

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ.
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра Общего земледелия, защиты растений и селекции

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
БАКАЛАВРА

Тема: **«Оценка эффективности применения различных
стимуляторов роста на яровом ячмене»**

Выполнил студент 4 курса
очного отделения
агрономического факультета:

Габдрахманов Ф.Ф

Руководитель:

Зиганшин.А.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

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	5
1.1. Стимуляторы роста и биоудобрения	5
1.2. Применение стимулятора роста Реасил Форте Семя Старт.....	7
1.3. Ячмень яровой, морфология, назначение, распространение, биологические особенности.....	9
ГЛАВА 2. УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ .	14
2.1 Цель и задачи исследований	14
2.2. Объекты и материалы исследований	14
2.3. Метеорологические условия проведения исследований	14
2.4. Методика исследований	16
ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	18
3.1. Полевая всхожесть и сохранность растений к уборке	18
3.2. Развитие корневых гнилей	20
3.3. Урожайность ярового ячменя	21
3.4. Структура урожая ярового ячменя.....	23
ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ.....	27
Глава 5. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ	28
Глава 6. ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА НА ПРОИЗВОДСТВЕ.....	29
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	33
ПРИЛОЖЕНИЯ	34

ВВЕДЕНИЕ

В земледелии растет интерес к использованию биологически активных веществ - регуляторов роста. Все более необходимыми становятся препараты, способные стимулировать иммунитет растений, возбуждать у них неспецифическую способность противостоять к ряду болезней грибкового, бактериального и вирусного происхождения, а также к неблагоприятным условиям окружающей среды. Они позволяют улучшить фитосанитарное состояние почвы и повысить почвенное плодородие, увеличить урожайность и улучшить качество сельхозпродукции.

Регуляторы роста растений - одна из самых перспективных групп препаратов, и не случайно с каждым годом она пополняется новыми препаратами. Достоинство регуляторов роста, прежде всего, в том, что они не преследуют целей биологического уничтожения вредных организмов, а применяемые даже в микроколичествах оказывают существенное влияние на ростовые, физиологические и формообразовательные процессы, происходящие в растениях, позволяя человеку управлять развитием последних в нужном для себя направлении.

Цель исследования - оценить эффективность применения стимуляторов роста Реасил Форте Семя Старт и биоудобрения Ризоагрина на яровом ячмене сорта Рахат.

ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Стимуляторы роста и биоудобрения

Огромное множество факторов могут оказывать негативное влияние на снижение урожайности растений. К этим факторам относятся неблагоприятные погодные и климатические условия: отсутствие влаги, засуха, заморозки, недостаток тепла, солнечного света и прочие. Решить эту проблему агрономам и фермерам в большинстве случаев помогают стимуляторы или регуляторы роста растений. Эффективность и универсальность применения таких препаратов достаточно высока для всех культур, поэтому они будут одинаково полезны как в растениеводстве, так и в овощеводстве (Безуглова, 2000).

В последние годы значительно выросло количество исследований, посвященных изучению стимуляторов роста и биоудобрениям - инновационным препаратам, предназначенных для применения в растениеводстве с целью увеличения продуктивности культурных растений, улучшения качества урожая. Они могут применяться в «традиционном», так и в органическом земледелии. Физиологическая активность этих препаратов проявляется в стимулировании ростовых процессов растений и уменьшения негативного воздействия стрессовых факторов. Их использование позволяет повысить эффективность и снизить объемы применения удобрений.

Стимуляторы роста и биоудобрения представляют собой препараты, которые содержат биологически активные вещества (гуминовые, фульвовые кислоты, аминокислоты, витамины, пептиды, прекурсоры гормонов, энзимы, белки, полисахариды и другие активные соединения, а также микроэлементы), которые предназначаются для обработки посадочного материала, корневой системы и для листовой подкормки растений (Бердников, 2001)

Все стимуляторы можно разделить на две основные группы:

- Препараты на основе натуральных природных компонентов
- Препараты на основе синтетических веществ, то есть полученные химическим путем (Жученко, 2008).

Благодаря стимуляторам роста и биоудобрениям, изменяются природные характеристики растений и стимулируется их более продуктивный рост, тем самым способствуя повышению урожайности. В результате обработки регуляторами роста семена большинства культур более дружно всходят и быстрее адаптируются к новым условиям произрастания. Что касается рассады, то она после обработки стимуляторами оказывается более крепкой и устойчивой к болезням и вредителям, легче переносит пересадку на новое место и быстрее адаптируется в новых условиях произрастания. Если взять черенки и луковицы, то они более активно образуют корневую систему и легче переносят повреждения. Культуры, которые предварительно были обработаны стимуляторами, меньше атакуют вредители, они раньше и активнее вступают в фазу цветения и плодоношения, в итоге и садоводы и овощеводы получают рослые, здоровые и обильно плодоносящие растения.

Дело в том, что природные стимуляторы содействуют выработыванию в растениях фитогормонов, которые представляют собой низкомолекулярные органические вещества, оказывающие сильное влияние на физиологические и формообразовательные процессы растений. (Кобыльский и др, 2001)

К стимуляторам относятся ауксины, цитокинины, брассины (брассиностероиды), гиббереллины и некоторые виды витаминов. Они укрепляют корневую систему растений, ускоряют процесс цветения, способствуют более раннему образованию плодов, увеличивая их размер. (Кумаков, Шер, 1994)

Как правило, препараты содержащие данные гормоны применяются в очень малых дозах. Обработка стимуляторами роста применяются в виде водных растворов, эмульсий, аэрозолей, паст и даже в виде пара.

Анализ состояния исследований стимуляторов роста и биоудобрений в мире показывает, что к настоящему времени сформирована четкая тенденция и стремление как со стороны компаний – производителей продуктов, которые могут быть отнесены к категории биостимуляторов, так и ученых, изучающих различные аспекты их разработки и применения, так и государственных органов – определить место биостимуляторов в системе средств защиты растений и удобрений и разработать основные критерии для их нормативно-правового регулирования.

1.2. Применение стимулятора роста Реасил Форте Семя

ReasilForte Семя Старт - жидкая смесь проверенных промоторов прорастания семян, клубней картофеля и посадочного материала.

Применение данного удобрения для предпосевной обработки является самым экономически эффективным способом значительно повысить урожайность при минимальных инвестициях.

Увеличивает энергию прорастания и всхожесть семян. Содействуют силе, жизненности и улучшению здоровья растений. Обеспечивает полноценное питание, предназначенное для быстрой приживаемости и укоренения малых культур. Применяется для широкого спектра культур. Совместим с большинством пестицидов. При приготовлении баковых смесей с пестицидами данный препарат растворять последним (Монастырский, Ярошенко, 2000).

Комплексообразующие агенты: полигидроксикарбоновые кислоты – глюконовая, лимонная, янтарная, молочная кислоты и др. Аминокислоты – L-глицин, L-лизин, L-треонин и др.

Преимущества:

- Способствует быстрому прорастанию, поддерживая всходы на ранних стадиях развития.
- Обеспечивает полноценное питание.

- Нивелирует стресс в период весенних и ночных холодов.
- Развивает корневую систему, способствуя большей устойчивости к засухе
- Способствует развитию полезных микроорганизмов в почве.

Нормы применения: Расход в среднем: на семена: 1-5 л/т

Ризоагрин - микробиологический препарат, эффективное экологически безопасное средство повышения урожайности и качества яровых и озимых зерновых культур (пшеницы, ячменя, ржи, овса, тритикале, просо, риса). В среднем по России прибавка урожая при его применении составляет 15...30% с одновременным увеличением в зерне на 1-2% содержания сырого белка и клейковины.

Ризоагрин представляет собой порошкообразный субстрат влажностью 60% с прилипателем. В одном грамме препарата содержится 2...4 млрд. бактерий, посторонняя микрофлора отсутствует. Основой Ризоагрина является природный отселектированный штамм «дружественных» зерновым хлебам бактерий вида *Agrobacterium radiobacter*, заселяющих прикорневую зону растений. Агробактерии фиксируют азот из атмосферного воздуха и питают им растения; вытесняют болезнетворные бактерии, лишая их пищи и жизненного пространства; вырабатывают антибиотики против возбудителей грибных болезней; выделяют ростостимулирующие вещества (природные аналоги ауксинов и гетероауксинов) и витамины, переводят труднодоступные макро- и микроэлементы в легкодоступные для растений формы (Шаповал и др, 2008).

Ризоагрин увеличивает продуктивную кустистость хлебных злаков, массу зерен и их количество в колосе, снижает гибель растений при перезимовке за счет адаптации их к неблагоприятным условиям (резким колебаниям температуры, наличию в почве и семенах возбудителей болезней, недостатку или избытку влаги, другим стрессовым факторам).

Применение Ризоагрина заменит внесение 40-60 кг/га аммиачной селитры или 20...30 т/га навоза КРС, а также 60...100 кг/га простого

суперфосфата, т.е. затраты на систему удобрений снизятся как минимум в 3...5 раз, не считая снижения затрат на ГСМ, внесение и транспортировку минеральных удобрений. Исходя из результатов, полученных в ходе полевых испытаний «Ризоагрина» на зерновых культурах, можно сделать заключение, что применение биопрепарата позволяет повысить урожайность пшеницы, ячменя и овса (Разина и др, 2015).

Увеличение биологической эффективности возможно на фоне стартовых доз минеральных удобрений и пестицидов. При внесении стартовой дозы минеральных удобрений 20 кг/га – можно получить урожай, как при внесении дозы 150 кг/га.

Ростостимулирующий эффект заключается в снижении негативного воздействия патогенной микрофлоры, стимулировании восстановительных процессов и улучшении энергетического обмена в растительных тканях, а также включении естественных защитных функций самого растения.

Фунгицидный эффект заключается в ингибировании и частичном уничтожении патогенной микрофлоры. Особо стоит отметить ингибирование бактериозов, против которых известные средства защиты растений работают слабо (Мартьянова, 2000).

1.3. Ячмень яровой, морфология, назначение, распространение, биологические особенности

Ячмень представляет собой одно из наиболее древних возделываемых человеком растений рода семейства злаковых. Наиболее часто возделывают ячмень обыкновенный. Также существует множество дикорастущих произрастающих разновидностей. В рамках одного вида существует множество сортов с различными характеристиками устойчивости к погодным условиям и урожайности (Беляков, 1985).

Семена ячменя на посев, как правило, адаптированы к произрастанию в тех или иных климатических условиях. Подавляющее количество

позиционируемого растения используется в качестве кормовой культуры (свыше 70%). Яровой ячмень представляет собой одну из наиболее быстрорастущих зерновых культур, что обусловлено более коротким вегетационным периодом.

Ячмень относится к семейству Мятликовых. Соцветие - колос. Соломка внутри полая. Число колосков – 4. Число зёрен в колосе колеблется в пределах 25-30 шт. Колосковые чешуи чаще всего плоские и узкие, а наружные цветковые широкие с продольными жилками. Цветковые чешуи срastaются с зерновкой. Зерно ячменя удлиненной, пленчатое, масса 1000 семян в зависимости от сорта и условий колеблется от 40 до 60 г. Ячмень, у которых пленка зерновки тонкая и морщинистая, больше пригодны к пивоварению, чем сорта с грубой гладкой оболочкой зерна. Существуют разновидности и голозёрного ячменя, характеризующиеся повышенным содержанием белка и используемые для приготовления крупы, ячменного кофе, муки и т.д. среди яровых зерновых культур ячмень – наиболее скороспелая культура (период вегетации 70-100 дней) (Блохин и др, 2005).

Прорастает ячмень 5-8 корешками. Кустится через 18-20 дней после всходов сильнее, чем яровая пшеница и овёс, образуя до 4-5 стеблей на растении, из них 2-3 продуктивных. Корневая система и её усваивающая способность у ячменя относительно слабые. В процессе жизненного цикла растения ярового ячменя проходят следующие фазы роста и развития:

1. Прорастание семян (2-5 дня);
2. Всходы (от 5 дней до 2-3 недель);
3. Кущение;
4. Выход в трубку;
5. Колошение;
6. Цветение;
7. Формирование и созревание зерна (Беляков, 1990).

Сферы применения ячменя ярового:

- Производство перловой крупы.

- Производство ячменной крупы (Митрополенко, 1986).

В качестве дополнительного компонента для добавления в муку (пшеничную и ржаную). Доля ячменя в таком случае не превышает 25%.

В качестве корма для свиней, лошадей и иных животных сельскохозяйственного назначения.

Яровой ячмень — наиболее скороспелая и пластичная культура с большим разнообразием форм. В нашей стране его высевают повсеместно — от Заполярья до южных границ. На Памире скороспелые сорта выращивают на высоте свыше 3000 м. На Крайнем Севере и в высокогорных районах Средней Азии и Кавказа это наиболее надежная культура, успевающая созреть до наступления осенних заморозков (Неттевич, 1976; Панников, Минеев, 1983).

Ячмень является холодостойкой культурой, сумма необходимых температур составляет от 1200 до 1800⁰С, в зависимости от скороспелости сорта. Семена ячменя могут прорасти при температуре 1-2⁰С (Муха, 1994).. Но лучшая температура для появления дружных всходов 15-20⁰С. Небольшие заморозки (4-5⁰С) всходы ячменя переносят без особых отрицательных последствий, хотя при этой температуре верхушки листьев частично оказываются поврежденными. Отрицательные температуры во время прорастания вредно сказываются на дальнейшем росте растений. Верхний слой почвы должен быть влажным в течение 7-10 дней, поскольку при пересыхании корни побегов кущения «зависают» в сухой земле и не могут проникнуть вглубь. В последующий период (до фазы колошения оптимальная температура 15-17⁰С). В период налива и созревания зерна ячменя легче переносит высокие температуры. Температура ниже 13-14⁰С тормозят развитие растений. Ячмень хорошо приспособлен к различным почвенно-климатическим условиям (Мартыанова, 2000).

Как растение длинного дня, ячмень для своего развития требует сравнительно длительного освещения, поэтому в северных районах вегетационный период меньше, чем в южных, где световой день короче.

Именно фактор требовательности к длине дня объясняет феномен, что сорта, созданные на западе страны (сорта одесской, черниговской селекции и др.) возделываются далеко за пределами зон их создания – Приуралье, Западной и Восточной Сибири, на Дальнем Востоке, в Казахстане, Киргизии и других странах и областях.

Ячмень наиболее засухоустойчивая культура. Семена ячменя при прорастании нуждаются в меньшем количестве воды (48-65% от массы зерна), чем семена других злаков. После появления всходов из-за слабого развития корневой системы требует большого количества влаги, поэтому в течение всей вегетации ему необходимо оптимальное увлажнение. Много влаги расходуется в фазе кущения и особенно выхода в трубку (до колошения). Сильная засуха в этот период ведет к стерильности пыльцы и значительно снижает урожай. Дефицит влаги в фазу молочной спелости сопровождается усыханием стеблей и листьев, прекращением образования крахмала в зерне, повышением доли белковых веществ, снижением выравненности и крупности зерна. Поэтому зерно с высокими пивоваренными качествами можно получить только при бесперебойном обеспечении растений ячменя влагой в этот период (Немченко и др, 2006).

Широкий ареал ячменя в мировом земледелии характеризует его приспособленность к различным почвам. Однако его биологические особенности, связанные с относительно слабо развитой корневой системой, ее низкой усвояемой способностью и интенсивным накоплением органических веществ за короткий отрезок времени делают ячмень требовательным к почвенному плодородию.

В Нечерноземной зоне лучшими для ячменя являются дерново-карбонатные и серые лесные почвы, глинистые и суглинисты, из дерново-подзолистых лучше других подходят слабо оподзоленные суглинки. Наивысшие урожаи ячмень дает на плодородных структурных посевах с глубоким пахотным горизонтом.

Ячмень плохо переносит кислые почвы – оптимальный уровень pH равен 5,5-6,0. На кислых почвах хороший урожай ячменя можно получить при внесении извести. При возделывании ячменя на дерново-подзолистых почвах предпочтительны поля, где pH=6-6,5, гумуса содержание не менее 2%, подвижного фосфора и обменного калия 15-20 мг/100 г почвы (Замятин и др, 1999).

Хорошими предшественниками являются озимые культуры и силосные пропашные культуры. После силосных пропашных культур в почве уменьшается концентрация нитратов, что обеспечивает формирование пониженного содержания белка в зерне ячменя. Система предпосевной подготовки почвы должна складываться из боронования для закрытия влаги, и предпосевной культивации, с целью заделки удобрений, внесенных по схеме опыта. Около 50 % выращиваемого в России ячменя не отвечает требованиям современного пивоваренного производства.

Рост производства зерна ячменя невозможен на базе экстенсивных факторов, требуется повышение урожайности за счет максимально полного использования потенциала сортов (Блохин и др, 2005).

Известно, что среди различных агроприемов современной технологии возделывания полевых культур на долю сорта приходится около четверти прироста урожайности продукции. Возделывание новых, более урожайных сортов – это наиболее эффективный и экономичный путь повышения рентабельности зернового производства. При одних и тех же затратах новые сорта превышают стандарты по урожайности на 10-15% и более (Замятин и др, 1999).

С учетом расширения ассортимента сортов ярового ячменя, а также увеличения климатических и производственных рисков, оценка устойчивости к болезням и пластичности сортов ярового ячменя приобретает важнейшее значение для агропроизводства (Кумаков, Шер, 1994).

ГЛАВА 2. УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1 Цель и задачи исследований

Цель исследования - оценить эффективность применения стимуляторов роста Реасил Форте Семя Старт на яровом ячмене.

Задачи исследования:

1. изучить влияние стимулятора роста Реасил Форте Семя Старт на рост и развитие растений ярового ячменя.
2. определить влияние стимулятора роста Реасил Форте Семя Старт на развитие основных болезней.
3. оценить влияние изучаемых приемов на урожайность ярового ячменя.

2.2. Объекты и материалы исследований

При изучении влияния удобрений на урожайность ячменя сорта «Рахат» применялись полевые и лабораторные методы исследований.

2.3. Метеорологические условия проведения исследований

Для раскрытия особенностей метеорологических условий периода вегетации зерновых растений в 2017 году нами бралась информация с данными метеорологической станции «Казань - Опорная».

По графикам агрометеорологических условий 2017 года видно, что осадки за вегетационный период были в пределах нормы, а в июле даже превысили ее, температурный режим в 2017 году в период всей вегетации растений также составлял норму и отклонился от нее не значительно, что положительно сказалось на формировании урожая культуры (рисунок 1 и 2).

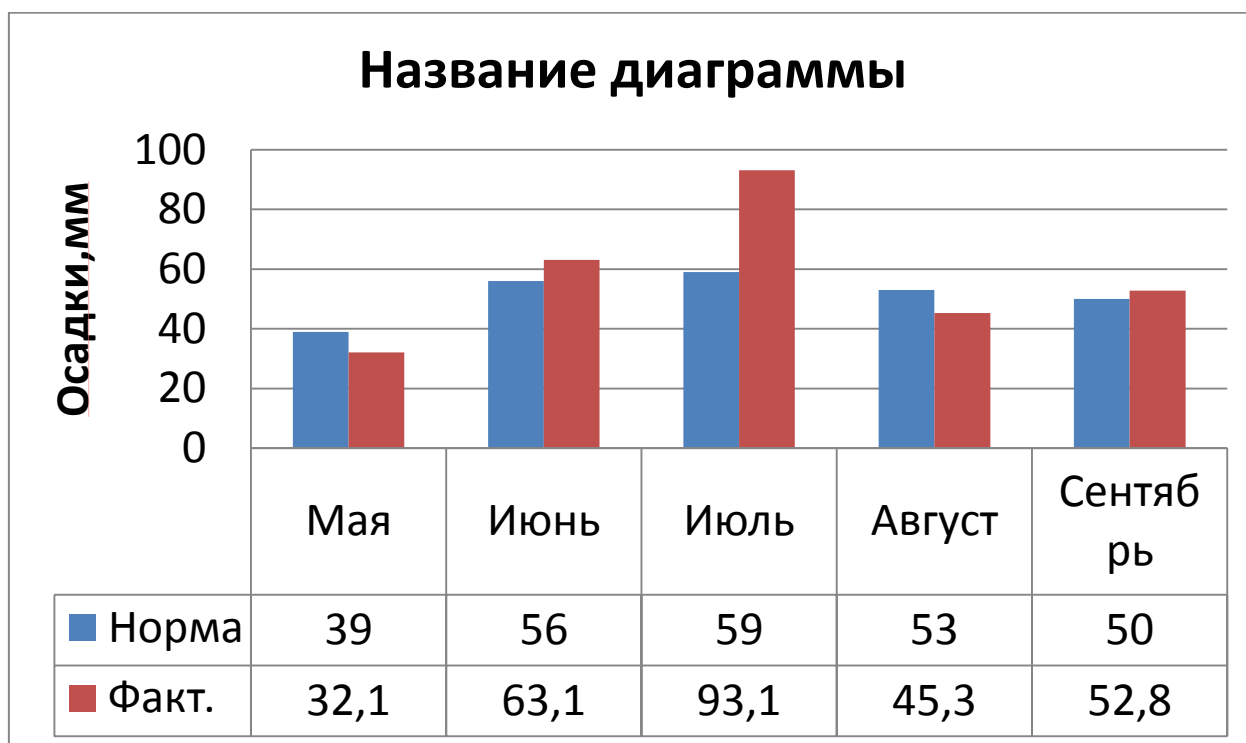


Рисунок. 1. Осадки за вегетационный период, мм

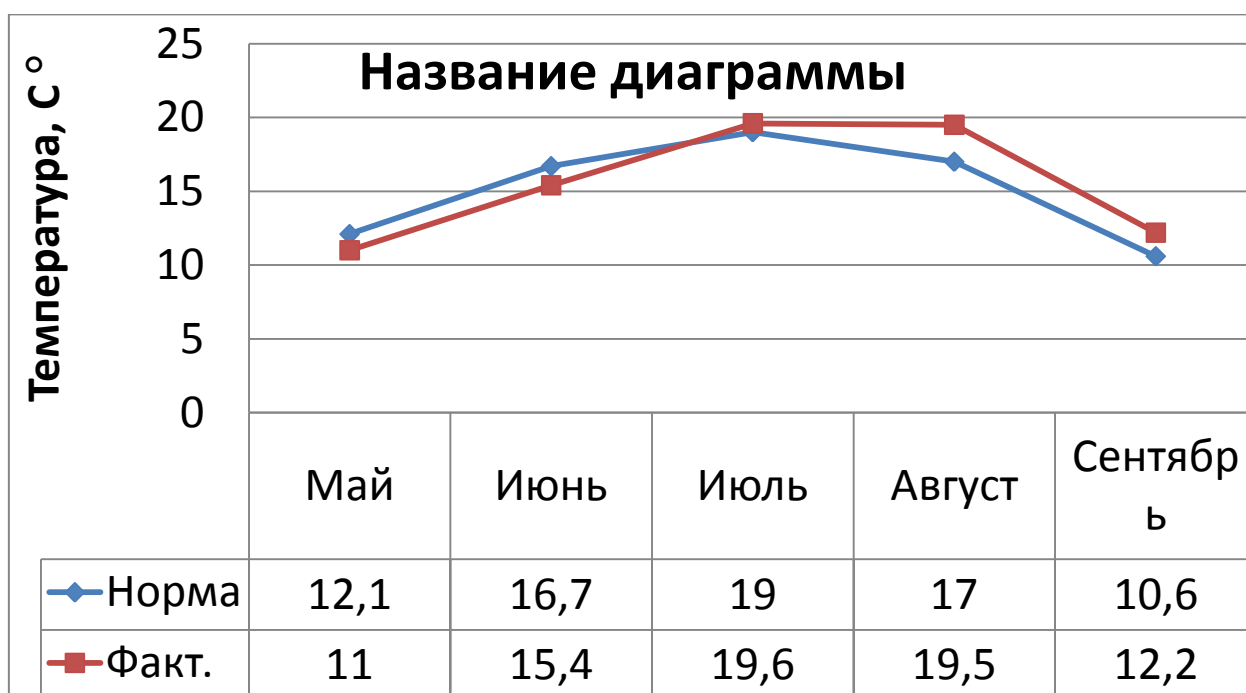


Рисунок. 2. – Температура воздуха за вегетационный период, 2017

Поскольку, критическим временем для зерновых является начало вегетационного периода, так как им очень нужна влага от всходов до

цветения, а май и июнь не соответствовали их требованиям, то во время этой продолжительной засухи шло замедление их роста и развития, а после выпадения осадков развитие их пошло несколько лучше.

В июле установилась теплая погода с большим количеством осадков, что способствовало росту не только зерновых, но и интенсивному развитию фитопатогенов и сорных растений. В августе отмечалась также тёплая и с большим количеством осадков погода.

Таким образом, в целом, агрометеорологические условия в 2017 г были недостаточно благоприятными для роста и развития зерновых культур.

2.4. Методика исследований

Полевые опыты закладывались в селекционном севообороте кафедры Общего земледелия, защиты растений и селекции (ОЗ, ЗР и С) ФГБОУ ВПО «Казанский государственный аграрный университет» в 2017 году.

Объект исследований – яровой ячмень сорта Рахат.

Схема полевого опыта:

1. Контроль – без обработки;
2. Стимулятор роста – Реасил Форте Семя Старт, 0,5 л/т;
3. Биоудобрение Ризоагрин(0,3 л на 1 гектарную норму посева).

Общая площадь делянки 27 м², учетная 20 м². Сортов ярового ячменя – Рахат. Репродукция семян – ЭС. Повторность в опыте – четырехкратная, размещение делянок последовательное. Предшественник – яровая пшеница. Протравливание проводилось на лабораторной установке с нормой расхода – 10 л/т непосредственно перед посевом. Норма посева семян – 5,0 млн. шт. в.с./га. Посев осуществляли сеялкой СН-16. Агротехнология возделывания ярового ячменя относится к базовым в зоне Предкамья Республики Татарстан. Уборка проводилась комбайном Samro 2010.

Почва опытных участков – среднесуглинистая серая лесная. В почве опытных участков содержание составило – гумуса – 3,2 % , K_2O – 175 мг/кг, P_2O_5 – 154 мг/кг, pH_{KCl} – 5,4.

Норма внесения минеральных удобрений – $N_{58}P_{24}K_{24}$ (1,5 ц/га азофоски+1,0 ц/га аммиачной селитры). Все удобрения вносились до посева (под предпосевную культивацию).

Методология исследований (методы учетов и анализов)

1. Измерения высоты проводили на 25 растениях в трехкратной повторности. Определение площади листьев проводилось путем измерения длины и ширины (у основания) всех листьев.

2. Учет листовых болезней ячменя проводился по общим для фитопатологии методикам (Чумакову, Захаровой, 1990; методикам ВИЗР и ВНИИФ).

3. Структурный анализ проводили по пробным снопам. Их отбирали с постоянных площадок по 0,33 м² площадью каждой делянки в трех местах.

4. Урожайность определяли поделочно (переводили с переводом на 14% влажность и 100% чистоту).

5. Статистическая обработка данных проводилась по Доспехову (1985).

6. Оценка по прямым затратам экономической эффективности проводилось путем расчета в ценах 2017 года с использованием технологических карт утвержденных МСХ и ПРТ.

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1. Полевая всхожесть и сохранность растений к уборке

Густота стеблестоя в посевах обуславливается нормой высева, полевой всхожестью, кустистостью (ветвистостью) и выживаемостью растений. Полевая всхожесть и урожайность растений имеют тесную взаимосвязь.

Урожайность снижается как за счет уменьшения густоты стеблестоя, так и в результате снижения продуктивности растений. Кроме того, при низкой полевой всхожести напрасно расходуется значительная часть зерна.

Полевая всхожесть – это количество всходов, выраженное в процентах к количеству высеянных всхожих семян.

Полевая всхожесть семян ярового ячменя колеблется в зависимости от применения стимуляторов роста (табл. 1 и рисунок 3 и 4).

Таблица 1 – Полевая всхожесть и сохранность растений к уборке ярового ячменя, 2017 г.

Вариант	Число всходов шт./ м ²	Полевая всхожесть.%	Число растений к уборке шт./ м ²	Сохранность к уборке, %
Контроль	295	59	171	58
Реасил Форте Семя Старт	353	70	230	65
Ризоагрин	347	70	213	61

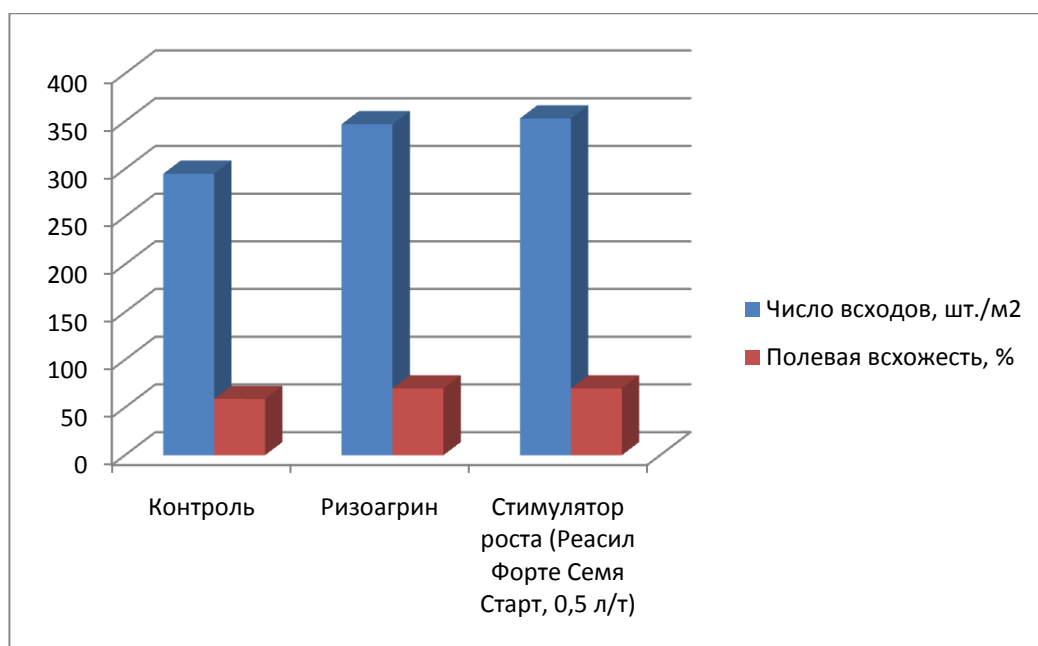


Рис. 3. – Полевая всхожесть ярового ячменя, 2017 г.

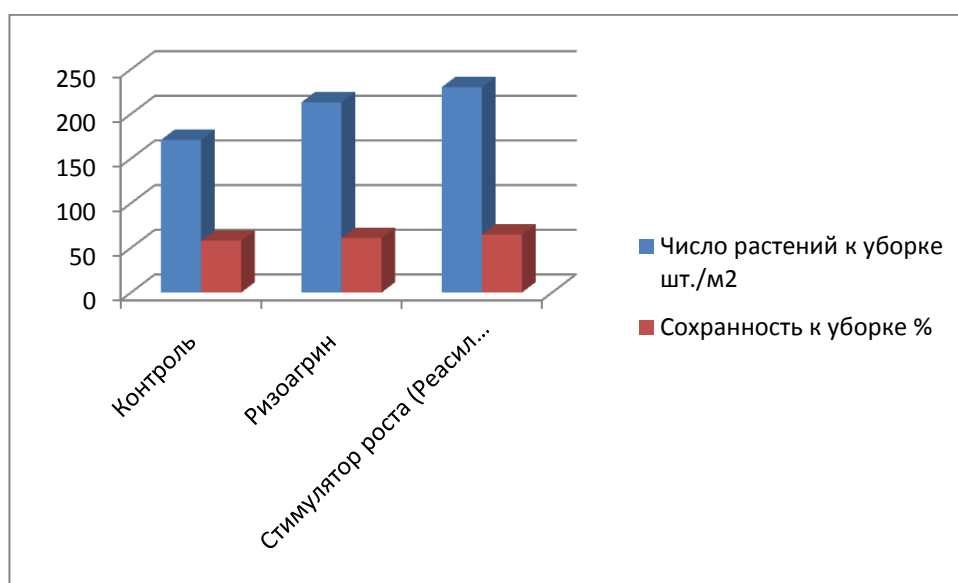


Рис. 4. – Сохранность растений к уборке ярового ячменя, 2017 г.

Анализируя полевую всхожесть и сохранность растений к уборке ярового ячменя сорта Рахат, можно отметить, что полевая всхожесть на контроле была 59 %, а при обработке семян в зависимости от вариантов составила 70%. Вариант стимулятора роста (Реасил Форте Семя Старт) повысил полевую всхожесть до 70% при сохранности к уборке 65%, что является самым эффективным вариантом по этим параметрам.

3.2. Развитие корневых гнилей

Обыкновенная корневая гниль относится к числу наиболее распространенных и вредоносных болезней зерновых культур, в том числе и ячменя (Кобыльский и др, 2001; Arabi et al., 2004; Fernandez et al., 2009). Потери урожая от корневых гнилей в зависимости от условий среды могут изменяться 15 до 30% и более.



Рис. 5 – Признаки корневой гнили на яровом ячмене

Развитие корневой гнили ярового ячменя представлено в таблице 2.

В целом, минимальное развитие болезни было при применении варианта стимулятора роста(Реасил Форте Семя Старт).

Таблица 2– Развитие корневых гнилей ярового ячменя (фаза колошения), 2017 г

Вариант	Развитие болезни, %	Биологическая эффективность против корневых гнилей, %
Контроль	5,6	-
Реасил Форте Семя Старт	4,4	21,4
Ризоагрин	5,1	8,9

3.3. Урожайность ярового ячменя

Урожайность зависит от технологии выращивания, климата, сорта и других факторов. В настоящее время все большее распространение получает интенсивная технология возделывания. Интенсивная технология - это система обязательных для выполнения мероприятий, охватывающих весь процесс получения высокого урожая конкретной культуры, включая высокую дисциплину труда, тонкое знание физиологии растений, строжайшую технологическую дисциплину. Она предусматривает наиболее эффективное использование комплекса всех факторов, определяющих формирование урожая с/х культур и его качество: обработка почвы, система удобрений, правильный севооборот, интегрированная система защиты растений с помощью агротехнических, биологических и химических методов, мелиоративные приемы регулирования почвенного плодородия и водного режима, применение высокоурожайных сортов и современных технологических средств.

Урожайность ярового ячменя сорта Рахат в зависимости от влияния различных доз стимулятора роста и биоудобрения представлено в таблице 3.

Таблица 3 –Урожайность ярового ячменя сорта Рахат, т/га, 2017г

Вариант обработки семян	Урожайность, т/га	Прибавка к контролю, т/га
Контроль	2,25	
Реасил Форте Семя Старт	2,49	0,24
Ризоагрин	2,38	0,13
НСР ₀₅	0,14	

Для наглядности урожайность ярового ячменя в зависимости от влияния различных препаратов представлено на рисунке 6.

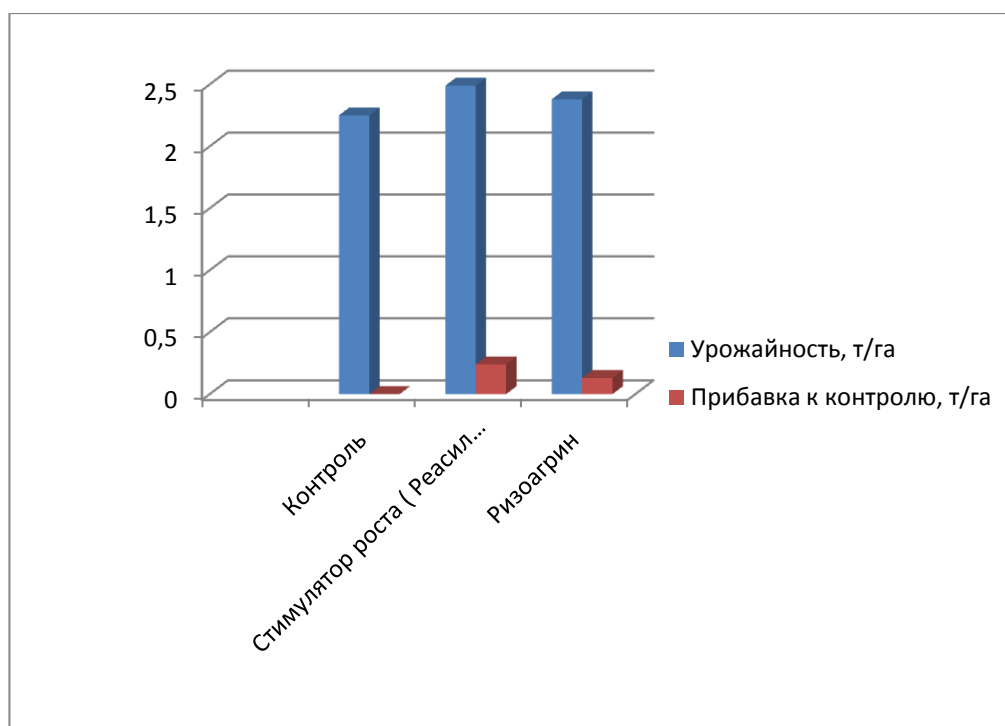


Рисунок 6. Урожайность ярового ячменя в зависимости от влияния различных доз стимулятора роста

Рассматривая урожайность ярового ячменя можно сделать вывод, что наилучшая урожайность была получена на варианте обработки семян с стимулятором роста Реасил Форте Семя Старт.

3.4. Структура урожая ярового ячменя

В таблице 4 представлена структура ярового ячменя по итогам опыта в 2017 г.

Таблица 4 – Структура урожая ярового ячменя , т/га, 2017 г

Вариант	Число зерен в колосе, шт.	Число продуктивных стеблей, шт/м ²	Масса 1000 семян, г
Контроль	14	275	36,1
Реасил Форте Семя Старт	16	359	38,2
Ризоагрин	14	343	37,2

Для наглядности структуру урожая ярового ячменя сорта «Рахат» представим на рисунке 7.

Видна прямая зависимость урожая от применяемых стимуляторов роста. Из чего можно сделать вывод, что наибольшее число зерен в колосе, продуктивных стеблей и наибольшая масса 1000 зерен была при применении стимулятора роста Реасил Форте Семя Старт.

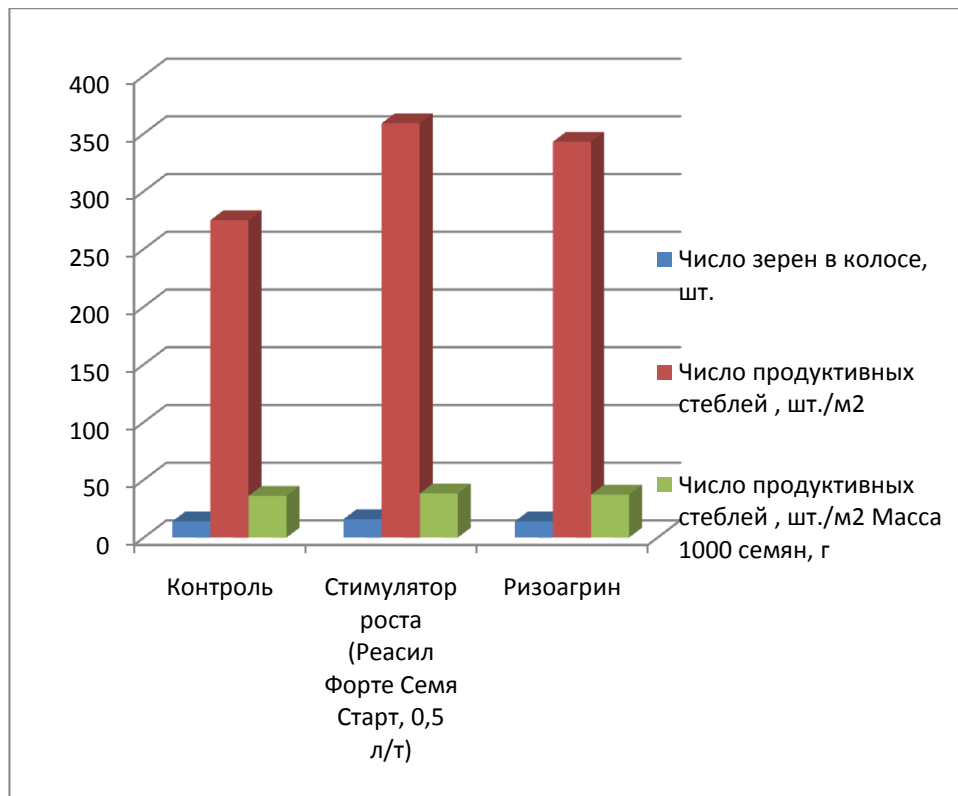


Рисунок 7. Структура урожая ярового ячменя сорта «Рахат»

Глава 4. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Экономическая эффективность применения стимуляторов роста при возделывании ярового ячменя рассчитана нами согласно производственным условиям ФГБОУ ВО «Казанский ГАУ» на основе технологических карт возделывания ячменя и цен на зерно, топливо, смазочные материалы. Цены на энергоресурсы не изменялись и были стабильными благодаря различным государственным программам. При этом цены на фуражное зерно не увеличивались. Сложившаяся экономическая ситуация при определенном уровне урожайности культуры могла привести к нерентабельности производства зерна ярового ячменя, но в годы исследования этого не наблюдалось, о чем свидетельствуют расчеты экономической эффективности производства зерна ярового ячменя, приведенные в таблице 5.

Таблица 5. Экономическая эффективность применения стимуляторов роста при производстве зерна ярового ячменя

Вариант	Урожайность	Стоимость зерна, руб./га	Прямые затраты, руб./га	Себестоимость 1 т зерна, руб	Условно чистый доход, руб./га	Рентабельность, %
Контроль	2,25	20790	9244,39	2980,88	11936,78	135
Реасил Форте Семя Старт	2,49	23660	8953,75	2735,03	14415,61	149
Ризоагрин	2,28	21420	9580,99	2926,06	12466,25	142

Высокий уровень рентабельности был отмечен во всех вариантах и он варьировал от 135 до 149 %, что говорит об эффективности производства, наивысшим он был в варианте с применением стимулятора роста Реасил Форте Семя Старт был выше контроля на 14 %. Самый низкий уровень рентабельности – 135 %, отмечен в варианте в контроле.

Самый высокий показатель чистого дохода – 14415,61руб./га, при рентабельности производства зерна ярового ячменя 149 % было при применении Реасил Форте Семя Старт.

Таким образом, оценка результатов экономической эффективности говорит о том, что при производстве зерна ярового ячменя сорта Рахат в целесообразно применение стимулятора роста Реасил Форте Семя Старт.

ВЫВОДЫ

1. Обработка семян стимулятором роста Реасил Форте Семя Старт, 0,5 л/т приводит к стимуляции роста и развития растений ячменя.
2. Использование Реасил Форте Семя Старт позволило уменьшить развитие корневых гнилей на 21,4 %.
3. Обработка семян ярового ячменя Реасил Форте Семя Старт значительно повышает урожайность ячменя.
4. Обработка семян стимулятором роста Реасил Форте Семя Старт увеличило число зерен в колосе и массу 1000 семян.
5. Оценка результатов экономической эффективности говорит о том, что при производстве зерна ярового ячменя сорта Рахат целесообразно применение стимулятора роста Реасил Форте Семя Старт.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

По результатам наших исследований можно рекомендовать к применения в качестве стимулятора роста для обработки семян ярового ячменя стимулятор роста Реасил Форте Семя Старт с нормой 0,5 л/т.

Глава 5. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

5.1. Охрана окружающей среды

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

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

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

При избыточном количестве в калийных удобрениях хлора идет его негативное влияние на растения и физико-химические свойства почвы. Например, при избыточных количествах калия в кормовой траве может

происходить отравление скота. В почву при применении удобрений на основе фосфора могут попадать фтор, свинец и ряд других тяжелых металлов, которые даже в небольших концентрациях угнетают растения.

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

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

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

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

5.2. Безопасность жизнедеятельности

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

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

Работники должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты, в т.ч. перчатками, спецодеждой, обувью и т.д. Для работников должны быть созданы условия для соблюдения личной гигиены и безопасного приема пищи.

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

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

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

Реасил Форте Семя Старт и препараты на его основе относятся к 4 классу опасности, соответственно продолжительность рабочей смены 6 часов.

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

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

Результаты проведенных опытов позволяют рекомендовать в условиях Республики Татарстан применение Реасил Форте Семя Старт и препаратами на его основе в качестве экологически безопасных, что дает возможность

включать их в существующие и перспективные агротехнологии производства ярового ячменя.

Глава 6. 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.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Безуглова, О.С. Удобрения и стимуляторы роста / О.С. Безуглова / Серия «подворье». Ростов на Дону: «Феникс». 2000. - С. 320.
2. Беляков, И.И. Технология выращивания ячменя / И.И. Беляков // М.: Аг-ропромиздат, 1985.-С. 119.
3. Беляков, И.И. Ячмень в интенсивном земледелии. / И.И. Беляков. М.: Росагропромиздат, 1990. - 176 с.
4. Бердников, В.В. Эффективность биопрепаратов на посевах яровой пшеницы / В.В. Бердников // Бюл. ВНИИ удорб. И агропочвовед.- 2001.-№115.с.117.
5. Блохин, В.И. Возделывание ярового ячменя . / В.И. Блохин, И.И. Доло-тин, И.Ф. Левин. // Слагаемые эффективного агробизнеса: обобщение опыта и рекомендации. Казань, 2005. - 189 с.
6. Блохин, В.И. Возделывание ярового ячменя в Республике Татарстан / В.И Блохин,Р.Г. Гареев, А.С. Салихов и др., Казань: - 2001, - 32 с.
7. Жученко, А.А. Адаптивное растениеводство (эколого-генетические основы). / А.А. Жученко // Теория и практика. В трех томах. М.: Изд-во Агрорус, 2008. Том I. 814 с.
8. Замятин, С.А. Влияние средств защиты на урожайность и качество зерна пшеницы / С.А. Замятин, А. И. Малков, В.Р. Габдуллин / Материалы XIX НПК Ижевской ГСХА. Ижевск: Шеп. - 1999. - С. 176.
9. Кобыльский, Г.И. Регуляторы роста защищают зерновые культуры от болезней / Г.И. Кобыльский, В.П. Кратенко, М.Н. Васецкая, В.В. Чекмарев Агро XXI. 2001. - №1. - С. 12-13.
10. Кумаков, В.А. Влияние условий вегетации на накопление азота в вегетативных органах и зерне яровой пшеницы / В.А. Кумаков, К.Н. Шер // Защита растений от вредителей и болезней / Сборник науч. трудов Саратов. ГСХА. 1994. - С. 118-122.

11. Макарова В.М. Структура урожайности зерновых культур и ее регулирование./ В.М. Макарова. Пермь, 1995. - С 3-47.
12. Мартыанова, А.И. Качество и питательная ценность зерна разных культур / А.И. Мартыанова // Зерновые культуры,- 2000. № 6. - С. 28-31.
13. Микроэлементы в сельском хозяйстве и медицина //Труды Всесоюзного совещания по микроэлементам. -Рига, 1955. - С.8-15.
14. Митрополенко, А.И. Онтогенетические особенности хлебных злаков в период роста эпикотилия и заложения узла кущения / Н.А. Митрополенко // Доклады ВАСХНИЛ. 1986. - № 1. - С. 10-11.
15. Монастырский О.А., Ярошенко В.А. Биопрепараты против развития ток-сикогенных грибов на зерне // Защита и карантин растений. № 8. 2000. -С. 32.
16. Муромцев, Г.С. Регуляторы роста растений / Г.С. Муромцев // Аграрнаянаука. 1993. - № 3. - С. 21-24.
17. Муха, В.Д. Основы программирования урожайностисельскохозяйственных культур: учебное пособие / В.Д. Муха и др.. М.: МСХА, 1994. -256 с.
18. Немченко, В.В. Современные средства защиты растений и технологии их применения. / В.В. Немченко, Л.Д. Рыбина, С.Д. Гилев и др..1. Куртамыш. 2006. - 348 с.
19. Неттевич, Э.Д. Яровая пшеница в Нечерноземной зоне. / Э.Д. Неттевич М.: Россельхозиздат, 1976.- 217 с.
20. Панников, В.Д. Почва, климат, удобрения и урожай. 2-е изд., перераб. и доп. / В.Д. Панников, В.Г. Минеев. - М.: колос, 1983. -336 с.
21. Разина, А.А., Удобрения, средства защиты растений и качество зерна яровой пшеницы / А.А Разина., О.Г. Дятлова, М.Л. Полуцкий // Защита и карантин растений, 2015. - №11. - 29 с.
22. Соколов, М.С. Проблемы экологизации защиты растений /М.С. Соколов, В.А. Захаренко //Производство экологически безопасной продукции растениеводства. -Пушино, 1955. - С.21-24.

23. Шаповал, О.А. Регуляторы роста растений / О.А. Шаповал, В.В. Вакуленко, Л.Д. Прусаков //Защита и карантин растений, 2008. - № 12. - 55с.
24. Fernandez M. R., G. Holzgang & T. K. Turkington (2009) Common root rot of barley in Saskatchewan and north-central Alberta. //Canadian Journal of Plant Pathology, 31:1, 96-102.
25. Arabi MIE, Jawhar M (2004) Identification of *Cochliobolus sativus* (spot blotch) isolates expressing differential virulence on barley genotypes in Syria. //Journal of Phytopathology**152**, 461–464.

ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ ОДНОФАКТОРНОГО ОПЫТА						
Культура:	ячмень					
Фактор А:	обработка семян					
Год исследований:						
Градация фактора		3				
Исследуемый показатель:			урожайность	ц/га		
Количество повторностей:			4			
Руководитель						
			Таблица			
Фактор А	Повторность				Суммы	Средние
	1	2	3	4	V	
Контроль	2,11	2,35	2,46	2,08	9,00	2,25
Реасил Форте Семя						2,49
Старт	2,34	2,55	2,55	2,52	9,96	
Ризоагрин	2,23	2,44	2,44	2,40	9,52	2,38
суммы Р	6,68	7,34	7,45	7,00	28,48	
						28,48
Таблица дисперсионного анализа						
Дисперсия	Сумма квадр. отклонений	Число степ. свободы	Средний квадрат, s ²	Fфакт	F05	Достоверность
Общая	0,276	11,000				
Повторностей	0,121	3,000				
Вариантов	0,115	2,000	0,058	8,833	5,140	достоверно
Остаток	0,039	6,000	0,007			
Ошибка разности средних	0,06	ц/га				
НСР05	0,14	ц/га				

Технологическая карта по выращиванию ярового ячменя

[illegible]