

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГБОУ ВО «КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

КАФЕДРА ОБЩЕГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ, ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ И СЕЛЕКЦИИ

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

БАКАЛАВРА

по направлению «Агрономия» на тему:

**«Влияние некорневого внесения Агрис Азот Калий на урожайность и ус-
тойчивость к болезням яровой пшеницы»**

Исполнитель – студентка 4 курса агрономического факультета КазГАУ

Ахметшина Айгуль Якубовна

Руководитель,

к.б.н., доцент

Колесар В.А.

Допущена к защите: зав. кафедрой,

д. с.-х. н., профессор

Сафин Р.И.

Казань – 2018 г

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
I. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	6
1.1 Биологические и морфологические особенности яровой пшеницы.....	6
1.1.1 Биология яровой пшеницы.....	6
1.2 Агроэкологические требования яровой пшеницы	6
1.2.1 Отношение яровой пшеницы к теплу.....	6
1.2.2 Отношение яровой пшеницы к влаге.....	7
1.2.3 Отношение яровой пшеницы к почве.....	8
1.2.4 Размещение яровой пшеницы и ее предшественники	9
1.2.5 Нормы высева для яровой пшеницы.....	9
1.2.6 Сроки посева яровой пшеницы.....	10
1.2.7 Глубина посева семян яровой пшеницы.....	10
1.2.8 Основные болезни яровой пшеницы.....	10
1.3 Жидкие минеральные удобрения, применяемые на яровой пшенице.....	15
1.3.1 Agree's «АзотКалий».....	15
1.3.2 Agree's «Аминовит».....	17
1.3.3 Agree's «Бор».....	19
II. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ....	21
2.1 Цель и задачи исследования.....	21
2.2 Материалы и методы.....	21
2.3 Характеристики сортов участвующих в исследованиях.....	21
2.3.1 Характеристика сорта Маргарита яровой пшеницы.....	21
2.3.2 Характеристика сорта Экада 66 яровой пшеницы.....	22
2.4 Метеорологические условия в год проведения исследований.....	24
2.5 Методика исследований.....	24
III. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ АНАЛИЗ.....	28
3.1 Фенологические наблюдения.....	28
3.2 Развитие основных болезней при применении удобрений на яровой пшенице.....	29

3.3 Биологическая эффективность при применении удобрений против основных болезней яровой пшеницы.....	36
3.4 Фотосинтетическая деятельность посевов яровой пшеницы.....	37
3.5 Урожайность и структура урожая яровой пшеницы.....	41
3.6 Экономическая эффективность.....	44
IV. ВЫВОДЫ.....	46
4.1 Рекомендации к производству.....	47
V. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	48
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	50
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	53

ВВЕДЕНИЕ

Минеральные удобрения являются одними из основных залогов получения качественного и высокого урожая яровой пшеницы, поэтому товарное сельское хозяйство стремится все больше и больше применять их на практике (Тихонов, 2013).

Производство высокоурожайных сортов пшеницы, которые обладали бы, лучшим качеством на сегодняшний день является очень актуальной проблемой.

Чтобы растения обретали устойчивость к различным вредителям и болезням, а так же против неблагоприятных факторов окружающей среды, быстрее проходили фазы, в которых они неспособны оказывать сильное сопротивление, необходимо предоставить им правильное минеральное питание, чтобы высокопродуктивные сорта сельскохозяйственных растений раскрывали и реализовывали свои потенциалы (Тихонов, 2013).

На сегодняшний день «стекловидные» формы удобрений это не только сочетание макро- и микроэлементов. Удобрения «стекловидной» формы обладают действующими веществами в хелатном виде. Хелатная форма является неопасной с экологической точки зрения, она считается схожей с природным питанием растений в естественных условиях. Даже если обработки такими действующими веществами, проводятся при очень низких или, наоборот, при слишком высоких температурах, они не лишаются своей результативности. Высокая эффективность хелатной формы создается большой степенью чистоты связей (Аленин, 2011).

В обычных удобрениях макроэлементы как калий и фосфор начинают быть доступными для пшеницы, только когда уже идет фаза начала или середины формирования колоса. Растения в данную фазу развития могут для себя приобретать лишь 5 – 10 % элементов питания от всего количества, когда как удобрения Agree's усваиваются пшеницей на все 100% (Союзхим, 2018).

Минеральные удобрения Agree's, которые вносят «по листу» растений играют роль «насоса» и помогают развивать питание пшеницы через корни (Союзхим, 2018).

Зачастую бывают такие ситуации, что растения мучаются от недостатка минерального питания. Если даже нужные макро- и микроэлементы находятся в почве в необходимых количествах, это может происходить из – за перепадов температур, когда корни растений просто не могут всасывать нужные им вещества или потребляют, но с очень большим трудом. Некорневая подкормка является лучшим решением при таких обстоятельствах. Подтянуть состояние растений, при этом, за короткое время получить быстрый результат, можно добиться внесением малого количества нужных минеральных удобрений, на поверхность листьев растений (Антонова, 2003; Кулаева, 1987; Сорокина, 2011).

В связи с вышеупомянутым, возникает необходимость в изучении правильного применения минеральных удобрений на посевах яровой пшеницы.

I. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Биологические и морфологические особенности яровой пшеницы

1.1.1 Биологические особенности яровой пшеницы

Одной из главных продовольственных культур является яровая пшеница. На нашей планете яровая пшеница считается самой популярной и древнейшей культурой. Пшеницу, в общем, возделывают во всех точках мира.

Яровая пшеница обладает лучшими хлебопекарными свойствами, отличается большим содержанием клейковины (от 28 до 40 %) и белка (от 18 до 24%). Из мягкой яровой пшеницы изготавливают муку для высококачественного хлеба, а для изготовления макаронных продуктов и манной крупы лучше подходит твердая пшеница. Остатки от производства муки считаются ценными насыщенными кормами для отрасли животноводства. Полова и солома тоже отлично подходят в качестве корма животным (Посыпанов и др., 1997).

Яровая пшеница является растением самоопылителем, длинного дня. Как только появляются всходы, яровая пшеница начинает подавляться сорными растениями и в медленном темпе продолжает свое развитие, в отличие от озимой пшеницы. Продуктивная кустистость яровой пшеницы в среднем может меняться от 1,22 до 2,0. Пшеница обладает относительно крупными размерами зерна, масса 1000 семян у твердой пшеницы 40-45 г, а у мягкой 35-45 г (Лен-точкина, 2000).

1.2 Агроэкологические требования яровой пшеницы

1.2.1 Отношение к теплу

Всходы яровой пшеницы начинают прорастать уже при +5...+7 °С, но особенно хорошей температурой для всходов считается +12...+15 °С, пшеница является холодоустойчивой культурой. Проросшие всходы яровой пшеницы могут пережить краткосрочные перепады температуры до -10 °С. Если сравни-

вать твердую и мягкую пшеницу, то мягкая яровая пшеница намного устойчивее к минусовым температурным перепадам. Растения яровой пшеницы могут повреждаться уже при $-1 \dots -2$ °С, в случае если идут фазы развития как цветение и налив зерна. Когда яровая пшеница проходит фазы созревания, ее зерно очень легко может повреждаться, пусть даже прошли небольшие заморозки (Кумаков, 1988).

Когда имеется достаточное количество влаги в почве, яровая пшеница наиболее устойчива к высоким температурам. Наиболее благоприятный температурный режим в фазу налива и созревания зерна пшеницы считается, $+22 \dots +25$ °С. Очень плохо влияют на качество и урожайность зерна, сухие ветра и температурный режим $+35 \dots +40$ °С. За фазы развития от всходов до созревания, пшеница в сумме поглощает 1500-1750 °С активных температур (Кумаков, 1988).

Период развития растений от всходов до кущения составляет 15-22 дней, к данному времени зародышевые корешки пшеницы проникают на 50-55 см вглубь почвы. Узловые корешки яровой пшеницы возникают в фазе 3-4 листьев, если влаги в почве достаточное количество в области узла кущения. Фазы развития пшеницы очень тесно связаны с условиями окружающей среды, к примеру, период от кущения до выхода в трубку может быть продолжительностью 11-25 суток, а период от выхода в трубку до колошения может составить 15-20 суток. Длительность фаз развития растений обусловлены от условий и правильности питания, температуры среды и влажности почвы. Период вегетации растений может колебаться от 85 до 115 суток, потому что по большому счету сильно зависят от района возделывания, от самого сорта и погодных условий (Посыпанов и др., 1997).

1.2.2 Отношение к влаге

Когда семена мягкой яровой пшеницы начинают прорастать, они впитывают в себя 50-60 %, от всей влаги массы сухого зерна. Яровая пшеница нуждается в воде на протяжении всего вегетационного периода, но не в равных коли-

чествах. Во время образования репродуктивных органов, то есть фазы развития выход в трубку и колошение у пшеницы считаются критическими сроками по отношению к влаге. В данный период отсутствие нужного количества воды повышает бесплодность колосьев пшеницы. Когда формируется и наливается зерно мягкой яровой пшеницы, при недостатке воды зерна уменьшают свои размеры и выполненность, это все в результате влечет за собой снижение урожая. Неблагополучные условия для развития и роста растений, возникают уже, при менее 100 мм весенних запасов продуктивной влаги в метровом пласту почвы, а когда запасы составляют меньше 60 мм, даже нельзя получить приемлемый урожай пшеницы. Количество урожая резко падает, изменить ситуацию не смогут даже обильные осадки, при всем желании (Посыпанов и др., 1997).

Чтобы узловые и зародышевые корни яровой пшеницы как следуют, росли им необходимо получать влагу в достаточных объемах на глубине узла кущения. В главных регионах, где возделывают пшеницу, весенние засухи сушат верхнюю корку почвы, в следствии узловые и зародышевые корни растения очень слабо развиты, это все приводит к быстрой потере урожая (Посыпанов и др., 1997).

1.2.3 Отношение к почве

Так как у яровой пшеницы низкая всасывающая способность корневой системы, она больше всех прихотлива к плодородию и механическому составу почвы, чем другие зерновые культуры. Для возделывания пшеницы самыми хорошими плодородными считаются: черноземные, дерново-подзолистые, и каштановые почвы. Пшеница может культивироваться на легких песчаных, а так же на тяжелых суглинистых почвах, но нужно учитывать, что без тщательного внесения необходимых удобрений она будет очень плохо расти. Когда почва слишком кислая и засоленная, пшеница ее не переносит. Лучшие урожаи яровой пшеницы можно получить, при pH 6,0-7,5 на нейтральных и слабощелочных почвах (Посыпанов и др., 1997).

1.2.4 Размещение яровой пшеницы и ее предшественники

На сегодняшний день чтобы урожайность пшеницы увеличивалась, а расходы при ее возделывании снижались, нужно уметь правильно размещать ее в севооборотах, основываясь на принципах науки и, как следует, подбирать предшественника (Лошаков, 2010).

Яровая пшеница очень любит культуры, которые после себя оставляют море полезных веществ, поэтому отличными предшественниками для нее считаются: озимые, зернобобовые, пропашные культуры, а так же многолетние травы (Вьюшко, 2000).

1.2.5 Нормы высева для яровой пшеницы

Одной из главных основ рентабельного агробизнеса и ресурсосберегающих технологий выращивания растений считается следование правильным нормам посева. Наиболее благоприятные нормы высева должны помогать создавать в почве среду, которая нужна для увеличения процессов как накопление органического вещества, площади листьев, созданию низкой себестоимости и максимально возможного качественного урожая (Сержанов и др., 2009).

В зависимости от образования приемлемой плотности почвы, определяют норму высева, чтобы к сбору урожая продуктивных растений было 400-420 на м², норма высева так же зависит от почвенно-климатических условий, сорта и используемых методов возделывания. По изучению оптимальных норм высева в КГАУ определили, что сорта мягкой яровой пшеницы должны высеваться с нормой 4-5 млн. всхожих семян на гектар, в естественных условиях без применения удобрений, а при использовании удобрений 5-6 млн. всхожих семян на гектар. Правильно подобранная норма высева это залог повышения урожайности, получения качественного зерна и увеличения рентабельности производства (Сержанов и др., 2009).

1.2.6 Сроки посева яровой пшеницы

Сроки посева яровой пшеницы в РТ считаются ранними, сразу же после наступления физической зрелости почвы. В Республике Татарстан условия с относительно небольшим периодом вегетации, поэтому от сроков посева яровой пшеницы в значительной степени зависит качество и количество урожая. Если запоздать с посевом пшеницы, хотя бы на 1 день, ее урожай понизится на 50-70 кг, а если на 5 дней, то на целых 270 кг с гектара. В зернах пшеницы содержание клейковины может вырасти на 1,2-2,2 %, если посевы были ранними (Сержанов и др., 2009).

1.2.7 Глубина посева семян яровой пшеницы

Заделывание семян яровой пшеницы должно быть равномерным по всей площади поля, если у почвы средний или тяжелый механический состав, то на серо лесных и дерново-подзолистых почвах, глубина посева будет составлять 4-5 см, а на более легких и черноземных почвах будет колебаться от 5 до 6 см. Если проводить слишком глубокую заделку семян пшеницы, то это может привести к значительному снижению качества и урожая зерна (Сержанов и др., 2009).

1.2.8 Основные болезни яровой пшеницы

Бурая листовая ржавчина

Данная болезнь яровой пшеницы в Российской Федерации, считается одной из самых вредоносных, приводящая урожайность растений, к сокращению качества и количества, особенно это яро проявляется в годы всплеска бурой листовой ржавчины (Плотникова, 2007).

Возбудитель болезни – *Puccinia dispersa* Syn. *P. recondite* (Bayer CropScience. Полевая академия).

Симптомы болезни:

Бурая ржавчина проявляется в виде порошащих ржаво-бурых пустул, которые расположены беспорядочно на влагилицах и поверхностях листьев пше-

ницы. Со временем ткани листьев стареют, с нижней стороны листьев пшеницы уже можно обнаружить телейтопустулы. Бурая ржавчина по сравнению со стеблевой имеет закрытые телейтопустулы. Пустулы бурой листовой ржавчины, очень редко располагаются на обратной стороне эпидермиса листа, чаще всего на верхней. Если сорт пшеницы является устойчивым к болезни, то у растений возле пустул создаются хлоротические пятна, а когда сорт считается иммунным его, пятнистости остаются стерильными. Листовая ржавчина особенно прогрессирует в фазы от колошения до полной спелости пшеницы, но в целом может проявляться на протяжении всего периода развития. Если болезнь очень сильно поразит поле с посевами пшеницы, то ожога не избежать. В большей мере на урожаи пшеницы отрицательно влияет поражение флагового листа. Колоски культуры из-за болезни становятся небольшого размера, а сами растения отстают в росте. Зерно пшеницы дряблое, уступающее в весе, если его надломить оно мучнистое (Станчева, 2003).

Факторы, способствующие развитию болезни:

Не слишком продолжительные и не холодные зимы, которые позволяют инфекции перезимовать на озимых культурах; перенасыщение азотосодержащими удобрениями; в мае и июне погода теплая и температура колеблется от 18 до 25 °С; если в течении пары часов роса все еще лежит на листьях растений, а солнце уже в полном разгаре (Шпаар, 2008).

Стеблевая линейная ржавчина

Возбудитель болезни – *Puccinia graminis* (Bayer CropScience. Полевая академия).

Симптомы болезни:

Появляются удлиненные пустулы на стебелях и посередине жилок влагалища листьев пшеницы. Пустулы могут развиваться одиночно или объединяться друг с другом и создавать широкие полосы. При стеблевой ржавчине первое время пустулы скрываются под слоем ткани растения, но после разрушения эпидермиса возникают ржаво-бурые сыпучие массы. Со временем, почти

в конце вегетационного развития пшеницы, стебель чернеет из – за возникновения на нем больших телейтопустул. У сортов пшеницы, которые считаются устойчивыми к листовой ржавчине, пустулы небольшие и окутаны хлоротическим ободком. А у иммунных сортов яровой пшеницы тоже образуется хлоротическая пятнистость, но только стерильная. Если болезнь повредит крайний междоузел, то она нанесет самый большой вред качеству и количеству урожая пшеницы. Растения, которые были очень сильно поражены болезнью, задерживаются в развитии или становятся стерильными, в таких случаях может встречаться «белоколосость» пшеницы. Когда степень поражения болезнью становится очень большой, посевы пшеницы могут полежать (Станчева, 2003).

Факторы, способствующие развитию болезни:

Слишком много азота в почве; в посевах много злаковых сорняков; поздний посев яровых и ранний сев озимых зерновых культур; присутствие промежуточного хозяина; влажная и теплая весна, затяжная теплая осень

(http://www.betaren.ru/bolezni_vrediteli/zernovie_kulturi/steblevaya_rzhavchina/).

Септориоз

Возбудитель болезни – *Septoria tritici*

Телеоморфа патогена – *Mycosphaerella graminicola*

Возбудитель болезни – *Septoria nodorum* Syn.

Stagonospora nodorum

Телеоморфа патогена – *Phaeosphaeria nodorum* (Bayer CropScience. Полевая академия).

Симптомы болезни:

При прорастании растений пшеницы болезнь выглядит как пятнистости на coleoptile или как обычная корневая гниль, и зачастую сопровождается полной гибелью растения или одиночных стеблей. На верхних частях чешуек, осях, в междоузлиях и листьях возникают пятна бурого цвета, которые усеяны мелкими пикнидами темно-бурого оттенка. При сильных заражениях болезнью, растения пшеницы не очень хорошо развиваются, колосья становятся стериль-

ными и неправильной формы, в таких колосках семена недоразвитые, с очень плохой всхожестью (Станчева, 2003).

Факторы, способствующие развитию болезни:

Во время фазы выхода в трубку, влажная и прохладная погода; не устойчивые сорта; растительные остатки, которые уже были поражены болезнью; высев больного посевного материала без протравливания (Шпаар, 2008).

Обыкновенная корневая гниль

Возбудитель болезни – *Bipolaris sorokiniana* Syn.

Helminthosporium sativum

Телеоморфа патогена – *Cochliobolus sativus* (Bayer CropScience. Полевая академия).

Симптомы болезни:

Изначально болезнь проявляется как темно-бурые штрихи на первых листьях и coleoptile растения, при этом увеличивается кустистость, в итоге растения гибнут. Вместо трех корешков у пораженных всходов имеется только один. Корешки и базовая часть растений со временем начинают гнить и образуются темноокрашенные очаги не растущих растений. Когда проходит фаза колошения пшеницы, возникают вытянутые пятна, они с начала темно-бурые, а по истечению времени становятся светло-бурыми с темной каймой, которые приводят к ожогу, это происходит непосредственно на нижних листьях растений. Если растения начинают полегать, значит, болезнь поразила даже нижние узлы стебля. Нередко пораженные растения обрастают черно-серым налетом. Возникают темные и небольшие пятна на чешуйках растения, а первоначальная часть зерна чернеет. Зерно, пораженное обыкновенной корневой гнилью, слабо развитое и мелкое (Станчева, 2003).

Факторы, способствующие развитию болезни:

Весной и осенью стоит влажная и теплая погода; непротравленный и уже пораженный инфекцией семенной материал; не устойчивые сорта; в севооборотах больше задействованы зерновые культуры; комбинированная обработка

почвы; растительные остатки зерновых культур, которые уже были поражены болезнью (Шпаар, 2008).

Фузариозная корневая гниль

Возбудители болезни – виды рода *Fusarium* (*F. culmorum*, *F. avenaceum*, *F. graminearum*, *F. oxysporum* и др.) (Bayer CropScience. Полевая академия).

Симптомы болезни:

Заболевание проявляется на узле кущения, на основании стебля, а так же на корнях растений. Пораженные участки пшеницы разрушаются, в отдельных случаях с появлением сухой гнили, и приобретают бурый цвет. Когда во влажной среде, на них появляются налеты разных оттенков розового и белого, то это значит что возникают мицелий и спороношение гриба. Листья пшеницы погибают, заранее принимая желтый цвет. Развитие неправильного колоса с недоразвитым зерном, уменьшение продуктивной и общей кустистости, белостебельность, а так же снижение количества всходов растений, это все результат развития фузариозной корневой гнили (Bayer CropScience. Полевая академия).

Факторы, способствующие развитию болезни:

Сухая и теплая погода весной и осенью; больные семена; не соблюдение норм внесения удобрений; растительные остатки кукурузы и зерновых культур, которые уже были поражены болезнью (Шпаар, 2008).

Мучнистая роса

Возбудитель болезни – *Blumeria graminis*

Syn. Erysiphe graminis

Анаморфа патогена – *Oidium monilioides* (Bayer CropScience. Полевая академия).

Симптомы болезни:

Болезнь проявляется как белый паутинистый налет на стеблях, на листьях, очень редко на колосьях растений, который состоит, из конидий патогенна и

его грибницы. Позже на налете, который уже побурел, появляются плодовые тела, называемые клейстотециями, практически черного или темно-коричневого цвета (Bayer CropScience. Полевая академия).

Поздние посевы яровой пшеницы чаще всего поражаются мучнистой росой, в отличие от ранних посевов (Пересыпкин, 1989).

Факторы, способствующие развитию болезни:

Температура воздуха колеблется от 18 до 20 °С, а относительная влажность воздуха от 50 до 100 %; возделывание не устойчивых сортов; растительные остатки зерновых культур и близлежащие пораженные болезнью поля; перенасыщение азотсодержащими удобрениями; когда посевы подавлены сорняками и густо засеяны (Шпаар, 2008).

1.3 Жидкие минеральные удобрения, применяемые на яровой пшенице

1.3.1 Agree's «АзотКалий»

Agree's «АзотКалий» - является жидким минеральным удобрением с большим содержанием азота и калия, который находится в хелатной форме с полной совокупностью микро- и макроэлементов (Союзхим, 2018).

Содержание питательных веществ, г/л:	
Калий (K ₂ O)	110
Азот (N)	100
в т. ч. амидный (N-NH ₂)	100
Медь (CuO)	1,6

Марганец (MnO)	1,6
Цинк (ZnO)	1,6
Магний (MgO)	1,1
Сера (SO ₃)	1,1
Бор (B)	0,2
Железо (FeO)	0,2
Молибден (Mo)	0,5
Кобальт (Co)	0,1
Селен (Se)	0,3
pH (без разбавления)	6,9

Достоинства препарата:

- продуцирует синтез сахаров, так как принимает участие в углеводном обмене.
- увеличивает морозостойкость в результате усиления осмотического давления в клетках растений.
- улучшает работу устьичного аппарата и вывода продуктов распада из клетки, предоставляет хорошую переносимость высоких температур, отсутствия осадков и низкой влажности.
- развивает морфологические параметры эпикотеля.
- помогает, чтобы закладка узла кущения была в значительной степени глубже.
- повышает количество крахмала и белка.

- увеличивает прочность структуры клеточных стенок, сокращая повреждаемость растений насекомыми, и предотвращает полегание.
- повышает иммунитет растений поскольку, недостаток калия приводит к синтезу токсинов и распаду белка.
- позволяет результативно усваиваться азоту (Союзхим, 2018).

1.3.2 Agree's «Аминовит»

Agree's «Аминовит» - является сложным, жидким минеральным удобрением, рассчитанный в целях некорневой подкормки растений в течении всего вегетационного периода. Данное удобрение владеет сильным антистрессовым действием (Союзхим, 2018).

Информация о препарате:

Формула удобрения состоит из правильно подобранных микро- и макроэлементов в хелатном виде. Agree's «Аминовит» служит для уменьшения временного срока всхожести, хорошей перезимовки, увеличения общего иммунитета растения, создания сильного эпикотеля.

Чтобы растения до конца получали нужные для них элементы питания, менее губительно переживали плохие условия окружающей среды и болезни, на помощь приходят ряды микроэлементов и аминокислот.

Удобрение можно использовать как дополнение к общему питанию культур серой, а не только как добавочное использование в питании с сухим NPK, так как препарат содержит в себе 90 г/л серы.

Agree's «Аминовит» это новая формула удобрения, которую создали для нормального и короткого периода вегетации растений в условиях стресса, а так же в стандартных условиях жизни культур (Союзхим, 2018).

Содержание питательных веществ, г/л:	
Сера S (SO ₃)	90
Калий (K ₂ O)	12
Фосфор (P ₂ O ₅)	10
Азот (N)	80
Медь (CuO)	3,8
Цинк (ZnO)	3,4
Магний (MgO)	2,4
Бор (B)	1
Железо (FeO)	0,2
Марганец (MnO)	0,4
Молибден (Mo)	0,5
Хром (Cr)	0,3
Кобальт (Co)	0,3
Ванадий (V)	0,2
Литий (Li)	0,2

Селен (Se)	0,1
Никель (Ni)	0,1
Комплекс аминокислот, в т. ч. кислота аминоуксусная	75
Кислоты гуминовые	10
pH (без разбавления)	6,7

1.3.3 Agree's «Бор»

Agree's «Бор» - является многокомпонентным комплексом удобрений, который создан для насыщения растений бором. Бор является важным элементом питания для растений, который помогает передвижению сахаров по растению, белковому и углеводному обмену, управляет созданием генеративных органов, их оплодотворением и опылением, а так же увеличивает устойчивость культур к болезням (Союзхим, 2018).

Достоинства препарата:

- Постоянство состава в течение всего срока годности препарата, без выпадения осадка.
- По действующему веществу, самое большое содержание бора.
- Пробивающийся агент нового поколения, без нарушения пуринового слоя, дает повышение проникающей способности действующего вещества за счет увеличения проницаемости клеточных мембран.
- Имеет хороший pH, который позволяет уклониться от закисления почвы, как это происходит при применении борной кислоты.
- Нет фитотоксичности для растений (Союзхим, 2018).

Содержание питательных веществ, г/л:	
Бор (В)	130
Азот (N)	59
Молибден (Mo)	1
Железо (FeO)	0,02
Цинк (ZnO)	0,02
Медь (CuO)	0,02
Марганец (MnO)	0,02
Комплекс аминокислот, в т. ч. кислота аминоуксусная	10
Кислоты гуминовые	1
рН (без разбавления)	7

II. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

2.1 Цели и задачи исследований

Цель исследований: оценка эффективности применения жидких минеральных удобрений «Agree's АзотКалий» на посевах яровой пшеницы в условиях Республики Татарстан.

Задачи исследований:

1. Изучить влияние различных норм внесения жидких минеральных удобрений на развитие растений яровой пшеницы.
2. Выявить воздействие внесения жидких минеральных удобрений на развитие основных болезней культуры.
3. Определить влияние применения жидких минеральных удобрений на формирование урожая яровой пшеницы.
4. Установить экономическую эффективность обработки посевов минеральными удобрениями.

2.2 Материалы и методы

2.3 Характеристики сортов яровой пшеницы участвующих в исследованиях.

2.3.1 Характеристика сорта яровой пшеницы Маргарита

Мягкая яровая пшеница Маргарита.

Патентообладатель: ФГБНУ «Ульяновский НИИСХ».

Включен в Госреестр в 2008 году.

Регионы допуска: 4, 7.

Родословная: инд. о. из гибридной популяции, созданной от скрещивания селекционных линий (550/93 x 368/91).

Особенности морфологии:

Разновидность лютесценс. Куст полупрямостоячий.

Соломина выполнена очень слабо. Восковой налет на верхнем междоузлии и влагалище флагового листа очень сильный.

Колос пирамидальный, средней плотности. Плечо закругленное, средней ширины. Зубец прямой, короткий. Зерновка окрашенная. Масса 1000 зерен 33-40 г.

В Республике Татарстан урожайность может составить от 25 до 59 ц/га. В 2006 году была получена максимальная урожайность 61,8 ц/га в РТ.

Вегетационный период составляет 80-94 дней, сорт является среднеспелым. Сорт Маргарита считается средnezасухоустойчивым и высокоустойчивым к полеганию.

Хлебопекарные качества удовлетворительные - пшеница филлер.

Сорт восприимчив к бурой ржавчине и умеренно восприимчив к септориозу. В зоне возделывания поражения пыльной головней не встречалось (<http://reestr.gossort.com/reestr>).

2.3.2 Характеристика сорта яровой пшеницы Экада 66

Мягкая яровая пшеница Экада 66.

Патентообладатель: ФГБНУ «Самарский НИИСХ», ФГБНУ «Ульяновский НИИСХ», ФГБНУ «Пензенский НИИСХ», ФГБНУ «Башкирский НИИСХ», ФГБНУ «Федеральный Исследовательский Центр «Казанский Научный Центр Российской академии наук».

Включен в Госреестр в 2009 году.

Регионы допуска: 7.

Родословная: (Волжанка х Нја 21677) х Тулайковская юбилейная.

Разновидность лютесценс. Куст полупрямостоячий.

Растение средней длины - длинное. Соломина выполнена очень слабо. Восковой налет на верхнем междоузлии соломины и на влагалище флагового листа сильный.

Колос пирамидальный, средней плотности, белый. Плечо закругленное, широкое. Зубец слегка изогнут, очень короткий. Зерновка окрашенная. Масса 1000

зерен 34-44 г.

Средняя урожайность в регионе составляет 29,5 ц/га. В 2007 году был получен максимальный урожай 57,1 ц/га в Республике Татарстан.

Вегетационный период составляет 82-93 дней, сорт является среднеспелым.

Сорт Экада 66 имеет устойчивость к засухе и полеганию.

Хлебопекарные качества на уровне хорошего филлера.

Пыльной головней и бурой ржавчиной в полевых условиях поражается сильно.

(<http://reestr.gossort.com/reestr>).

2.4 Метеорологические условия в год проведения исследований

Для характеристики метеорологических условий вегетационного периода растений яровой пшеницы в 2016 году использовались данные метеорологической станции МП ФГБОУ ВО «Казанский ГАУ», «Ферма 2».

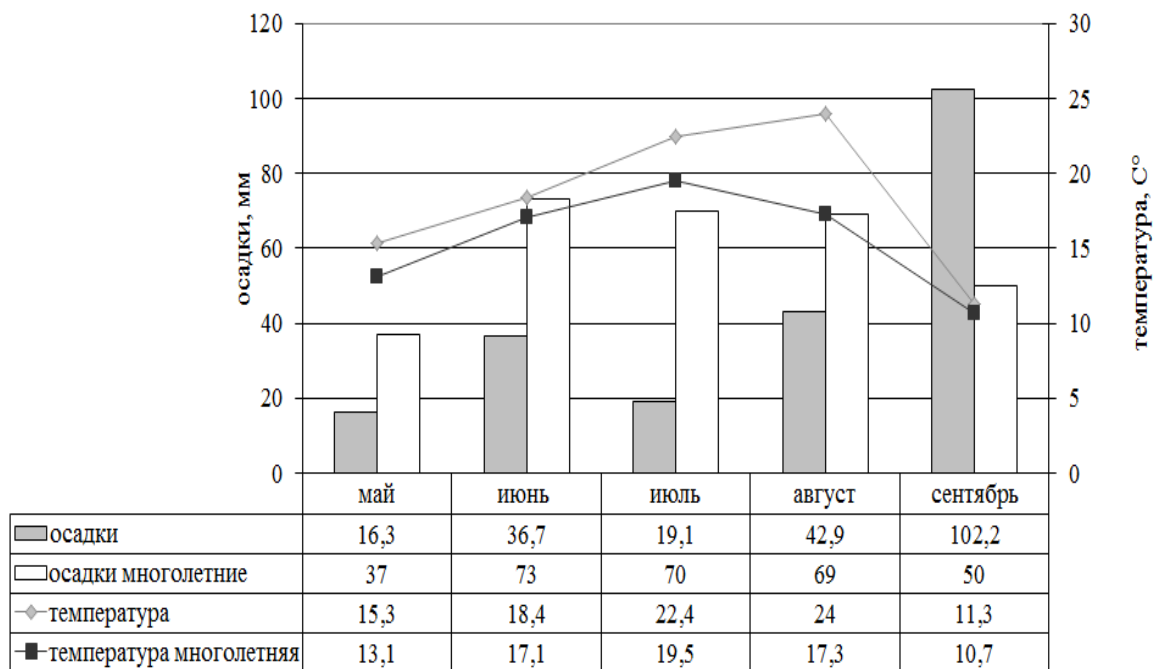


Рис. 1 – Агроклиматические условия вегетационного периода 2016 года.

Условия вегетации 2016 года в период май-июль отличались острожасушливыми условиями. Такие условия оказали негативное влияние на формирование урожая яровой пшеницы и тормозили интенсивное развитие септориоза листьев.

2.5 Методика исследований

Общая площадь делянки – 20 м². Повторность в опыте – четырехкратная, размещение делянок последовательное. Предшественник – озимая пшеница. Агротехнология возделывания яровой пшеницы - согласно зональным рекомендациям. Опрыскивание проводилось в фазу колошения. Расход рабочей жидкости – 200 л/га. Опрыскивание проводилось ручным опрыскивателем со стандартными щелевыми наконечниками. Норма высева семян – 5,0 млн. шт. в.с./га. Посев осуществляли сеялкой СН-16(13 мая). Уборка проводилась комбайном Sampo 2010 (11 августа). Агрохимические показатели почвы опытных участков – содержание гумуса 3,2%, подвижного фосфора – 152 мг/кг, обменного калия – 170 мг/кг, pH солевой вытяжки – 5,7.

Схема опыта:

Сорта - это Фактор А

- Экада 66
- Маргарита

Обработки удобрениями - это Фактор В

- Контроль
- Agree's «АзотКалий» 2 л/га + Agree's «Аминовит» 1 л/га
- Agree's «АзотКалий» 3 л/га + Agree's «Аминовит» 1 л/га
- Agree's «АзотКалий» 3 л/га + Agree's «Аминовит» 0,5 л/га
- Agree's «АзотКалий» 3 л/га + Agree's «Бор» 1 л/га

В опытах были проведены следующие учеты, наблюдения и анализы:

1. Фенологические наблюдения за развитием растений по общепринятой методике.
2. Учет динамики распространенности и интенсивности развития корневых гнилей (обыкновенной и фузариозной) по А.Е. Чумакову, Т.И.

Захаровой (1990).

3. Биологическая эффективность применения препаратов против патогенов по формуле Аббота:

$$C \% = \frac{(R_k - R_o)}{R_k} \times 100, (1)$$

где, $C \%$ - биологическая эффективность, %;

R_k - показатель развития болезни в контроле, %;

R_o - показатель развития на опытном варианте, %.

4. Учет септориоза листьев, настоящей мучнистой росы на листьях.

Учитывали практически занятую мицелием гриба или пятнами некроза площадь на листьях по иллюстрированной шкале Гешеле (1971). В фазу колошения, когда делали учет на главном стебле, проводили осмотр всех живых листьев, затем находили сначала среднее на растение, затем на пробу и далее на все пробы.

5. Учет бурой листовой ржавчины.

Учет проводили глазомерно с помощью специальной, иллюстрированной шкалы Питерсона (1948), которая помогала выявлять степень пораженности яровой пшеницы бурой листовой ржавчиной. Болезнь, учитывали, проводя осмотр каждого живого листа на главном стебле, а потом рассчитывали среднее число на 1 растение. На каждом листе проводили учет количества пустул на 1 лист. Затем высчитывали развитие и распространенность бурой листовой ржавчины.

6. Учет корневых гнилей (обыкновенной и фузариозной).

Растения яровой пшеницы выкапывали с корнями, затем хорошенько промывали водой и оценивали в баллах по шкале ВИЗР интенсивность поражения корневыми гнилями:

0 баллов – растения здоровые;

0,1 балла – поражение в виде единичных черных или бурых точек на прикорневой части стеблей, подземном междоузлии, корнях;

0,5 балла – точечные поражение половины подземного междоузлия или

корней;

1 балл – слабое почернение или побурение в виде отдельных штрихов на корневой системе, подземном междоузлии, основании стебля;

2 балла – сильное побурение корней и подземного междоузлия. На основание стебля черные или бурые пятна с сильно выраженной темной каймой, охватывающей до половины стебля;

3 балла – сильное и сплошное побурение подземного междоузлия и основания стебля, больше половины корней отмерло;

4 балла – гибель растений.

7. Развитие болезней для корневых гнилей (обыкновенной и фузариозной) вычисляли по формуле:

$$R = \frac{\Sigma(ab)}{NK} \%, \quad (2)$$

где, R - развитие болезни (%)

a - количество больных растений (шт.)

b - соответствующий балл поражения

N - общее количество осматриваемых растений в пробе (шт.)

K - максимальный балл поражения (в нашем случае равный 4)

8. Развитие болезней для листовых микозов (септориоза, настоящей мучнистой росы, бурой листовой ржавчины) вычисляли по формуле:

$$R = \frac{\Sigma(ab)}{N} \%, \quad (3)$$

где, R - развитие болезни, %;

$\Sigma(ab)$ - сумма произведений, количества обследованных растений (a) на соответствующий им процент интенсивности поражения (b);

N - общее количество учтенных растений.

9. Учет распространенности листовых микозов (бурой листовой ржавчины, септориоза, мучнистой росы) и корневых гнилей (обыкновенной и фузариозной) проводили по формуле А.Е. Чумакова, Т.И. Захаровой (1990)

$$P = \frac{n}{N} \times 100 \quad (4)$$

где, P - распространенность болезни (%);

n - число пораженных растений (шт.);

N - общее количество растений в пробе (шт.).

10. Структуру урожая определяли по пробным снопам, взятым с постоянных площадок каждой делянки в трех местах по 0,33 м². МТС определяли по ГОСТу – 12042-80.

11. Урожайность яровой пшеницы учитывали путем поделяночного обмолота. Урожай зерна пересчитывали на 14%-ную влажность и 100%-ную чистоту.

12. Расчет экономической эффективности по методике СибНИИСХ.

III. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ АНАЛИЗ

3.1 Фенологические наблюдения.

Наблюдения за наступлением основных фенологических фаз у яровой пшеницы в год проведения опытов осуществляли глазомерным способом. Началом фенологической фазы считается период, когда, в нее вступило 10-15 % растений. Фаза считается полной, если в нее вступило 70-75 % растений (http://studbooks.net/531848/agropromyshlennost/fenologicheskie_nablyudeniya).

Основные фенологические фазы развития яровой пшеницы и сроки их наступления представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Сроки наступления фенологических фаз яровой пшеницы, 2016 г

Фазы и межфазные периоды развития	Сроки наступления	Продолжительность дней
посев	13.05.16	-
всходы и начало кущения	28.05.16	15
выход в трубку	25.06.16	28
колошение	29.06.16	4
полное цветение	04.07.16	5
конец цветения	07.07.16	3
начало молочной спелости	11.07.16	4
молочно-восковая спелость	15.07.16	4
уборочная полная спелость	11.08.16	27
вегетационный период	-	90

Как видно из таблицы, после посева всходы пшеницы появились в положенные сроки, в целом период вегетации растений яровой пшеницы, прошел стабильно и составил 90 дней.

Степень спелости зерна яровой пшеницы определяли глазомерным способом по ряду совокупных признаков: консистенция, влажность и цвет зерен; опадание листьев и цвет стеблей по данным критериям:

Молочная спелость. Если зерно, которое находится в средней части колоса, устремится почти до полной длины, при этом обладая зеленой окраской, значит, наступает молочная спелость. Когда пальцем надавливаешь, на зерновку она лопается и наружу выбивается полужидкая масса. Растение в период молочной спелости все еще зеленое, в отличие от нижних листьев которые принимают желтую окраску.

Восковая спелость. Зерно твердое и желтого цвета, но если надавить ногтем все еще с легкостью режется. Стебли и листья пшеницы в восковую спелость уже пожелтевшие.

Полная спелость. Зерно твердое, но при надавливании ножом раскалывается. В фазу полной спелости, зерно с легкостью вымолачивается, из-за этого данный период и совпадет с началом уборки яровой пшеницы.

3.2 Развитие основных болезней при применении удобрений на яровой пшенице

Мы определяли уровень пораженности растений основными болезнями при применении минеральных удобрений Agree's в Республике Татарстан, к которым можно отнести септориоз (колоса, стеблей и листьев), настоящую мучнистую росу, бурую листовую и стеблевую ржавчины, обыкновенную и фузариозную корневые гнили по соответствующим иллюстрированным шкалам.

Полученные нами данные по пораженности яровой пшеницы септориозом представлены в таблице 2.

Септориоз уменьшает период вегетации у растений, потому, что заблаговременно, отмирают междоузлия стебля, ассимиляционные поверхности листьев и колосковые пленки, в значительной степени губит фотосинтетическую активность пшеницы. За счет снижения количества зерен в колосе и массы зерен

у пораженных болезнью растений, в основном и происходят потери урожайности зерна. От уровня пораженности листьев болезнью и устанавливается вредоносность септориоза, если поражены 30% растений то урожайность может снизиться на 10%, при 30-50% на 20%, если 51-75% то на 30%, ну а если свыше 75% то на 40% соответственно. (Пыжикова, Санина, 1987; Санин, Жохова, 2012).

Таблица 2 – Развитие септориоза при применении удобрений (фаза цветение через 14 дней после обработки),%, 2016 г

Вариант	Место поражения					
	на листьях, %		на стеблях, %		на колосе, %	
	R	P	R	P	R	P
Экада 66						
Контроль	14,2	100	1,8	60	1,6	60
Agree's «АзотКалий» 2 л/га + Agree's «Аминовит» 1 л/га	11,6	100	0,6	40	0,5	40
Agree's «АзотКалий» 3 л/га + Agree's «Аминовит» 1 л/га	12,6	100	0,8	50	1,3	50
Agree's «АзотКалий» 3 л/га + Agree's «Аминовит» 0,5 л/га	13,1	100	0,1	10	0,1	10
Agree's «АзотКалий» 3 л/га + Agree's «Бор» 1 л/га	3,6	100	0,4	40	0	0
Маргарита						
Контроль	18,6	100	2,6	60	1,1	40

Agree's «АзотКалий» 2 л/га + Agree's «Аминовит» 1 л/га	11,1	100	0,2	20	0,1	10
Agree's «АзотКалий» 3 л/га + Agree's «Аминовит» 1 л/га	13,5	100	0,9	50	0,5	10
Agree's «АзотКалий» 3 л/га + Agree's «Аминовит» 0,5 л/га	7,1	100	0,1	10	0	0
Agree's «Азот Калий» 3 л/га + Agree's «Бор» 1 л/га	1,4	100	0,6	50	0	0

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

По опытным данным 2016 года, септориоз на колосе и стеблях развивался слабо, а в некоторых вариантах вообще отсутствовал. На сортах Маргарита и Экада 66, вариант Agree's «Азот Калий» 3 л/га + Agree's «Бор» 1 л/га, очень результативно подавлял развитие септориоза на листьях.

Данные полученные нами в результате учетов динамики развития бурой листовой и стеблевой ржавчин на растениях яровой пшеницы при применении минеральных удобрений Agree's представлены в таблице 3.

От степени и сроков проявления бурой листовой ржавчины, обуславливается ее вредоносность: когда идет начало фазы формирования и молочной спелости, а листья пшеницы поражены на 10-25%, то ущерб урожайности не превысит 4,5%, если в фазу колошения пшеницы растения поражены на 50-75%, ущерб может достигнуть 18,5-27,9%, в начале фазы трубкования 36-47,2 % (Койшыбаев, 2018).

Вредоносность линейной ржавчины обуславливается от сроков заражения пшеницы болезнью и интенсивности его развития (Джиембаев, 1972). Когда в фазу трубкования стеблевая ржавчина начинает поражать пшеницу, болезнь достигает развития 60% к фазе восковой спелости (ущерб урожайности 39,4%),

в период колошения составляет 27,3%, а в фазу цветения и молочной спелости пшеницы 18,8% соответственно. Качество зерна ухудшается, то есть падает уровень крахмала, моно- и дисахаридов, а так же белковый и общий уровень азота, повышается содержание небелкового азота (Мостовой, 1975; Турапин, 1986).

Таблица 3 – Развитие различных видов ржавчины при применении удобрений (фаза цветение через 14 дней после обработки), 2016 г

Вариант	Болезнь			
	бурая листовая		стеблевая (линейная)	
	R	P	R	P
Экада 66				
Контроль	29,7	100	0,4	40
Agree's «АзотКалий» 2 л/га + Agree's «Аминовит» 1 л/га	23,7	100	0,05	5
Agree's «АзотКалий» 3 л/га + Agree's «Аминовит» 1 л/га	4,6	100	0,1	5
Agree's «АзотКалий» 3 л/га + Agree's «Аминовит» 0,5 л/га	13,6	100	0,05	5
Agree's «АзотКалий» 3 л/га + Agree's «Бор» 1 л/га	1,4	90	0,3	30
Маргарита				
Контроль	21,7	100	0	0
Agree's «АзотКалий» 2 л/га + Agree's «Аминовит» 1 л/га	12,4	100	0	0

Agree's «АзотКалий» 3 л/га + Agree's «Аминовит» 1 л/га	18,7	100	0	0
Agree's «АзотКалий» 3 л/га + Agree's «Аминовит» 0,5 л/га	5,2	100	0	0
Agree's «АзотКалий» 3 л/га + Agree's «Бор» 1 л/га	2,8	100	0	0

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

По данным учетов, сорту Экада 66 помогали подавлять развитие бурой листовой ржавчиной варианты: Agree's «АзотКалий» 3 л/га + Agree's «Бор» 1 л/га и Agree's «АзотКалий» 3 л/га + Agree's «Аминовит» 1 л/га. А варианты Agree's «АзотКалий» 3 л/га + Agree's «Бор» 1 л/га и Agree's «АзотКалий» 3 л/га + Agree's «Аминовит» 0,5 л/га подавляли болезнь на сорте Маргарита.

В 2016 году сорт Маргарита не поражался стеблевой ржавчиной не на одном из вариантов, а сорт Экада 66 поражался, но очень слабо, практически не воздействуя на качество и количество урожая.

Распространенность и развитие гнилей на корнях растений яровой пшеницы исследовали в фазу колошения, результаты наших учетов представлены в таблице 4.

Когда корневая система яровой пшеницы поражена корневыми гнилями, выходит из строя коммуникация между подземными и надземными органами, что приводит к ухудшению обеспечения растений водой и элементами минерального питания. В фазу всходов яровой пшеницы корневые гнили очень сильно влияют на рост растений, в следствии пораженные растения значительно отстают от здоровых, снижается сила роста и всхожесть семян (Чулкина, 1975).

Таблица 4 - Поражение яровой пшеницы сортов: Маргарита и Экада 66 корневыми гнилями при применении различных удобрений для опрыскивания растений через 9 дней после обработки, %, 2016 г

Вариант	Полное цветение	
	R	P
Маргарита		
Контроль	10,7	100
Agree's «АзотКалий» 2 л/га + Agree's «Аминовит» 1 л/га	6,7	80
Agree's «АзотКалий» 3 л/га + Agree's «Аминовит» 1 л/га	4,7	70
Agree's «АзотКалий» 3 л/га + Agree's «Аминовит» 0,5 л/га	8,2	80
Agree's «АзотКалий» 3 л/га + Agree's «Бор» 1 л/га	6,5	90
Экада 66		
Контроль	10,2	100
Agree's «АзотКалий» 2 л/га + Agree's «Аминовит» 1 л/га	3,7	60
Agree's «АзотКалий» 3 л/га + Agree's «Аминовит» 1 л/га	5,2	40
Agree's «АзотКалий» 3 л/га + Agree's «Аминовит» 0,5 л/га	8,5	80
Agree's «АзотКалий» 3 л/га + Agree's «Бор» 1 л/га	5,2	90

По полученным данным, на сорте Маргарита вариант Agree's «АзотКалий» 3 л/га + Agree's «Аминовит» 1 л/га больше всех подавлял развитие корневых гнилей, а на сорте Экада 66 в этом помогал вариант Agree's «АзотКалий» 2 л/га + Agree's «Аминовит» 1 л/га.

В результате поражения яровой пшеницы мучнистой росой, уменьшается масса зерна и ассимиляционная поверхность листьев, снижается уровень углеводов, что в свою очередь связано с торможением интенсивности фотосинтеза и повышением дыхания растений, роста суммы азотосодержащих веществ, а так же от активности фермента протеазы.

Таблица 5 – Развитие настоящей мучнистой росы при применении удобрений, %, 2016 г

Вариант	Показатель	
	R	P
Экада 66		
Контроль	5,5	80
Agree's «Азот Калий» 2 л/га + Agree's «Аминовит» 1 л/га	1,5	20
Agree's «Азот Калий» 3 л/га + Agree's «Аминовит» 1 л/га	3,5	60
Agree's «Азот Калий» 3 л/га + Agree's «Аминовит» 0,5 л/га	0,1	10
Agree's «Азот Калий» 3 л/га + Agree's «Бор» 1 л/га	1,1	20
Маргарита		
Контроль	2,6	80
Agree's «Азот Калий» 2 л/га + Agree's «Аминовит» 1 л/га	0,6	70
Agree's «Азот Калий» 3 л/га + Agree's «Аминовит» 1 л/га	1,7	50
Agree's «Азот Калий» 3 л/га + Agree's «Аминовит» 0,5 л/га	0,1	10
Agree's «АзотКалий» 3 л/га + Agree's «Бор» 1 л/га	1,0	20

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

По результатам исследований, вариант Agree's «Азот Калий» 3 л/га + Agree's «Аминовит» 0,5 л/га оказался лучшим, который подавлял и не давал развиваться мучнистой росе на сортах Экада 66 и Маргарита яровой пшеницы.

3.3 Биологическая эффективность при применении удобрений против основных болезней

Вместе с распространенностью и развитием болезней мы подсчитали и биологическую эффективность применяемых в опыте минеральных удобрений Agree's по формуле Аббота. Рассчитанные результаты мы представили в таблице 6.

Таблица 6 – Биологическая эффективность против болезней яровой пшеницы при применении удобрений, %, 2016 г

Вариант	Болезнь					Средняя, %
	септориоз листьев, %	септориоз колоса, %	бурая лис- товая ржавчина, %	мучнистая роса, %	корневые гнили, %	
Экада 66						
Agree’s «АзотКалий» 2 л/га + Agree’s «Аминовит» 1 л/га	18	69	20	73	37	45
Agree’s «АзотКалий» 3 л/га + Agree’s «Аминовит» 1 л/га	11	19	85	36	56	38
Agree’s «АзотКалий» 3 л/га + Agree’s «Аминовит» 0,5 л/га	8	94	54	98	23	64
Agree’s «АзотКалий» 3 л/га + Agree’s «Бор» 1 л/га	75	99	95	80	39	87
Маргарита						
Agree’s «АзотКалий» 2 л/га + Agree’s «Аминовит» 1 л/га	40	91	43	77	64	63

Agree's «АзотКалий» 3 л/га + Agree's «Аминовит» 1 л/га	27	55	14	35	49	33
Agree's «АзотКалий» 3 л/га + Agree's «Аминовит» 0,5 л/га	62	99	76	96	17	83
Agree's «АзотКалий» 3 л/га + Agree's «Бор» 1 л/га	92	99	87	62	49	85

Как видно из таблицы 6, вариант Agree's «АзотКалий» 3 л/га + Agree's «Бор» 1 л/га, оказался самым эффективным против болезней с биологической точки зрения на обоих сортах яровой пшеницы. Вариант Agree's «АзотКалий» 3 л/га + Agree's «Аминовит» 0,5 л/га тоже почти не уступал варианту Agree's «АзотКалий» 3 л/га + Agree's «Бор» 1 л/га, он сдал свои позиции лишь в биологической эффективности против корневых гнилей. По результатам расчетов, все варианты в той или иной мере были биологически эффективны.

3.4 Фотосинтетическая деятельность посевов яровой пшеницы

Таблица 7 - Сухая масса растений при применении различных препаратов на яровой пшенице, сортов: Маргарита и Экада 66, 2016 г

Вариант	Фаза молочной спелости			Фаза полной спелости		
	Средняя масса 1 корня, г	Средняя масса 1 стебля с листьями, г	Сред- няя масса 1 колоса, г	Средняя масса 1 корня, г	Средняя масса 1 стебля с листьями, г	Средняя масса 1 колоса, г
Маргарита						
Контроль	0,3	1,6	0,6	1,0	0,9	1,1

Agree's «АзотКалий» 2 л/га + Agree's «Аминовит» 1 л/га	0,3	1,7	1,0	1,0	0,9	1,2
Agree's «АзотКалий» 3 л/га + Agree's «Аминовит» 1 л/га	0,3	1,7	1,0	1,1	0,9	1,2
Agree's «АзотКалий» 3 л/га + Agree's «Аминовит» 0,5 л/га	0,3	1,9	0,9	1,0	0,9	1,2
Agree's «АзотКалий» 3 л/га + Agree's «Бор» 1 л/га	0,3	1,8	1,2	1,1	0,9	1,3
Экада 66						
Контроль	0,3	1,4	0,6	0,8	0,8	1,1
Agree's «АзотКалий» 2 л/га + Agree's «Аминовит» 1 л/га	0,3	1,6	0,7	0,9	1,1	1,4
Agree's «АзотКалий» 3 л/га + Agree's «Аминовит» 1 л/га	0,3	1,6	0,9	1,2	1,3	1,6
Agree's «АзотКалий» 3 л/га + Agree's «Аминовит» 0,5 л/га	0,3	1,6	0,8	0,8	1,1	1,6
Agree's «АзотКалий» 3 л/га + Agree's «Бор» 1 л/га	0,3	1,5	0,7	0,8	1,0	1,3

Таблица 8 - Длина растений при применении различных препаратов на яровой пшенице, сортов: Маргарита и Экада 66, 2016 г

Вариант	Фаза полной спелости		
	Средняя длина 1 корня, см	Средняя длина 1 стебля с листьями, см	Средняя длина 1 колоса, см
Маргарита			
Контроль	7,1	56,6	6,2
Agree's «АзотКалий» 2 л/га + Agree's «Аминовит» 1 л/га	8,1	57,1	6,3
Agree's «АзотКалий» 3 л/га + Agree's «Аминовит» 1 л/га	9,1	57,2	6,5
Agree's «АзотКалий» 3 л/га + Agree's «Аминовит» 0,5 л/га	7,4	57,0	6,2
Agree's «АзотКалий» 3 л/га + Agree's «Бор» 1 л/га	7,7	57,0	6,8
Экада 66			
Контроль	7,1	67,3	7,1
Agree's «АзотКалий» 2 л/га + Agree's «Аминовит» 1 л/га	11,3	67,5	7,9
Agree's «АзотКалий» 3 л/га + Agree's «Аминовит» 1 л/га	8,9	69,6	9,8
Agree's «АзотКалий» 3 л/га + Agree's «Аминовит» 0,5 л/га	8,6	70,3	7,7

Agree's «АзотКалий» 3 л/га + Agree's «Бор» 1 л/га	8,1	67,4	7,8
--	-----	------	-----

С точки зрения В. А. Кумакова, который провел большое количество исследований по фотосинтезу растений пшеницы, если сравнивать с другими ассимилирующими органами флаговый лист имеет самую высокую фотосинтетическую активность (Кумаков, 1985). А. А. Корнилов анализируя мезоструктуры листа в своих исследованиях пришел к выводу, что большая фотосинтетическая активность флагового листа оснащается в разы больше, числом хлоропластов на единицу ассимилирующей поверхности, чем в других органах (Корнилов, 1969). По сведениям Ляпшиной Э.Ф. между размерами общей площади листьев, урожаем зерна и биомассы наблюдается прямая зависимость (Ляпшина, 1969).

Таблица 9 - Площадь флагового листа яровой пшеницы сортов: Маргарита и Экада 66 в фазу молочной спелости после опрыскивания растений удобрениями, тыс. м²/га, 2016 г.

Вариант опыта	Площадь листьев, тыс. м ² /га
Маргарита	
Контроль	3,6
Agree's «АзотКалий» 2 л/га + Agree's «Аминовит» 1 л/га	5,5
Agree's «АзотКалий» 3 л/га + Agree's «Аминовит» 1 л/га	6,2
Agree's «АзотКалий» 3 л/га + Agree's «Аминовит» 0,5 л/га	4,6
Agree's «АзотКалий» 3 л/га +	5,5

Agree's «Бор» 1 л/га	
Экада 66	
Контроль	4,8
Agree's «АзотКалий» 2 л/га + Agree's «Аминовит» 1 л/га	6,1
Agree's «АзотКалий» 3 л/га + Agree's «Аминовит» 1 л/га	8,0
Agree's «АзотКалий» 3 л/га + Agree's «Аминовит» 0,5 л/га	7,9
Agree's «АзотКалий» 3 л/га + Agree's «Бор» 1 л/га	7,3

3.5 Урожайность и структура урожая яровой пшеницы

Структура урожая является важнейшим показателем. Величина урожая яровой пшеницы определяется количеством продуктивных стеблей на единицу площади, числом зерен в колосе и массой 1000 зёрен.

Таблица 10 – Урожайность яровой пшеницы при применении удобрений, т/га, 2016 г

Вариант	Урожайность, т/га	Прибавка	
		т/га	%
Экада 66			
Контроль	2.42	-	-
Agree's «АзотКалий» 2 л/га + Agree's «Аминовит» 1 л/га	2.96	0.55	22.6

Agree's «АзотКалий» 3 л/га + Agree's «Аминовит» 1 л/га	3.03	0.61	25.3
Agree's «АзотКалий» 3 л/га + Agree's «Аминовит» 0,5 л/га	2.82	0.41	16.8
Agree's «АзотКалий» 3 л/га + Agree's «Бор» 1 л/га	2.84	0.42	17.3
Маргарита			
Контроль	2.16	-	-
Agree's «АзотКалий» 2 л/га + Agree's «Аминовит» 1 л/га	2.78	0.62	28.7
Agree's «АзотКалий» 3 л/га + Agree's «Аминовит» 1 л/га	2.35	0.19	8.8
Agree's «АзотКалий» 3 л/га + Agree's «Аминовит» 0,5 л/га	2.33	0.17	7.9
Agree's «АзотКалий» 3 л/га + Agree's «Бор» 1 л/га	2.84	0.68	31.5
НСР ₀₅	0,22	-	-

По данным исследований, варианты Agree's «АзотКалий» 2 л/га + Agree's «Аминовит» 1 л/га и Agree's «АзотКалий» 3 л/га + Agree's «Аминовит» 1 л/га на сорте Экада 66 оказались самыми лучшими с точки зрения прибавки урожая яровой пшеницы, а на сорте Маргарита с положительной стороны выделился вариант Agree's «АзотКалий» 3 л/га + Agree's «Бор» 1 л/га.

Таблица 11 - Влияние различных препаратов на структуру урожая яровой пшеницы, 2016 г

Вариант	Число рас- тений к уборке на ²	Продуктивное кущение	В колосе		Масса тысячи семян, г
			Число зёрен	Масса зёрен, г	
Маргарита					
Контроль	424	1,02	21,9	0,81	36,9
Agree’s «АзотКалий» 2 л/га + Agree’s «Амино-вит» 1 л/га	485	1,03	24,3	0,94	38,7
Agree’s «АзотКалий» 3 л/га + Agree’s «Амино-вит» 1 л/га	426	1,03	23,2	0,89	38,4
Agree’s «АзотКалий» 3 л/га + Agree’s «Амино-вит» 0,5 л/га	473	1,02	21,1	0,82	38,9
Agree’s «АзотКалий» 3 л/га + Agree’s «Бор» 1 л/га	434	1,03	26,8	1,10	41,0
Экада 66					
Контроль	437	1,01	26,3	0,94	35,7
Agree’s «АзотКалий» 2 л/га + Agree’s «Амино-вит» 1 л/га	438	1,04	31,6	1,18	37,3
Agree’s «АзотКалий» 3 л/га + Agree’s «Амино-вит» 1л/га	446	1,03	36,7	1,38	37,6

Agree's «АзотКалий» 3 л/га + Agree's «Аминовит» 0,5 л/га	438	1,04	28,4	1,05	37,0
Agree's «АзотКалий» 3 л/га + Agree's «Бор» 1 л/га	473	1,02	26,9	0,99	36,8

Вариант Agree's «АзотКалий» 3 л/га + Agree's «Бор» 1 л/га на сорте яровой пшеницы Маргарита, результативно улучшил структуру урожая, а вариант Agree's «АзотКалий» 3 л/га + Agree's «Аминовит» 1 л/га показал свою силу на сорте яровой пшеницы Экада 66.

3.6 Экономическая эффективность

Показатели экономической эффективности приведены в таблице 12.

Таблица 12 – Экономическая эффективность при применении минеральных удобрений на сортах яровой пшеницы, 2016 г

Культура	Урожайность, т/га	СВП, тыс.руб./га	ПЗ, тыс.руб./га	В т.ч. на препараты, руб.	Себестоимость, тыс.руб./т	Чистый доход, тыс.руб./га	Уровень рентабельности, %
Экада 66							
Контроль	2,42	21,8	10,94	0,0	4,5	10,8	99,1
Agree's «АзотКалий» 2 л/га + Agree's «Аминовит» 1 л/га	2,96	26,6	11,22	101,0	3,8	15,4	137,4
Agree's «АзотКалий» 3 л/га + Agree's «Аминовит» 1 л/га	3,03	27,3	11,14	128,0	3,7	16,1	144,8
Agree's «АзотКалий» 3 л/га + Agree's «Аминовит» 0,5 л/га	2,82	25,4	11,20	104,0	4,0	14,2	126,6
Agree's «АзотКалий» 3 л/га +	2,84	25,6	11,22	116,0	4,0	14,3	127,8

Agree's «Бор» 1 л/га							
Маргарита							
Контроль	2,16	19,4	11,51	0,0	5,3	7,9	68,9
Agree's «АзотКалий» 2 л/га + Agree's «Аминовит» 1 л/га	2,78	25,0	11,80	101,0	4,2	13,2	112,0
Agree's «АзотКалий» 3 л/га + Agree's «Аминовит» 1 л/га	2,35	21,2	11,76	128,0	5,0	9,4	79,8
Agree's «АзотКалий» 3 л/га + Agree's «Аминовит» 0,5 л/га	2,33	21,0	11,73	104,0	5,0	9,2	78,8
Agree's «АзотКалий» 3 л/га + Agree's «Бор» 1 л/га	2,84	25,6	11,74	116,00	4,13	13,82	117,72

Примечание: СВП – стоимость валовой продукции; ПЗ – производственные затраты; Цена покупки сорта Маргарита – 16 тысяч рублей, цена покупки сорта Экада 66 – 13 тысяч рублей; Цена реализации зерна: 9000 рублей за одну тонну.

Из таблицы 12 можно увидеть, что наиболее экономически оправданным для сорта Экада 66 было применение варианта Agree's «АзотКалий» 3 л/га + Agree's «Аминовит» 1 л/га, уровень рентабельности составил 144,8 %, что связано с более высокой урожайностью вследствие лучшей защиты пшеницы от болезней и внесения нужных доз удобрений для питания растений, чуть - чуть ниже была рентабельность при использовании Agree's «АзотКалий» 2 л/га + Agree's «Аминовит» 1 л/га, которая составила 137,4 %. На сорте Маргарита более эффективным вариантом стал Agree's «АзотКалий» 3 л/га + Agree's «Бор» 1 л/га, рентабельность составила 117,72 %.

В целом, можно отметить, что все исследуемые варианты опыта, по сравнению с контролем дали более высокий уровень рентабельности. Таким образом, можно сделать вывод, что применение минеральных удобрений Agree's с экономической точки зрения эффективно.

IV. ВЫВОДЫ

1. Септориоз на колосе и стеблях развивался слабо, а в некоторых вариантах вообще отсутствовал. Вариант Agree's «Азот Калий» 3 л/га + Agree's «Бор» 1 л/га, очень результативно подавлял развитие септориоза на листьях, на сортах Маргарита и Экада 66.

2. Вариант Agree's «АзотКалий» 3 л/га + Agree's «Бор» 1 л/га оказался самым эффективным на сорте Экада 66, в подавлении развития бурой листовой ржавчины, как и на сорте Маргарита. Сорт Маргарита не поражался стеблевой ржавчиной ни на одном из вариантов, а сорт Экада 66 поражался, но очень слабо, практически не воздействуя на количество и качество урожая яровой пшеницы.

3. На сорте Экада 66 вариант Agree's «АзотКалий» 2 л/га + Agree's «Аминовит» 1 л/га, лучше других вариантов подавлял развитие корневых гнилей, а на сорте Маргарита вариант Agree's «АзотКалий» 3 л/га + Agree's «Аминовит» 1 л/га.

4. Agree's «Азот Калий» 3 л/га + Agree's «Аминовит» 0,5 л/га оказался самым лучшим вариантом, который в наибольшей степени подавлял развитие мучнистой росы на сортах Экада 66 и Маргарита.

5. По результатам расчетов, все варианты в той или иной мере были биологически эффективны. Но, по результатам исследований вариант Agree's «АзотКалий» 3 л/га + Agree's «Бор» 1 л/га, оказался самым высокоэффективным против болезней с биологической точки зрения на обоих сортах яровой пшеницы.

6. Наибольшая урожайность на сорте Экада 66 была при применении Agree's «АзотКалий» 3 л/га + Agree's «Аминовит» 1 л/га. На сорте Маргарита наилучшие показатели были в варианте Agree's «Азот Калий» 3 л/га + Agree's «Бор» 1 л/га.

7. Вариант Agree's «АзотКалий» 3 л/га + Agree's «Аминовит» 1 л/га на сорте яровой пшеницы Экада 66, результативно улучшил структуру урожая, а вариант Agree's «АзотКалий» 3 л/га + Agree's «Бор» 1 л/га показал свою силу

на сорте Маргарита.

8. Наиболее экономически оправданным вариантом на сорте Экада 66 оказался Agree's «АзотКалий» 3 л/га + Agree's «Аминовит» 1 л/га, уровень рентабельности составил 144,8 %, а на сорте Маргарита Agree's «АзотКалий» 3 л/га + Agree's «Бор» 1 л/га с уровнем рентабельности 117,72 %.

4.1 Рекомендации к производству

В условиях Республики Татарстан на сорте Экада 66 лучше всего себя ведет вариант удобрений Agree's «АзотКалий» 3 л/га + Agree's «Аминовит» 1 л/га, а сорте Маргарита Agree's «АзотКалий» 3 л/га + Agree's «Бор» 1 л/га, рекомендуем их применять.

V. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

На сегодняшний день одной из главных проблем, является обострение экологического положения, которое приводит к серьезной обеспокоенности людей по всему миру. С каждым годом сельское хозяйство все больше и больше оказывает влияние на окружающую среду, главным образом это проявляется во времена, когда многообразие антропогенных ресурсов привлекаются для увеличения продуктивности сельскохозяйственных растений. Из-за этого одним из направлений сельскохозяйственной науки этого столетия считается экологизация сельского хозяйства, она особенно динамично прогрессирует и находит похожий отблеск в концепциях точечных систем, адаптивно-ландшафтных, биологического земледелия и т.п (Таланов, 2005).

При применении удобрений нужно строго соблюдать их нормы внесения для растений, так как не соблюдение норм может причинить большой ущерб экологии, в результате вымывания потоками вод. (Барбалат, Власов и др. 2004).

В отдельных случаях рекомендуют, полностью отказаться от применения минеральных удобрений, считая это одним из способов совершенствования аграрного производства, это ошибочное суждение которое может привести к очень большим потерям продовольствия в сельскохозяйственном производстве. Эту проблему нужно решать не отказом от использования минеральных удобрений, а улучшением основных технологий применения удобрений, то есть внесение в правильных соотношениях и дозах, а так же придерживаться правильного хранения. Растения могут получать переизбыток питательных веществ или наоборот слишком маленькие дозы, это происходит когда удобрения, вносятся неравномерно по всей площади. В результате все это приводит к значительному снижению урожайности и качества продукции, за счет протекания разных фаз развития и созревания растений (Ягодин, 2002).

В XXI веке очень важно чтобы микроэлементное питание растений было результативным, но в тоже время и бережным, хелатная форма удобрений как раз вписывается под эти критерии. Хлорофилл и витамин B12 являются естественными, природными веществами, на которые по свойствам очень похожи хе-

латы. Хелатная форма удобрений характеризуется высокой биологической активностью, хелаты в 10 раз лучше всасываются растениями, а уже в почве превращаются в соединения, которые очень быстро и легко растворяются, чего не скажешь про препараты прошлого столетия в форме неорганических солей металлов. Если взять, к примеру, минеральные соли, то они всасываются растениями всего, лишь на 20-30 % и могут быть фитотоксичны даже при малейшем увеличении нормы внесения. Чего нельзя сказать про хелатную форму микроэлементов, которая является безопасной с экологической точки зрения (<http://gardencenterkrd.ru/helatnye-udobreniya/>).

Некорневая подкормка, то есть «по листу» растений считается наиболее результативной, так как усваиваются микроэлементы почти на все 100% и всасываются в разы быстрее, без всяких потерь в окружающей среде (<http://gardencenterkrd.ru/helatnye-udobreniya/>).

Таким образом, использование жидких минеральных удобрений Agree's в хелатной форме, при соблюдении всех требований и норм не может оказывать негативное влияние на экологию.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агрохимия. Под редакцией В.А. Ягодина. - М.: Колос.2002. - 584 с.
2. Аленин П.Г. Технология возделывания гороха с применением регуляторов роста, бактериальных препаратов и комплексных удобрений с микроэлементами в форме хелатов/ Аленин П.Г // Плодородие. – 2011. – №6. – С. 3-5.
3. Антонова О.И. Эффективность использования гербицидов, удобрений (ОМУ и Акварина) при возделывании яровой пшеницы/ Антонова О.И // Повышение устойчивости производства высококачественной сельскохозяйственной продукции на основе использования средств защиты растений и агрохимикатов: мат-лы науч.-практ. конф. / Алтайхипром. – Барнаул, 2003. – С. 38-44.
4. Выращивание пшеницы на продовольственные цели в Удмуртии / Под ред. А.М. Ленточкина – Ижевск: РИО ИжГСХА «Шэп», 2000. - 182 с.
5. Вьюшко А.А., Шевченко С.Н. Пшенице – высокое качество // Земледелие. 2000. - №4. – 17 с.
6. Д. Шпаар и др. Зерновые культуры (Выращивание, уборка, доработка и использование)/ Под общей редакцией Д. Шпаара. – М.: ИД ООО «DLV АГРО-ДЕЛО», 2008. – С. 353-355 .
7. Джиембаев Ж.Т. Виды ржавчины, поражающие хлебные злаки в Казахстане. – Труды Казахского НИИ защиты растений. Т.XI. – Алма-Ата: «Кайнар», 1972. - 232 с.
8. И.М. Сержанов, к.с.-х.н., Р.А. Хабиев, Ф.Ш. Шайхутдинов, д.с.-х.н., Ш.Ш. Шайхразиев. Совершенствование технологии возделывания яровой мягкой пшеницы в РТ.// Агрохимический вестник. - 2009. №5. – 9 с.
9. И.П.Таланов. Яровая пшеница в лесостепи Поволжья. Казань, 2005. - 138 с.
10. Корнилов А.А. Биологические основы высоких урожаев зерновых культур — М.: Колос, 1969. - 240 с.
11. Кулаева О.Н. Основы химической регуляции роста и продуктивности растений. – М.: Агропромиздат, 1987. – 383 с.
12. Кумаков В.А. Физиологическое обоснование моделей сортов пшеницы — М.: Колос, 1985. - 270 с.

13. Кумаков В.А. Биологические основы возделывания яровой пшеницы по интенсивной технологии / В.А. Кумаков – М.: Росагропромиздат, 1988. – 104 с.
14. Лошаков В.Г. Севооборот – основа экологически чистых систем земледелия. –Чебоксары: ООО «Полиграф», 2010. – С. 161-166.
15. Ляпшина Э. Ф. Зависимость продуктивности различных органов мягких и твердых пшениц от размера листовой поверхности и накопления веществ в онтогенезе / Сб. науч. трудов ВНИИЗХ, 1969. — Т. 3. С. 107 -111.
16. М. Койшыбаев. Болезни пшеницы. Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН (ФАО) Анкара, 2018. – 30 с.
17. Мостовой В.А. Развитие возбудителя стеблевой ржавчины пшеницы (*P. graminis Pers.f.sp. tritici Erikss.et Henn.*) в Средней Азии. – Автореф. канд. дисс. – М., 1975. – 21 с.
18. Пересыпкин В.Ф. Сельскохозяйственная фитопатология, 4-е изд., перераб. и доп. - Москва: Агропромиздат, 1989. - 19 с.
19. Плотникова Л.Я. Иммуитет растений и селекция на устойчивость к болезням вредителям. М.: КолосС, 2007. - 359 с.
20. Полевая академия. Болезни зерновых культур. Bayer CropScience. – С. 5-6, 19-20, 24-25, 32.
21. Пыжикова Г.В., Санина А.А. Септориоз зерновых культур // Защита растений. – 1987. №3. – С.15-17.
22. Растениеводство / Г.С. Посыпанов, В.Е. Долгодворов, Г.В. Коренев и др. / Под ред. Г.С. Посыпанова. – М.: Колос, 1997. – 448 с.
23. Санин С.С., Жохова Т. П. Влияние болезней и средств защиты растений на качество зерна пшеницы // Защита и карантин растений. –2012. №11,- С.16-20.
24. Сорокина О.А. Особенности применения удобрений в технологиях ресурсосбережения // Инновационные технологии производства продукции растениеводства: рекомендации. – Красноярск, 2011. – С. 50-59.
25. Союзхим агрохимическая компания. «Защита и питание растений» каталог продукции, 2018. – С. 2-3, 10-15.

26. Станчева Й. Атлас болезней сельскохозяйственных культур. 3. болезни полевых культур. София-Москва., 2003. - С. 28, 32, 43.
27. Тихонов А.А. Сравнительная оценка действия комплексных и смешанных удобрений на урожайность и качество пшеницы на серых лесных почвах Волго-Вятского региона: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Саранск, 2013. – 20 с.
28. Турапин В.П. Стеблевая ржавчина пшеницы в Казахстане и особенности мер борьбы с ней. – Алма-Ата: КазНИНТИ, 1986. – 20 с.
29. Чулкина В.А., Неклюдов А.Ф и др. Факторы, влияющие на уровень численности конидий *Helminthosporium sativum* Р. К. et В. в почве и развитие обыкновенной корневой гнили яровой пшеницы в севообороте // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 1975. №6. - С. 69-74.
30. Ю.А. Барбалат, Ю.Г. Власов, В.А. Демин, Ю.Е. Ермоленко, Ю.А. Золотов, В.М. Иванов, И.П. Капикин, А.А. Карцова, В.В. Колодников, В.И. Мосичев, Л.Н. Москвин, В.М. Немец, Т.Г. Никитина, О.В. Родинков, Г.В. Сайдов, О.В. Свердлова, А.А. Соловьев, В.Ф. Теплых, А.С. Халонин, Н.М. Якимова, А.Я. Яшин, Я.И. Яшин. Новый справочник химика и технолога. Аналитическая химия. Ч. III. Спб.: АНО НПО «Мир и Семья», АНО НПО «Профессионал», 2004. - 352 с.
31. <http://soyuzhim.ru/>
32. <http://gardencenterkrd.ru/helatnye-udobreniya/>
33. http://www.betaren.ru/bolezni_vrediteli/zernovie_kulturi/steblevaya_rzhavchina/
34. <http://reestr.gossort.com/reestr>
35. http://studbooks.net/531848/agropromyshlennost/fenologicheskie_nablyudeni

ПРИЛОЖЕНИЯ

ФАКТОР		ПОВТОРНОСТИ				
Экада 66	Контроль	2,42	2,72	2,48	2,72	
	Агрис Калий 2 л/га + Аминовит 1 л/га	2,96	3,4	2,89	2,94	
	Агрис Калий 3 л/га + Аминовит 1 л/га	3,03	3,2	3,23	3,28	
	Агрис Калий 3 л/га + Аминовит 0,5 л/га	2,82	3,18	2,71	2,79	
	Агрис Калий 3 л/га + Аг- рис Бор 1 л/га	2,84	2,96	3,24	2,94	
Маргарита	Контроль	2,16	2,06	1,81	2,07	
	Агрис Калий 2 л/га + Аминовит 1 л/га	2,78	2,81	2,38	2,6	
	Агрис Калий 3 л/га + Аминовит 1 л/га	2,35	2,49	2,25	2,2	
	Агрис Калий 3 л/га + Аминовит 0,5 л/га	2,33	2,46	2,28	2,49	
	Агрис Калий 3 л/га + Аг- рис Бор 1 л/га	2,84	2,54	2,74	2,8	
Результаты анализа в Однофакторной интерпретации						
Вариант	Кол-во	Среднее	Дисперсия	Ср.кв.откл.	Ошибка	Точ- ность%

1	4	2,58500004	0,02489999	0,15779732	0,0789	3,05217242
2	4	3,04750013	0,05609167	0,23683681	0,11842	3,88575554
3	4	3,18499994	0,01176667	0,10847428	0,05424	1,7028929
4	4	2,875	0,04350001	0,20856658	0,10428	3,62724471
5	4	2,99499989	0,02943334	0,17156148	0,08578	2,86413169
6	4	2,0250001	0,02256668	0,15022211	0,07511	3,70918775
7	4	2,64249992	0,03922497	0,19805296	0,09903	3,7474544
8	4	2,32249999	0,01635833	0,12789968	0,06395	2,7534914
9	4	2,38999987	0,01020001	0,10099509	0,0505	2,11286807
10	4	2,73000002	0,01773333	0,13316655	0,06658	2,43894792
По опыту	40	2,67974997	0,14205328	0,37689957	0,05959	2,22382903
Источ.вариации	Сумма кв.	ст.свободы	Дисперсия	Ффакт	Фтаб095.	Влияние %
Общее	5,5401011	39				100
Повторений	0,1738271	3				3,13761592
Вариантов	4,724772	9	0,52497464	22,0955257	2,2	85,2831421
Случайное	0,6415017	27	0,02375932			11,5792418
	Ош.ср.=	0,0770703	Точ.опыта %=	2,87602544	Ош. разно- сти=	0,10866912
	Кр.Стюд ента=	2,0999999	НСР=	0,22820513		
В опыте выявлены СУЩЕСТВЕННЫЕ различия вариантов!						
Результаты ДвухФакторного Дисперсионного Анализа						
Источ.вариации	Сумма кв.	ст.свободы	Дисперсия	Ффакт	Фтаб095.	Влияние %
Фактор А	2,6573792	1	2,65737915	111,845757	4,2	47,966259
Фактор В	1,6708069	4	0,41770172	17,5805416	2,7	30,1584187
Взаимодействие АВ	0,3965859	4	0,09914649	4,17295122	2,7	7,15846062
Статистика по градациям факторов						
	Кол-во	Сумма	Среднее	Диспер-я	Ошибка	
А 1	20,0	58,8	2,9	0,1	0,1	
А 2	20,0	48,4	2,4	0,1	0,1	
В 1	8,0	18,4	2,3	0,1	0,1	
В 2	8,0	22,8	2,8	0,1	0,1	
В 3	8,0	22,0	2,8	0,2	0,2	
В 4	8,0	21,1	2,6	0,1	0,1	
В 5	8,0	22,9	2,9	0,0	0,1	