

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

Казанский государственный аграрный университет
Кафедра общего земледелия, защиты растений и селекции

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
БАКАЛАВРА**

по направлению «Агрономия» на тему:

Влияние разных доз азотных удобрений на фитосанитарное состояние яровой
пшеницы

Исполнитель – студент Б151-02 группы агрономического факультета
Файзрахманова Зиля Саматовна

Научный руководитель

канд. с.-х. наук, доцент

Нижегородцева Л.С

зав. кафедрой доктор с.-х. наук,

Член-корр. АН РТ, профессор

Сафин Р.И.

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

Казань-2019

АННОТАЦИЯ

Выпускная квалификационная работа состоит из введения, четырёх глав, заключения, списка литературы и включает 4 рисунка и 9 таблиц.

В главе 1 дано описание биологической особенности яровой пшеницы, минерального питания и болезни яровой пшеницы.

В главе 2 дается характеристика сорта, почвенно - климатические условия РТ, приводится таблица метеоусловия и почвенный покров опытного участка.

В главе 3 приводятся результаты исследований. Включает в себя результаты по полевой всхожести и сохранности растений, морфоструктурные показатели, площадь листовой поверхности, накопление надземной сухой массы растений, масса корней растений, развитие корневых гнилей и септориоза, элементы структуры урожая и урожайность яровой пшеницы. Полевая всхожесть и сохранность растений пшеницы. Так же в 3-ей главе приведены результаты по экономической эффективности изучаемых вариантов.

В главе 4 даются рекомендации по охране окружающей среды, безопасности жизнедеятельности и физическая культура на производстве.

В выводах дается краткое заключение по проведенным исследованиям.

ANNOTATION

The final qualifying work consists of an introduction, four chapters, conclusion, list of references and includes 4 figures and 9 tables.

Chapter 1 describes the biological features of spring wheat, the mineral nutrition and the disease of spring wheat.

Chapter 2 describes the characteristics of the variety, the soil and climatic conditions of the Republic of Tatarstan, provides a table of weather conditions and soil cover of the experimental plot.

Chapter 3 summarizes the research results. Includes results of field germination and conservation of plants, morphostructural indicators, leaf area, accumulation of dry above-ground plant mass, plant root mass, development of root rot and septoria, elements of crop structure and yield of spring wheat. Field germination and preservation of wheat plants. Also in the third chapter the results on the economic efficiency of the studied variants are given.

Chapter 4 gives recommendations on environmental protection, life safety and physical training at work.

The conclusions give a brief conclusion on the research

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ И ОБОСНОВАНИЕ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	7
1.1 Биологические особенности яровой пшеницы.....	7
1.2 Минеральное питание яровой пшеницы	10
1.3 Болезни яровой пшеницы.....	13
2. УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ОПЫТА	23
2.1Объект исследований	24
2.2 Почвенно – климатические условия Республики Татарстан	25
2.3 Метеорологические условия проведения опытов	25
2.4 Почвенный покров опытного участка	26
2.5 Агротехника	27
2.6 Методика исследований	27
3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	29
3.1 Полевая всхожесть и сохранность растений пшеницы	29
3.2 Морфоструктурные показатели яровой пшеницы	30
3.3 Площадь листовой поверхности яровой пшеницы	30
3.4 Накопление надземной сухой массы растений	31
3.5 Масса корней растений яровой пшеницы	32
3.6 Развитие корневых гнилей яровой пшеницы	33
3.7 Развитие и распространенность септориоза яровой пшеницы	34
3.8 Элементы структуры урожая яровой пшеницы	35
3.9 Урожайность яровой пшеницы	36
3.10 Экономическая эффективность	37
4 ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	39
4.1 Охрана окружающей среды	39
4.2 Безопасность жизнедеятельности	44
4.3 Физическая культура на производстве	48
ВЫВОДЫ	49

РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ -----	51
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ-----	52

ВВЕДЕНИЕ

Первое место в валовом сборе зерна в нашей стране занимают яровые хлеба. Одним из ведущих культур этих хлебов является — яровая пшеница. Она одна из основных продовольственных культур. В зерне содержится высокое содержание белка (18...24 %) и клейковины (28...40 %) , от других зерновых культур отличается отличными хлебопекарными качествами.

Площадь яровой пшеницы составляет 373,3 тыс. га с урожайностью — 24,8 ц/ га. Всего по Республике Татарстан районировано 22 сорта, они занимают 78% посевов.

Для получения высоких урожаев пшеницы необходимы повышенные дозы удобрений Основным средством, обеспечивающим высокую урожайность зерновых культур при своевременном и качественном выполнении других агротехнических приемов, является применение удобрений. Это положение очень важно для дерново-подзолистых почв Нечерноземья России, которые содержат сравнительно небольшое количество легкодоступных элементов питания и характеризуются низким естественным плодородием. У яровой пшеницы пониженная усваивающая способность корневой системы, поэтому она предъявляет высокие требования к почвам в начале вегетационного периода, следовательно, особенно важным становится внесение полноценных основных удобрений . Между уровнем применения удобрений и урожайностью сельскохозяйственных культур существует прямая зависимость. Именно удобрения являются важнейшим рычагом интенсификации земледелия. Минеральные удобрения оказывают значительное воздействие на почву, в частности, внесение NPK повышает уровень содержания основных элементов питания, обеспечивает повышение урожайности сельскохозяйственных культур. На дерново-подзолистых почвах ведущая роль в повышении урожайности зерновых культур при внесении полного минерального удобрения принадлежит азоту.

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ И ОБОСНОВАНИЕ ИССЛЕДОВАНИЙ

1.1 Биологические особенности яровой пшеницы

В мире пшеница относится к древним культурам и имеет широкий ареал распространения. Пшеница занимает первое место в мировом земледелии по посевным площадям и валовому сбору зерна.

Насчитывают около 22 видов пшеницы (*Triticum*). Относится к семейству мятликовых (злаковые). Крупнейшие производители зерна СНГ (США, Канада, Аргентина, Австралия, некоторые страны Европы).

Мягкая пшеница является полиморфным видом и преобладает в культуре. Имеет две формы: яровая и озимая.

В нашей стране возделывают два вида яровой пшеницы: мягкую (*Triticum aestivum* L.) и твердую (*Triticum durum* Desf.).

Большой ареал распространения имеет мягкая яровая пшеница (около 90 % площади). У твердой пшеницы ареал сужен, она более требовательная, чем мягкая. При солнечной погоде она формирует высококачественное янтарное зерно.

Вегетационный период яровой пшеницы в зависимости от сорта, районов возделывания и погодных условий колеблется от 85 до 115 дней.

Требования к теплу.

К условиям внешней среды яровая пшеница очень требовательна.

Важной биологической особенностью является то, что зерна могут произрастать при температуре +1°, а первые всходы появляются при +3+5 °С.

Если температура минимальная то процесс произрастания идет медленнее, а если почва прогрелась до +2+5 °С, то семена произрастают через 3 недели. При прогревании до +8 °С прорастание происходит уже через 12-15 дней. Если хорошая погода и температура выше +15°С, то ростки появляются уже на 7-ой день. На ранних стадиях развития побеги стойки к непродолжительным и небольшим заморозкам. В фазе кущения растение способна перенести небольшие похолодания до +8°С. Если во время фазы

кущения температура почвы ниже нормы, то узловые корни начинают развиваться активнее. Это приводит к повышению урожайности и улучшению качества зерна. Благоприятной температурой во время колошения и молочной спелости является от +15 до +23°C.

Во время цветения и налива зерна растения повреждаются при температуре -1-2 °C.

Мягкие сорта переносят жару лучше, чем твердые, а небольшие заморозки лучше переносят – твердые.

Для созревания урожая от момента посева и до уборки необходимая сумма эффективной температуры — около 2300 °C.

Требования к свету

Поглощение большого количества света растениями является положительным фактором.

В утренние часы солнечный цвет более насыщен лучами красной части спектра и более благоприятно влияет на рост и развитие растений. На этом основано расположение рядов высевающих растений с севера на юг, в которых растения более полно освещаются утренним и вечерним лучами.

Яровая пшеница - культура длинного дня. Длинный день ускоряет формирование колоска, короткий - наоборот, задерживает. Воздействие света на растение после образования третьего и четвертого листьев не оказывает на него сильного влияния, поскольку к этому времени яркая стадия уже завершена.

Требования к влаге

Требования к влаге у пшеницы в целом меньше, чем у овса, но более высокие, чем у ячменя и проса. Она больше страдает от недостатка влаги, чем озимая пшеница. Это объясняется тем, что у яровой пшеницы корневая система развита слабо.



Для прорастания семян требуются 50-60 % воды от массы сухого зерна. Период кущения и выхода в трубку критический по отношению к влаге для яровой пшеницы. Оптимальная влажность почвы равна 70-75 % ППВ.

Потребление воды яровой пшеницей в течении вегетации неравномерное:

- в период всходов 5-7 % от общего потребления воды за весь период вегетации.
- фаза кущения 15-20 %, если в это время мало влаги, стоит засуха, то это отрицательно влияет на урожай.
- колошение и выход в трубку 50-60%
- молочная спелость 20-30, восковая спелость 3-5%
- Периоды кущения и выхода в трубку – критические для яровой пшеницы.
- Наиболее благоприятными для растений, считается влажность почвы 70-75 % наименьшей влагоемкости.
- Узловые корни хорошо развиваются только тогда, когда есть влага на глубине узла кущения.

Нельзя забыть, что чрезмерная влага нарушает нормальный ход налива зерна.

Требования к почве.

У яровой пшеницы к почвам большие требования, особенно к минеральному питанию в начале вегетации. У нее короткий вегетационный период, и плохо развита корневая система, из-за этого усваивающая

особенность понижена. Поэтому самыми благоприятными почвами для яровой пшеницы являются черноземы и темно-каштановые. Мало пригодны пониженные, заболоченные места. Хорошие урожаи формируются на нейтральных почвах, при кислотности $pH=6...7,5$.

На тяжелых глинистых и легких песчаных почвах без внесения высоких норм удобрений яровая пшеница растет плохо. На оподзоленных почвах необходимо вносить известь, органические и минеральные удобрения.

Высокий урожай яровой пшеницы можно получить только при сочетании оптимальных почвенно-климатических условий во все периоды вегетации (Давлятин И.Д., 2006; Иванов П.К., 1971; Носатовский А.И., 1965). Вильямс В.Р. отметил, что все условия, необходимые для роста и развития растений – вода, свет, тепло, питание – важны и равноценны.

1.2 Минеральное питание яровой пшеницы.

Основоположник российской агрохимии Д.Н. Прянишников считал, что уровень обеспечения сельскохозяйственных культур азотом – ключевое условие, определяющее их урожайность во всевозможные времена.

На качество и урожайность продукции зерновых культур наибольшее воздействие оказывает азотные удобрения. Азот считается составной частью белков и не имеет возможность быть заменен практически никакими другими веществами. Он поступает в растения с начала вегетации и до фазы молочной спелости. Симптомами недочета азота считается слабое кущение злаков, сокращение вегетативной массы, маленькое численность колосков. И в целом это приводит к понижению урожайности и свойства зерна.

А при подходящем азотном питании увеличивается синтез пластических препаратов, ускоряется подъем, подольше сберегается жизнедеятельность организма, замедляется старение листьев.

Азот, в отличие от иных составляющих питания растений, характеризуется высочайшей мобильностью в основе, большим обилием форм, возможностью относительно резкой модификации.

Таким образом, в процессе улучшения системы удобрений сельскохозяйственных культур особый смысл содержит оптимизация азотного питания, за счет внесения минеральных удобрений.

Влияние азотных удобрений на урожай и качества зерна яровой пшеницы изучили кандидаты сельскохозяйственных наук А.Н.Мармулев, А.Ф. Петров, А.Г. Митракова (2018 г.). Внесение разных форм азотных удобрений оказало влияние на рост, развитие растений пшеницы и формирование структуры урожая и его качества.

При разработке системы применения удобрений и плана их использования возникают вопросы, связанные с определением норм внесения удобрений под отдельные культуры.

Нормы удобрений под сельскохозяйственные культуры устанавливают

- с учетом планируемой урожайности;
- ее биологических особенностей;
- агроклиматических условий;
- уровня агротехники;
- потенциального и эффективного плодородия почвы;
- обеспеченности органическими удобрениями и других условий.

Общепризнанных мерок внесения удобрений можно установить, воспользовавшись несколькими способами:

— по сведениям полевых экспериментов научно-исследовательских учреждений. Они оформляются на базе итогов полевых экспериментов, которые ведутся с сельскохозяйственными культурами на обычных для зоны основах при различной состоятельности подвижными веществами питания. Полевые эксперименты считаются ведущими способами определения общепризнанных мерок удобрений.

— Расчетно-балансовым методом. В основе этого метода лежит баланс питательных элементов в системе «почва-растение», т.е. сопоставление расхода питательных элементов на формирование планируемого урожая с ожидаемым поступлением их из почвы и органических удобрений. Метод впервые был предложен в 1929 – 1930 г.г. Масловой А.Л., Надеждиным А.М., Денисьевским В.С.

— по нормативам расходов удобрений, важных для получения единицы урожая.

Удобрения работают на пшеницу совокупно, потому нужен баланс и четкое соответствие. В неприятном случае, перевес 1-го вида удобрений станет препятствием для растений усваивать остальные элементы питания.

Внесение азота в грунт должно сопровождаться мероприятиями по обеспечению достаточной влажности почвенного покрова. При оптимальном водном режиме удобрения постепенно высвобождают аммиак и растения получают подкормку равномерно. При избыточной влажности азот быстрее вымывается в нижние горизонты почвы, что может быть причиной азотного голодания. Такой процесс сопровождается пожелтением листьев и их недостаточным развитием.

Азот особенно необходим злаковым на этапе прорастания, когда растение набирает зеленую массу и развивает корневую систему. Удобрение земли азотом будет эффективным в том случае, когда оно закладывается в почву, а не просто распыляется по поверхности. При внесении в грунт, азотистые удобрения распадаются до углекислого газа и аммиака и питают растение на протяжении всего роста и развития. При внекорневых подкормках пшеничных культур азотные удобрения способны увеличить содержание протеина в зернах.

В формировании больших урожаев сельскохозяйственных культур решающая роль принадлежит азотным удобрениям. Опытами установлено, что при внесении достаточного минерального удобрения не менее 50 %

надбавки урожайности зерновых культур достигается за счет использования азотных удобрений (Ягодин Б.А. и др., 2002; Демешев Л.Ф. и др., 2003).

Надо отметить, что влияние азота на урожайность яровой пшеницы в абсолютной мере имеет место быть лишь только при необходимой обеспеченности растений фосфором и калием. Невысокое содержание подвижных форм данных составляющих в основе имеет возможность играть в качестве фактора, лимитирующего урожайность пшеницы и снижающего коэффициенты применения азота из удобрений. Вследствие этого нужно вносить препараты в таких соотношениях, в которых обеспечивается равновесное питание растений.

1.3 Болезни яровой пшеницы.

Как и другие культурные злаки, пшеница повреждается и поражается многими вредителями и болезнями. Это приводит к снижению урожая и ухудшается его качество. Во всем мире насчитывают более 200 инфекционных болезней пшеницы. Они могут вызываться – грибами, бактериями, вирусами, нематодами, микоплазменными телами. Известно более 200 видов насекомых и клещей, которые в разные фазы развития питаются и обитают на этой культуре. (Назарова Л.Н., Мотовилин А.А, Корнева Л.Г., Санин С.С, 2006)

Самая большая проблема, с которой сталкиваются труженики сельского хозяйства это – заболевания злаковых. Защитники, агрономы вынуждены вести с инфекциями неустанную борьбу. А самое главное они должны проводить своевременные профилактические мероприятия.

В список основных болезней злаковых культур входит :

- корневые и стеблевые гнили
- всевозможные пятнистости
- ржавчины и мозаики
- различные виды головни

– мучнистые росы.

Ежегодные потери урожая от болезней пшеницы в Российской Федерации достигает от 8 до 10 млн., а в Республике Татарстан – 0,3 млн. т.

1.КОРНЕВЫЕ ГНИЛИ

Корневые гнили во многих регионах России ежегодно уносят до 10-25% урожая зерна. Частота массовых вспышек наблюдается 3-6 раз за 10 лет. Вызываются несколькими видами фитопатогенных грибов, при этом разные виды могут иметь сходные симптомы проявления. Наиболее часто встречаются:

- фузариозная корневая гниль, возбудители — виды рода *Fusarium*;
- гельминтоспориозная (обыкновенная) корневая гниль, возбудитель — *Bipolaris sorokiniana*;
- офиоболёзная корневая гниль, возбудитель - *Ophiobolus graminis*;
- церкоспореллёзная прикорневая гниль (ломкость стеблей), возбудитель — *Pseudocercospora herpotrichoides*;
- ризоктониозная корневая гниль, возбудители – *Rhizoctonia cerealis* и *R. Solani*.

Корневые гнили вызываются несколькими видами фитопатогенных грибов, которые живут в почве и остаются жизнеспособными на семенах и растительных остатках. В разных эколого-географических зонах преобладают те или иные фитопатогенные комплексы. Болезнь распространяется не равномерно, приводит к выпадению всходов, уменьшение продуктивной кустистости, ухудшение качества, уменьшение массы зерен и их числа. Потери урожая от корневых гнилей могут составлять от 15 % до 40 %.

Поражаются растения различного возраста. В период всходов наблюдается побурение корневой шейки; при сильном поражении растения гибнут. На взрослых растениях поражается прикорневая часть стебля — подземное и первое надземное междоузлия, а также первый узел.

Возбудитель болезни— *Bipolaris sorokiniana* Shoem. (*Helminthosporium sativum* P., K. et B.), в некоторых случаях *Fusarium culmorum* Sacc. И др. Паразиты относятся к классу несовершенных грибов. Кроме пшеницы, болезнь может поражать ячмень, кормовые и сорные злаки (пырей, костер и др.).

Механизмы вредоносности:

- Ухудшение обеспеченности растений водой и элементами питания;
- Нарушение гормонального статуса растений;
- Выделение токсинов и ФАВ.

Особенности эпифитологии:

– Источниками первичной инфекции служат почва, семена, растительные остатки.

- Способ передачи – анемохория (распространение с помощью ветра)

Особенности экологии патогенов:

- Большинство являются типичными К-стратегиями.
- Большинство факультативные паразиты или сапротрофы, обитающие в почве.

На яровой пшенице развивается сразу несколько болезней относящиеся к группе корневых болезней, это значительно затрудняет их диагностику.

Обыкновенная корневая гниль (гельминтоспориозная корневая гниль) *Bipolaris sorokiniana* (*Helminthosporium sativum*).

Телиоморфа (половая стадия) – *Cochliobolus sativus*

Анаморфа (бесполая) – *Bipolaris sorokiniana*

Вызывается грибами *Bipolaris sorokiniana*. Заражает проростки, приводит их к гибели. У основания проростка и на колмоптеле, на фазе всходов появляются черные пятна, так называемые – некрозы. Во время фазы выхода в трубку болезнь начинает интенсивно распространяться, подземное междоузлие начинает буреть, влагалища прикорневых листьев,

основания стеблей, корни загнивают, и это может привести к гибели растения. Наблюдается пустоколосость, щуплость зерна.

Конидии прирастают конечными клетками при наличии капельной влаги.

Симптомы обыкновенной корневой гнили. Имеют несколько форм проявления:

- Черный зародыш. При этом зародыш семени приобретает темно-коричневый цвет.

- Гниль проростков. При этом на первичных корешках образуются темно-коричневые пятна гнили.

Аналогичные пятна появляются на ростке, при сильном поражении всходы погибают.

Корневая гниль – наиболее опасная форма. От всходов до уборки на корнях, а так же на нижней части стебля образуются темно-коричневые пятна, полосы или штрихи.

Особенности инфекционной цепи:

- Источником инфекции выступает – почва.зараженные семена
- Первичная инфекция – растительные остатки
- Вторичная инфекция – больные растения.

Оптимальные условия для развития 22-26 °C и наличие влаги.

Учет корневых гнилей проводят на яровой пшеницы 3 раза, в фазы:

- Полные всходы
- Цветение – молочная спелость
- Полная спелость

Меры защиты:

1. Возделывание устойчивых сортов.
2. Выбор лучшего предшественника (зернобобовые, пропашные).
3. Своевременная зяблевая обработка почвы.
4. Ранние сроки посева.

5. Сбалансированное внесение минеральных удобрений.
6. Уничтожение сорняков во все фазы вегетации.
7. Протравливание семян по результатам фитоэкспертизы.

Церкоспореллезная гниль (ломкость стебля)

Возбудитель – *Pseudocercospora herpotrichoides*

Телеоморфа – *Tapesia yallundae*

На территориях Республики Татарстан встречаются в северных районах, носят ограниченный характер.

Морфологии конидий — бесцветные, игловидные, обычно искривлённые, с 5-7 перегородками, к основанию расширены.

Данное заболевание относят к прикорневым гнилям, так как поражается нижняя часть стебля.

На нижнем междоузлии стебля появляются характерные светлые пятна в форме эллипса, окруженные темной каймой («глазки»). Часто на пятнах образуются мелкие черные микросклеротии в виде коростинок. Внутренняя часть стебля заполняется дымчато-серым, позднее коричневым мицелием гриба. К концу вегетации в месте гниля часто стебель ломается, растение погибает.

Условия для развития:

Заражение происходит при относительной влажности, близкой к 100%.

Оптимальная температура – 20-23 °С, спороношение начинается при температуре 3-15 °С

Источником первичной инфекции выступает — почва.

Факторы, способствующие развитию болезни:

Теплая зима с оттепелями и дождливая прохладная весна, холодная и сырая осень.

Меры защиты:

1. Использование устойчивых сортов.
2. Научно обоснованный севооборот.

3. Нормы высева семян в соответствии с агротехнологией сорта.
4. Внесение полной дозы минеральных удобрений с добавлением баковой смеси с микроэлементами и стимуляторами роста.
5. Уничтожение падалицы.

2.НАСТОЯЩАЯ МУЧНИСТОЯ РОСА

Возбудитель – *Blumeria graminis*

Syn. *Erysiphegraminis*

Анаморфа – *Oidium monilioides*

Класс настоящие аскомицеты – *Euascomycetes*.

Порядок – Эризифовые – *Erysiphales*.

Семейство – *Erysiphaceae*.

1. Типичный облигатный паразит биотроф.
2. Типичный r-стратег.
3. Имеет экзотрофный мицеллий.



Преимущественно поражает листья, реже колос и стебли. Вначале на листьях образуются светлые маслянистые пятна, в дальнейшем появляются белый налет, кажется, что лист насыпали мукой или мелом. Налет уплотняется в виде подушечек, сначала белые, затем серовато-коричневые на подушечках появляются черные точки - плодовые тела – клейстотеции. Листья засыхают, отмирают. Формируется щуплое зерно в результате чего значительно снижается урожай (Афанасенко О.С., 2005; Котова В.В., 2004).

Особенности инфекционной цепи.

Источники первичной инфекции – озимая пшеница, солома, стерня.

Первичная инфекция – конидии, аскоспоры.

Источники вторичной инфекции – больные растения пшеницы.

Вторичные инфекции для пшеницы - конидии.

Характеристика инфекционной цепи:

- Моногенная;
- Прерывистая;
- Полициклическая.

Оптимальная температура для прорастания конидий 14-17 °С, влажность 95-100 %.

Интенсивно мучнистая роса развивается при избытке азотных удобрений.

Меры защиты:

1. Использование устойчивых сортов.
2. Пространственная изоляция между зерновыми культурами.
3. Уборка в оптимальные сроки.
4. Внесение полной нормы фосфорно-калийных удобрений.
5. Обработка семян перед посевом стимуляторами роста и микроэлементами.
6. Ранние сроки посева.
7. Нормы высева семян в соответствии с агротехнологией сорта.

3. СЕПТОРИОЗ ЛИСТЬЕВ

Возбудитель – *Septoria tritici*

Телеоморфа – *Mycosphaerella graminicola*

Анаморфа:

Класс- *Coelomycetes*

Порядок – сферопсидные – *Sphaeropsidales*

Телеоморфа:

Класс – *Dothideomycetes*

Порядок – Дотидейные – *Dothideales*

Экологические особенности:

- Типичный некротроф.
- Факультативный паразит
- РК- стратег

Описание



Более 40 видов культурных и дикорастущих злаков поражает *Septoria tritici*.

В их число так же входит пшеница, рожь, ячмень, овес. Пикноспоры в летний период распространяются воздушно-капельным путем. Зимует на растительных остатках, в форме перитециев.

Симптомы.

Анаморфа образует органы спороношения – пикниды, в виде черных точек, хорошо заметны на пораженной поверхности.

На листьях образуются светло-серые, светло-коричневые или бурые пятна с темно-коричневым ободком по краям. В центре пятна появляются черные точки – пикниды. Листья буреют, засыхают и отмирают. (Афанасенко О.С., 2005).

Особенности инфекционной цепи.

Источник первичной инфекции - солома, стерня, злаковые травы.

Источник вторичной инфекции – больные растения пшеницы.

Вторичная инфекция для пшеницы – конидии.

Инкубационный период 7- 25 дней.

Характеристика инфекционной цепи:

- Моногенная;
- Прерывистая;
- Полициклическая.

Оптимальные условия для развития частые осадки (дожди, роса), слабый ветер ,температура от 20 до 25 °С.

Учет септориоза ведется по шкале Джеймса.

Меры защиты:

1. Возделывание устойчивых сортов.
2. Научно обоснованный севооборот.
3. Уничтожение падалицы.
4. Соблюдение нормы посева семян.



5. Внесение полной дозы минеральных удобрений с добавлением баковой смеси с микроэлементами и стимуляторами роста.

4. БУРАЯ ЛИСТОВАЯ РЖАВЧИНА

(*Puccinia recondita* Desm)

Возбудитель – *Puccinia dispersa* Syn. *P. recondita*

Характеристика цикла развития.

С полным циклом развития (0, I, II, III).

Гетероция – промежуточный хозяин – василисник, легица дымянковидная.

На территории Республики Татарстан развивается только в летней стадии, т.е. зимуют на

озимой пшенице, затем переходят на яровую.

Относится к числу наиболее распространенных и вредоносных болезней пшеницы в Республике Татарстан.

Симптомы.

На листьях образуются ржавые пустулы до 1,5 мм длиной, беспорядочно разбросанной по всей поверхности листа. Лист приобретает ржавый цвет, засыхает и сворачивается в трубочку. Особо опасно поражение флагового листа (самый верхний лист).

Особенности инфекционной цепи.

Источник первичной инфекции - озимая пшеница, падалица, пырей ползучий.

Первичная инфекция – урединоспоры.

Источник вторичной инфекции – больные растения пшеницы.

Вторичная инфекция для пшеницы – урединоспоры.

Количество генераций – 5.

Меры защиты:

1. Возделывание устойчивых сортов.

2. Научно обоснованный севооборот.
3. Внесение высоких доз калия и фосфора.
4. Обработка семян микроэлементами.
5. Обработка посевов фунгицидами по результатам фитопатологического мониторинга (с учетом ЭПВ).
6. Уничтожение промежуточных хозяинов (дикорастущих злаков)

Целью наших исследований явилось изучение влияния различных доз азотных удобрений на фитосанитарное состояние яровой пшеницы сорта Экада 66.

Для раскрытия темы работы перед нами стояло изучение следующих задач:

1. Изучить особенности развития и роста сортов яровой пшеницы в зависимости от обработки посевов в период вегетации.
2. Изучить динамику накопления сухой надземной массы растений.
3. Дать оценку устойчивости сортов мягкой яровой пшеницы к листовым микозам и корневым гнилям
4. Определить структуру урожая и урожайность сортов мягкой яровой пшеницы
5. Рассчитать экономическую эффективность от применения различных доз NPK.

2. NPK из расчета на урожайность 3,5 т/га зерна (расчетно-балансовым методом- фактическая доза $N_{88}P_{10}K_{25}$ вносились азофоска (16:16:16) 150 кг/га и аммиачная селитра 200 кг/га в подкормку в фазу кущения)

3. NPK из расчета на урожайность 4,5 т/га зерна (расчетно-балансовым методом- фактическая доза $N_{146}P_{68}K_{61}$ вносились азофоска (16:16:16) 400 кг/га и аммиачная селитра 250 кг/га в подкормку в фазу кущения)

2.2 Почвенно - климатические условия РТ

Республика Татарстан расположена на восточной части Восточно-Европейской возвышенности. Общая площадь территории республики составляет 67 тыс. 836 кв. км. В основном рельеф Татарстана равнинный, слегка волнистый и слабо приподнятый. Небольшие возвышенности есть только в южной части республики и на правобережье Волги. Вся территория изрезана речными долинами. В пределах республики находятся лесная и лесостепная зоны. В долинах Волги и Камы находятся самые низкие участки (50-70 метров над уровнем моря). Самая высокая точка находится возле южного города Бугульма и составляет 367 м.

Республику с двух сторон огибают реки Кама и Волга, они делят территорию на три части:

- Предкамье (Заволжье) – северные территории, граница лесной зоны;
- Закамье – юго-восточные районы, степная зона;
- Предволжье – южные территории, горный рельеф.

Климат умеренно-континентальный. На формирование климата большое влияние оказывают атмосферная циркуляция, солнечная радиация, характер подстилающей поверхности, антропогенная деятельность. Характерны снежная умеренно-холодная зима, теплое и засушливое лето. Средняя температура зимой составляет до -14 °С, летом +20 °С. Абсолютный минимум температуры может достигать значение -48 °С, а максимум - +42 °С. Вегетационный период длится до 170 дней. Наиболее солнечный период –

с апреля по август. Среднегодовое количество осадков составляет 460-520 мм. В теплый период года выпадает до 75% годовой нормы осадков. Больше всего осадков выпадает в Предволжье и в Предкамье, меньше всего – в западных частях Закамья. Наибольшая относительная влажность воздуха фиксируется зимой. Максимальная абсолютная влажность наблюдается в июне-августе.

Почвы разнообразны и варьируют от тяжелосуглинистых дерново-подзолотистых до солонцов и солодей. Почвы республики: плодородные – типичные среднemocные и типичные mocные, выщелоченные и оподзоленные, остаточнo-карбонатные черноземные; тяжелосуглинистые и глинистые темно-серые лесные; пойменные; коричнево-серые; дерново-карбонатные.

2.3 Метеорологические условия проведения опытов

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

Закладывались лабораторные, вегетационные и полевые опыты на яровой пшеницы.

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

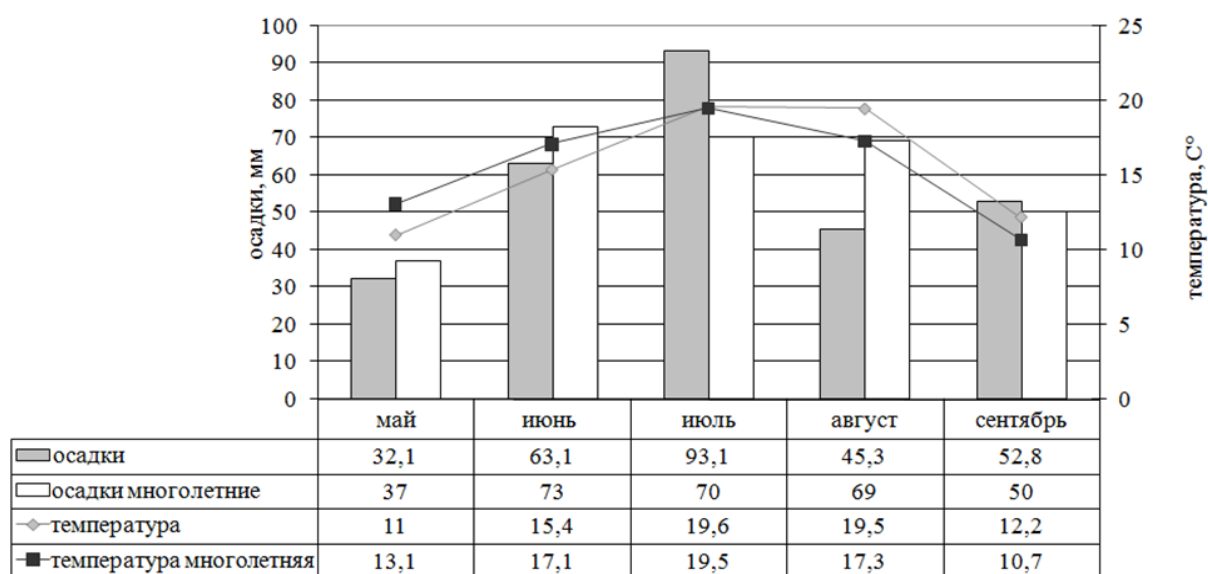


Рис. 1 – Агроклиматические условия вегетационного периода 2017 года

Агрометеорологические условия вегетационного периода 2017 года можно охарактеризовать как благоприятными для роста и развития зерновых культур. Отмечалось большое количество осадков и пониженные температуры. Однако такие условия способствовали массовому развитию листовых болезней сельскохозяйственных культур и оказали отрицательное влияние на формирование качественных характеристик продукции.

2.4 Почвенный покров опытного участка

Опыты проводились на опытных полях Казанского ГАУ Лаишевского муниципального района республики Татарстан, около с. Усады. Опыт закладывался в селекционном севообороте. Почва опытных участков – серая лесная среднесуглинистая. Предшественник – чистый пар.

Показатели агрохимической оценки почвы представлены в рис. 2.

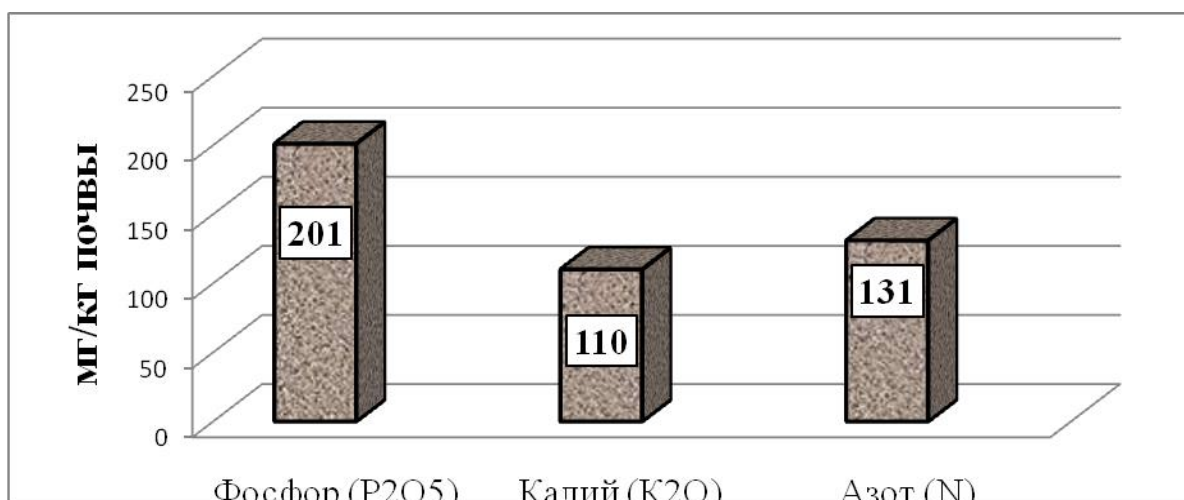


Рисунок 2 – Агрохимическая характеристика почв опытных участков в 2017 г.

2.5 Агротехника

Опыт был заложен 19 мая 2017 г.

Предшественник – чистый пар.

Общая площадь делянки 25 м², учетная 20 м².

Репродукция семян – ЭС. Размещение делянок последовательное. Норма высева семян – 5,0 млн. шт. в.с./га. Посев осуществляли сеялкой СН-16. Агротехнология возделывания яровой пшеницы относится к базовым в зоне Предкамья Республики Татарстан. Опыт убирался поделяночно комбайном SAMPO 2010. Зерно с каждой делянки взвешивалось отдельно. Уборка урожая 23 августа 2017 г.

2.6 Методика исследований

Общая площадь делянки 25 м², учетная 20 м². Репродукция семян – ЭС. Размещение делянок последовательное. Норма высева семян – 5,5 млн. шт. Предшественник – чистый пар.

По методике Государственного сортоиспытания были проведены все необходимые фенологические наблюдения.

- Полевую всхожесть и сохранность растений к уборке проводили на 4-х постоянных площадках – $0,25 \text{ м}^2$. Путём подсчёта растений.

- Площадь общей листовой поверхности и площадь флагового листа проводили по методу измерения длины и ширины всех листьев на растении и умножением на коэффициент 0,66.

- Учет распространенности и интенсивности развития болезней вели по Чумакову, Захаровой (1990), методикам ВИЗР и ВНИИФ.

- Урожай учитывали путём взвешивания зерна с каждой делянки (урожайность приведена на 14% влажность и 100% чистоту)..

- Структуру урожая проводили по пробным снопам, убраным с площади $0,25 \text{ м}^2$.

- Статистическая обработка данных проводилась методом математической статистики с программным обеспечением Excel. О достоверности разницы между вариантами судили по критерию Стьюдента при уровне значимости 0,05.

- Экономическая оценка эффективности сортов яровой пшеницы различных экотипов устанавливалась путём расчёта с использованием фактических затрат учебно-опытного хозяйства КазГАУ.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Густота стояния растений яровой пшеницы

Как и все другие сельскохозяйственные культуры, урожайность мягкой яровой пшеницы зависит от числа растений на единице площади. Если загущенная стояния растений, то наблюдается недостаток питательных веществ, влаги, света, усиливается поражение растений болезнями. При слишком низкой густоте стояния не в полной мере используются питательные вещества, посевы зарастают сорняками. И то, и другое приводит к недобору урожая.

Таблица 2. Густота стояния растений яровой пшеницы сорта Экада 66, 2017г.

№ п/п	Вариант	Число всходов шт/м ²	Полевая всхожесть %	Число растений к уборке на 1 м ²	Сохранность к уборке %
1	Контроль	452	82	307	67
2	N ₃₀ P ₀ K ₀	440	80	330	75
3	N ₈₈ P ₁₀ K ₂₅	434	79	351	81
4	N ₁₄₆ P ₆₈ K ₆₁	445	81	360	81

В 2017 семена были посеяны в хорошо прогретую почву, поэтому полевая всхожесть на всех вариантах была высокой и колебалась от 79 %, на 3-ем варианте до 82% на контрольном варианте (таблица 2).

В период вегетации часть растений выпадают из посевов в результате стрессовых ситуаций, поражение болезнями и вредителями. В наших исследованиях на сохранность растений к уборке положительно повлияли высокие дозы удобрений. Этот показатель составил 81% на 3-ем и 4-ом варианте. Однако, число растений на 1 м² были выше на варианте с применением дозы N₁₄₆P₆₈K₆₁ – 360 шт/м².

3.2 Морфоструктурные показатели яровой пшеницы

Высота растений яровой пшеницы зависит от биологических особенностей культуры. Особенно на неё влияют сортовые особенности и климатические условия, складывающиеся в период вегетации.

Таблица 3. Морфоструктурные показатели яровой пшеницы сорта Экада 66, 2017 г.

№ п/п	Вариант	Высота растения, см.	Длина колоса, см.	Число колосков в колосе, шт
1	Контроль	93,2	7,2	12
2	N ₃₀ P ₀ K ₀	80,6	7,8	14
3	N ₈₈ P ₁₀ K ₂₅	81,0	7,8	15
4	N ₁₄₆ P ₆₈ K ₆₁	96,8	8,0	15

Максимальная высота растения 96,8 см в наших исследованиях была сформирована на 4-ом варианте (таблица 3) где применялись высокие дозы NPK. Различие по длине колоса между контрольным вариантом и вариантом с высокой дозой удобрений составила 0,8 см. По числу колосков в колосе существенных различий между фонами удобрений не прослеживалась. На контрольном варианте этот показатель был наименьшим и составил 12 шт.

3.3 Площадь листовой поверхности яровой пшеницы.

Основной показатель, характеризующий состояние посевов с точки зрения их фотосинтетической деятельности — развитие поверхности листьев.

От размеров и пространственной структуры листьев зависят количество поглощенной посевом энергии, возможная первичная продукция органических веществ и суммарная транспирация.

Листьям принадлежит основная роль в создании биологического урожая пшеницы (около 80%). Листья верхних ярусов (стеблевые листья), как более крупные и долго живущие, имеют решающее значение в ассимиляционной работе растения, особенно в период налива.

Однако нижние листья играют важную роль на первых этапах развития, когда формируются корневая система и зачаточный колос

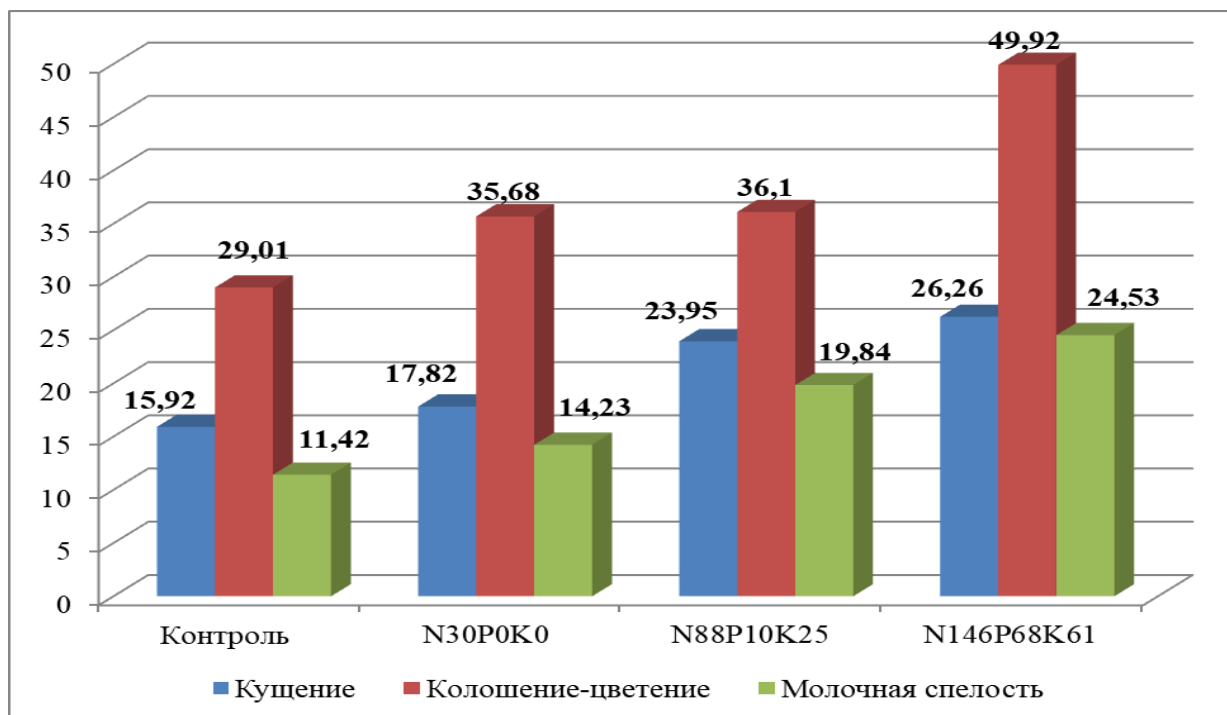


Рис3.Площадь листовой поверхности (тыс.м²/га) яровой пшеницы сорта Экада 66, 2017 г.

В фазу кущения площадь листьев на 4-ом варианте составила 26,26 тыс/м² . В фазу колошения- цветения идет интенсивный рост растений и листового аппарата, однако прослеживается та же закономерность что и в предыдущую фазу. На варианте с высокой дозой NPK рассчитаны на 45 ц/га площадь листьев составила 49,92 тыс. м²/га. Разница между контрольным вариантом и 4-ым была существенной – 20,91 тыс. м²/га.

3.4 Накопление надземной сухой массы растений (г) яровой пшеницы.

Высота растений является одним из интегральных показателей отражающих состояние роста яровой пшеницы, и между высотой и

воздушно-сухой массой вещества растений существует положительная тесная взаимосвязь. Особенно это заметно в такие фазы развития как кущение, выхода в трубку, колошения и молочной спелости.

Растения яровой пшеницы с хорошей массой в фазу колошения – залог высокого урожая.

Таблица 4. Накопление надземной сухой массы растений яровой пшеницы (г) сорта Экада 66, 2017 г.

№ п/п	Вариант	Кущение	Колошение- цветение	Молочная спелость
1	Контроль	0,17	1,35	1,96
2	N ₃₀ P ₀ K ₀	0,19	1,56	2,15
3	N ₈₈ P ₁₀ K ₂₅	0,23	1,88	2,89
4	N ₁₄₆ P ₆₈ K ₆₁	0,29	2,63	3,24

Изучая динамику развития яровой пшеницы, были получены следующие результаты. В фазу кущения масса растений на всех вариантах была относительно невысокой и колебалась от 0,17 на контрольном варианте, до 0,29 г на варианте N₁₄₆P₆₈K₆₁. В фазу колошения – цветения прослеживались существенные различия между изучаемыми вариантами. Наибольшая масса растений была сформирована с высокой дозой применения NPK.

Анализируя динамику нарастания массы растений, было выявлено, что максимальных значений этот показатель достиг в период созревания зерна на всех вариантах опыта.

3.5 Масса корней (г) растений яровой пшеницы

Пшеница формирует зародышевые, coleoptильные и узловые корни. Первым трогаются в рост главный зародышевый корень, через 2—3 дня — первая пара зародышевых корней и еще через 1—2 дня — вторая пара.

Чаще всего при пересыхании почвы зародышевые совсем отсутствуют. Зародышевые и coleoptильные корни вместе составляют первичную корневую систему пшеницы.

С наступлением фазы кущения развиваются вторичные, или узловые, корни, растущие из подземных узлов сначала главного, а затем и боковых побегов.

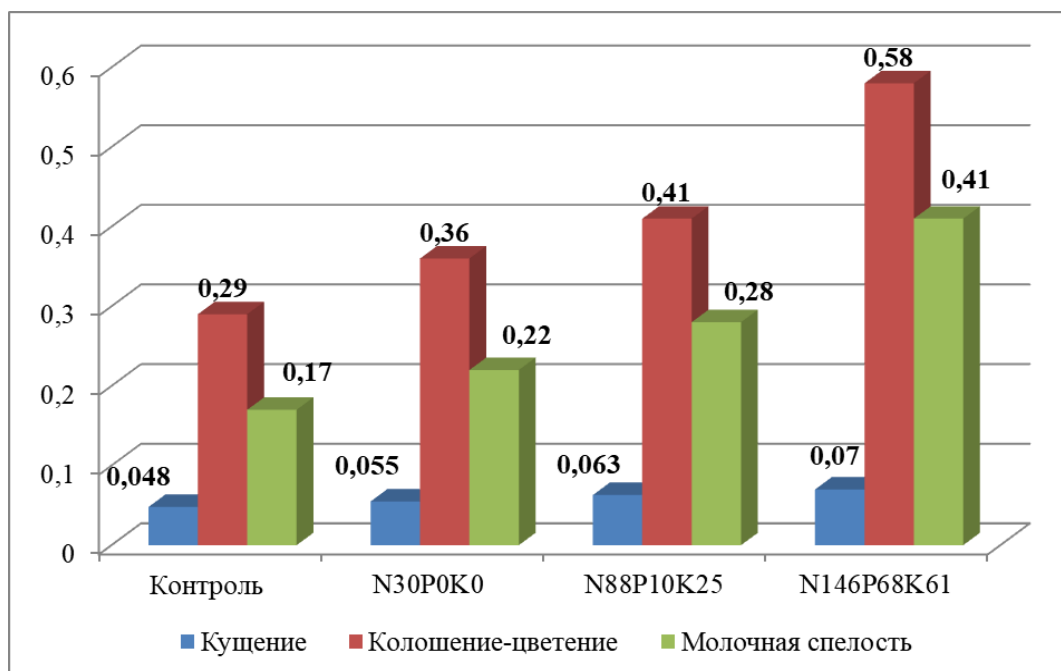


Рис 4. Масса корней растений (г) яровой пшеницы сорта Экада 66, 2017 г.

В фазу молочной спелости корневая система яровой пшеницы отмирает и чем больше массы корней в эту фазу, тем лучше идет налив зерна. В эту фазу так же как и в предыдущие массы корней была на варианте $N_{146}P_{68}K_{61}$ - 0,41 г.

3.6 Развитие корневых гнилей яровой пшеницы

В настоящее время наблюдается интенсивное заражение растений корневыми гнилями. В частности это наблюдается на посевах яровой пшеницы и ячменя. К основным причинам можно отнести нарушение севооборотов, подкисление почвы, нерегулярность внесения органических удобрений и т.д.

Заражение растений корневыми гнилями приводит к снижению урожайности, ухудшение качества зерна и соломы. Размер вреда определяется условиями выращивания пшеницы и паразитическими свойствами патогенов.

Таблица 5. Развитие корневых гнилей (%) яровой пшеницы сорта Экада 66, 2017 г.

№ п/п	Вариант	Кущение	Колошение- цветение	Начало восковой спелости	В среднем За вегетацию
1	Контроль	6	12	23	14
2	N ₃₀ P ₀ K ₀	10	19	21	17
3	N ₈₈ P ₁₀ K ₂₅	11	13	23	16
4	N ₁₄₆ P ₆₈ K ₆₁	20	21	26	22
	<i>Среднее</i>	12	16	23	

На развитие и распространение корневых гнилей повлияли погодные условия, и разные дозы НРК. Наименьшее развитие во время кущения отмечено на контрольном варианте 6%. При применении высоких доз минеральных удобрений растения интенсивнее поражались, наибольшее поражение отмечалось на 4-ом варианте – 20%. Такая же закономерность прослеживается и в фазу колошения – цветения. В фазу начала восковой спелости существенных различий по развитию корневых гнилей между вариантами не было. В среднем за вегетацию наименьшее развитие болезни было зафиксировано на контрольном варианте – 14%, наибольшее на варианте N₁₄₆P₆₈K₆₁ – 22%.

3.7 Развитие и распространенность листового микоза – септориоза яровой пшеницы

По оценкам фитопатологов на территории нашей республики встречается более 70 видов возбудителей болезней пшеницы. Одни из самых вредоносных – это септориоз листьев. На развитие этой болезни влияют биоэкологические особенности и климатические условия района. Особая

роль в борьбе с распространением болезни принадлежит устойчивым сортам. Однако в настоящее время сложно получить высокие урожаи сельскохозяйственных культур без химических обработок посевов

Таблица 6. Развитие (R) и распространенность (P) листового микоза – септориоза яровой пшеницы сорта Экада 66 в фазу колошение-цветение, %, 2017 г.

№п /п	Вариант	R	P
1	Контроль	60	32,3
2	N ₃₀ P ₀ K ₀	57	22,3
3	N ₈₈ P ₁₀ K ₂₅	42	14,7
4	N ₁₄₆ P ₆₈ K ₆₁	53	19,5

Анализируя развитие и распространенность септориоза на различных вариантах опыта можно сделать следующие выводы (6 таблица). Наибольшее развитие патогена было отмечено на контрольном варианте – 32,3%, наименьшее – на варианте с применением N₁₄₆P₆₈K₆₁ – 14,7 %. Разница между вариантами составила 17,6. Наибольшее количество пораженных растений септориозом так же было зафиксировано на контрольном варианте – 60%. Наименьшее – 42% на 3-ем варианте.

3.8 Элементы структуры урожая яровой пшеницы

Элементы структуры урожая контролируются сложной генетической структурой, тесно взаимодействующих с условиями внешних факторов. Число и крупность зерна определяют массу зерна с колоса. При неблагоприятных погодных условиях значительно ухудшается формирование колоса и его озерненность.

Таблица 7. Элементы структуры урожая яровой пшеницы сорта Экада 66, 2017 г.

№ п/п	Вариант	Число продуктивных стеблей, шт/м ²	В колосе		Масса 1000 зёрен, г
			Число зёрен, шт	Масса зёрен, г	
1	Контроль	341	23	0,90	39,5
2	N ₃₀ P ₀ K ₀	358	22	0,89	40,9
3	N ₈₈ P ₁₀ K ₂₅	382	23	0,97	41,7
4	N ₁₄₆ P ₆₈ K ₆₁	391	24	1,05	43,9

На элементы структуры урожая в частности на выполненность зерна положительно повлияли азотные подкормки и высокие дозы удобрений. Наибольшая масса 1000 зерен была сформирована на 4-ом варианте – 43,92 г. Соответственно на данном варианте и другие элементы структуры урожая были лучшими в опыте. Число продуктивных стеблей к уборке 3,91 шт/м². Число зерен в колосе 24 шт и масса зерна с колоса 1,05г.

3.9 Урожайность яровой пшеницы

Урожайность культуры является комплексным показателем всех условий складывающихся в период роста и развития растений в первую очередь зависит от: полевой всхожести семян, выживаемости растений, продуктивной кустистости, числа продуктивных растений и стеблей на единице площади, количества колосков в колосе, числа зёрен в нём, массы зерна в колосе и 1000 зёрен.

Таблица 8. Урожайность яровой пшеницы сорта Экада 66, 2017 г.

№ п/п	Вариант	Урожайность, т/га	+/- к контролю
1	Контроль	3,08	-
2	N ₃₀ P ₀ K ₀	3,15	+0,07
3	N ₈₈ P ₁₀ K ₂₅	3,70	+0,62
4	N ₁₄₆ P ₆₈ K ₆₁	4,11	+1,03
HCP ₀₅		0,15	

В наших исследованиях с увеличением дозы удобрений урожайность повысилась на всех вариантах. Запланированная урожайность была достигнута на 2-ом и 3-ем варианте. На 2-ом варианте между запланированной и полученной урожайностью прибавка составила 0,65 т/га.

При расчете на 35 ц/га прибавка была не существенной и составила 0,20 т/га. На варианте с расчетом 4,5 т/га урожайность не была достигнута, между запланированной и полученной урожайностью разница составила – 0,39 т/га. Однако, следует отметить, что прибавка в урожай с высокой дозой удобрений и контрольным вариантом составила + 1,03 т/га.

3.10 Экономическая эффективность

В настоящее время при рыночных условиях основной упор делается на укрепление экономических методов в производстве сельскохозяйственной продукции. Важное значение здесь имеет увеличение прибыли при снижении производственных затрат, что является эффективным функционированием сельскохозяйственного производства. Поэтому большое значение имеет стоимость полученной продукции и такие важные понятия в экономке, как прибыль, себестоимость, и рентабельность.

Себестоимость складывается из большого количества разных факторов. На себестоимость оказывает большое влияние способность грамотно организовать и вести производство, работа высококвалифицированных специалистов, а также применение в производстве последних достижений науки и практики, грамотное использование земли и финансовых ресурсов.

Самый важный показатель финансовой деятельности предприятия – это полученная прибыль от произведённой продукции. Различают общую прибыль, прибыль от продукции и чистую прибыль. Прибыль вычисляется как разница между стоимостью полученной продукции и производственными затратами.

Исходя из показателей чистого дохода и производственных затрат вычисляется уровень рентабельности. Чем выше уровень рентабельности, тем лучше экономические показатели предприятия.

Таблица 9. Экономическая эффективность яровой пшеницы сорта Экада 66, 2017 г.

№ п/п	Вариант	Урожай ность семян, т/га	СВП, тыс. руб./га	ПЗ, тыс. руб./г а	ЧД, тыс.руб./ га	Себестои мость, тыс. руб./т	УР, %
1	Контроль	3,08	46,20	29,24	16,96	9,49	58
2	N ₃₀ P ₀ K ₀	3,15	47,25	31,55	15,70	10,02	50
3	N ₈₈ P ₁₀ K ₂₅	3,70	55,50	33,97	21,53	9,18	63
4	N ₁₄₆ P ₆₈ K ₆₁	4,11	61,65	35,31	26,34	8,59	75

Примечание:

СВП – Стоимость валовой продукции;

ПЗ – Производственные затраты;

ЧД – Чистый доход;

УР – Уровень рентабельности.

Показатели экономической эффективности вариантов опыта показали, что лучшими показателями были на варианте N₁₄₆P₆₈K₆₁. Уровень рентабельности составил 75%, а чистый доход от произведенной продукции 26,34 тыс.руб/га. Наименьший уровень рентабельности был на 2-ом варианте – 50% соответственно и чистый доход был наименьшим в опыте 15,7 тыс/га. Следует отметить что прибавка урожая по сравнению с контрольным вариантом составила + 0,07 т/га, а производственные затраты были выше на 2, 31 тыс.руб/га.

4 ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

4.1 Охрана окружающей среды

В настоящее время экологическое состояние с каждым годом ухудшается все сильнее и сильнее. Это все пренебрежительное отношение человека к охране окружающей среде. Из-за эрозии и неправильного проведения сельскохозяйственных работ накопилось миллионы гектаров нарушенной земли. Активное использование минеральных удобрений и пестицидов в сельском хозяйстве приводит к поступлению различных химических средств в биосферу. Проблема охраны окружающей среды с каждым годом становится актуальнее.

Нерациональное землепользование приводит к быстрому истощению грунта, что в итоге делает его совершенно непригодным для сельского хозяйства

Эрозия почвы является одним из важных проблем в сельском хозяйстве. Из-за разрушения плодородного слоя почвы снижается урожайность, качество почвы. Это все происходит под действием антропогенных и природных сил

Эрозия бывает двух типов, это водная (смыв) и ветровая (сдувание).

Постепенно водная эрозия смывает плодородный слой почвы, это приводит к уменьшению площади пашни, образуются овраги, поле становится не ровным. Водная эрозия особо опасно на полях, которые находятся под склоном. Смыв плодородного слоя происходит каждый год весной потоками снеговых вод, и летом ливневыми водами. В том числе и при маленьких склонах они захватывают частички земли и сносят их

Ветровая эрозия в первую очередь проявляется в засушливых и полузасушливых районах. Пыльные бури вредят посевам на распаханых целинных территориях. Вихрь уносит спелых совместно с частичками земли посеянные семена и в том числе и ростки сельскохозяйственных культур, а в иных пространствах засыпает посевы.

Факторы влияющие на эрозию:

- климат;
- механический состав почвы;
- физическое состояние почвы;
- особенности рельефа.

Методика защиты почвы от водной эрозии.

Защита почвы от водной эрозии должно проводится по заранее согласованному плану.

Он включает в себя:

Организационно-хозяйственные работы.

Поля надо время от времени обследовать, составлять планы и карты, оценивать состояние процессов эрозии. Далее идет разработка плана мероприятий борьбы с эрозией и контроль выполнения. Один из важных факторов успеха в борьбе является – предварительное планирование.

Агромелиоративные мероприятия

Сюда входит научно обоснованный севооборот, включающий в себя защиту почвы.

Лесо- и гидромелиоративная защита грунта.

Она подразумевает посадку лесных полос на склонах, облгораживание каналов для отведения талых вод, террасирование склонов, создание плотин и искусственного происхождения водоемов.

Способы защиты от ветровой эрозии.

- Посадка кулис из высокостебельных культур.

Эти растения являются защитным препятствием на пути ветра и понижают его скорость и плохое влияние на поля. Расширяется посев многолетних и озимых культур, улучшаются кормовые угодья.

- влагонакопление.

Для этого высаживаются кулисы из больших растений, например горчица или же кукуруза. Посадка ведется в середине июля: в данном случае

растения проворно растут, но не выделяют семян. Посадка кулис разрешает гарантировать равномерное рассредотачивание снегопада в зимний этап и предупредить плохое влияние на почву мощных ветров.

- Снегозадержание

при поддержке чересполосного уплотнения снегопада. Оно разрешает убавить вымерзание грунта и гарантировать его активное увлажнение весной. Это хорошо воздействует на урожайность и отстаивает корешки растений от вымерзания.

Основной предпосылкой азотного загрязнения считается как раз расклад к удобрению. Это довольно неэффективный процесс, так как в пределах 30% нитратов, которыми удобряют поле, попадают в прибрежные и грунтовые воды, а половина всего азота испаряется в атмосферу ещё до такого, как повлияет на растение. Применение в агрохимических исследованиях метода меченых атомов позволило установить, что в полевых условиях растения усваивают непосредственно из удобрений лишь 30-50% азота.

Использование больших доз минеральных удобрений усугубляет качество сельскохозяйственной продукции, тем более в засушливых районах, где подавлен процесс восстановления нитратов. Негативные результаты имеются у животных: появляются острые расстройства пищеварения, в организме скапливаются канцерогенные нитрозосоединения.

Рациональное использование минеральных удобрений имеет возможность понизить эти издержки, но в большинстве случаев их элементарно пользуют для подмены тех биогенных препаратов, которые теряются в итоге нерационального ведения хозяйства, этим образом увековечивая цикл с бесспорными результатами для водоприемников. Для того что бы понизить издержки биогенных препаратов за счет вымывания, разработаны удобрения длительного воздействия. Впрочем, основным методом понижения эрозии основ считается совершенствование практики ведения хозяйства.

В настоящее время наблюдается рост животноводческих комплексов и ферм. Особую угрозу окружающей среде представляют скопления навоза, нитратное и микробное загрязнение почв, фитоценозов, поверхностных и грунтовых вод.

Поэтому при выборе места размещения животноводческих комплексов должны быть обоснованы возможности утилизации навоза и производственных стоков с учетом природоохранных требований. При этом учитывают орографические (геоморфологические), эдафические, метеорологические, гидрологические и гидрогеологические факторы, наличие и состояние лесной растительности, сельскохозяйственных угодий (для утилизации навоза в виде удобрений) и селитебных территорий.

Методы очистки и утилизации навозных стоков:

- круглогодичный вывоз жидкого навоза на поля, что является нарушением действующего законодательства, запрещающего использование свежего

навоза/помета в качестве удобрений, что неизбежно приводит к попаданию

навоза в водоемы с талыми водами;

- использование в качестве навозохранилищ складок местности и земляных полевых площадок, что приводит к невозможности полного их опорожнения и попаданию загрязнений в грунтовые воды;

- отсутствие защитных сооружений для задержания и сбора навозосодержащих сточных и ливневых вод с территории ферм;

- сброс сточных вод от помещений хранения молока и мойки оборудования в навозохранилища, на рельеф местности или в мелиоративные каналы;

- отсутствие на территории ферм ливневой (дождевой) канализации и отстойников-накопителей для сбора ливневых (дождевых) вод;

- большинство хозяйств имеют устаревшую, находящуюся в неудовлетворительном состоянии материально-техническую базу, обслуживающий персонал низкой квалификации, слабую обеспеченность средствами технологического контроля, а также нарушают технологический регламент хранения, транспортировки и внесения органических удобрений.

Указанные недостатки отрицательно влияют на состояние окружающей среды и приводят к ощутимым потерям в сельскохозяйственном производстве.

Инсектициды

Прежде чем использовать те или иные препараты важно знать насколько они опасны для окружающей среды.

Все пестициды, применяемые в сельском хозяйстве как средство борьбы с вредителями и болезнями растений, в большей или меньшей степени ядовиты для животных и человека. Широкое их применение оказывает всевозрастающее влияние не только на растения, но и на все живое население Земли. 90% фунгицидов, 60% гербицидов, 30% инсектицидов вызывают рак

Примечательно, что лишь небольшая доза пестицидов достигает организмов, действительно подлежащих уничтожению. Значительная же их часть отрицательно действует на полезные организмы, в том числе обитающие в почвах. Опасность биоцидного загрязнения биосферы вообще и почв в частности усугубляется тем, что ядохимикаты обнаруживаются только трудновыполнимыми специфическими методами анализа, проявляются через заболевания и гибель организмов

Необходимо свести к минимуму отрицательные воздействия химических средств. Для этого требуется строго соблюдать правила использования удобрений и химических средств защиты растений.

При росте масштабов загрязнения окружающей среды — почвы, воздуха и грунтовых вод — производство биологически чистой продукции, безвредной для человека и животных, становится все более сложной

проблемой. Для этого необходимы специальные знания по физиологии и биохимии растений, химии почв и поведению в ней ионов вредных веществ, поступлению их в растения и нарушению ферментного комплекса растений

4.2 Безопасность жизнедеятельности.

При работе с пестицидами ответственность несет руководитель предприятия.

Все работы по химической защите выполняются строго под руководством специалиста по химической защите растений. А так же работа с пестицидами разрешается опытным агрономам, которые прошли курсы подготовки

Специальный персонал (техники, бригады, звеньевые), которые участвуют в организации и проведении работ по химической защите растений, подбираются из числа лиц, которые имеют опыт работы и специальное образование. Эти люди закрепляются на весь сезон. Они должны ежегодно проходить медицинское обследование. Перед началом сезона они должны ознакомиться с инструктажем по технике безопасности и расписаться.

Дети и подростки до 18 лет, лица, имеющие медицинское противопоказание, а так же беременные и кормящие женщины не допускаются к работе с пестицидами.

Люди, которые работают с пестицидами, должны соблюдать правила гигиены. Во время работы нельзя пить, курить, принимать пищу, снимать средства индивидуальной защиты. Это разрешается только в специально оборудованных местах, площадках. Во время работы руководитель должен осведомляться о самочувствии работающих. При различных жалобах на плохое самочувствие руководитель обязан отстранить от работы, оказать первую медицинскую помощь.

На каждом участке, где ведется опрыскивание, должно иметься аптечка для первой медицинской доврачебной помощи.

Все работы с агрохимикатами должны быть механизированными. Выполняют их с применением средств индивидуальной защиты, ряд работ выполняют в противогазах или респираторах. Конкретные виды средств индивидуальной защиты кожи, рук, ног, органов дыхания, слуха, зрения (для респираторов и противогазов - с указанием марки фильтрующих патронов или коробок и сроков их действия) для каждого препарата приведены в «Методических указаниях по безопасности применения пестицидов». В них также указана продолжительность смены (6 или 4 ч) при работе с различными веществами.

Работать следует только при исправной кабине, с плотно закрытыми окнами

К месту работы с десикантами, ввиду их высокой опасности, посторонних лиц не допускают. Десиканты нельзя оставлять в поле и других местах без охраны

Запрещается перевозить совместно с пестицидами пищевые продукты и пассажиров

При опрыскивании посевов средствами защиты растений необходимо знать следующее:

1. Перед применением емкость с препаратом тщательно но осторожно перемешать.

2. Обработку проводить в утреннее или вечернее время в сухую погоду при температуре не ниже +13 - +14 С, если после обработки пошел дождь, то обработку повторить.

3. Обрабатывать в безветренную погоду, так как пылевые волны могут попасть на людей которые опрыскивают или на соседние участки, на пастбища, на населенные пункты.

4. Обязательно соблюдать все требования по технике безопасности.

5. Соблюдение методик применения и норм расхода.

После завершения протравливания надо почистить от остатков пестицидов оборудования и машины на пунктах протравливания семян. Приборы по химической защите строго запрещается использовать в других хозяйственных нужд.

Отравление азотными удобрениями

К азотным удобрениям относятся селитры: натриевая, калиевая, аммония, кальциевая, аммиак, аммиачная вода, водный раствор аммиачной селитры и мочевины.

Наибольшую потенциальную опасность из этой группы представляет аммиак, который используется как в чистом виде, так и в качестве вещества для синтеза аммиачной селитры, мочевины и аммония сульфата.

Симптомы отравления азотными удобрениями

Интоксикация аммиаком возможна при производстве и применении азотных удобрений. Острые интоксикации аммиаком возможны в виде легких, средней тяжести и тяжелых отравлений.

Легкая степень интоксикации проявляется картиной ринофаринголарингита (слизистые выделения из полости носа, жжение в носу, глотке, гортани, охриплость голоса, слезотечение). В более редких случаях развивается сухой невыносимый кашель, чувство сдавления в грудной клетке, жгучие боли за грудиной (то есть развивается клиника острого трахеобронхита).

Интоксикация средней степени характеризуется сильной головной болью, головокружением, тошнотой, рвотой, слезо — и слюнотечением, болью в животе и глазах, блефароспазмом, иногда отеком гортани и афонией. Нередко развивается гнойный бронхит, токсическая пневмония. В случаях попадания аммиака на кожу возникает дерматит, а в глазах — тяжелый кератит с перфорацией роговицы, ирит и помутнение хрусталика.

Тяжелая острая интоксикация проявляется выраженными ожогами слизистых верхних дыхательных путей, роговицы с ее поражением язвами, поражением ЦНС (возбуждение, бред, нарушение дыхания и кровообращения). Может развиваться токсический отек легких и наступить смерть.

Хроническая интоксикация аммиаком характеризуется поражением верхних дыхательных путей и глаз (трахеит, хронический бронхит с астматическим компонентом, конъюнктивит). Часто развивается хронический дерматит с преимущественным поражением верхних конечностей, кончиков пальцев, которые покрываются язвами и трещинами кожи. Наблюдается поражения желудочно-кишечного тракта (особенно энтероколиты), умеренная анемия.

Среди других азотных удобрений выраженную токсичную действие имеет кальций цианамид. Острые отравления кальций цианамидом характеризуется острым недомоганием, лихорадкой, ознобом, тахикардией, артериальной гипотонией. Кожа и слизистые приобретают красный цвет. После перенесенной интоксикации может долго наблюдаться клиника полиневрита.

Для хронической интоксикации кальций цианамидом характерны поражения верхних дыхательных путей, боли в эпигастрии, общее недомогание, раздражимость, экзема с язвами в межпальцевых складках. Кожа приобретает черноватый цвет.

Следует отметить, что внесение азотных минеральных удобрений в почву, где есть хлорорганические пестициды (полихлорпинен, ДДТ, хлорофос) в знойную погоду, при наличии влаги, может приводить к образованию в почве таких токсических веществ, как фосген, окиси азота, углеводорода, которые могут вызвать тяжелые отравления людей.

4.3 Физическая культура на производстве

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

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

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

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

ВЫВОДЫ

Проведённые исследования позволяют сделать следующие выводы:

1. Полевая всхожесть на всех вариантах была высокой и колебалась от 79 %, на 3-ем варианте до 82% на контрольном варианте.
2. В наших исследованиях на сохранность растений к уборке положительно повлияли высокие дозы удобрений. Этот показатель составил 81% на 3-ем и 4-ом варианте
3. Число растений на 1 м² были выше на варианте с применением дозы N₁₄₆P₆₈K₆₁. – 360 шт/м².
4. Максимальная высота растения 96,8 см в наших исследованиях была сформирована на 4-ом варианте где применялись высокие дозы NPK.
5. Различие по длине колоса между контрольным вариантом и вариантом с высокой дозой удобрений составила 0,8 см.
6. По числу колосков в колосе существенных различий между фонами удобрений не прослеживалась.
7. В фазу кущения площадь листьев на 4-ом варианте составила 26,26 тыс/м².
8. На варианте с высокой дозой NPK площадь листьев составила 49,92 тыс. м²/га. Разница между контрольным вариантом и 4-ым была существенной – 20,91 тыс. м²/га.
9. В фазу кущения масса растений на всех вариантах была относительно невысокой и колебалась от 0,17 на контрольном варианте, до 0,29 г на варианте N₁₄₆P₆₈K₆₁.
10. Анализируя динамику нарастания массы растений, было выявлено, что максимальных значений этот показатель достиг в период созревания зерна на всех вариантах опыта.
11. На развитие и распространение корневых гнилей повлияли погодные условия, и разные дозы NPK. Наименьшее развитие во время кущения отмечено на контрольном варианте 6%

12. В фазу начала восковой спелости существенных различий по развитию корневых гнилей между вариантами не было. В среднем за вегетацию наименьшее развитие болезни было зафиксировано на контрольном варианте – 14%, наибольшее на варианте $N_{146}P_{68}K_{61}$ – 22%.
13. Наибольшее развитие септориоза было отмечено на контрольном варианте – 32,3%, наименьшее – на варианте с применением $N_{146}P_{68}K_{61}$ – 14,7%.
14. Наибольшее количество пораженных растений септориозом так же было зафиксировано на контрольном варианте – 60%. Наименьшее – 42% на 3-ем варианте.
15. Наибольшая масса 1000 зерен была сформирована на 4-ом варианте – 43,92 г. Соответственно на данном варианте и другие элементы структуры урожая были лучшими в опыте. Число продуктивных стеблей к уборке 3,91 шт/м². Число зерен в колосе 24 шт и масса зерна с колоса 1,05г.
16. В наших исследованиях с увеличением дозы удобрений урожайность повысилась на всех вариантах. Запланированная урожайность была достигнута на 2-ом и 3-ем варианте.
17. Показатели экономической эффективности вариантов опыта показали, что лучшими показателями были на варианте $N_{146}P_{68}K_{61}$. Уровень рентабельности составил 75%, а чистый доход от произведенной продукции 26,34 тыс.руб/га. Наименьший уровень рентабельности был на 2-ом варианте – 50% соответственно и чистый доход был наименьшим в опыте 15,7 тыс/га.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

Для получения хороших урожаев яровой пшеницы с высокими качественными показателями необходимо внесение полной дозы минеральных удобрений $N_{146}P_{68}K_{61}$ перед посевом и азотные подкормки в течение вегетации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агротехнологии зерновых и технических культур в Центральном Черноземье / ред. В.А. Федотова 3-е изд.- Воронеж: Истоки, 2006 - 179 с.
2. Афанасенко О.С. Болезни культурных растений. /О.С Афанасенко и др. // Под общей научной редакцией член-корреспондента РАСХН В.А. Павлюшина. – Санкт-Петербург, 2005, 288 с.
3. Багавиева Э.З. Изучение наследования параметров колоса у гибридов первого поколения яровой мягкой пшеницы / Э.З. Багавиева // Материалы республиканской научнопрактической конференции молодых ученых: Научные основы технологий производства сельскохозяйственной продукции, посвященной памяти Р.Г. Гареева. – Казань, 2008. – С.21-25.
4. Вакуленко В.В. Биологически активные соединения для повышения урожайности и качества продукции // Агрохимический вестник. Москва,2000. - №5. -С. 37-39.
5. Гришечкина Л.Д., Долженко В.И. Перспективные микробиологические препараты для защиты сельскохозяйственных культур от болезней // Информац. бюллет. ВПРС МОББ, 2007, вып. 38, с.95–97.
6. Давлятин, И.Д. Роль агроклиматических условий в формировании урожая яровой пшеницы в лесостепи Татарстана / И.Д. Давлятин // Зерновое хозяйство.- 2006.- № 4.- С. 20-21.
7. Есаулко А.Н. Влияние азотных подкормок различными формами удобрений на урожайность яровой пшеницы на черноземе выщелоченном./ Голосной Е.В., Фурсова А.Ю., Устименко Е.А., Айсанов Т.С. и Донцов А.Ф./ Влияние азотных подкормок различными формами удобрений на урожайность яровой пшеницы на черноземе выщелоченном. В кн.: Применение современных ресурсосберегающих инновационных технологий в АПК, 2013. – С. 5-8.

8. Захаренко В.А. Основные мероприятия по борьбе с болезнями растений. / Кузмичев А.А., Плотников В.Ф. и др. //Защита и карантин растений. - 2003-№12.-С. 16-25.
9. Игнатьева Е.Ю. Комбинационная способность сортов и перспективных линий яровой мягкой пшеницы по элементам продуктивности / Е.Ю. Игнатьева // Инновационное развитие аграрного производства в Сибири: Сб. материалов третьей науч. Конф. молодых ученых вузов агрообразования Сибирского федерального округа (25–27 мая, 2005 г., КСХИ). — Кемерово: Перспектива, 2005. — Т. 2. — С. 32–36.
10. Котова В В. Комплекс мероприятий по защите растений от болезней./ Котикова Г.Ш., Гришечкина Л.Д./ - С.-Пб.: ВИЗР, 2004.-32 с.
11. Паталаха, Л.М. Влияние десикации на качество урожая подсолнечника / Л.М. Паталаха // Защита и карантин растений. — 2007. № 11. -С. 39.
12. Попов, С .Я. Основы химической защиты растений / С.Я. Попова, Л.А. Дорожкина, В.А. Калинин. М.: Арт-Лион, 2003. - 208 с.
13. Савченко М.П. Количество зародышевых и узловых корней у пшеницы в зависимости от срока посева, норм высева и глубины заделки семян /М.П. Савченко // Зерновые культуры. Омск, 1971. - Т. 92. - С. 69 — 73.
14. Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. М. 2015, 372 с.
15. Торилов В. Е. Фунгициды, стимуляторы роста и микроэлементы на яровой пшенице / В. Е. Торилов и др. // Зерновое хозяйство. Алматы, 2004. № 3. - С.28- 34.
16. Тохтаров, В.П. Предуборочная десикация сорго / В.П. Тохтаров // Кукуруза и сорго. 2006. - № 4. - С. 18-19.
17. Тухватуллин, Т.Т. Агротехнические приемы формирования урожая и оптимизация фотосинтетического состояния посевов яровой пшеницы в Предкамье: автореф. дис. канд. с.-х. наук / Т.Т. Тухватуллин Йошкар-Ола, 2004.- 23 с.

18. Федотов В.А., Свиридов А.К. и др. Агротехнологии зерновых и технических культур в Центральном Черноземье. Воронеж, 2004, 154 с.
19. Черпак, В.Ф. Технологические приемы повышения качества семян и урожайности зерновых культур в Приамурье/Черпак В.Ф., Макаров В.Н., Шиндин И.М.//Региональные проблемы. – 2010. – Т. 13. – № 2. – С. 105-108.
- Шкрабак В.С., Луковников А.В., Тургиев А.К. Безопасность жизнедеятельности в сельскохозяйственном производстве. М.: КолосС, 2004. 512 с.
20. Погодные условия как фактор прогнозирования листовых болезней яровой пшеницы Нестерова Е.В. , Кекало А.Ю. Курганский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, Номер: 12 Год: 2017 Страницы: 33-36
21. Сорт яровой мягкой пшеницы экада 66 (Описание сорта, биологические особенности, сортовая агротехника) Пензенский научно-исследовательский институт сельского хозяйства. Кривобочек В.Г., Дёмина И.Ф.1, Плужникова И.И.1, Бакулова И.В. Год издания: 2014
22. Урожайность и качество урожая яровой пшеницы при оптимизации минерального питания в связи с физиологическими процессами/ Пахомова Валентина Михайловна, Кузнецова Наталья Анатольевна, Бунтукова Екатерина Константиновна. Казанский государственный аграрный университет Тип: статья в журнале - научная статья Язык: русский. Том: 4Номер: 2 (12) Год: 2009 Страницы: 144-148
23. Вестник казанского государственного аграрного университета. Издательство: Казанский государственный аграрный университет (Казань). Урожайность и качество урожая яровой пшеницы при оптимизации минерального питания в связи с физиологическими процессами. Пахомова Валентина Михайловна, Кузнецова Наталья Анатольевна, Бунтукова Екатерина Константиновна. Тип: статья в журнале - научная статья Язык: русский Том: 4Номер: 2 (12) Год: 2009 Страницы: 144-148.

24. Specificity of spring wheat varieties with change of mineral nutrition in combination with phytohormones. V'yugin s.m., v'yugina g.v. Тип: статья в журнале - научная статья Язык: английский. Номер: 6 Год: 2009 Страницы: 33-34
25. Полевая академия. Болезни зерновых культур, 2008 г. Любовь Леонидовна Дорофеева, Владимир Алексеевич Шкаликов, .19-25 с.
26. Септориозы зерновых культур и их вредоносность. Крупенько Н.А., Жук Е.И., Буга С.Ф., Жуковский А.Г. Институт защиты растений, Национальная академия наук Беларуси Тип: статья в журнале - научная статья Язык: русский Номер: 4 Год: 2017 Страницы: 66-75. Поступила в редакцию: 10.11.2016
27. O'Brien L., Pfahzzo I.G. Breeding strategies for the simultaneous improvement of grain yield and protein. Content Seventh International Wheat Genetics Symposium. Cambridge. 1988. Vol.2, p.1 143-1148.
28. Rasmusson D.C. Grob Sci. 1987. Vol.27, p.1 140-1146.
29. Sampson D.R., Glinn D.W., Jui P.Y. Inheritance of kerner protein content in five spring wheat crasser // Can. I. Genetics and Cytology National Res. Council Canada. 1983. Vol.25. N4. p.398-402.
30. Spiets I.H., De Vos N.M. Agronomical and Physiological Aspects of the role of nitrogen in yield formation in cereals Plant and Soil. 1983. Vol.75. N 3. p.379-391.
31. Zentner R.P., Bowren K.R., Edwards W. Effect of crop relations and fertilization on yield and quality of spring wheat grown on a brach cherosen in noth-central sashetchewan // Can. I. Plant Sei. 1990. Vol.70. N 2. p.383-397.