – Омск : Изд-во ОмГАУ, 2005. – 284 с.
7. Макаров В.К. Урожайность и качество зерна яровой пшеницы при дробном внесении азотных удобрений // Зерновые культуры. – 1998. – № 5. – 18–19 с.
8. Минеев, В.Г. Агрохимия: учебник. / В.Г. Минеев. – М.: Из-во Моск. Ун-та; Наука, 3-е изд., 2006. – 720 с
9. Михайлова, Л.А. Особенности питания и удобрение основных сельскохозяйственных культур на почвах Предуралья: учебное пособие / Л.А. Михайлова, Т.А. Кротких; под общ. ред. Л.А. Михайловой; М-во с.-х. РФ, феде-

ральное гос. бюджетное образов. учреждение высшего проф. образов. «Пермская гос. с.-х. акад. им. акад. Д.Н. Прянишникова». – Изд. 2-е – Пермь: ИПЦ «Прокрость», 2014. – 223 с.

10. 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.

11. Патент US20050235718A1.

12. Сафин Р.И. Эффективность применения различных удобрительных составов на яровом ячмене/ Р.И. Сафин, Л.З. Каримова, Л.З. Вахитова, Р.В. Назаров // Зерновое хозяйство России № 2(50) – 2017, – С. 60-63.

13. Система земледелия Республики Татарстан: ч. 2. Агротехнологии производства продукции растениеводства. – Казань: Центр инновационных технологий, 2014. – 292 с.

14. 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.

15. Чулкина В.А. Фитосанитарная оптимизация растениеводства в Сибири. 1. Зерновые культуры/ Чулкина В.А., Медведчиков В.М., Торопова Е.Ю., Стецов Г.Я., – Новосибирск, 2001. – 136 с.

16. Шелепов В. В. Пшеница: история, морфология, биология, селекция : монография / В. В. Шелепов, Н. П. Чебаков, В. А. Вергунов, В. С. Кочмарский; УААН, Миронов. ин-т пшеницы им. В.Н. Ремесло, Гос. науч. с.-х. б-ка. - Мионовка, 2009. - 580 с.

17. Шпаар Д. Зерновые культуры (выращивание, уборка, доработка и использование). В 2-х т. Т.1/Д.Шпаар, Х. Гинапп, Д. Дрегер и др.; под. ред. Д. Шпаара. – М.: ИД ООО «DLV Агродело», 2008. – 336 с.

18. Ягодин Б.А. Агрохимия/ред. В.А. Ягодина. – М.:КолосС, 2002. – 584 с.
19. Bradley K., 2010. A description of amino acid chelate fertilizers and their mode of action. Modern Plant Nutrition Pty Ltd.
20. Chojnacka, K.; Michalak, I.; Dmytryk, A.; Wilk, R.; Górecki, H. Innovative Natural Plant Growth Biostimulants. In *Advances in Fertilizer Technology*; Shishir Sinha, Pant, K.K., Eds.; Studium Press LLC: Houston, TX, USA, 2014; Volume 21, pp. 451–489.
21. Colla, G., Nardi, S., Cardarelli, M., Ertani, A., Lucini, L., Canaguier, R., et al. 2015. Protein hydrolysates as biostimulants in horticulture. *Sci. Hortic.* 96, 28–38. doi: 10.1016/j.scienta.2015.08.037
22. Colla, G.; Rouphael, Y.; Canaguier, R.; Svecova, E.; Cardarelli, M. 2014. Biostimulant action of a plant-derived protein hydrolysate produced through enzymatic hydrolysis. *Front. Plant Sci.* 5, 448.
23. Doerge, T. A. 2002. Variable-rate nitrogen management creates opportunities and challenges for corn producers. Online. *Crop Management* doi:10.1094/CM-2002-0905-01-RS.
24. du Jardin, P., 2012. The science of plant biostimulants-a bibliographic analysis. Contract 30-CE0455515/00-96, ad hoc Study on bio-stimulants products. http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/chemicals/files/fertilizers/final_reportbio_2012_en.pdf
25. Ertani, A., Cavani, L., Pizzeghello, D., Brandellero, E., Altissimo, A., Ciavatta, C., Nardi, S., 2009. Biostimulant activities of two protein hydrolysates on the growth and nitrogen metabolism in maize seedlings. *J. Plant. Nutr. Soil. Sci.* 172, 237–244.
26. Ertani, A., Pizzeghello, D., Francioso, O., Sambo, P., Sanchez-Cortes, S., Nardi, S., 2014. *Capsicum chinensis* L. growth and nutraceutical properties are enhanced by biostimulants in a long-term period: chemical and metabolomic approaches. *Front. Plant Sci.* 5, 1–12.

27. Feil B., Bänziger M., Nitrogen and Cultivar Effects on the mineral element concentration in the grain of spring wheat, *European Journal of Agronomy* (1993) 2(3): 205-212.
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. 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
32. Khan BM, Farooq M, Hussain M, Shahnawaz, Shabirg. Foliar Application of Micronutrients Improves the Wheat Yield and Net Economic Return. *Int J Agric Biol.* 2010;12:953–956.
33. 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.
34. Lucini, L., Rouphael, Y., Cardarelli, M., Canguier, R., Kumar, P., Colla, G., 2015. Theeffect of a plant-derived biostimulant on metabolic profiling and croppformance of lettuce grown under saline conditions. *Sci. Hortic.* 182,124–133.

35. Maini, P. 2006. The experience of the first biostimulant based on amino acids and peptides: A short retrospective review. *Fertilitas. Agrorum.*, 1, 29–43.
36. Moe, L.A., 2013. Amino acids in the rhizosphere: from plants to microbes. *Am. J.Bot.* 100, 1692–1705.
37. Nadim AM, Awan UI, Baloch SM, Khan AE, NaveedK, Khan AM, Zubair M, Hussain N. Effect of Micronutrients on Growth and Yield of Wheat. *Pak J Agri Sci.* 2011;48(3):191-196.
38. Nardi, S.; Pizzeghello, D.; Schiavon, M.; Ertani, A. 2016. Plant biostimulants: physiological responses induced by protein hydrolyzed-based products and humic substances in plant metabolism. *Sci. Agric.*, 73, 18–23.
39. Paleckiene, R.; Sviklas, A.; Šlinkšienė, R. 2007. Physicochemical properties of a microelement fertilizer with amino acids. *Russ. J. Appl. Chem.*, 80, 352–357.
40. Petrozza, A., Santaniello, A., Summerer, S., Di Tommaso, G., Di Tommaso, D., Paparelli, E., 2014. Physiological responses to Megafol treatments in tomatoplants under drought stress: a phenomic and molecular approach. *Sci. Hortic.* 174, 185–192.
41. Popko, M.; Michalak, I.; Wilk, R.; Gramza, M.; Chojnacka, K.; Górecki, H. 2018. Effect of the New Plant Growth Biostimulants Based on Amino Acids on Yield and Grain Quality of Winter Wheat. *Molecules*, 23, 470.
42. Popko, M.; Wilk, R.; Górecki, H. 2014. New amino acid biostimulators based on protein hydrolysate of keratin. *Przem. Chem.*, 93, 1012–1015.
43. Schaafsma, G., 2009. Safety of protein hydrolysates, fractions thereof and bioactivepeptides in human nutrition. *Eur. J. Clin. Nutr.* 63, 1161–1168.
44. Seadh, S.E.; EL-Abady, M.I.; Farouk, S.; EL-Saidy Amal, E.A. 2008. Effect of foliar nutrition with humic and amino acids under N-levels on wheat productivity and quality of grains and seeds. *Egypt. J. Appl. Sci.*, 23, 543–558.
45. Sekhon B.S. 2003. Chelates for Micronutrient Nutrition among Crops. *Resonance*, 8: 46-53.

46. Souri M.K. 2016. Aminochelate fertilizers: the new approach to the old problem; a review. *Open Agriculture.*; 1: 118-123.
47. Yassen A, El-Nour AA, Shedeed S. Response of Wheat to Foliar Spray with Urea and Micronutrients. *J American Sci.* 2010;6(9):14-22.
48. Zheng, Y., Xu, X., Simmons, M., Zhang, C., Gao, F., Li, Z., 2010. Responses of physiological parameters, grain yield, and grain quality to foliar application of potassium nitrate in two contrasting winter wheat cultivars under salinity stress. *J. Plant Nutr.* 173 (3), 444–452.

Приложение 1

ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ ОДНОФАКТОРНОГО ОПЫТА

Культура:

Яровая пшеница

Фактор:

обработки

Год исследований:

2018 г

Исследуемый показатель:

урожайность

Единицы измерения

Таблица

Фактор А	Повторность				Суммы	Средние
	1	2	3	4	V	
Контроль	2,60	2,93	3,08	2,63	11,24	2,81
Терапевт Про	2,70	3,04	3,20	2,74	11,68	2,92
Agree`s N	2,73	3,01	3,23	2,83	11,80	2,95
Agree`s N + Аминовит	2,76	3,04	3,16	2,97	11,92	2,98
Терапевт Про + Agree`s N	2,87	3,08	3,20	2,93	12,08	3,02
Терапевт Про + Agree`s N + Аминовит	2,97	3,19	3,32	3,04	12,52	3,13
суммы Р	16,63	18,29	19,19	17,13	71,24	
						71,24

Дисперсия	Сумма квадратов отклонений	Число степеней свободы	Средний квадрат, s ²	Fфакт	F05	Достоверность
Общая	0,938	23,000				
Повторностей	0,667	3,000				
Вариантов	0,227	5,000	0,045	15,480	2,490	достоверно
Остаток	0,044	15,000	0,003			

НСР₀₅

0,08

т/га