

**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 применения Мелафена с NaВ для предпосевной обработки
семян на формирование урожая и фитосанитарное состояние яровой
пшеницы Ульяновская 105»**

Исполнитель – студентка 4 курса агрономического факультета КазГАУ

Нафикова Айгуль Айратовна

Руководитель,
к.б.н., доцент

Колесар В.А.

Допущен к защите зав. кафедрой,
д. с.-х. н., профессор

Сафин Р.И.

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

Казань – 2019

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

ЗАДАНИЕ ПО ПОДГОТОВКЕ

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

1. Фамилия, имя и отчество бакалавра Нарикова А. А.
2. Тема „Выявление применения Милардена с №В для предпосевной обработки семян на формирование урожая и фитосанитарное состояние яровой пшеницы Ульяновская 905“.
(утверждена приказом по КазГАУ № _____ от «__» _____ 20__ г.)
3. Срок сдачи бакалавром завершенной работы 17 июня 2019г.
4. Перечень подлежащих разработке вопросов (краткое содержание отдельных глав) и календарные сроки их выполнения:

- глава „Введение“ - значение обработки семян биоцидпрепаратами в сочетании с микроэлементами для получения высокого, качественного урожая зерна яровой пшеницы (сентябрь 2019г);

- глава „Обзор литературы“ - изучить биологические, ботанические особенности яровой пшеницы, состав вредной биологических объектов (ВБО) - возбудителей заболеваний корневой системы и листового аппарата и основные принципы применения регулятора роста Миларден в сочетании с микроэлементами Вер (сентябрь - октябрь 2019г);

- главы „Цели и задачи исследований“, „Материалы и методы“ - определить цели и задачи выполнения выпускной квалификационной работы, освоить методику мониторинга болезней на посевах яровой пшеницы, составить график метеорологических условий в год проведения наблюдений, представить схему опыта, по которой проводилось исследование (сентябрь - октябрь 2019г);

- глава „Результаты ВКР и их обсуждение“ - „Лабораторные опыты“ - описать выявление обработки семян

на посевные свойства и фитопатологическое состояние яровой пшеницы методом микров в лабораторных условиях (февраль-март 2017г); "Всестационарные опыты" - оценить возможность и провести биометрические обследования; "Полевые опыты" - оценить эррективность протравливания семян в полевых условиях, оценить полевую всхожесть (май-август 2017г); - глава "Экономическая эррективность применяемых препаратов в выращивании яровой пшеницы" - дать экономическую оценку выращиванию яровой пшеницы при использовании для обработки семян перед посевом препарата с №-В в различных концентрациях (сентябрь-декабрь 2017г); - глава "Охрана окружающей среды" - ознакомиться с правилами и рекомендациями применения, используемых в работе препаратов (сентябрь-март 2018г).

5. Дата выдачи задания 1 февраля 2017г

Утверждаю:

Зав. кафедрой _____

(дата, подпись)

Научный руководитель _____

1 февраля 2017г.

(дата, подпись)

Задание принял к исполнению _____

1 февраля 2017г.

(дата, подпись студента)

АННОТАЦИЯ

Выпускная квалификационная работа состоит из введения, шести глав, списка литературы, приложений и включает 4 рисунка и 20 таблиц.

В главе 1 изложено о значении обработки семян ростостимулятором Мелафен в сочетании с микроэлементом бор различной концентрации для получения высокого, качественного урожая зерна яровой пшеницы. Рассмотрены биологические, ботанические особенности яровой пшеницы. Приведён основной (изучаемый) состав патогенов корневой системы и листового аппарата на растениях яровой пшеницы.

В главе 2 представлен материал по описанию сорта мягкой яровой пшеницы Ульяновская 105. Приведены цели и задачи исследований, а также схема опыта. Изложена методика проведения наблюдений, учетов и анализов фитопатогенов в посевах яровой пшеницы. Рассмотрены агрометеорологические условия в год проведения исследований.

В главе 3 изложен экспериментальный материал по лабораторным, вегетационным и полевым опытам. Дано описание почвы опытного участка. Приведена структура урожая, урожайность и качественная характеристика полученного зерна яровой пшеницы при применении Мелафена в сочетании с бором, различной концентрации. Рассмотрена и проанализирована экономическая эффективность применяемых приемов при возделывании яровой пшеницы сорта Ульяновская 105.

В главе 4 приведены предварительные выводы и рекомендации производству по результатам проведённых исследований.

В главе 5 рассмотрена охрана окружающей среды и безопасность жизнедеятельности при применении биопрепарата Мелафен, микроэлемента бор и минеральных удобрений. Представлены требования охраны труда в аварийных (чрезвычайных) ситуациях.

Глава 6 посвящена физической культуре на производстве.

ANNOTATION

The final qualifying work consists of an introduction, six chapters, a list of references, applications and includes 4 figures and 20 tables.

Chapter 1 outlines the importance of seed treatment with the Melafen growth stimulator in combination with a boron trace element of various concentrations to obtain a high-quality crop of spring wheat. Considered biological, botanical features of spring wheat. The main (studied) composition of pathogens of the root system and leaf apparatus on spring wheat plants is given.

Chapter 2 presents the material on the description of a variety of spring wheat Ulyanovskaya 105. The goals and objectives of research, as well as the scheme of experience are presented. The methods of conducting observations, counts and analyzes of phytopathogens in spring wheat crops are described. Considered agrometeorological conditions in the year of research.

Chapter 3 outlines experimental material on laboratory, vegetative, and field experiments. A description of the soil of the experimental plot is given. The structure of the crop, yield and quality characteristics of the obtained grain of spring wheat with the use of Melafen in combination with boron, various concentrations are given. Considered and analyzed the economic efficiency of the methods used in the cultivation of spring wheat varieties Ulyanovskaya 105.

Chapter 4 provides preliminary conclusions and recommendations for the production based on the results of the conducted research.

Chapter 5 discusses environmental protection and life safety in the application of the biological product Melafen, a boron microelement and mineral fertilizers. The requirements of labor protection in emergency (emergency) situations are presented.

Chapter 6 is devoted to physical culture in the workplace.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	7
I ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	9
1.1 Характеристика яровой пшеницы	9
1.2 Корневые гнили яровой пшеницы	10
1.3 Листовые микозы яровой пшеницы	13
1.4 Влияние макро- и микроудобрений на развитие растений	17
1.5 Бор (В)	18
1.6 Натрий (Na)	21
1.7 Регулятор роста – Мелафен	21
II ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ	24
2.1 Цель и задачи исследований.	24
2.2 Материалы и методы.	24
2.2.1 Описание сорта мягкой яровой пшеницы: Ульяновская 105	24
2.2.2 Условия и методика проведения исследований	25
2.2.3 Схема опыта по обработке семян:	30
III РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ	32
3.1 Лабораторные опыты	32
3.2 Вегетационные опыты	33
3.3 Полевые опыты	36
3.4 Экономическая эффективность применяемых приемов при возделывании яровой пшеницы сорта Ульяновская 105.	43
IV ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ	45
V ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ	46
5.1 Охрана окружающей среды	46
5.2 Безопасность жизнедеятельности	52
5.2.1 Требования охраны труда при протравливании семян	52
5.2.2 Требования охраны труда в аварийных (чрезвычайных) ситуациях	53
VI. ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА НА ПРОИЗВОДСТВЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ	54
Библиографический список	55
Приложение	59

ВВЕДЕНИЕ

Поскольку ежегодно усиливается загрязнение окружающей среды и неуклонно растут цены на минеральные удобрения, напрашивается применение более дешёвых и экологически безвредных биологических удобрений в комбинации с микроэлементами, которые являются хорошим способом увеличения урожайности (Злотников и др, 2007; Файзуллин И.И. и др, 2011). Для получения будущего урожая важна всхожесть семян. Толчеников А. В. (2007), утверждает, что зерно является очень разнокачественным и не все проростки могут преодолевать стрессы, которые возникают в поле. Достаточно сильно влияют на активность прорастания и преодоление различных стрессов в полевых условиях ростовые регуляторы биологической природы. Протравливание зерна яровой пшеницы биопрепаратами регуляторами роста прежде чем высевать их усиливает энергию прорастания, примерно на 9 процентов, всхожесть зерна – на 8-13 процентов, происходит увеличение массы проростков, ростки и корешки становятся длиннее (Шаповал, 2005).

Целенаправленное влияние при помощи ФАВ – физиологически активных веществ позволяет мобилизовать генетические возможности растений, что приводит в итоге к повышению качества и продуктивности возделываемых культур.

В настоящее время большое внимание уделяют получению и использованию новых регуляторов ростовых процессов растений, которые имеют широкий спектр физиологической активности, являются безопасными для окружающей природы и людей. Кроме того, они выгодны с экономической и экологической точек зрения, как недорогой и относительно безвредный способ увеличения продуктивности сельскохозяйственных культур, в том числе и яровой пшеницы. Эти препараты позволяют провести более полную реализацию потенциала растений яровой пшеницы.

Из вышеизложенного, мы видим, что актуальным в наше время является исследование влияния регуляторов роста последнего поколения на

продуктивность и качество зерна яровой пшеницы с учетом конкретных почвенно-климатических условий (Исайчев, Половинкин и др., 2012; Исайчев, Андреев и др., 2012; Исайчев, 1997; Ткачук и др., 2013; Бутузов, 2009). В связи с вышеизложенным, целью наших исследований явилось изучение влияния регулятора роста биологического происхождения – Мелафен в сочетании с NaВ для предпосевной обработки семян на формирование урожая и фитосанитарное состояние яровой пшеницы Ульяновская 105.

І ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Характеристика яровой пшеницы

Одна из главнейших продовольственных культур в России и Татарстане – это яровая пшеница. Выращивают её по всему миру. Она содержит много клейковины – до 41 процента, много белка – до 25 процентов. Твёрдая пшеница хорошо подходит для производства макарон и манки, и из мягкой получают муку для выпекания хлеба. Для сельскохозяйственных животных используют отходы от изготовления муки. На корм скоту идут также солома и полова (Посыпанов и др., 1997).

Эта культура длинного дня, самоопылитель. Она легче подавляется в фазе всходов сорняками, чем озимая. Продуктивная кустистость её колеблется от 1,23 – 1,9. Размеры семян яровой пшеницы достаточно крупны, масса тысячи зёрен её у твердых сортов 39-46 г, а у мягких сортов 34-46 г (Ленточкин, 2000).

Род пшеницы – *Triticum*, семейство – *Poaceae* (мятликовые). Корневая система её делится на первичные и вторичные корни. Первичные образуются из зародыша зерна, вторичные на узлах стебля. Тип корневой системы – мочковатая. Стебель – соломина. Листовая пластинка и листовое влагалище являются составными частями листа яровой пшеницы (Карпук, Сидорова, 2011).

Стержень колоса коленчатый и на его каждом сегменте расположен один колосок, состоящий обычно из 2 колосковых чешуй и 1 или нескольких цветков. Плод – зерновка. Её части – это зародыш, эндосперм и оболочки. От веса зерновки оболочки занимают 6-8% (Безлер, Щеглов, 2011).

В развитии и росте пшеницы выделены следующие фазы: прорастание семян, всходы, кущение, выход в трубку, колошение, цветение, формирование и созревание зерна.

Когда почвенная температура равна 12,5-15, 5 градусов С во влажной почве семена её набухают и начинают проклёвываться. Всходы видны на седьмой день после сева.

С появлением над поверхностью почвы 1-го бокового побега начинается фаза кущения.

Когда образуется стебель – это начинается фаза выход в трубку.

Колошение наступает, тогда, когда у десяти процентов растений можно увидеть появление половинки колоса из влагалища листа.

Важно, чтобы влага и питательные вещества были в достатке в фазы выход в трубку – колошение, ведь идёт формирование колоса и растут активно соломина и листья.

За колошением следует фаза цветения. Цветет лучше яровая пшеница в вечернее и утреннее время. Количество зёрен в колосе будет меньше, если температура воздуха слишком высока и влажность недостаточна. Культура самоопыляющаяся, но возможно перекрёстное опыление.

Когда происходит оплодотворение наступает этап, когда образуется и формируется зерно. Выделяют 3 этапа спелости: 1. Молочная; 2. Восковая; 3. Полная.

Фаза: молочная спелость. Её ещё именуют фазой налива зерна. В это время влаги в семени – 38-52%. В это время происходит переход растворимых углеводов и азотистых веществ из листьев и стеблей в зёрна.

Через 11-16 дней после окончания молочной спелости наступает восковая спелость. В этой фазе зёрна окрашиваются в жёлтый цвет. Многие листья отмирают, происходит пожелтение стеблей. В этот период в зёрнах примерно 26% влаги.

Когда наступает фаза полной спелости, семена твердеют и могут уже осыпаться. Влажность семян в это время – четырнадцать-пятнадцать процентов (Безлер, Щеглов, 2011).

1.2 Корневые гнили яровой пшеницы

В России много учёных, которые занимались изучением корневых гнилей пшеницы (Чулкина, 1979; Котова, 1976, 1979; Михайлина, 1983; Беяева, 1985; Мишенева, Луткова, 1988). В итоге стало доказано, что на

раннем этапе жизнедеятельности пшеницы они приводят к гибели всходов. Те больные растения, которые выживают, снижают свою урожайность.

Танский В.И. и др. (2000), утверждают, что оценить насколько гибель всходов влияет на урожайность сложно, так как включаются компенсаторные механизмы на популяционном уровне, которые приводят к улучшению состояния растений, которые сохранились. Ряд авторов, доказали, что наиболее сильно поражаются корневыми гнилями ослабленные растения, развитие болезни на них идёт интенсивнее (Коршунова и др., 1974; Котова, 1979).

Корневые гнили яровой пшеницы сохраняются в почве. Симптомы корневых гнилей, вызываемых разными возбудителями очень похожи: это и угнетенность развития и роста, растения недоразвиты, часто поражаются не только корни, но и прикорневая часть стебля. Пораженные части буреют. Всё это снижает продуктивность пшеницы. По ряду исследований, до 47 видов патогенов могут приводить к корневой гнили. В какой комбинации и какие виды будут встречаться на яровой пшенице зависит от агрометеорологических условий вегетационного периода, состава почвы, глубины залегания грунтовых вод, приёмов агротехники при возделывании культуры (Плетникова, 2008).

Самый распространённый и хороший способ защиты корневой системы яровой пшеницы от данного заболевания – это предпосевная обработка зерна до посева протравителями химического происхождения. Этот приём помогает уничтожить или снизить инфекционное начало на поверхности семени и в почве (Красиловец, 2006).

Самые вредоносные возбудители этого заболевания это: *Helminthosporium sativum* или *Bipolaris sorokiniana* (возбудитель обыкновенной корневой гнили) и виды рода *Fusarium* (возбудители фузариозной корневой гнили).

Заболевание фузариозной корневой гнилью вызывают *Fusarium culmorum*, *F. avenaceum*, *F. oxysporum*. Болезнь чаще встречается там, где увлажнение неустойчиво или достаточно. Эта болезнь распространена и наносит большой

вред на Северном Кавказе, в Северном Поволжье, в Восточной и Западной Сибири, в центральной и северо-западной областях Российской Федерации (Болезни культурных растений, 2005). Микромицеты рода Фузариум приводят к поражению сосудистой системы растений и загниванию корневой системы. В основании стеблей у поражённых растений может наблюдаться налёт розового цвета. Пятна тёмной окраски и продолговатой формы можно увидеть на узлах кущения и корневой системе заболевших растений. Происходит изреживание поражённых посевов, заболевшие растения имеют частичную или полную пустоколосость и белостебельность. Болезнь хорошо распространяется и развивается при влажности почвы: 39-82% ПВ и её температуре от 12 до 21 градуса С. В течение вегетации образуются конидии, которыми и происходит распространение гриба. Зимующая стадия гриба: мицелий, склероции и хламидоспоры в почве, на растительных остатках и семенах.

Наибольшее распространение обыкновенной корневой или гельминтоспориозной гнили отмечается в тех районах, где выращивается яровая и озимая пшеницы. Она получила наибольшее распространение от Приморского края и до Поволжья. Распространена также в Западной Сибири, в Казахстане, Алтайском крае и Южном Урале.

При поражении *Bipolaris sorokiniana* происходит побурение узлов соломины и корневой шейки, на корнях бурые пятнышки некроза. При выпадении больших осадков в течение вегетационного сезона на листьях появляется тёмно-бурая пятнистость, а на семенах возникает «черный зародыш».

Ростки яровой пшеницы могут погибнуть ещё до появления их над поверхностью земли. В течение вегетации пшеницы патоген распространяется конидиями. Зимующая стадия микромицета: грибница и конидии на зерне, которое осыпалось и на оставшейся в поле стерне. Патоген выдерживает заморозки до минус тридцати девяти градусов Цельсия. Он может храниться в

почве примерно год. Микоз хорошо осуществляет своё развитие при $t=14-16^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха 94 – 99%.

1.3 Листовые микозы яровой пшеницы

Важный фактор, определяющий получение большого урожая с хорошим качеством – это фитосанитарное состояние посевов яровой пшеницы. На её посевах можно найти до 390 видов различных фитопатогенов, что уменьшает урожайность и качественные характеристики полученного зерна. Бывают года, когда 68% яровой пшеницы имеют сниженные хлебопекарные свойства, низкое содержание и качественные характеристики клейковины, да ещё и слабую её ферментативную активность. Почти каждый год в различных регионах Российской Федерации бывает критическая фитосанитарная ситуация на пшенице, которая влияет на качественные характеристики и объёмы урожая. Эпифитотии сильной степени отмечались в 1967 г, 1973 г, 1982 г, 1983 г, 1990 г. Подсчитано, что каждый год в России происходят потери от заболеваний до 21 млн. тонн, при среднегодовом значении 17 млн. тонн (Алехин, 2004; Буров и др., 2001; Жученко, 2004; Захаренко и др., 2003; Котова и др, 2004). В последнее время в России очень сильно увеличился состав и ареалы очень вредных видов возбудителей болезней, сильно вырос вирулентный потенциал многих ранее малоизвестных и слабопатогенных возбудителей заболеваний пшеницы (Лысенко П.П., Ефимов А.А., 2007). Наиболее распространены в Татарии и обладающие наибольшей вредоносностью на яровой пшенице, болезни – тёмно-бурая пятнистость листьев, бурая ржавчина листьев, настоящая мучнистая роса на листьях, септориоз на листьях.

Бурая ржавчина пшеницы (*Puccinia triticina*) – это очень опасная болезнь яровой пшеницы, она при её сильном развитии снижает урожайность на 25 и более процентов. Распространена она повсюду. Часто приводит к её эпифитотиям орошение земель. Широко распространяется она в районах с достаточной увлажнённостью и зачастую происходят там эпифитотии бурой

ржавчины. Обычно грибок развивается на листьях растений, реже на других органах. Поражённые органы усыпаны бурыми пустулами, они практически круглой формы, их размер 1—1,5х1 мм. В уредопустулах находятся круглой формы уредоспоры, они бурые, их размер в диаметре 19-28 мкм. В конце вегетационного периода формируются телиопустулы, которые окрашены в чёрный цвет, так как в них находятся чёрные телиоспоры. Бурая ржавчина характеризуется образованием огромного количества уредоспор. Одна уредопустула за 2 недели может дать до тридцати пяти тысяч уредоспор. Для их прорастания и заражения ими пшеницы нужны следующие условия: капельно-жидкая влага на листьях растений и температура 6-29°C, однако оптимальна температура – 14-21°C.

Грибок зимует в форме мицелия внутри листьев озимой пшеницы, а весной благодаря ему болезнь снова возобновляется и с озимой пшеницы переходит на яровую. В период после уборки патоген поражает и продолжает своё развитие на диких злаках и падалице. К осени переходит на озимую пшеницу и остаётся на ней зимовать.

Мучнистая роса пшеницы (*Erysiphe graminis*) – это известное давно заболевание. Распространение её широкое и повсеместное. Имеет постоянную достаточно высокую вредоносность. Симптомы её можно наблюдать на стеблях и листьях, на поверхности которых она образует из своего мицелия и конидий белый мучнистый налёт, который можно стереть снаружи пальцами руки.

Грибница настоящей мучнистой росы поверхностная, позже на ней образуются плодовые тела округлой формы – клейстотеции в виде чёрных точек. Их можно увидеть простым глазом или в лупу. Для проникновения в растительные ткани грибок формирует особые органы питания – это гаустории. При их помощи патоген из хозяйских клеток добывает себе питание. Зимовку осуществляет грибок в виде мицелия на озимой пшенице. Также могут зимовать и плодовые тела на стерне и остатках растений. Потом грибок с озимых культур переходит на яровые.

Септориоз листьев (чаще *Septoria tritici*, реже *Septoria nodorum*) сейчас имеет широкое распространение на территории Татарии и России. Симптоматика болезни: на влагалищах листьев и самих листьях обнаруживаются светло-бежевые пятна, позже они коричневеют и сливаются в более крупные зоны некроза. На пятнах можно увидеть простым глазом или в лупу пикниды, они мелкие, чёрной окраски, шаровидной формы. Болезнь характеризуется тем, что начинается с кончиков листьев и постепенно распространяется к их основанию. Поражённые листья сохнут. Патоген распространяется в течение вегетационного периода при помощи конидий.

Микромицет может сохраняться на пожнивных остатках. Для того, чтобы инфекция развивалась грибу нужны длительные периоды сохранности влаги на листьях.

Зимует гриб в виде конидий или их ещё называют пикноспорами. Они сохраняются на остатках растений, больном зерне и на взошедшей падалице озимой пшеницы. Заражение в вегетацию раньше происходит грибом *Septoria tritici*, а заражение грибом *Septoria nodorum* происходит попозже.

Данное заболевание провоцирует выращивание поздних сортов, которые восприимчивы к микозу, так же когда остаётся значительный объём неперегнивших остатков растений на поверхности земли, превышение доз азотных удобрений, что приводит к более позднему созреванию пшеницы, запоздалый посев, полегание хлебов. Оптимальные условия, чтобы шло развитие патогена – это частые дожди, росы при слабом ветре и температуре воздуха 19-26°C.

Тёмно-бурая пятнистость листьев пшеницы широко распространена на территории РФ. Систематика патогена: темно-бурая пятнистость *Cochliobolus sativus* (телеоморфа). Отдел Аскомикота, Класс Dothideomycetes, порядок Dothideales.

На листьях появляются темные, а позже темно-серые, светло-бурые или темно-коричневые слегка вытянутые вдоль листа веретенообразные

пятна с темной каймой. В центре пятно более светлое с темной точкой в середине пятна. Позже на пятнах появляется налет оливково-бурого цвета.

Зимующая стадия: грибница и конидии на стерне и опавшем зерне, конидии в почве. В период вегетации гриб распространяется конидиями.

Источниками инфекции служат: сохранившиеся конидии на зёрнах, в послеуборочных остатках, в почве, на сорняках (пырее, костреце безостом и др.).

Морфология конидий: Темно-оливково-коричневые, вначале прямые, обратнойцевидные, эллипсоидальные, зрелые обычно изогнутые, вереновидные или удлинённо яйцевидные, размером (20–)50-100 (–135)х (14–)17-26 (– 34) мкм, с (1–)4-10 (–12) дистосептами, рубчик 2,5-6 мкм в диаметре. Прорастают они только конечными клетками при наличии капельной влаги.

Факторы, способствующие развитию болезни:

1. Длительная засуха.
2. Температура воздуха 22-26°C (оптимальная для развития возбудителя).
3. Глубокая заделка семян.
4. Загущенные посевы.
5. Повышенные дозы азотных удобрений, особенно нитратных форм.
6. Засоренность посевов злаковыми сорняками-резерваторами инфекции.

Меры защиты:

1. Использование относительно устойчивых сортов.
2. Соблюдение севооборота.
3. Лушение стерни и ранняя зяблевая вспашка.
4. Сроки посева: яровых - оптимально ранние: озимых -оптимально поздние.
5. Внесение органических и фосфорно-калийных удобрений.
6. Оптимальные нормы высева и глубина заделки семян.
7. Борьба с сорняками-резерваторами инфекции.
8. Предпосевное протравливание семян.

Болезни листового аппарата яровой пшеницы уменьшают площадь листьев её и способствуют снижению качества семян. И так, осуществлять контроль заболеваний листьев яровой пшеницы по-прежнему является насущной проблемой и ведёт за собой разработку новых методов контроля. Сейчас около 160 видов патогенов приобрели устойчивость к имеющимся фунгицидам, например, популяции возбудителей септориоза листьев и настоящей мучнистой росы устойчивые к триазолам (Тютюрев, 2005). Кроме этого, применение химических средств защиты яровой пшеницы небезопасно для природы и достаточно дорого. Задача по принятию решения использовать химическую защиту является сложной и должны быть взвешены все «за» и «против». Поэтому сейчас всё более актуальной становится разработка более безопасных для экологии и человека интегрированных систем защиты.

В связи с вышесказанным, и возникла необходимость в изучении влияния применения Мелафена с NaВ для предпосевной обработки семян на урожайность и устойчивость яровой пшеницы к корневым гнилям и листовым микозам, наиболее распространенным в РТ.

1.4 Влияние макро- и микроудобрений на развитие растений

Усиление интенсификации производства зерновых культур сильно обострило и заставило задуматься над проблемой осуществления их обеспеченности микроэлементами, ведь их воздействие на растения давно доказано и отличается своей сложностью и многогранностью. В большинстве случаев именно их недостаточные количества лимитируют увеличение урожая зерновых злаковых культур и других сельскохозяйственных растений (Аристархов, 1985; Гайсин, 1989).

Микроудобрения с содержащимися в них микроэлементами оказывают влияние на разные стороны жизнедеятельности растительного организма, в частности, увеличивают устойчивость к основным болезням, усиливают ростовые процессы, оказывают влияние на качество получаемой продукции.

В интегрированных системах защиты растений, нацеленных на уменьшение пестицидной нагрузки на природу, микроэлементы играют одну из ведущих ролей.

Макроэлементы являются химическими элементами, которые растения усваивают в больших количествах. Содержание этих веществ в организме растений может варьировать от сотых долей % до нескольких десятков %.

Макроэлементы и их соединения – это действующие вещества разнообразных минеральных удобрений. В зависимости от формы и вида, их применяют в качестве основного, припосевного удобрения и подкормки. К макроэлементам относятся: натрий, углерод, водород, кислород, азот, фосфор, калий, кальций, магний, сера и некоторые другие, хотя основные элементы питания растения – это азот, фосфор и калий.

В организме взрослого человека имеется порядка четырёх граммов железа, сто грамм натрия, сто сорок грамм калия, семьсот грамм фосфора и один килограмм кальция. Несмотря на такие различные цифры, можно сделать вывод, что вещества, которые мы объединяем под общим названием «макроэлементы», являются жизненно необходимыми для нашего существования. Огромную потребность в них испытывают и другие организмы – это прокариоты, растения и животные (http://www.pesticidy.ru/group_compounds/macronutrients_fertilizer).

1.5 Бор (В)

Различные микроэлементы влияют на развитие и рост растений по-разному. В частности, бор играет большую роль в биосинтезе белков, в делении клеток и в развитии репродуктивных органов растительного организма. Действие его тесно связано с окислительно-восстановительными процессами, протекающими в организме. Благодаря бору происходит улучшение обеспеченности кислородом, уменьшается активность оксидаз. Бор принимает участие в регулировании транспорта сахаров. Этот химический элемент убирает отрицательное воздействие неблагоприятного

соотношения элементов питания на окислительно-восстановительные процессы (Дорожкин, 1982).

Как было выше изложено бор имеет важное значение в жизнедеятельности растений. Он способствует повышению устойчивости растений к заболеваниям, участвует в регуляции образования генеративных органов, их опыления и оплодотворения, белкового и углеводного обменов, передвижения сахаров.

Индикатором недостатка бора является такая культура, как подсолнечник, который сигнализирует об этом побурением верхушки и прекращением роста молоденьких листочков.

Однако излишнее количество бора ведёт к его накоплению в листе, появляются характерные ожоги на нижних листьях, образуя краевой некроз, что приводит к пожелтению, отмиранию и опаданию листьев. У растений происходит общий токсикоз (www.soyuzhim.ru).

Содержание бора в растении очень маленькое – один мг на один кг сухого вещества. Разные растения потребляют от 19 до 271 грамма этого микроэлемента с одного гектара. Меньше всего данного химического элемента находится в злаковых культурах. Однако, он сильно влияет на углеводный синтез, на превращение и движение углеводов в растении, на рост корневой системы, на нуклеиновый и белковый обмены, на процессы окисления – восстановления, на синтезирование и активность передвижения стимуляторов роста. С присутствием бора связано содержание в растениях следующих витаминов: рибофлавина, тиамина и аскорбиновой кислоты. Он способствует соле- и засухоустойчивости растений. Также отмечается его участие в осмотических процессах и гидратации плазменных коллоидов. С его содержанием связана и активность ферментов. Бор не может передвигаться из старых растительных тканей в молодые.

Если бора недостаточно, то растения замедляют рост и развитие, происходит отмирание точек роста, корней и побегов, бутоны остаются не раскрытыми, цветки опадают. Происходит распад клеток в молодых тканях,

образуются трещины, растительные органы становятся неправильной формы и могут почернеть.

Поскольку кальций препятствует поступлению бора в растение, его недостаток отмечается на известкованных землях. Также недостаток бора обнаруживается на почвах с щелочной и нейтральной реакцией (<http://enc.sci-lib.com/article0000909.html>).

Ещё недостаток его хорошо заметен на переизвесткованных, дерново-подзолистых, дерново-глеевых и серых лесных почвах, на заболоченных почвах и на почвах легкого гранулометрического состава, а также на освоенных торфяниках.

При хорошем обеспечении растительного организма кальцием и фосфором повышается его требовательность к наличию бора.

Если выпадает засушливый год, то увеличивается его дефицит, ведь при нехватке влаги происходит снижение доступности данного элемента для растений (<http://www.landart.ru/03-uhod/b-sovet/03b0nnpk1.htm>).

Отмечена необходимость бора для растений в течение всего вегетационного периода. Наибольшую потребность в боре испытывают двудольные растения. Доказано его положительное влияние на устойчивость растений к микозам, вирозам и бактериозам. При отсутствии бора происходит нарушение процесса созревания зерна. Наличие бора в необходимом для растения количестве усиливает рост пыльцевых трубок и прорастание пыльцы, увеличивается количество цветков и плодов

В растительном организме он осуществляет регуляцию количества фенолов и ауксинов, являющихся фитогормонами. Бор осуществляет также управление общим линейным ростом и развитием тканей в организме растения.

Если бор находится в недостаточном количестве в растении, то происходит нарушение в синтезе, превращении и движении углеводов, в образовании репродуктивных органов, в оплодотворении, то есть пыльца становится стерильной, и в плодоношении растений.

Утилизации бора в растении не происходит и при его нехватке в первую очередь начинают страдать растущие молодые органы, выражается это в отмирании точек роста.

1.6 Натрий (Na)

Натрий относится к группе макроэлементов, которые вместе с микроэлементами играют исключительно важную роль в жизнедеятельности растений. Они необходимы для нормального функционирования как одной единственной клетки, так и всего организма в целом.

Для растений натрий важен тем, что обеспечивает их зимостойкость.

В организме растений натрий регулирует транспорт углеводов. Он важен для транспорта веществ через мембраны, входит в так называемый натрий–калиевый насос (Na^+/K^+).

При недостаточности натрия замедляется образование хлорофилла.

Содержание натрия в организме растений составляет в среднем 0,02% (по массе) (<http://www.pharmacognosy.com.ua/index.php/makro-i-mikro-chudesa/natriy-khranitel-vody/natriy-dlya-rasteniya-zimostojkost>). Содержание натрия может колебаться в зависимости от вида растений и других факторов в пределах от 0,001 до 4% сухой массы растений. Из полевых культур наибольшее содержание данного элемента отмечается в сахарной, столовой и кормовой свёкле, турнепсе, кормовой моркови, люцерне, капусте, цикории. С урожаем сахарной свеклы выносятся примерно около ста семидесяти килограммов натрия с одного гектара, а с кормовой – примерно триста килограммов (<http://enc.sci-lib.com/article0000909.html>).

1.7 Регулятор роста – Мелафен

При защите сельскохозяйственных культур от фитопатогенных грибов агроному помогает использование химических и биологических препаратов, которое является неотложной помощью посевам растений и стабилизирует фитосанитарное их состояние до нужных параметров. Важным является то, чтобы применяемый препарат был эффективным против болезней и

эффективен с экономической точки зрения, ведь нынешние хим- и биопрепараты являются достаточно дорогими. В связи с этим, их эффективность должна быть на высоком уровне: 74-81 % и больше (Тютерев С.Л., 2006; Ruegger, Winter, 1996). Одним из эффективных препаратов является и Мелафен, который за счёт повышения иммунитета растений, способствует меньшему развитию и распространению на них болезней.

Среди регуляторов роста последнего поколения выделяется отечественный препарат «Мелафен» (Меламиновая соль бис(оксиметил)фосфиновой кислоты).

«Мелафен» – регулятор роста растений с широким спектром действия в малых и сверхмалых дозах (в концентрации 10^{-9} – 10^{-7} %) (<http://svetich.info/publikacii/agronauka/melafen-regulyator-rosta.html>).

Он относится к группе регуляторов роста растений. Препаративная форма его – это водный раствор. Действующее вещество: Меламиновая соль бис(оксиметил) фосфиновой кислоты. Содержание действующего вещества в Мелафене: 10^4 г/л. Класс опасности для человека: 4, то есть практически неопасные. Класс опасности для пчел: 3, то есть малоопасные (<https://www.agroxxi.ru/goshandbook/prep/melafen-vr.html>). Мелафен является недорогим, экологически безопасным и повышающим урожайность и качество полученного зерна препаратом.

Так, например, в результате проведенных лабораторных исследований по применению Мелафена на яровой пшенице для предпосевной обработки зерна, Г. А. Карповой и Л. В. Карповой (2015), было установлено, что под воздействием регулятора роста Мелафен идёт повышение активности амилолитических ферментов в течение всего периода измерений относительно контрольных данных. Синхронность происходящих процессов указывает на сохранение общей метаболической направленности в семенах при повышении интенсивности гидролиза крахмала в вариантах с использованием регуляторов роста, что может иметь определенную экологическую значимость.

Повышение активности каталазы в прорастающем зерне, свидетельствует о высокой интенсивности обменных процессов на первых этапах развития растений мягкой яровой пшеницы.

Таким образом, предпосевная обработка семян мягкой яровой пшеницы сорта Нива 2, регулятором роста Мелафен вызывает активизацию физиолого-биохимических процессов при прорастании, что оказывает положительное влияние на их посевные качества и способствует в дальнейшем формированию оптимальной плотности агроценозов и повышению продуктивности этой культуры.

И так, как мы видим, по мнению ряда авторов, в лабораторных условиях Мелафен зарекомендовал себя очень хорошо, и мы решили опробовать его действие в полевых условиях и в сочетании с микроэлементом бор.

II ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

2.1 Цель и задачи исследований.

Цель исследований: оценка эффективности применения Мелафена с NaB различных концентраций для обработки семян на яровой пшенице Ульяновская 105

Задачи исследований:

1. Определить влияние Мелафена с NaB различных концентраций на рост и развитие растений.
2. Выявить воздействия изучаемого препарата на развитие основных болезней и формирование урожая.
3. Определить влияние изучаемого препарата на качественные характеристики продукции.
4. Установить экономическую эффективность обработки семян яровой пшеницы Мелафеном с NaB различных концентраций.

2.2 Материалы и методы.

2.2.1 Описание сорта мягкой яровой пшеницы: Ульяновская 105

Оригинатор: ФГБНУ Ульяновский НИИСХ

Сорт	Ульяновская 105	Среднеспелый. Вегетационный период 77 – 95 дней.
Ценность сорта	Разновидность лютеценс. Устойчив к полеганию средняя. Устойчивость к засухе выше средней. Требователен к уровню минерального питания, предназначен для интенсивных и средних фонов. Филлер. Масса 1000 зёрен 29-42 г. Зерновка окрашенная. В полевых условиях бурой ржавчиной, пыльной головнёй и мучнистой росой поражается средне.	
Регионы допуска	Волго-Вятский (4), Средневолжский (7) и Уральский (9) регионы с 2017 года.	

(http://www.tatsemena.ru/page/show/yar_pshenica_ulyanovskaya_105).

Включён в Госреестр по Волго-Вятскому (4), Средневолжскому (7) и Уральскому (9) регионам. Рекомендуются для выращивания в Республике

Татарстан, в Республиках Марий Эл, Удмуртской Республике, Республике Башкортостан, Ульяновской и Оренбургской областях.

Растение пшеницы средней высоты, полупрямостоячее. Выполненность соломины слабая. На колосе имеется сильный восковой налёт. На влагалище флагового листа и верхнем междоузлии восковой налёт очень сильный. Колос средний по плотности, белого цвета, пирамидальной формы. На его конце имеются короткие остевидные отростки. Плечо среднее по ширине, закруглённое. Зубец достаточно короткий, немного изогнутый.

Средняя урожайность в Волго-Вятском регионе - 33,3 ц/га, в Средневолжском - 28,9 ц/га, в Уральском - 22,9 ц/га, что на 2,3; 2,8 и 2,7 ц/га выше среднего стандарта соответственно. Прибавка к стандарту Симбирцит в Республике Марий Эл, Удмуртской Республике, Республике Татарстан, Ульяновской и Оренбургской областях составила 5,9; 2,2; 7,1; 2,46 и 2,46 ц/га при урожайности 29,4; 31,8; 44,3; 16,45 и 15,9 ц/га соответственно. Максимальная урожайность - 63,91 ц/га, получена в 2015 г. в Нижегородской области.

Сорт устойчив к полеганию на уровне стандарта. Выше стандарта по засухоустойчивости до одного балла. Сорт среднеспелый, его созревание происходит дня на два-три позже, чем у сорта Симбирцит. Его период вегетации составляет: 76-96 дней. Его хлебопекарные свойства на уровне хорошего филлера (<https://agroserver.ru/b/pshenitsa-yarovaya-ulyanovskaya-105-semena-841469.htm>).

2.2.2 Условия и методика проведения исследований

Исследования проводились в 2017 году в лаборатории и на опытных полях кафедры Общего земледелия, защиты растений и селекции Казанского ГАУ.

Закладывались лабораторные, вегетационные и полевые опыты на яровой пшенице.

Агрометеорологические условия очень важны, ведь по ним можно судить о том какие грибы будут распространены в том или ином году на той или иной территории.

Например, при более тёплом лете, будут хорошо развиваться виды родов *Ustilago*, *Sphaerotheca*, *Podosphaera*, *Uncinula* (Agrios, 2005), теплое лето будет способствовать распространённости вида *Fusarium graminearum*, который является грибом, выделяющим ядовитые микотоксины, а они опасны для жизни и здоровья людей и зверей. При этом уменьшится вред от таких патогенов, какими являются *Fusarium culmorum* и *Microdochium nivale*, которым необходима для их развития прохладная погода.

Агроклиматические условия вегетационного периода 2017 года складывались следующим образом (рис. 1):

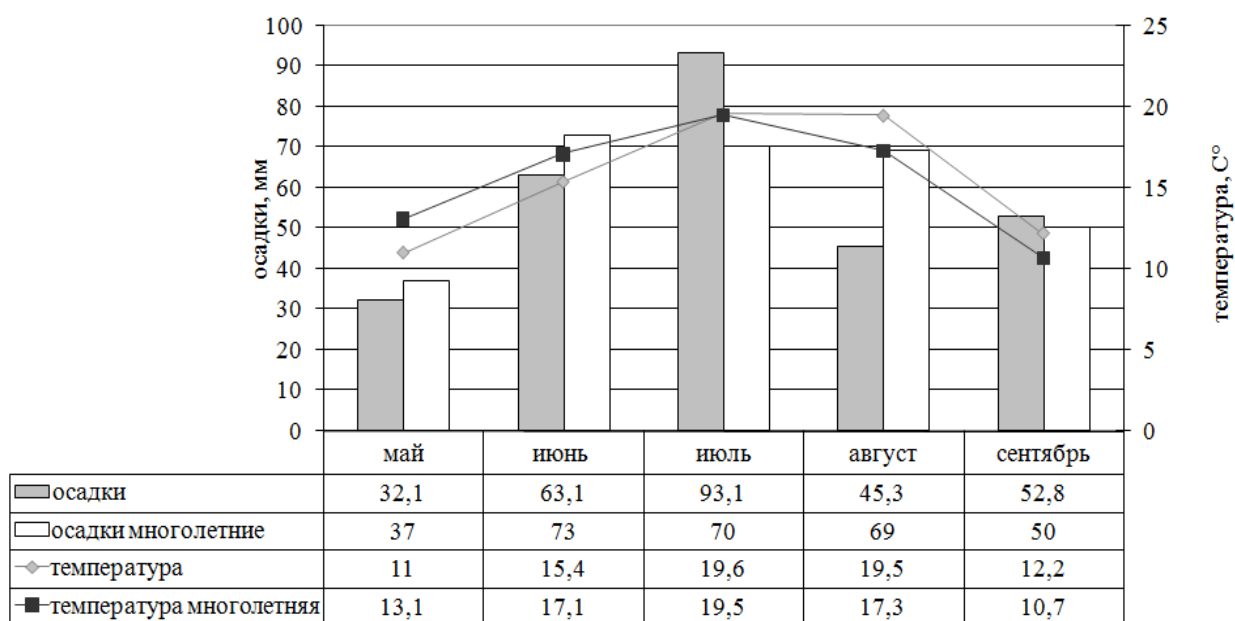


Рис. 1 – Агроклиматические условия вегетационного периода 2017 года

Агрометеорологические условия вегетационного периода 2017 года можно охарактеризовать как благоприятными для роста и развития зерновых. Отмечалось большое количество осадков и пониженные температуры. Однако, такие условия способствовали массовому развитию листовых

болезней яровой пшеницы и оказали отрицательное влияние на формирование качественных характеристик продукции. Май был сухим и холодным, поэтому срок посева был перенесён, в связи с погодными условиями, на более позднее время и осуществлён 19 числа.

В опытах проводились следующие учеты, анализы и наблюдения:

Определение болезней, расчет распространенности и интенсивности развития болезней, наблюдения за развитием растений, урожайность семян яровой пшеницы, анализ качественных характеристик продукции.

Учет мучнистой росы, тёмно-бурой пятнистости, септориоза.

Производят учёт занятой мицелием или пятнистостью площади листовой поверхности, используя шкалу Гещеле (1971). Проводят осмотр всех живых листьев на главном стебле в фазу колошения, подсчитывают среднее на растение, на одну пробу и на все пробы. Подсчитывают распространенность и развитие каждой болезни.

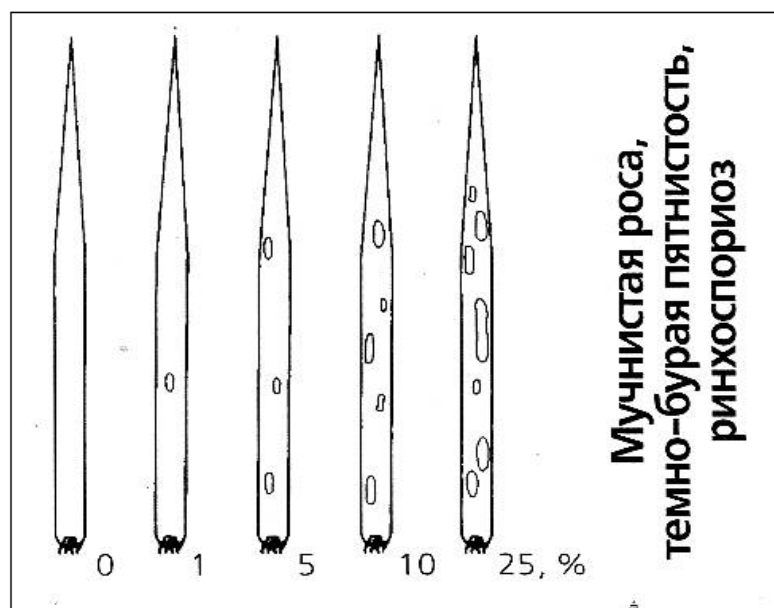


Рисунок 2. Шкала учета мучнистой росы

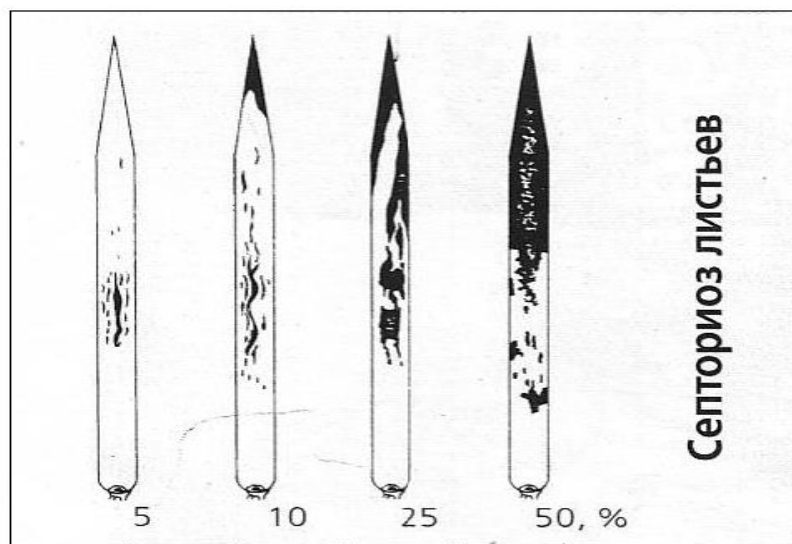


Рисунок 3. Шкала учета септориоза.

Учет ржавчины.

Учет поражённостью бурой листовой ржавчиной проводят глазомерно по шкале Питерсона (1948). Ведут осмотр каждого живого листа на главном стебле, учитывая количество пустул на один лист, потом подсчитывают среднее на одно растение. Затем производят расчёт распространённости и развития болезни.

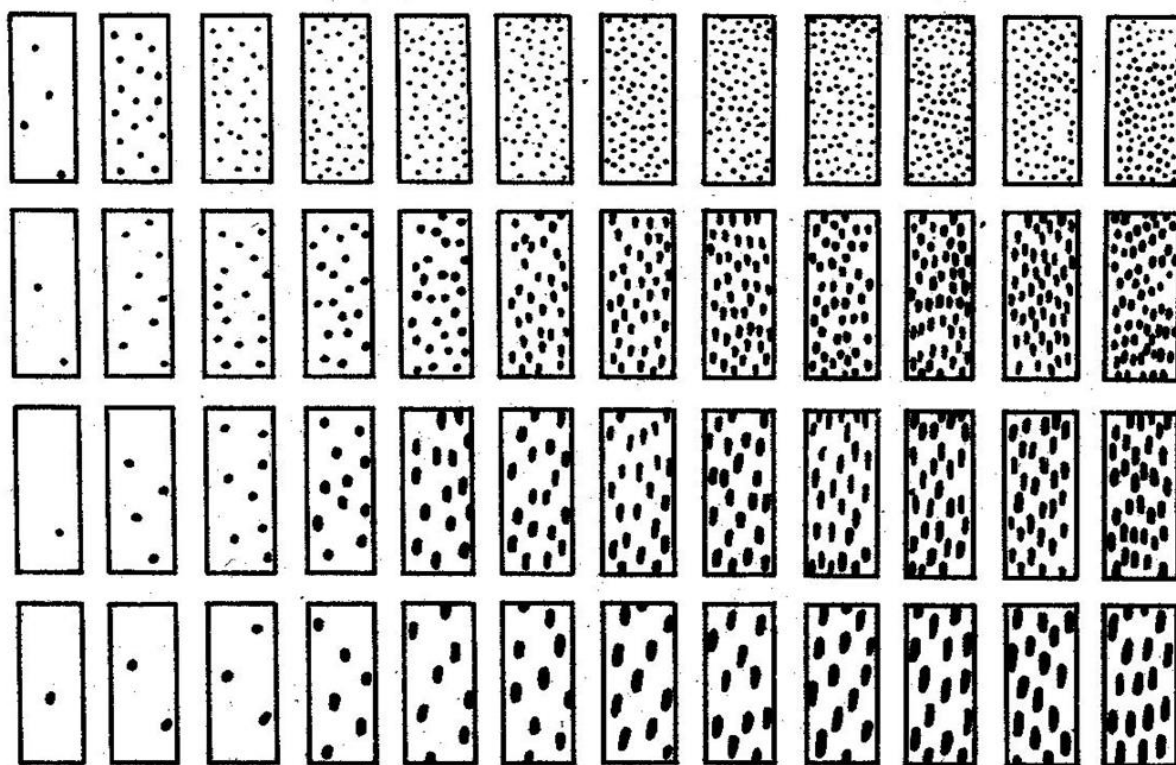


Рисунок 4. Шкала учета бурой листовой ржавчины

Методика учета корневых гнилей.

Растения выкапывают с корнем, моют и проводят оценку на интенсивность поражения в баллах по шкале ВИЗР:

0 баллов – корневая система не поражена;

0,1 балла – можно увидеть единичные тёмно-бурые или чёрные точки на прикорневой части стебля, подземном междоузлии и на корневой системе;

0,5 балла – на корнях и подземном междоузлии в виде точек наблюдается поражение болезнью, занимающее примерно половину (но не больше) от их площади;

1 балл – побурение или почернение в виде отдельных штрихов у подземного междоузлия, основания стебля и корневой системы;

2 балла – сильно бурое подземное междоузлие и корни. Видны тёмно-бурые или чёрные пятна на основаниях стеблей с почти чёрной каёмочкой, которая охватывает не больше половины стеблей;

3 балла – сильно и сплошь бурое основание стебля и подземного междоузлия, большая половина корневой системы мёртвая;

4 балла – гибель растений

Развитие и распространенность болезней вычисляли по формулам:

$$R = \frac{\sum(a * b)}{N * K}$$

где,

R - развитие болезни (балл)

a - количество больных растений (шт.)

b - соответствующий балл поражения

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

K - максимальный балл поражения (в нашем случае 4)

Учет распространенности и интенсивности развития болезней: корневых гнилей, листовых микозов вычисляли по формуле А.Е.Чумакова, Т.И.Захаровой (1990)

$$P = \frac{n}{N} * 100$$

где,

P - распространенность болезни (%)

n - число пораженных растений (шт.)

N - общее количество растений в пробе (шт.)

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

4. Определение видового состава патогенов проводили по Наумовой (1984) и Попковой (1988).

5. Структуру урожая определяли по пробным снопам, взятым с постоянных площадок каждой делянки в трех местах по 0,33 м². Массу 1000 зерен определяли по ГОСТу – 12042-80, натуры по ГОСТу – 10840 (98).

6. Урожайность зерновых культур учитывали путем поделяночного обмолота. Урожай зерна пересчитывали на 14%-ную влажность и 100%-ную чистоту.

7. Анализ качественных характеристик продукции проводили в лаборатории ГНУ Татарский НИИСХ. Содержания клейковины – по ГОСТу 13586 1-68, качество клейковины на приборе ИДК, натуру – с помощью пурки.

8. Расчет экономической эффективности по методике СибНИИСХ.

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

Объект исследования: яровая пшеница сорта Ульяновская 105

2.2.3 Схема опыта по обработке семян:

1. Контроль

2. Мелафен (рекомендуемая норма)

3. Мелафен+NaB– 0,01%

4. Мелафен+NaB– 0,1%

5. Мелафен+NaB– 1%

6. Мелафен+NaB– 10%

Обработка семян проводилась на специальной лабораторной установке. Расход рабочего раствора – 10 л/т. Обработка проводилась непосредственно перед посевом.

Исследования проводились в лабораторных, вегетационных и полевых условиях.

III РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

3.1 Лабораторные опыты

Для оценки влияния обработки семян на посевные свойства и фитопатологическое состояние закладывались рулоны по 50 семян в 4-х кратной повторности. Через 4 дня после закладки определялась энергия прорастания, через 7 дней лабораторная всхожесть и фитопатологические показатели зараженности семян. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1

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

Вариант	Лабораторная всхожесть, %	Число первичных корешков, шт	Длина coleoptilia, см
1.Контроль	98	3,5	6,8
2.Мелафен	100	4,1	6,8
3.Мелафен+NaB – 0,01%	98	3,5	6,8
4.Мелафен+NaB – 0,1%	98	4,4	6,8
5.Мелафен+NaB – 1%	98	3,8	6,8
6.Мелафен+NaB – 10%	100	4,7*	6,8

Примечание: * – достоверно к контролю.

Результаты оценки показали, что обработка семян только Мелафеном, а также вариант с Мелафен+NaB (10 %) оказали выраженное положительное влияние на лабораторную всхожесть и, особенно на число первичных корешков, что говорит о выраженном стимулирующем действии на рост корневой системы.

Необходимо отметить, что **ни в одном из вариантов не уменьшалась длина coleoptilia, что говорит об отсутствии ретардантного эффекта (торможения роста и развития всходов).**

Таблица 2

Зараженность семян яровой пшеницы (рулонный метод), %, 2017 г

Вариант	Гельминтоспориозная инфекция	Альтеранриоз	Плесневение семян
1.Контроль	3	8	2
2.Мелафен	3	5	3
3.Мелафен+NaB – 0,01%	2	8	4

4.Мелафен+NaB – 0,1%	7	8	3
5.Мелафен+NaB– 1%	3	7	4
6.Мелафен+NaB – 10%	5	8	3

Примечание: во всех изучаемых вариантах фузариозная инфекция не обнаружена.

Результаты оценки показали, что семена, используемые для посева, были слабо заражены фитопатогенами. В отношении гельминтоспориозной инфекции выделялся только Мелафен+NaB – 0,01%. В остальных вариантах фунгицидного эффекта при обработке изучаемыми препаратами не обнаружено.

3.2 Вегетационные опыты

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

Таблица 3

Всхожесть семян пшеницы сорта Ульяновская 105, %, 2017 г

Вариант	Песчаная культура	Почвенная культура
1.Контроль	60	83
2.Мелафен	93*	90*
3.Мелафен+NaB – 0,01%	87*	87*
4.Мелафен+NaB – 0,1%	87*	87*
5.Мелафен+NaB– 1%	83*	87*
6.Мелафен+NaB – 10%	80*	93*

Примечание: * – достоверно к контролю.

Результаты определения влияния изучаемых препаратов на всхожесть в вегетационных опытах показали, что и в песчаной и в почвенной культуре отмечается достоверный рост данного показателя. Особенно значительным он был при применении Мелафена в случае выращивания в песчаной культуре и Мелафена+NaB – 10% в случае выращивания в почвенной культуре.

Данные по развитию корневых гнилей представлены в таблице 4.

Таблица 4

Развитие и распространенность корневых гнилей яровой пшеницы сорта Ульяновская 105 в различных субстратах при предпосевной обработке семян, %, 2017г.

Вариант	Распространенность, %		Развитие, %	
	песчаная культура	почвенная культура	песчаная культура	почвенная культура
1.Контроль	1,9	1,7	11	7
2.Мелафен	0	0	0	0
3.Мелафен+NaB – 0,01%	0	0,8	0	7
4.Мелафен+NaB – 0,1%	0	1,1	0	7
5.Мелафен+NaB– 1%	0,9	0	7	0
6.Мелафен+NaB – 10%	0	0	0	0

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

Для всех вариантов обработки семян зараженность корневыми гнилями снижалась. Особенно заметным данный эффект был для Мелафена и Мелафен+NaB (10%).

Данные по сухой биомассе подземных и надземных органов растений приведены в таблице 5.

Таблица 5

Воздушно-сухая масса различных частей растений яровой пшеницы сорта Ульяновская 105 в различных субстратах при предпосевной обработке семян, г/растение, 2017г.

Вариант	Песчаная культура		Почвенная культура	
	Корни	Надземные части	Корни	Надземные части
1.Контроль	0,01	0,01	0,01	0,03
2.Мелафен	0,03*	0,02*	0,02	0,03
3.Мелафен+NaB – 0,01%	0,01	0,01	0,02	0,05*
4.Мелафен+NaB – 0,1%	0,01	0,01	0,01	0,05*
5.Мелафен+NaB– 1%	0,01	0,02*	0,02	0,03
6.Мелафен+NaB – 10%	0,01	0,01	0,03	0,04

В песчаной культуре стимулирующий эффект в отношении корней был при применении Мелафена. Аналогичный эффект был и для надземной массы в песчаной культуре, плюс ещё выделился вариант с NaB– 1%, а при выращивании в почвенной культуре выделялись варианты с NaB низкой концентрации.

Биометрические показатели представлены в таблице 6.

Таблица 6

Количество и максимальная длина корня (наиболее развитого) растений яровой пшеницы сорта Ульяновская 105 в различных субстратах при предпосевной обработке семян, 2017г.

Вариант	Песчаная культура		Почвенная культура	
	количество корней, шт./растение	длина корня, см	количество корней, шт./растение	длина корня, см
1.Контроль	4,6	7,8	4,2	14,1
2.Мелафен	5,4*	9,6*	5,5*	15,9
3.Мелафен+NaB – 0,01%	4,9	10,1*	4,4	14,9
4.Мелафен+NaB – 0,1%	5,8*	7,9	4,5	18,2*
5.Мелафен+NaB– 1%	5,4*	9,0*	5,2*	16,4
6.Мелафен+NaB – 10%	5,1	8,2	4,4	15,8

Результаты оценки показали, что в песчаной культуре увеличение количества корней происходило в вариантах Мелафен+NaB – 0,1% и 1%. Тогда, как по длине корня выделялись Мелафен+NaB – 0,01%.

В почвенной культуре по количеству корней преимущество имели – Мелафен, Мелафен+NaB– 1 %.

В таблице 7 приведены биометрические показатели для надземных органов растений пшеницы.

Таблица 7

Максимальная длина листьев (наиболее развитого) растений яровой пшеницы сорта Ульяновская 105 в различных субстратах при предпосевной обработке семян, см, 2017г.

Вариант	Длина	
	Песчаная культура	Почвенная культура
1.Контроль	19,3	21,1
2.Мелафен	22,6*	22,6*
3.Мелафен+NaB – 0,01%	22,6*	21,3
4.Мелафен+NaB – 0,1%	20,3	24,2*
5.Мелафен+NaB– 1%	22,7*	22,2
6.Мелафен+NaB – 10%	21,2*	23,1*

Стимулирующий эффект в отношении длины листьев был при применении Мелафена и варианта Мелафен+NaB – 10%.

3.3 Полевые опыты

Полевые опыты по оценке эффективности протравливания семян яровой пшеницы сорта Ульяновская 105 проводили на опытных полях ФГБОУ ВО «Казанский ГАУ».

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

Методика проведения: Общая площадь делянки 27 м², учетная 20 м². Повторность в опыте – четырехкратная, размещение делянок последовательное. Предшественник – озимая пшеница. Норма высева семян – 5,0 млн. шт. в.с./га. Посев проводили 19 мая 2017 года. Посев осуществляли сеялкой СН-16. Агротехнология возделывания яровой пшеницы относится к базовым в зоне Предкамья Республики Татарстан. Перед посевом вносилось комплексное удобрение – диаммофоска (2 ц/га). Уборка проводилась 23 августа комбайном Sampo 2010.

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

Таблица 8

Густота стояния растений и полевая всхожесть растений яровой пшеницы сорта Ульяновская 105 при предпосевной обработке семян, 2017г.

Вариант	Всходы		Уборка	
	количество растений, шт./м ²	полевая всхожесть, %	количество растений, шт./м ²	сохранность к уборке, %
1.Контроль	368	73,6	321	87,2
2.Мелафен	388	77,6	381	98,2
3.Мелафен+NaB – 0,01%	378	75,6	359	95,0
4.Мелафен+NaB – 0,1%	414	82,8	390	94,1
5.Мелафен+NaB – 1%	421	84,2	378	89,7
6.Мелафен+NaB – 10%	440	88,0	391	88,8

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

значение для формирования урожая пшеницы. Наибольшие показатели густоты стояния растений, как в фазу всходов, так и к уборке были при применении варианта Мелафен+NaB (0,1-10%). По показателю сохранности растений к уборке выделялся вариант Мелафен.

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

В таблице 9 приведены биометрические показатели для надземных и подземных органов растений пшеницы в полевых условиях

Таблица 9

Длина растений при применении различных препаратов на яровой пшенице, сорта Ульяновская 105, (2017 г)

Вариант	Фаза полной спелости	
	Средняя длина 1 корня, см	Средняя длина 1 стебля с листьями, без колоса, см
1.Контроль	10,5	89,7
2.Мелафен	14,5	100,3
3.Мелафен+NaB – 0,01%	13,4	93,8
4.Мелафен+NaB – 0,1%	12,8	101,1
5.Мелафен+NaB – 1%	13,7	101,5
6.Мелафен+NaB – 10%	11,6	99,2

Наибольшая длина корня отмечалась при применении для обработки семян пшеницы Мелафен+NaB – 1% и одного Мелафена, аналогичный результат можно отметить и для стеблей растений пшеницы, плюс еще выделился по данному показателю вариант Мелафен+NaB – 0,1%.

Яровая пшеница страдает от многих заболеваний, одним из них являются и корневые гнили. Результаты по учетам корневых гнилей приведены в таблице 10.

В полевых условиях проявился положительный эффект от всех изучаемых препаратов в отношении снижения развития и распространения корневых гнилей. Причем, как правило, даже у химических препаратов активность контроля корневых гнилей к фазе выхода в трубку падает, то при применении данных препаратов контроль болезни по показателю развития

составляет от 88,8 %. По всей видимости, проявляется тот же эффект, что и в лабораторных и вегетационных опытах, т.е. использование данных препаратов повышает устойчивость растений к патогенам.

Таблица 10

Зараженность растений яровой пшеницы сорта Ульяновская 105 корневыми гнилями при предпосевной обработке семян, %, 2017г.

Вариант	Всходы		Выход в трубку	
	P	R	P	R
1.Контроль	30	7,5	70	15,00
2.Мелафен	20	1,25	53	14,17
3.Мелафен+NaB – 0,01%	0	0	47	9,17
4.Мелафен+NaB – 0,1%	0	0	20	6,67
5.Мелафен+NaB– 1%	10	2,50	40	6,25
6.Мелафен+NaB – 10%	20	1,25	33	7,50

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

Данные по поражённости листового аппарата яровой пшеницы различными болезнями приведены в ниже следующих таблицах.

Таблица 11.

Поражение растений яровой пшеницы сорта Ульяновская 105 бурой листовой ржавчиной при предпосевной обработке семян, %, (2017 г)

Вариант	Фаза вегетации			
	Выход в трубку 11.07.17		Начало молочной спелости 01.08.17	
	R	P	R	P
1. Контроль	4,2	80	5,3	90
2. Мелафен	0	0	0	0
3. Мелафен+NaB – 0,01%	2,2	60	3,1	70
4. Мелафен+NaB – 0,1%	0	0	0	0
5. Мелафен+NaB – 1%	4,1	40	5,0	50
6. Мелафен+NaB – 10%	0	0	0	0

Развития и распространённости бурой листовой ржавчины в изучаемые фазы вегетации не было зафиксировано на вариантах с обработкой семян перед посевом, следующими препаратами в следующих концентрациях: Мелафен, Мелафен+NaB – 0,1%, Мелафен+NaB – 10%.

В фазу выхода в трубку все варианты кроме контроля и Мелафен+NaB – 0,01% не были поражены мучнистой росой. В фазу молочной спелости

наименьшим поражением отличились следующие варианты: Мелафен+NaB – 0,01%, Мелафен+NaB – 1% и Мелафен.

Таблица 12.

Поражение листьев растений яровой пшеницы сорта Ульяновская 105 мучнистой росой при предпосевной обработке семян, %, (2017 г)

Вариант	Фаза вегетации			
	Выход в трубку 11.07.17		Начало молочной спелости 01.08.17	
	R	P	R	P
1. Контроль	1,5	30	22,1	100
2. Мелафен	0	0	1,1	30
3. Мелафен+NaB – 0,01%	0,1	10	0,3	20
4. Мелафен+NaB – 0,1%	0	0	21,9	90
5. Мелафен+NaB – 1%	0	0	0,5	10
6. Мелафен+NaB – 10%	0	0	13,0	90

Таблица 13.

Поражение растений яровой пшеницы сорта Ульяновская 105 септориозом листьев при предпосевной обработке семян, %, (2017 г)

Вариант	Фаза вегетации			
	Выход в трубку 11.07.17		Начало молочной спелости 01.08.17	
	R	P	R	P
1. Контроль	15,0	100	54,0	100
2. Мелафен	11,0	100	46,5	100
3. Мелафен+NaB – 0,01%	6,5	100	17,5	70
4. Мелафен+NaB – 0,1%	14,0	90	47,0	100
5. Мелафен+NaB – 1%	6,1	100	9,4	80
6. Мелафен+NaB – 10%	14,5	100	16,5	80

Наименьшее поражение растений яровой пшеницы сорта Ульяновская 105 септориозом листьев при предпосевной обработке семян в фазу выхода в трубку отмечалось на варианте опыта с Мелафен+NaB – 1% и Мелафен+NaB – 0,01%, а в фазу начало молочной спелости – на тех же вариантах плюс еще на варианте с Мелафен+NaB – 10%.

Поражение растений яровой пшеницы сорта Ульяновская 105 тёмно-бурой пятнистостью листьев при предпосевной обработке семян было наименьшим в фазу выхода в трубку на следующих вариантах опыта: Мелафен+NaB – 10% и Мелафен+NaB – 1%, в фазу начало молочной спелости эта тенденция сохранилась.

Таблица 14.

Поражение растений яровой пшеницы сорта Ульяновская 105 тёмно-бурой пятнистостью листьев при предпосевной обработке семян, %, (2017 г)

Вариант	Фаза вегетации			
	Выход в трубку 11.07.17		Начало молочной спелости 01.08.17	
	R	P	R	P
1. Контроль	4,5	90	5,9	100
2. Мелафен	3,2	50	4,4	60
3. Мелафен+NaB – 0,01%	2,3	60	3,6	70
4. Мелафен+NaB – 0,1%	1,7	60	2,6	70
5. Мелафен+NaB – 1%	1,6	40	2,8	50
6. Мелафен+NaB – 10%	0,2	20	1,6	30

Таблица 15.

Поражение флагового листа растений яровой пшеницы сорта Ульяновская 105 мучнистой росой при предпосевной обработке семян, %, (2017 г)

Вариант	Фаза вегетации			
	Выход в трубку 11.07.17		Начало молочной спелости 01.08.17	
	R	P	R	P
1. Контроль	0,7	40	1,5	70
2. Мелафен	0	0	0,5	10
3. Мелафен+NaB – 0,01%	0	0	0	0
4. Мелафен+NaB – 0,1%	0,6	30	1,1	60
5. Мелафен+NaB – 1%	0	0	0	0
6. Мелафен+NaB – 10%	0,2	10	0,6	20

Флаговый лист в фазу выхода в трубку был поражен мучнистой росой только на контрольном варианте и на варианте Мелафен+NaB(10) – 0,1%. В фазу начало молочной спелости не были поражены мучнистой росой следующие варианты: Мелафен+NaB – 0,01% и Мелафен+NaB – 1%.

Таблица 16.

Поражение флагового листа растений яровой пшеницы сорта Ульяновская 105 септориозом листьев при предпосевной обработке семян, %, (2017 г)

Вариант	Фаза вегетации			
	Выход в трубку 11.07.17		Начало молочной спелости 01.08.17	
	R	P	R	P
1. Контроль	2,3	35	3,8	70
2. Мелафен	2,1	30	3,5	60
3. Мелафен+NaB – 0,01%	0	0	0	0
4. Мелафен+NaB – 0,1%	1,4	20	2,1	30
5. Мелафен+NaB – 1%	0	0	0	0
6. Мелафен+NaB – 10%	0	0	0	0

Во все изучаемые фазы вегетации не отмечалось септориоза на флаговом листе, на следующих вариантах опыта: Мелафен+NaB – 0,01%, Мелафен+NaB – 1%, Мелафен+NaB – 10%

Темно-бурой пятнистости и ржавчины на флаговом листе не отмечалось вовсе.

В полевых условиях проявился положительный эффект от всех изучаемых препаратов в отношении снижения развития и распространения листовых микозов. Вероятно, это связано с иммуноукрепляющим действием на растения этих препаратов.

Данные по урожайности яровой пшеницы приведены в таблице 17, а по структуре урожая в таблице 18.

Полученные результаты показали, что обработка семян всеми изучаемыми препаратами способствовала росту урожайности яровой пшеницы. В условиях 2017 года максимальные урожаи зерна были получены при применении Мелафен+NaB– 1% и Мелафен+NaB– 0,1%. Данные варианты достоверно превосходили по урожайности значения для варианта Мелафен.

Таблица 17

Урожайность яровой пшеницы сорта Ульяновская 105, т/га, 2017 г

Вариант	Урожайность, т/га	Отклонение , т/га	
		к контролю	к показателям Мелафена
1.Контроль	3,25		
2.Мелафен	4,35	1,10*	
3.Мелафен+NaB – 0,01%	4,07	0,82*	-0,28
4.Мелафен+NaB – 0,1%	4,54	1,29*	0,19*
5.Мелафен+NaB– 1%	4,63	1,38*	0,28*
6.Мелафен+NaB – 10%	4,43	1,18*	0,08
НСР	0,56	-	-

Таблица 18

Структура урожая яровой пшеницы сорта Ульяновская 105, 2017 г

Вариант	Густота к уборке, шт./м ²	Продуктивная кустистость	Количество зерен в колосе, шт	МТЗ, г
1. Контроль	321	1,03	23,9	41,5
2. Мелафен	381	1,03	26,6	41,7
3. Мелафен+NaB – 0,01%	359	1,03	26,2	42,0
4. Мелафен+NaB – 0,1%	390	1,03	26,4	42,8
5. Мелафен+NaB– 1%	378	1,03	29,0	41,0
6. Мелафен+NaB – 10%	391	1,03	26,1	42,1

Наибольшее количество зерен в колосе было при использовании обработки семян Мелафен+NaB– 1% (однако вес 1000 зерен был низким), кроме того увеличение отмечалось при использовании только Мелафена. А в варианте с Мелафен+NaB – 0,1% были высокие показатели массы 1000 зерен.

Погодные условия 2017 года отразились на качестве зерна яровой пшеницы. Отмечалось истекание клейковины. Результаты определения качества зерна по вариантам опыта приведены в таблице 19.

Таблица 19

Показатели качества зерна яровой пшеницы сорта Ульяновская 105, 2017 г

Вариант	Массовая доля сырой клейковины, %	Качество сырой клейковины (ИДК)	Группа	Натура, г/л
1.Контроль	19,04	75	I	734,50
2.Мелафен	18,86*	83	II	740,10*
3.Мелафен+NaB – 0,01%	15,63	80	II	728,23*
4.Мелафен+NaB – 0,1%	16,87	66	I	725,1*
5.Мелафен+NaB– 1%	15,25	81	II	731,4*
6.Мелафен+NaB – 10%	15,48	83	II	729,3*

Примечание: * – недостоверно к контролю.

Результаты оценки показали, что рост урожайности в опытных вариантах привел к снижению его качественных характеристик. Особенно заметным данный эффект был при использовании Мелафен+NaB. В тоже время при использовании Мелафена достоверного снижения содержания сырой клейковины в зерне не отмечалось.

3.4 Экономическая эффективность применяемых приемов при возделывании яровой пшеницы сорта Ульяновская 105.

Экономическая эффективность зависит от затрат на возделывание яровой пшеницы и стоимости продукции, которую мы получили. Чистый доход вычисляли из расчёта с одного гектара посевов, как разницу между вновь созданной стоимостью (валовым доходом) и суммой затрат на отчисления и оплату. Вычисление рентабельности проводили, как соотношение чистого дохода к затратам на один гектар, используя данные технологических карт для каждого варианта опыта. В определении стоимости урожая опирались на установленные цены.

Показатели экономической эффективности приведены в таблице 20.

Таблица 20

Экономические показатели при возделывании яровой пшеницы сорта Ульяновская 105, 2017 г

Вариант	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, %
1.Контроль	3,20	22,40	12,51	00,00	3,90	9,90	79,10
2.Мелафен	4,30	30,10	12,67	42,00	2,90	17,40	137,60
3.Мелафен + NaB - 0,01%	4,00	28,00	12,64	42,00	3,20	15,40	121,50
4.Мелафен + NaB - 0,1%	4,50	31,50	12,62	42,00	2,80	18,90	149,60
5.Мелафен + NaB - 1%	4,60	32,20	12,71	42,70	2,80	19,50	153,30
6.Мелафен + NaB - 10%	4,40	30,80	12,68	43,47	2,90	18,10	142,90

Примечание: Цена реализации зерна: 7 тысяч рублей за одну тонну.

По вариантам опыта имеется разброс по урожайности, поэтому себестоимость 1 т семян в тысячах рублей варьирует по вариантам. Самая большая себестоимость у контроля, немного ниже у варианта опыта с Мелафен + NaB - 0,01 %, а самая меньшая на остальных вариантах опыта. Таким образом, уровень рентабельности у контроля составляет 79,1 %, а на других вариантах опыта он выше и наибольшая рентабельность отмечается на варианте опыта с применением Мелафен + NaB - 1% и составляет 153,3 %.

Итак, исходя из таблицы 20, видно, что наиболее выгодно с экономической точки зрения использование для обработки семян перед посевом Мелафена + NaB - 1%. Несколько уступает этому варианту опыта, применение Мелафена + NaB - 0,1% с уровнем рентабельности 149,6 %.

IV ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

Проведенные исследования позволяют сделать следующие предварительные выводы:

1. Использование для обработки семян препаратов на основе Мелафена и микроэлемента NaB приводит к повышению устойчивости растений к болезням, стимулирует рост и развитие корневой системы, накопление сухой биомассы.

2. Наиболее перспективными для дальнейших исследований на яровой пшенице является препарат Мелафен+NaB– 0,1 и 1%.

Рекомендации производству

Применять в пригородной зоне города Казани для обработки семян перед посевом Мелафен с добавлением в рабочий состав микроэлемента NaB - 1%.

V ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

5.1 Охрана окружающей среды

В последнее время идёт обострение экологических проблем использования химических средств в системах земледелия.

Использование химических средств, таких как, минеральные удобрения, препаратов химического и биологического происхождения, регуляторов и стимуляторов роста, микроэлементов приносит не только улучшение материального благосостояния человека за счёт увеличения собранного урожая, но и проблемы с экологией.

К сожалению, возделывание культурных растений, практически невозможно без использования химии, особенно макроэлементов (минеральные удобрения). Однако, загрязнение окружающей природы происходит, если не соблюдать нормы применения удобрений, технологию и агротехнику.

Для того, чтобы нитраты не скапливались в почве и продукции растениеводства нужно вносить азотные удобрения, соблюдая рекомендуемые соотношения азота, калия и фосфора. Лучше вносить азотные удобрения дробно, основываясь на данных проведённой комплексной диагностики минерального питания растений. Кроме того, необходимо соблюдать правила хранения удобрений, чтобы избежать их попадания в водоёмы. Их нужно хранить только в специальных помещениях – складах для хранения удобрений. Чтобы грязные стоки не попадали в реки склады для удобрений должны быть обвалованы и находится от жилья за санитарно-защитными зонами, размер которых должен быть минимум двести метров.

Так же опасным для человеческого здоровья и окружающей среды, по мнению ряда людей, является загрязнение воды, почв, растениеводческой продукции бором. Но ведь соединения бора относятся к умеренно опасным веществам третьего класса опасности. Отказаться от применения бора

невозможно, ведь бор относится к важнейшим и незаменимым микроэлементам! В отличие от многих элементов питания, он не способен перераспределяться между старыми и молодыми органами и должен непрерывно поступать в растение в течение всего периода его развития. Бор играет роль регулятора роста растений, выполняет исключительно важную роль в углеводном обмене, способствует оплодотворению цветков, и образованию завязей, предотвращает опадение цветков и завязи. Благодаря бору растения раньше зацветают, раньше дают плоды и семена, резко снижается заболеваемость, повышается качество и лёжкость продукции.

Из-за дефицита борных удобрений даже Украина не могла вырастить семена клевера и люцерны и тратила на них валюту. Зато скандинавские страны в значительно худших почвенно-климатических условиях с использованием борсодержащих удобрений выращивают их сами. Можно однозначно утверждать, что в условиях дефицита подвижного бора в почвах Урала получать полноценные и качественные урожаи без борных удобрений невозможно. Поэтому ни в коем случае, нельзя отказываться от применения борных удобрений. Зато разобраться насколько же бор действительно опасен нужно обязательно.

Как и любые другие вещества, разные соединения бора обладают различной степенью токсичности. Среди них есть и чрезвычайно ядовитые соединения, например, синтезируемые для специальных целей бороводороды. Но для удобрений применяют только кислородные соединения – борную кислоту, буру, бораты калия, кальция и магния. Поэтому вопрос об опасности борных удобрений рассмотрим с позиции воздействия этих соединений на растения и на человека.

Растения. Обычно, больше 89-96% общего количества бора в земле содержится в виде сложно разлагаемых и не растворяющихся даже при воздействии сильных кислот минералов. Бор, который в них находится является недоступным для растений, он безопасный и инертный, является в почве своеобразным балластом.

Усвоить растения могут лишь бор растворимый в воде, подвижный и усвояемый. Теоретическую опасность представлять может лишь переизбыток растворяющегося в воде бора. Характерная черта такого бора – это невысокий (маленький) порог токсичной концентрации и узкий интервал полезных концентраций в почвенном растворе.

Чаще всего заданная с воднорастворимыми удобрениями дозировка бора – это 49-301 мг. бора на 1 м кв. грядки или 0,2-1,0 мг бора на литр грунта, однако для некоторых культур пороговые концентрации бывают более низкими, ну а диапазон полезных концентраций более узок. Если избыток бора умеренный, то идёт задержка роста растений, уменьшается их урожайность, если избыток значительный, то бор работает гербицидом общего спектра действия и происходит гибель всех растений. Чтобы равномерно и точно вносить бор в почву небольшими дозами должна быть высока культура земледелия. Если эти требования нарушать или игнорировать, то можно потерпеть фиаско, поэтому есть у людей страх перед бором и преувеличение опасности его применения.

Бор очень подвижен, он с большой быстротой и лёгкостью из почвы вымывается. Профессор Годе Г.К. утверждает, что после того, как пройдёт уже третий дождь, борная кислота, которая была внесена в почву уже не может быть обнаружена. Заниматься поддержанием нужного содержания бора в диапазоне оптимальных концентраций достаточно сложно, однако эту техническую задачу решить можно. Каковы трудности при применении растворимых в воде удобрений бора? Это то, что доза внесения за 1 раз, ограничивается низким порогом токсичности, а растения употребляют большие количества, плюс еще то, что огромная часть бора при дожде и поливе вымывается из почвы. В итоге происходит быстрое падение нужной концентрации бора для растений, в почвенном растворе, и они начинают голодать. Что нужно для поддержания бора в оптимуме в почве:

При первых признаках передозировки бора, его избыток можно вымыть в почвенный слой одним или несколькими обильными поливками;

Подкормки бором следует проводить разбавленными растворами и небольшими дозами, но достаточно часто, чтобы компенсировать потери за счет вымывания и усвоения растениями. Для этого можно использовать либо комплексное удобрение с микроэлементами, либо раствором борной кислоты и буры.

Можно использовать не воднорастворимые, а усвояемые формы удобрений. Это позволяет создавать запас бора в почве на несколько лет без превышения порога токсичности в почвенном растворе и даже снять проблему токсичности бора для растений. Для этого идеально подходят проверенные в промышленном земледелии удобрения нового поколения, позволяющие вносить бор «в запас» до 5 лет.

Но для людей важен ответ еще на один вопрос. А не будет ли растительная продукция содержать опасные для человека количества бора, когда его содержание в почвенном растворе близка к порогу токсичности?

Как известно, разные культуры относятся к бору по-разному. Капуста, бобовые и плодовые не переносят содержание бора в сухом веществе растения даже 100 мг. на 1 кг (соответствует содержанию 7 мг/кг в кочане капусты); для большинства растений токсично 700 мг (соответствует содержанию 70 мг/кг в корнях моркови); а вот свекла выдерживает до 1000-8500 мг (до 130-110-и мг/кг в корнях свеклы). Очевидно, что это предельно высокое содержание бора, т.к. при их повышении растения погибают.

Человек. Удивительно, но люди более легко, чем растения, выносят высокие дозы бора. Смертельной дозой считается прием внутрь 5 г борной кислоты (85 мг бора) или 15 — 30 г. буры (1700-3400 мг. бора), хотя известны сотни случаев, когда даже дозы, значительно превышающие 15-20 г борной кислоты (2656 – 3420 мг бора) не приводили к летальному исходу. Не сложно понять, что поступить такое количество бора с пищей растительного происхождения не сможет. Видимо, потому-то бор и не включили в список, где находятся вещества, для которых установили содержание предельно-допустимых концентраций в пищевых продуктах. И, даже, в ряде стран

допущено применение буры для консервации ряда продуктов питания. И ещё, в медицине используют инъекции борной кислоты и буры внутривенно при облучении нейтронами раковых опухолей.

Самый простой и вероятный путь попадания бора в человеческий организм – это через желудочно-кишечный тракт и при работе с обильно пылящими продуктами через дыхательные пути и кожу. Все растворимые соединения бора быстро и почти полностью всасываются из желудочно-кишечного тракта, поступают в кровь и также быстро около 10 % бора переходит в мягкие ткани (мозг, печень, жир) и до 80 % в кости. Но бор очень подвижен и надолго в организме не задерживается. Уже через 26 часов содержания бора в крови снижается наполовину, а в течение недели с мочой выводится до 93-94 % поступившего бора. После введения внутривенно до 27 г буры (3065 мг бора) в крови обнаруживали через 5 минут 250 мг/л бора, а через 24 часа содержание достигало нормы.

Прием в день 3 г борной кислоты (513 мг бора) или 5 г буры 9568 мг бора) не обнаруживал заметного эффекта, а увеличение дозы буры до 5-10 г в день (568 -1135 мг бора) увеличивал протеиновый обмен и выделение азота с мочой.

В одном из экспериментов группа молодых взрослых мужчин в течении 3-4 недель принимала до 150 г (!) борной кислоты или буры. При этом с мочой выводилось 77-84% бора. Другая группа в течении 3-х дней ежедневно принимала по 1 г борной кислоты. За 5 дней с мочой выводилось 73% бора, хотя его следы обнаруживали и через 16 дней. При хорошей работе почек организм быстро избавляется от избытка бора и отравления маловероятны. Определенную осторожность следует соблюдать при работе с борсодержащими растворами. Через нормальную здоровую кожу бор из растворов поступает слабо. Однако, через поврежденную кожу (сильный ожог, дробленная рана и т.п.) и из спиртово-водных растворов он поступает в организм очень быстро и в значительных количествах. При полоскании ног в вводно-спиртовом растворе борной кислоты менее чем через минуту

обнаруживаются сотые доли процента бора (изредка может достигать даже 1 %). Следы бора в моче остаются даже через 46 часов после полоскания. Известны случаи отравления бором через поврежденную кожу при лечении содержащими бор присыпками, эмульсиями и растворами, но это особые случаи. Зато применяемая для очистки рук смесь мыла с бурой раздражает кожу даже меньше, чем чистое мыло.

Таким образом, никакой серьезной опасности ни борные удобрения, ни выращенные с их помощью продукты для человека не представляют. Хотя использование бора требует особого внимания, высокой культуры применения и четкой работы с очень малыми дозами микроэлементов (Петров, Селиверстов, <https://tdpospelov.ru/articles/24-articles2006/65-2010-03-26-05-35-18>).

Использование биопрепаратов, таких, как Мелафен, а также и других с целью обработки зерна пшеницы перед посевом ведёт к снижению уровня заражённости их, при этом является долговременным, поскольку происходит повышение иммунитета растительного организма. Препараты биологического происхождения не приводят к гибели насекомых опылителей и энтомофагов, не ведут к нарушению экологического равновесия в биосфере, помогают создать антирезистентную стратегию. Они более выгодны с точки зрения экономики и экологической безопасности.

Особенно хорошо применять биопрепараты для возделывания экологически чистой сельскохозяйственной продукции, которая используется в производстве детского и диетического питания.

Применение для протравливания зерна пшеницы перед посевом микроэлементов и регуляторов роста, является не только отличным способом защиты растений от болезней, но и экологически безопасным приёмом.

В связи с этим, разработка системы защиты яровой пшеницы с применением новых биопрепаратов в комбинации с микроэлементами, которые более экологически безопасны и выгодны с экономической точки зрения и помогают уменьшить воздействие абиотических и биотических

факторов окружающей среды на её урожайность и качество продукции является актуальной.

Протравливание зерна яровой пшеницы перед посевом микроэлементом бор в сочетании с регулятором роста растений – Мелафен как раз является экономически выгодным и более экологически безопасным.

Когда решался вопрос о выборе препаратов мы учитывали и степень их токсичности. В своих опытах мы применяли для обработки семян микроэлемент NaB, который относится к 3 классу опасности (умеренно (средне) опасные) и Мелафен, класс опасности которого для человека: 4 (практически неопасные) и класс опасности для пчел: 3 (малоопасные).

Таким образом, NaB +регулятор роста Мелафен снижают пестицидную нагрузку на агроценоз. При соблюдении всех правил работы с удобрениями, а также с NaB и Мелафеном их применение в наших опытах не приведёт к серьёзному урону для экологической обстановки в севообороте опытного поля кафедры общего земледелия, защиты растений и селекции аграрного университета города Казани.

5.2 Безопасность жизнедеятельности

5.2.1 Требования охраны труда при протравливании семян

К работам по протравливанию семян разрешено допускать мужчин после 21 года и женщин после 35 лет, годных для этого по медосмотру и прошедших инструктаж. У персонала должны быть проверены их знания по правилам и гигиеническим требованиям при работе с пестицидами, биопрепаратами, микроэлементами, соблюдению санитарных норм. Работники должны знать правила хранения и транспортировки этих веществ.

При работе с био- и химпрепаратами: нужно мыть руки перед едой; знать, где хранится аптечка, быть знакомым с правилами оказания первой медицинской помощи, знать место нахождения огнетушителя. Во время грозы нужно укрыться в специализированном месте для отдыха. В поле

курить нельзя, курить разрешено, только в специально отведённом для этого месте.

Работники должны быть снабжены специализированными средствами индивидуальной защиты, а именно, специальной обувью и одеждой и др.

Зерно, которое было протравлено должно храниться в специально предназначенных для этого помещениях. Работы при грозе, сильных порывах ветра и дожде прекращаются. Если зерно протравливается в помещении, там должны быть включены вентиляционные и аспирационные установки. При обработке зерна на открытом воздухе нужно люди должны располагаться лишь с наветренной стороны. Приготовление растворов для обработки зерна нужно проводить в специализированных закрытых емкостях. Если работнику стало плохо, нужно прекратить работу и обратиться к врачу.

По завершении работы, средства индивидуальной защиты сдаются в чистку. Рот нужно промыть. Лицо с руками помыть с мылом. Лучше всего принять душ (<https://инструкция-по-охране-труда.рф>).

5.2.2 Требования охраны труда в аварийных (чрезвычайных) ситуациях

При обнаружении мин, гранат, снарядов и других взрывоопасных предметов работа прекращается и сообщается об этом начальству.

Если случилось возгорание или пожар, то объявляется пожарная тревога и производится попытка при помощи первичных средств пожаротушения устранить пожар. О пожаре сообщается начальству и вызывается пожарная бригада по телефону 01. Если помещение задымлено, то покидают его с прикрытыми тканью или носовым платком ртом и носом, намоченным водой. Одежду, если она загорелась, с себя снять или потушить. Сквозь пламя двигаться, укрывшись тканью-покрывалом или верхней одеждой с головой. Если у человека горит одежда на нем в большом объёме, то его нужно закатать в ткань, не накрывая с головой. При наличии пострадавших постараться оказать первую помощь и вызвать скорую помощь по телефону 03 (<https://инструкция-по-охране-труда.рф>).

VI. ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА НА ПРОИЗВОДСТВЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

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

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

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

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

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Алехин В.Г. Пути стабилизации фитосанитарной обстановки //Защита и карантин растений. - 2004.-№ 1.-С.8-12
2. Аристархов А.Н. Использование микроудобрений в условиях интенсивной химизации и принципы моделей для определения потребности в них. //Химия в сельском хозяйстве,1985,N 8, с.15-22
3. Безлер, Н.В. Растениеводство. Учебное пособие / Н.В. Безлер, Д.И. Щеглов. – Воронеж: ВГУ, 2011. – 52 с.
4. Беляева НА. Влияние агротехнических приемов возделывания озимой пшеницы на поражение фузариозной корневой гнилью. /Рациональные проблемы защиты растений от вредителей и болезней. Кишинев, 1985, с.46.
5. Буров В.Н., Долженко В.И., Сухорученко Г.И., Тютюрев С.Л. Состояние, проблемы и перспективы химического метода защиты растений на пороге XXI века. Вестник защиты растений. - С.Пб.: ВИЗР. 2001.- С. 3-15.
6. Бутузов, А.С. Эффективность применения регуляторов роста при возделывании озимой пшеницы /А.С.Бутузов //Аграрный вестник Урала. - 2009. - №11(65). -С.51-52.
7. Выращивание пшеницы на продовольственные цели в Удмуртии / Под ред. А.М. Ленточкина – Ижевск: РИО ИжГСХА «Шэп», 2000. -182 с.
8. Гайсин И.А. Микро-, макроудобрения в интенсивном земледелии. – Казань: Таткнигоиздат,1989.-126 с.
9. Дорожкин Н.А., Неофитова В.К. Методы повышения устойчивости сельскохозяйственных культур к болезням. -Минск: Наука и техника, 1982. - 216 с.
10. Жученко А.А. Ресурсный потенциал производства зерна в России.- М.: Изд-во Агрорус. 2004.-1110 с.
11. Захаренко В.А., Кузмичев А.А., Плотников В.Ф. и др. Основные мероприятия по борьбе с болезнями растений //Защита и карантин растений. - 2003-№12.-С. 16-25.

12. Злотников А. К., Злотников К. М. Применение биопрепарата для повышения устойчивости растений к засухе и другим стрессам//Агро-XXI. - 2007. - № 10-12. - С. 37-38

13. Исайчев, В.А. Влияние макро-, микроэлементов на физиолого-биохимические процессы и продуктивность растений яровой пшеницы / В.А. Исайчев // Автореф. диссер. на соиск. уч. степ, канд.биолог.наук.- Казань.- 1997.- 18 с.

14. Исайчев, В.А. Влияние регуляторов роста и удобрений на продукционные процессы и урожайность озимой пшеницы в Лесостепи Поволжья / В.А. Исайчев, В.Г. Половинкин, Е.В. Провалова // Вестник Курганской ГСХА. - 2012. - №3. - С.30 - 33.

15. Исайчев, В.А. Кормовая и технологическая ценность зерна пшеницы и семян гороха / В.А. Исайчев, Н.Н. Андреев, Ф.А. Мударисов // Вестник Ульяновской ГСХА. - 2012.- №2(18). - С.24-28.

16. Карпова Г. А., Карпова Л. В. Влияние предпосевной обработки регуляторами роста на физиолого-биохимические процессы при прорастании и посевные качества семян пшеницы и ячменя // Нива Поволжья. – 2015. - №2(35). - С. 32-38.

17. Карпук, В.В. Растениеводство: учеб. пособие / В.В. Карпук, С.Г. Сидорова – Минск: БГУ, 2011. – 351 с.

18. Коршунова А.Ф., Тупеневич С.М., Краева Г.А., Городилова Л.М. Корневые гнили яровой пшеницы. Л., Колос, 1974, 63 с.

19. Котова В В., Котикова Г.Ш., Гришечкина Л.Д. Комплекс мероприятий по защите растений от болезней. - С.-Пб.: ВИЗР, 2004.-32 с.

20. Котова В.В. Вредоносность корневой гнили яровой пшеницы в засушливые годы в Северном Казахстане. /Вредоносность насекомых и болезней. Труды ВИЗР, Л.,1979, с.103-108.

21. Котова В.В. Вредоносность корневой гнили яровой пшеницы в засушливые годы в Северном Казахстане. /Вредоносность насекомых и болезней. Труды ВИЗР, Л.,1979, с.103-108.

22. Котова В.В. Экспериментальная оценка вредоносности корневой гнили яровой пшеницы. /Микол и фитопатол. 10, 5,1976, с.436-441.
23. Лысенко П.П., Ефимов А.А. Однократное и двукратное применение фунгицидов при защите озимой пшеницы от болезней / Лысенко П.П., Ефимов А.А. // Вестник Орёл ГАУ. – 2007. – № 3. – С.28-32.
24. Михайлина Н.И. Сравнительная оценка методов определения вредоносности корневой гнили у яровой пшеницы. /Сельскохозяйств. биология, 4, 1983, с.72-77.
25. Мишенева В.Д., Луткова Э.Ф. Влияние корневой гнили на урожай яровой пшеницы. /Интенсивные технологии возделывания полевых культур в Алтайском крае. Барнаул, 1988, с.28-31.
26. Оптимізація інтегрованого захисту польових культур (довідник) / Ю.Г. Красиловець, В.С. Зюза, В.П. Петренкова та ін. ; за ред. В.В. Кириченка, Ю.Г. Красиловця. — Х.: Магда LTD, 2006. — 252 с.
27. Петров Б.А., Селиверстов Н.Ф, <https://tdpospelov.ru/articles/24-articles2006/65-2010-03-26-05-35-18>
28. Плетникова Н. Корневые гнили озимой пшеницы. Защита посевов / Н. Плетникова // Агровісник України: наук. виробн. журн. — 2008. — №3. — С. 54—56.
29. Растениеводство / Г.С. Посыпанов, В.Е. Долгодворов, Г.В. Коренев и др. / Под ред. Г.С. Посыпанова. – М.: Колос, 1997. – 448 с.
30. Ткачук, О.А. Эффективность применения регуляторов роста при возделывании яровой пшеницы в условиях лесостепной зоны Среднего Поволжья / О.А. Ткачук, Е.В. Павликова, А.Н. Орлов // Молодой ученый. - 2013. - №4-С.677-679.
31. Толчеников А. В. Влияние системы удобрений на структуру жизнеспособности семян // Агрохимический вестник. - 2007. -№ 1.- С. 15.
32. Тютюрев С.Л. Механизм действия системных фунгицидов и проблема устойчивости к ним основных возбудителей болезней растений

//Резистентность вредных организмов к пестицидам. Материалы симпозиума. – Санкт-Петербург: ВИЗР, 2005. – С.71-73.

33. Тютерев С.Л. Обработка семян фунгицидами и другими средствами оптимизации жизни растений. - СПб., 2006. - 248 с.

34. Файзуллин И.И., Набиуллин Р.З., Ахметзянов М.Р. Биологизация земледелия - основа высокопродуктивного сельского хозяйства// Вестник Казанского ГАУ. -2011. - № 1 (19). - С. 153-156.

35. Чулкина В.А. Защита зерновых культур от обыкновенной гнили. М., 1979, 71 с.

36. Шаповал О. А. Биологическое обоснование использования регуляторов роста растений в технологии выращивания озимой пшеницы: Дисс. на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук.- М, 2005. - 309 с.

37. <http://enc.sci-lib.com/article0000909.html>

38. <http://www.landart.ru/03-uhod/b-sovet/03b0npg1.htm>

39. http://www.pesticidy.ru/group_compounds/macronutrients_fertilizer

40. <http://www.pharmacognosy.com.ua/index.php/makro-i-mikro-chudesna/natriy-khranitel-vody/natriy-dlya-rasteniya-zimostojkost>

41. <http://www.soyuzhim.ru>

42. http://www.tatsemena.ru/page/show/yar_pshenica_ulyanovskaya_105

43. <https://agroserver.ru/b/pshenitsa-yarovaya-ulyanovskaya-105-semena-841469.htm>

44. <https://инструкция-по-охране-труда.рф>

45. Agrios G. N. Plant Pathology. - Elsevier Acad. Press., 2005. - 952 p.

46. Ruegger A., Winter W. Thresholds for recommendation for fungicide treatment: results with summer wheat seeds in Switzerland / Vereinigung Österreichischer Pflanzenzüchter, 47, 1996. - p. 91-97.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Дисперсионный анализ однофакторного полевого опыта

	Повторности				Суммы V	Среднее
	I	II	III	IV		
Контроль	3,25	3,05	2,77	3,6	12,67	3,1675
Мелафен	4,35	4,75	4,15	4,93	18,18	4,545
Мелафен + 0,01% NaB	4,07	3,86	3,64	3,85	15,42	3,855
Мелафен + 0,1% NaB	4,54	4,75	4,31	4,74	18,34	4,585
Мелафен + 1% NaB	4,63	5,41	4,1	3,97	18,11	4,5275
Мелафен + 10% NaB	4,43	3,93	4,69	4,44	17,49	4,3725
Суммы P	25,27	25,75	23,66	25,53	100,21	4,175417

Число вариантов	l=	6
Число повторов	n=	4
Число наблюдений	N=	24
Корректирующий фактор	C=	418,4185

Результат дисперсионного анализа					
Дисперсия	Сумма кв	Ст своб	Ср квад	F _ф	F ₀₅
Общая	8,901596	23	-	-	-
Повторений	0,450146	3	-	-	-
Вариантов	6,342871	5	1,268574	9,024377	2,9
Остаток (ошибки)	2,108579	15	0,140572	-	-

HCP₀₅= 0,564695 т/га

HCP₀₅= 13,52428 %

Варианты	Урожайность, т/га	Откл от контроля	
		т/га	%
Контроль	3,1675	-	-
Мелафен	4,545	1,3775	43,48856
Мелафен + 0,01% NaB	3,855	0,6875	21,70481
Мелафен + 0,1% NaB	4,585	1,4175	44,75138
Мелафен + 1% NaB	4,5275	1,36	42,93607
Мелафен + 10% NaB	4,3725	1,205	38,04262
HCP ₀₅		0,564695	13,52428