МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский государственный аграрный университет»

Кафедра агрохимии и почвоведения

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

БАКАЛАВРА

по направлению «Агрохимия и почвоведение» на тему:

«Прогрессивные приемы увеличения урожайности семян клевера лугового»

Выполнил – студент Б142- 02 группы
5 курса агрономического факультета — Пелагеин С.Г.

Научный руководитель
доктор с.-х. наук, профессор — Каримов Х.З.

Зав. кафедрой
доктор с.-х. наук, доцент — Миникаев Р.В.

Обсуждена на заседании кафедры и допущена к защите
(протокол № 11 от 17.06.2019 г.)

Казань – 2019 г

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ…… 3
1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ…… 5
1.1. Биологические особенности клевера лугового…… 5
1.2. Роль азота в жизни сельскохозяйственных растений…… 7
1.3. Использование биолог-х удобрений на посевах клевера лугового… 8
1.4. Роль микроудобрений в жизни растений клевера лугового…… 11
2. УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ……. 14
2.1. Почвенно - климатические условия…….. 14
2.2. Метеорологические условия в годы посева (2017) и сбора урожая семян (2018)……..... 16
2.3. Схема полевого опыта и агротехнология возделывания культуры 18
2.4. Методика проведения полевых наблюдений и лабораторных анализов…….. 20
3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ……. 21
3.1. Посевные качества семян клевера лугового…… 21
3.2. Рост и развитие клевера лугового в зависимости от обработки семян различными удобрениями……. 23
3.3. Показатели структуры урожая семян клевера лугового……. 30
3.4. Семенная продуктивность клевера лугового в зависимости обработки семян удобрениями……. 34
4. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ УДОБРЕНИЙ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО НА СЕМЕНА…… 36
5. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО НА СЕМЕНА……..... 38
ЗАКЛЮЧЕНИЕ…….. 41
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ……. 42
ПРИЛОЖЕНИЕ…… 46

ВВЕДЕНИЕ

Проблема белка в мире была и остается, для людей в питании и в кормлении животных. Эту проблему пытаются решит увеличением производства высокобелковых зерновых культур. Однако в животноводстве

особенно важным являются грубые корма. В решении этой проблемы производства высокобелковых грубых кормов принадлежит расширенных посевов бобовых многолетних трав. Это наиболее простой, экологически безопасный, выгодный как с энергетической, так и экономической точки зрения способ решения проблемы кормопроизводства и биологизации земледелия.

Нельзя забыть крылатые слова академика К.А. Тимирязева: «…едва ли в истории найдется много открытий, как это включение клевера и вообще бобовых растений в севооборот, так поразительно увеличившая производительность труда земледельца».

Незаменимой культурой повышающая плодородие почвы, оказывая положительное влияние на пищевой и водный режимы, клевер является отличным предшественником для многих сельскохозяйственных культур. Используя клевер луговой как предшественник для картофеля сельскохозяйственные предприятия Республики Чувашия смогли резко повысить урожайность этой ценной культуры то есть «второго хлеба». Обеспечивая животноводства дешевым кормовым растительным белком клевер луговой является ценной культурой в биологизации земледелия, способствует защищать почву от ветровой и водной эрозии.

Несмотря на огромное преимущество в Республике Татарстан увеличение посевных площадей клевера лугового осуществляется медленно, что обусловлено, нехваткой семян этой ценной бобовой культуры.

Мероприятия, включающие использование удобрений, улучшение приема в агротехнологии, повышение культуры земледелия смогут способствовать повышению семенной продуктивности многолетних трав. В этой связи разработка агротехнологического приема использования биологического и микроудобрений в целях повышения семенной продуктивности клевера лугового имеет актуальность.

В последнее время начато применение хелатных комплексов микробиогенных элементов, являющийся наиболее перспективным направлениям обеспечения растений микроэлементами. Хелатные микроудобрения имеют меньшую токсичность, обеспечивают высокую

эффективность даже в малых дозах, стимулируют развитие растений и меньше переходят в труднодоступные формы.

Промышленностью Республики Татарстан выпускается препарат, содержащий микроэлементы, под названием жидкий удобрительно-стимулирующий состав (ЖУСС-2), в составе которого в хелатной форме находятся медь и молибден (Гайсин, 2007).

Целью исследований является изучение влияния биологического удобрения «Ризоторфин» препарата ЖУСС-2 на урожайность семян клевера лугового.

В полевом опыте решали следующие задачи:

1. Определить влияние ризоторфина и препарата ЖУСС-2 на рост и развитие растений клевера лугового.

2. Выявить влияние биологического удобрения – ризоторфин и препарата ЖУСС-2 на семенную продуктивность клевера лугового.

3. Дать экономическую оценку рекомендуемым приемам.

1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Биологические особенности клевера лугового

Из видов многолетнего клевера сравнительно широкое распространение имеет клевер луговой (красный).

Клевер луговой является распространенным многолетней кормовой травой у которого стебли, с высотой стеблей достигают до 100 см от корневой шейки клевера лугового отходят стебли 2 типов: удлиненные и укороченные, среди них хорошо выделяется главный стебель. Форма главного стебля утолщенная, на ней как правило развиваются прямостоячие или приподнимающиеся побеги (Абрамова, 1995).

Стержневой корень клевера лугового способен проникать в почву до глубины 150 см, но основная масса боковых и придаточных корней находятся в слое 0-30 см. С увеличения возврата травостоя развитие главный корень замедленно развивается. Главный корень полностью отмирает на третьем-четвертом году жизни (Сысуев, 2000).

Клевер луговой нетребователен к почвам, хорошо развивается на суглинистых и глинистых плодородных почвах с нейтральной реакцией. Однако увлажненность почвы существенно влияет на продуктивность растений. Сухие почвы снижают транспирацию растений, вследствие чего корни вынуждены доставать воду из глубоких слоев почвы (Петухов М.П., 1968).

Хозяйственное использование клевера лугового в двух формах: клевер позднеспелый или одноукосный и клевер раннеспелый или двуукосный. В Республике Татарстан в хозяйствах используются, одноукосный сорт клевера Казанский -1, и другой сорт двуукосного типа называемый Ранний - 2.

Сорта клевера лугового характеризуется как вновь Ранний-2 и Трио включенные в Госреестр сорта. Особенностью их являются: повышенная зимостойкость, хорошая засухоустойчивость и устойчивость к полеганию, интенсивное весеннее отрастание. Благодаря благоприятным климатическим условиям нашей зоны они формируют 2-3 укоса. Первый укос созревает в

первой половине июня, в середине июля созреют семена. Продолжительность использования травостоя на одном месте не более 2 года, благодаря чему клевер луговой прекрасно используются в полевых севооборотах.

При использовании семена травостоя на продолжительность посевов составляет один год, так как во втором году использования из-за накопления вредителей и распространения заболеваний, рака клевера, продуктивность клевера сильно снижается. Клевер луговой сорта Ранний-2 характеризуется более дружным созреванием семян, по сравнению позднеспелыми клеверами. Когда во время созревания семян стоит сухая погода, вегетативная масса высыхает, на корню при неполегаемом травостое можно организовать уборку семенных посевов прямым комбайнированием.

Клевер луговой имеет фасолевидную или почковидную форму семян с характерной окраской семян: светло-оливковой или желтой с зеленым или темно-бурым оттенком. Масса 1000 семян составляет 1,5 - 2,0 г. В зависимости от погоды продолжительность созревания семян может составлять до одного месяца.

Набухание семян и рост зародыша начинается при температуре почвы выше +10-12°С. Среднесуточная оптимальной температурой воздуха хорошего накопления биомассы является выше +18°С.

Продолжительность времени цветения отдельных растений в хороших условиях равняется около 30 дней. Однако дождливые условия погоды и влагообеспеченность почвы удлиняют этот период.

Возделываемый в наших условиях клевера луговой являются перекрестноопыляющийся энтомофильной культурой. Биологическое строение цветка способствует, привлекать насекомых. Стойкий аромат исходящий из цветков, и специфическое строение цветка, являются основой опыления цветков в результате воздействия насекомых-опылителей.

Немало важное значение для нормального роста и развития клевера имеет обеспеченные посевов почвенной влагой. Однако избыточное увлажнение затопление участков может оказать отрицательное влияние из-за гибели растений при недостатка кислорода. Оптимальной является влажность, когда

клевер хорошо растет и развивается на почве где увлажнение составляет 70 - 80% от наименьшей влагоемкости. При снижении уровня влажности до 45% НВ получается сильное угнетение растений клевера. Интенсивно развиваются корни клевера вглубь до увлажненных горизонтов, в основном когда недостаточно почвенная влага. Однако клевер, несмотря на то, что культура требовательная содержанию почвенной влаги легко переносит атмосферную засуху.

Хозяйственно полезной отличительной чертой клевера лугового является то, что для обеспечения достаточного роста и развития ему требуется меньше – эффективных температур воздуха по сравнению с люцерной. Поэтому имеется хорошая возможность расширения посевных площадей этой культуры на семена и кормовые цели в условиях Республики Татарстан.

1.2. Роль азота в жизни сельскохозяйственных растений

В условиях Приволжской зоны Республики Татарстан широкое распространение имеют черноземные почвы. Они имеют гумусовый горизонт около 25 см с хорошо развитой структурностью (Долотин, 2001). На этих почвах большая часть азота находится в виде труднодоступных соединений, легкогидролизуемые виды азота меньше половины валового азота (Колоскова, Муртазина, 1989).

Общее количество нитратного и аммиачного азота в почве изменяется в зависимости от морфологических свойств растений и происходящих в почве микробиологических, физико-химических процессов.

Жизненно важным питательным элементом в почве для всех растений является азот. Он находится в составе основных органических веществ (Шакирова, 2003).

Источниками поступления азота в почву являются следующие:

1) фиксация азота свободно существующими и клубеньковыми бактериями;

2) поступление из атмосферного воздуха (Пасыпанов, 2002).

Фиксация азота микроорганизмами происходит если они адаптируются к

конкретным условиям почвенной среды и участвуют в биологических и физико-химических процессах почвы (Фатыхов, 2014).

Проблема азота в земледелии происходит из-за следующих причин:
1) урожай многих сельхозкультур сильно зависит от обеспеченности растений азотом; 2) в составе урожая большое количество азота выносится из почвы; 3)много азота из почвы теряется в результате денитрификации, вымывания, эрозии и деградации почв (Гамзиков, 2003).

Экологический кризис, вызванный нерациональном хозяйствованием человека на земле, заставляет людей, критически относится к методам природопользования (Патыка, 1991).

Поэтому экологически чистым путем снабжения растений азотом, выступает микробиологическая фиксация атмосферного азота. Микробиологическая азотфиксация осуществляется при помощи солнечной энергии, что способствует снижать затраты на энергетическое сырье. Полное освоение процесса микробиологической фиксации атмосферного азота позволит решать проблему питания людей в условиях быстрого роста населения планеты и сократить уменьшение исчерпаемых энергетических запасов – нефти, газа и угля (мергель, Тимченко, 1998).

Использование искусственно отобранных штаммов бактерий в почву с целью повышения продуктивности сельскохозяйственных культур были начаты вскоре после возникновения микробиологической науки. Открытия в науке способности микроорганизмов усвоить легкогидролизуемый азот вызвало естественное желание улучшить азотное питание растений путем внесения диазотрофов в почву (Завалин, 1998).

1.3. Использование биологических удобрений на посевах клевера лугового

Растения клевера лугового обладает способностью вступать в симбиотические взаимоотношения с клубеньковыми бактериями почвы из рода Rhizobium. Эффективный, продуктивный симбиоз растений клевера лугового и азотфиксирующими бактериями достигается при следующих условиях:

-почва некислая (pH не ниже 5,5);

-хорошая влагообеспеченность почвы - 60-70% НВ;

- плотность сложения почвы невысокая (1,0-1,25 г/см^3);

- в почве работают активные расы бактерии;

Если создать хорошие условия растения клевера лугового могут усвоить из воздуха до 55% потребного количества азота. Во многих условиях уровень средней азотфиксации составляет 20-60 кг/га.

Важнейшим свойством работы клубеньковых бактерий в почве является их активность. Активность клубеньковых бактерий - это способность их усваивать азот из воздуха и обеспечить им растении. Активные штаммы клубеньковых бактерий бывают розового цвета и в большинстве случаях они находятся в основной массе главного корня. Неактивные штаммы клубеньковых бактерий имеют белый, серый и зеленый цвет, они мелкие и расположены по остальным частям корня. Активизация процесса азотфиксации достигается искусственным заражением растений клевера лугового бактериями то есть инокуляцией семян. Образование клубеньков всегда бывает больше на полях, где применяются нитрагин или ризоторфин (Муравин, 2003).

Посыпанов Г.С. (2002) отмечает, что при инокуляции семян ризоторфином повышается урожайность растений. Отмечается то, что эффективность инокуляции больше на тех полях, данная культура раньше не возделывался.

В большей части почвенно-климатических регионов Российской Федерации температурный фактор оказывает незначительное влияние на эффективность азотофиксации клубеньковыми бактериями.

Значение азотофиксирующих бактерий не ограничивается только фиксацией атмосферного азота, одновременно с этим они участвуют в синтезе физиологически активных веществ, стимулирующих рост и развитие растений (ауксины, гиббереллины, витамины, антибиотики). Эти бактерии составляют основу получения ризоторфина для заражения почвы клубеньковыми бактериями. В 1897 году Ф.Ноббе и Л.Гильтнер создавали бактериальное удобрение под названием нитрагин. Нитрагин разводя водой использовали для

обработки семян бобовых, были получены отличные результаты. В сельскохозяйственном производстве используются несколько десятков различных бактериальных удобрений, в самых разнообразных формах. Относительно удачной является сухой препарат ризоторфин отличающаяся простотой применения и хорошей транспортабельностью формы (Терещенко, 2003).

В последние годы более широко применяется в сельском хозяйстве препарат ризоторфин, как наиболее эффективное бактериальное удобрение. Ризоторфин это чистая культура клубеньковых бактерий, в активном состоянии на торфяном материале-носителе. При использовании ризоторфина усиливается формирование клубеньковых бактерий, улучшается азотное питание бобовых культур, повышается устойчивость их к заболеваниям и одновременно наблюдается положительное влияние на плодородие и структуру почвы. Изготавливается препарат ризоторфин в виде порошка торфа, в котором имеются штаммы высокоэффективных клубеньковых бактерий. Ризоторфин является высокоэффективным для большинства бобовых культур, для таких как: горох, соя, люпин, люцерна, клевер (Кидин, 2016).

Эффективность бактериальных удобрений повышается при успешном подборе их для приготовления штаммов бактерий, способствующих повышением азотфиксации в различных погодно-климатических условиях. В Российской Федерации создана коллекция из 500 отобранных штаммов клубеньковых бактерий основных бобовых культур, подобранные методом аналитической селекции их. Достижением является то, что коллекция из 150 штаммов включена в Международный каталог (Кукреш, 1989).

Общеизвестно, что процесс симбиотической фиксации азота бобовых идет только при участии микроэлементов: Mo,B,Co,Cи,Mn (Белоголовцев, 2014).

Микроэлемент молибден включаясь в состав ферментного комплекса участвует в процессе фиксации азота. Молибден способствует образованию азота в растениях повышая процесс активности хлоорофила участвует в создании основного состава растений. Использования молибдена как удобрение

приводится путем обработки семян гороха. Солью этого элемента принято молибдатом аммония.

1.4. Роль микроудобрений в жизни растений клевера лугового

Относительно низкая семенная продуктивность многолетних трав, особенно клевера лугового, является по следствием нарушения баланса макро- и микроэлементного питания. Как показывают данные И.А.Гайсина (1997), Срословой (1997), Ф.Н.Сафиоллина (2002), Г.С.Миннуллина (2002), Муртазина (2002) и Р.И.Сафина (2003), при длительном применении на серой лесе почве высоких норм азотных удобрений существенно снизился содержание в них большинстве микроэлементов. Известкование площадей кислых почв, в свою очередь оставшихся сопровождается переходом микроэлементов в труднодоступные формы (Муравин, 2002).

Нехватка микроэлементов в организме исключает полноценное функционирование живых существ (микроорганизмов, растений, животных и человека). Ряд исследователей изучали роль микроэлементов жизни растений.

Микроэлемент Молибден, важный элемент для растений он участвует в кругообороте азота у растений, связывая молекулярный азота из воздуха. При недостатке молибдена замедляется синтез белков.

Н.Г. Андреева (1989) пришел к выводу, что в России доля почв, с дефицитом молибдена, составляет более 60%. Большие нехватки молибдена бывают на кислых почвах. Высокий положительный эффект дает внесение данного элемента под такие бобовые культуры, как клевер, горох, люцерна, люпин, вика, кормовые, бобы.

Следующий немало важный для жизнедеятельности растений микроэлемент - это медь. Он находится в составе ферментов: полифенолоксидаза, лактаза, аскорбиноксидаза, непосредственно участвует в фотосинтезе, образовании хлорофилла. Самое главное медь повышает защитные функции организма растений.

Клевер отличается от других растений тем, что для обеспечения своего роста и развития требуется повышенное содержание меди и молибдена в почве. Они играют очень важную роль в процессе оплодотворения и способствуют уменьшению растрескивания стеблей, а еще важнее медь снижает появление корневых гнилей и других заболеваний. Молибден и медь, ускоряют развитие прирост корней, что является важным в начальном периоде развития клевера. Когда не хватает молибдена в этот период происходит задержка выхода растений из фазы розетки. Молодые листья имеют светлую окраску и края листовых пластинок, скручиваются старые листья приобретают красно-фиолетовую окраску.

Многочисленные исследования, Харькова Г.Д. (1996) показали данные, что при совместном использовании молибдена и меди получается наиболее высокая прибавка урожайности клевера лугового. При этом получены 220 кг/га семян клевера лугового, тогда как урожайность при обработки посевного материала только молибденом составила 170 кг/га, медью – 146 кг/га.

В последнее время начали обращать внимание на получение и использование соединений органических веществ с ионами металлов, так называемых хелатов.

Отличительной чертой их являются, что они защищают микроэлемент от нежелательных реакций с почвой. В то же время эти хелатные комплексы достаточно хорошо растворимы в воде, чем определяется доступности этих металлических элементов растениям.

Хелатные микроэлементы являются намного эффективными по сравнению обычными солями, так как для внесения их требуется значительно меньшее количество.

Член-корреспондент Академии наук Республики Татарстан И.А. Гайсин разработал совершенно новую технологию производства хелатных комплексов используя, прием взаимодействия гидроксидов молибдена, меди, цинка и кобальта с эквивалентными составами метионина, глицина и других органических соединений.

Полифункциональные удобрительно-стимулирующие составы с содержанием различных микроэлементов в хелатной форме выпускаются в виде различных комбинаций питательных микроэлементов.

Испытание жидких удобрительно - стимулирующих состава (ЖУСС), проведенные в разных почвенно-климатических условиях Республики Татарстан, а также в других регионах России, показало высокую эффективность его применения на многих сельскохозяйственных культурах (зерновых, зернобобовых, технических).

Обработка семян зернобобовых культур микроудобрениями увеличил количество клубеньков на корнях растений (Малышева, 2009).

Применение микроэлементов в агротехнологии возделывания бобовых культур сопровождается значительным ростом интенсивности азотфиксации, как результат повышения активности симбиоза (Козырев, Фарниев, 1999).

Применяемые в сельскохозяйственном производстве традиционные формы микроудобрений в виде солей микроэлементов не всегда дают положительные результаты, потому что они переходят в труднодоступные растениям формы (Сафиоллин, Гайсин, Миннулин, 2001).

В качестве бактериального удобрения применяется высокоэффективный, экологически безопасный препарат Ризоторфин. В 1 гр. препарата содержится не менее 3-х миллиардов активных клубеньковых бактерий специально выращенные в ООО «Казанский тепличный».

На других сельскохозяйственных культурах выявлены положительные свойства хелатных микроудобрений при использовании совместно с ризоторфином, а влияние их на семенную продуктивность клевера лугового осталось не изученным.

Исходя из этого данная выпускная квалификационная работа посвящается оптимизации пищевого режима почвы используя биоудобрение и микроэлементы, для клевера лугового. Эта проблема важная как с научно-практической точки зрения, так и с экологически точки зрения здоровье влияющая на самого человека.

2 УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1. Почвенно - климатические условия

Место расположение Республики Татарстан находится на Восточно-Европейской или Русской равнины, на высоте 170-180 м над уровнем моря. Рельеф территории республики в основном представлены площадями, отличающиеся по высоте, а также сложным рельефом.

Бугульминско-Белебеевскую возвышенность характеризуют как с преобладающими высотами 240-380 м, над уровнем моря или самой высокой точкой в республике. Центральная и южная территории республики характеризуются низменным рельефом.

Условия почвы Республики Татарстан, в научной литературе очень хорошо охарактеризованы, следовательно описывающей почвенного покрова материал обстоятельно освещен. Эти данные в основном определяют характеристику основных имеющихся типов почв и выявлено соответствие их требованиям развития растений клевера лугового.

Природно – климатические условия республик относят в две физико-географические зоны: лесной и лесостепной. На северной зоне (Предкамье) преобладающими почвами являются дерново-подзолистые и серые лесные почвы. В Предволжье широкое распространение нашли серые лесные почвы и черноземы, а в Закамье черноземы. В общей площади сельскохозяйственных угодий доля черноземов составляет 40,8%, серых лесных - 38,1%, дерново-подзолистых почв - 7,1%. Гранулометрический состав большинства почв (92%) - тяжело суглинистый.

40% земельных угодий подвержены водной и ветровой эрозии. Процессы дефляции почв в большинстве случаев проявляются на типичных черноземах с легким гранулометрическим составом.

Место закладки полевого опыта располагает выщелоченные, типичные и обыкновенные подтипами черноземов. Содержание гумуса на опытном участке характеризуется среднегумусированны, а в составе сельскохозяйственных угодий чаще встречаются малогумусные черноземы.

В Республике серые лесные типы почв занимают второе место. Серые лесные почвы широко развиты распространены на делювиальных и лессовидных глинах и суглинках.

Имеющиеся типы и подтипы почв Республики Татарстан, пригодные для возделывания клевера лугового. В тоже время интенсификация земледелия усилил развитие таких негативных явлений: как уменьшение содержания гумуса и снижение уровня оструктуренности почв. Поэтому необходимо повысить значение севооборотов с участием многолетних трав, что в свою очередь позволяет решать многие проблемы земледелия республики.

Погодно - климатические условия определяются двумя факторами – тепло и влага. Теплообеспеченность растений это – сумма активных среднесуточных температур с температурой выше 10°С. Влагообеспеченность характеризуется показателем величины гидротермического коэффициента, определяющаяся отношением суммы осадков к количеству активных температур, уменьшенной в 10 раз.

Снежный покров обычно формируется в конце ноября. Средняя погода высота снежного покрова достигает 35 см, а продолжительность залегания равняется 137-148 дням.

Уровень урожайности большинства сельскохозяйственных культур зависит от доступной влаги в почве. За вегетационный период нашей зоны выпадающие осадки обычно составляют 240 до 260 мм. Однако бывают годы когда сумма осадков составляет от 160 до 370 мм. В период формирования урожая клевера (май-июнь) высота суммы осадков составляет от 90 до 100 мм, в то же время в отдельные годы бывает от 35-40 до 120-145 мм.

Показатель гидротермического коэффициента по Селянинову (ГТК) характеризует уровень увлажнения каждого месяца и вегетационного периода в целом. Если ГТК достигает 1,0, то приход и расход влаги почти одинаковые, а когда ГТК меньше 1,0 показывает о недостаточном увлажнении, величина ГТК, равная 0,7 и менее, характеризует сухие условия. Зоны республики часто подвергаются сильным засухам и часто в определенной степени характеризуются дефицитом водопотребления для многих

сельскохозяйственных культур. Исходя из этого влагообеспеченность клевера лугового в условиях республики не превышает 70%.

Предволжская зона Республики Татарстан, с 100% обеспеченностью суммы эффективных температур воздуха 100%, а влагообеспеченностью - 80%. Можно рассчитывать на получение 3-4 ц/га семян этой культуры.

2.2. Метеорологические условия в годы посева (2017) и сбора урожая семян (2018)

Начальный период вегетации 2017 года наблюдался относительно низкий тепловой режим воздуха, что в некоторой степени сдерживало появление всходов клевера лугового. В июне и июле среднесуточная температура воздуха была на среднемноголетнем уровне. Август и сентябрь отличались повышенными среднесуточными температурами воздуха по сравнению многолетними. Это создавало некоторое благоприятные условия для получения и развития растения клевера лугового в первом году жизни.

Метеорологические условия по сумме выпавших осадков в мае, количество осадков было меньше нормы, а в июне чуть больше среднемноголетнего уровня. А июль по сумме осадков характеризовался как больше нормы. В августе сложились условия с понижением суммы осадков за месяц на 10 мм. В целом, погодные условия в году посева клевера лугового были благоприятными для развития растений.

Таблица 1 – Метеоданные за вегетационный период 2018г.

Месяц, декада	Температура воздуха, °С			Осадки, мм		
	норма	факт	в % к норме	норма	факт	в % к норме
Май						
I		+11,9			9,3	
II		+17,7			1,0	
III		+13,7			11,5	
за месяц	**+12,1**	**+14,4**	**119,0**	**39**	**21,8**	**55,9**
Июнь						
I		+11,7			21,8	
II		+15,7			4,6	
III		+23,3			8,0	
за месяц	**+16,7**	**+16,9**	**101,2**	**56**	**34,4**	**61,4**
Июль						
I		+23,3			3,8	
II		+21,8			52,0	
III		+21,9			0	
за месяц	**+19,0**	**+22,3**	**117,4**	**59**	**55,8**	**94,6**
Август						
I		+21,1			18,3	
II		+19,7			3,3	
III		+18,7			3,5	
за месяц	**+17,0**	**+19,8**	**116,5**	**53**	**25,1**	**47,3**
Сентябрь						
I		+16,6			3,3	
II		+14,2			9,6	
III		+11,5			12,6	
за месяц	**+10,6**	**+14,1**	**133,0**	**50**	**25,5**	**51,0**
За май-сентябрь	**+15,1**	**+17,5**	**115,9**	**257**	**162,6**	**63,3**

Как видно из данных таблицы вегетационный период растений овса посевных в условиях 2018 года по теплообеспеченность проходил в нормальных условиях. В целом за май-сентябрь этого года среднесуточная температура воздуха составляла 115,9% от уровня среднемноголетнего. В июне среднесуточная температура воздуха была на уровне среднемноголетнего ($16,9^0$С при 16,7 среднемноголетнем), а остальные месяцы превосходило среднемноголетний уровень на 16,5…33,0%.

В то же время количество выпавших осадков в 2018 году было меньше среднемноголетнего уровня и составила в целом за май – сентябрь 63,3% от нормы. Мало осадков было в мае (55,9% от нормы), что в некоторой степени оказало отрицательное влияние на формирование урожайности семян клевера лугового на опытном участке.

2.3. Схема полевого опыта и агротехнология возделывания культуры

В агротехнологиях возделывания клевера лугового на планируемую урожайность семян система удобрения предполагает потребность растений не только в основных элементах питания - N, P, K, но также микроэлементах потому что недостаток микроэлементов в почве уменьшает семенную продуктивность.

Для правильного применения микроудобрений необходимо учитывать биологические особенности изучаемой культуры, правильно подбирать дозы, сроки и способы их применения. Проблема применения биоудобрений и микроудобрений на посевах клевера лугового до настоящего времени мало изучены. Полевой опыт был заложен для решения этих задач по изучению эффективности применения жидкого удобрительно-стимулирующего состава и влияния препарата ризоторфин на посевах клевера лугового. Препараты Ризоагрин ЖУСС-2 были использованы для обработки семян перед посевом на семенную продуктивность.

Полевой опыт заложили по схеме:

1 вариант – контроль (без обработки);
2 вариант – предпосевная обработка семян ЖУСС-2;
3 вариант – предпосевная обработка семян ризоторфином;
4 вариант – предпосевная обработка семян ризоторфин + ЖУСС-2;

Объектом исследования при решении поставленных задач является клевер луговой Ранний-2. Селекционный сорт выведен на Фаленской селекционной станции с совместным участием НИИСХ Северо-Востока имени

Н.В. Рудницкого и ВНИИ кормов имени В.Р. Вильямса. Авторами сорта являются Никифорова Е.В.; Тумасова Н.И.; Новоселов Н.Ю. и др.

Сорт характеризуется как ультрараннеспелый, двуукосный. Время вегетационного периода от отрастания до первого укоса равняется 45-70 дням. Отличается он дружным цветением и созреванием. Подгона не образует. Зимостойкость высокое. Максимальная урожайность сухого вещества составляет 11,9 т/га. Количество сырого протеина в сухом веществе содержится 16-18%, клетчатки - 25,7-28,4%.

Данный сорт клевера характеризуется как отличный предшественник в севообороте зерновым культур и особенно картофелю. Широко применяется как сидеральная культура под картофель.

Полевой опыт закладывался в 2017 году на полях Кайбицкого муниципального района Республики Татарстан.

Рельеф сельскохозяйственных угодий участка где заложен опыт представляет собой равнину.

До закладки опыта агрохимические показатели почвы пахотного слоя были следующими: содержание гумуса 5,7 % (по Тюрину), суммы поглощенных оснований 35,7-36,6 мг-экв на 100 г почвы, содержание подвижного фосфора 86 мг/кг и обменного калия 112 мг на 1 кг почвы (по Кирсанову). Наименьшая влагоемкость почвы составляла 28-30%, содержание водопрочных агрегатов - 45-47%, pH солевой вытяжки – 6,7. Почва опытного участка относится типу среднесуглинистый, чернозем.

В почве опытного участка содержание молибдена не превышало 0,11-0,16 мг/кг почвы, а меди 2,4-2,8 мг/кг почвы. Полевой опыт размещали по предшественнику озимая рожь. Клевер луговой на семена посеяли беспокровно, используя летний срок сева. Обработанные семена различными видами удобрений сеяли по деляночно. Повторность опыта четырехкратная. Площадь делянок 10 м2. Посев проведен вручную. Уборку семян клевера лугового также проводили вручную, дальнейшим обмолотом на стационарной молотилке в ТатНИИСХ.

2.4. Методика проведения полевых наблюдений и лабораторных анализов

Были проведены следующие учеты наблюдения и лабораторные анализы:

1. Лабораторный анализ посевных качеств семян определяли по соответствующим ГОСТам;

2. Полевую всхожесть семян клевера лугового определяли на учетных площадях. На этих постоянных площадках учитывали количество растений перед уходом в зиму и после перезимовки;

3. По методике Государственной комиссии по сортоиспытанию (1981) отмечали фазы развития клевера лугового, начало отрастания, бутонизация, цветение, образование головок, полная спелость;

4. Высоту растений по фазам развития была определена в двух несмежных повторностях на 50 растениях. На этих точках измеряли высоту семенного травостоя клевера лугового;

5. Динамику количества клубеньков на корнях клевера лугового определяли по фазам развития клевера;

6. Агрохимический анализ почвы с определение гумуса (по Тюрину) подвижного фосфора (P_2O_5) и обменного калия (по Кирсанову);

7. Урожайность семян на делянках опыта учитывали методом сплошной уборки с делянок. Расчет урожайности по вариантам опыта была проведена с пересчетом на 13% влажности и 100% чистоту семян;

8. Структура урожая анализировали на отработанных снопах. Рассчитали количество продуктивных стеблей и головок в расчете на одно растение, количество семян в одной головке;

9. Статистическую обработку результатов опыта проводили методом дисперсионного анализа (Доспехов Б.А., 1979);

10. Экономическая оценка эффективности была рассчитана общепринятым методом.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1. Посевные качества семян клевера лугового

В производственных условиях для получения высоких урожаев необходимо иметь нужное количество растений на единицу посевных площадей. Этому можно добиться когда высевами семена с высокими посевными качествами.

Повышению посевных качеств семян можно достигнуть при использовании различных приёмов обработки семян. Варианты обработки семян клевера лугового в нашем опыте также оказало положительное влияние на его посевные качества.

Таблица 2 - Лабораторные качества семян в зависимости от предпосевных обработок

Вариант обработки семян	Энергия прорастания, %	Всхожесть семян, %
Контроль без обработки	52,4	91,4
Ризоторфин	53,1	95,2
Акварин -5 + ЖУСС-2	54,2	92,4
Ризоторфин + ЖУСС-2	55,4	95,6

Данные таблицы 2 показывают, что при обработке семян биологическим удобрением ризоторфин энергия прорастания клевера увеличился на 1,8%, а всхожесть семян на 3,8%.

На вариантах опыта Ризотрфин и Ризоторфин + ЖУСС-2 к контролю и варианту ЖУСС-2 прорастания изменяется от 0,7 до 3,0 % в зависимости от варианта. По сравнению с контролем всхожесть семян изменяется от 1,0 до 4,2% в зависимости от применяемых препаратов.

Анализ показал, что одновременно с увеличением энергии прорастания и лабораторной всхожести произошло изменение длины ростков семян клевера лугового и корешков у проросших семян в условиях лаборатории (табл.3)

Таблица 3 - Влияние предпосевной обработки семян на величину ростков и корешек клевера лугового

Вариант обработки семян	Длина ростков, см	Длина корешка, см

Контроль без обработки	3,7	1,2
Ризоторфин	4,1	1,6
ЖУСС-2	3,8	1,3
Ризоторфин + ЖУСС-2	4,4	1,8

Предпосевная обработка семян клевера лугового биологическим удобрением Ризоторфин и препаратом ЖУСС-2 ростовые процессы проростков изменяются. Однако относительно большое изменение длины ростков клевера лугового произошли только на вариантах ризоторфина и при совместном применении ризоторфина с ЖУСС-2. Использование только препарата ЖУСС-2 не оказало заметного влияния на длину ростков при проращивании семян клевера лугового в лабораторных условиях. По сравнению с контрольном вариантом при обработки семян ризоторфином ростки были длиннее на 0,4 см, а использование ризоторфина совместно с ЖУСС-2 на 0,7 см.

Предпосевная обработка семян клевера лугового приводит не только к увеличению длины ростков, при этом также увеличивается и длина зародышевых корешков на 0,4-0,6 см, что очень важно для прорастания семян в условиях частой, в нашей зоне, весенне-летней засухи.

Следовательно проведением инокуляции семян биопрепаратом можно добиться более интенсивному росту и развитию растений клевера лугового в полевых условиях, особенно на начальных этапах развития растений.

Применение в опыте биологического удобрения и микроудобрениие в составе ЖУСС-2 оказывает положительное влияние на полевую всхожесть семян, что в свою очередь оказывает существенное влияние на густоту стояния растений, следовательно, на рост и развитие растений клевера лугового.

Для клевера лугового важно не только получение плотного травостоя, но сохранность растений после перезимовки. Виды различных удобрений оказали на сохранность растений клевера лугового по рназному.

Таблица 4 – Сохранность растений клевера лугового после перезимовки и к уборке

Вариант обработки	Число	Число растений	Число растений

семян	растен. осенью, шт/м^2	весной 2018г.		к уборке 2018г.	
		шт/м^2	сохран-ность,%	шт/м^2	сохран-ность,%
Контроль без обработки	52	48	92,5	46	95,0
Ризоторфин	57	54	94,2	52	96,3
ЖУСС-2	55	51	93,2	50	97,1
Ризоторфин + ЖУСС-2	58	55	94,8	53	97,3

Из данных таблицы 4 видно, что во время перезимовки в зиму 2017/2018гг. сохранились 92,5 94,8% растений ушедших в зиму. По вариантам опыта относительно большая сохранность была на варианте обработки семян биопрепаратом ризоторфин и совместной обработки ризоторфин + ЖУСС-2. Изреживание травостоя летом было незначительно и ко времени уборки сохранность растений была выше.

3.2. Рост и развитие клевера лугового в зависимости от обработки семян различными удобрениями.

В 2017 году семенной травостой клевера лугового посеяли 20 июня. Всходы появились 29 июля, а дата полных всходов отмечали 1 июля. Метеорологические условия во время посевных работ были относительно благоприятными и поэтому всходы отмечались как дружные. Так как на семена травостоя клевера лугового мы используем только на втором году жизни, травостой был скошен 20 июля. Подкашивание травостоя клевера первого года жизни способствует лучшему развитию растений и снижает засоренность посевов. 15 сентября провели повторное подкашивание травостоя.

Даты фенологических фаз развития растении клевера лугового при возделывании на семена не зависел от вариантов опыта обработки семян ризоторфином и препаратом ЖУСС-2.

Из данных таблицы 5 видно, что продолжительность межфазных периодов развития растений клевера лугового некоторое оказали влияние

погодные условия года. Относительно невысокая температура воздуха изменил дату начала вегетации клевера лугового. По данным в среднем вегетация начинается около 10 апреля, а в 2018 году начало вегетации клевера лугового отмечали 25 апреля. Наблюдавшиеся возврат холодов в мае удлинял продолжительность периода отрастание – бутонизация до 40 дней.

Таблица 5. – Дата наступления фенологических фаз развития растений клевера лугового и продолжительность межфазных периодов в зависимости обработки семян препарата ЖУСС-2 и ризоторфин.

Вариант обработки семян	Отрастание	Полная бутонизация	Продолжительность от отрастания до бутонизации, сут.	Полное цветение	Продолжительность от бутонизации до цветения, сут.	Полная спелость семян	Продолжительность от цветения до полной спелости, сут.	Продолжительность вегетационного периода, сут.
Контроль без обработки	25.04	13.06	40	25.06	12	01.08	37	89
ЖУСС-2	25.04	13.06	40	25.06	12	01.08	37	89
Ризоторфин	25.04	13.06	40	25.06	12	01.08	37	89
Ризоторфин + ЖУСС-2	25.04	13.06	40	25.06	12	01.08	37	89

Клевер луговой имеет особенность использовать атмосферный азот для своего развития и оставлять его после себя. Симбиоз азотфиксирующих бактерий способствует увеличению продуктивности клевера лугового улучшая биохимические показатели почвы. Если клубеньковые бактерии в малом количестве и слабая их активность клевера лугового прекращает усвоение атмосферного азота и начинает потреблять почвенный азот.

На опыте установили, что на варианте инокуляции ризоторфином клубеньки образовывались на 3-5 дня раньше контрольного варианта. Использование микроэлементов в составе ЖУСС-2 совместно с ризоторфином клубеньки на корнях клевера лугового появлялись на 5 дней раньше контроля без обработки семян.

Обработка семян бактериальными удобрениями и применение микроэлементов в составе ЖУСС-2 оказала положительное влияние на количество и массу клубеньковых бактерий на корнях клевера лугового.

Таблица 6. - Динамика количества клубеньковых бактерий на корнях клевера лугового

Предпосевная обработка семян	Бутонизация		Цветение		Начало спелости семян	
	Коли-чество, шт.	Масса клубень-ков, г	Коли-чество, шт.	Масса клубень-ков, г	Коли-чество, шт.	Масса клубень-ков, г
Контроль без обработки	16	7	18	78	12	85
Ризоторфин	21	11	32	12	16	9
ЖУСС-2	19	9	26	10	14	7
Ризоторфин + ЖУСС-2	33	16	38	18	21	11

Как видно из данных таблицы 6, число клубеньков и их масса в сравнении с контрольным вариантом при предпосевной обработки семян ризоторфином и совмещении обработки ризоторфина и микроудобрение ЖУСС-2 увеличились. Использование микроудобрений в виде ЖУСС-2 количество клубеньков и их масса на корнях клевера лугового были чуть

больше уровня контрольного варианта. По фазам развития растений сравнительно больше было количество и масса клубеньковых бактерий в начальные фазы развития клевера лугового. В дальнейшем при созревании семян клевера их количество и масса уменьшились.

Изменения количества клубеньковых бактерий и активизация их в симбиотическом азотофиксации сопровождались увеличением уровня легкогидролизуемого азота в почве.

Таблица 7 – Динамика количества легкогидролизуемого азота в почве зависимости от биологического и микроудобрений, мг на 1 кг почвы

Вариант обработки семян	Фаза развития растений			
	Всходы	Бутони-зация	Цветение	Спелость семян
Контроль (без обработки)	62,5	49,7	35,1	10,4
Ризоторфин	59,7	56,3	42,1	12,3
ЖУСС-2	63,4	51,2	39,1	11,9
Ризоторфин + ЖУСС-2	65,2	58,9	46,3	13,1

Из таблицы 7 видно, что легкогидролизуемый азот в почве в начале вегетации был на относительно высоком уровне, к концу вегетационного периода этот показатель снизился и по вариантам опыта составил 10,4 – 13,1 мг на 1 кг почвы. Варианты применения ризоторфина на уровень легкогидролизуемого азота оказали положительное влияние начиная с фазы бутонизации, где на этих вариантах легкогидролизуемый азот был 56,3 и 58,9 мг/кг тогда как на контроле 49,7 мг/кг. В опыте применение ризоторфина совместно с микроудобрениями (ЖУСС-2) обеспечила относительно высокий уровень легкогидролизуемого азота в почве.

Изменения, произошедшие в растениях клевера лугового, можно было заметить визуально растения на вариантах применения ризоторфина и совместного применения ризоторфина с ЖУСС-2 приобрели зеленую окраску,

тогда как на контрольном варианте окраска листьев стебля клевера лугового была менее яркой.

Изменения в пищевом режиме почвы на вариантах опыта где была обработка семян различными видами удобрений сопровождались повышением уровня фотосинтеза растений, что в конечном итоге отразилась в количестве надземной массы растений.

Зеленая масса,

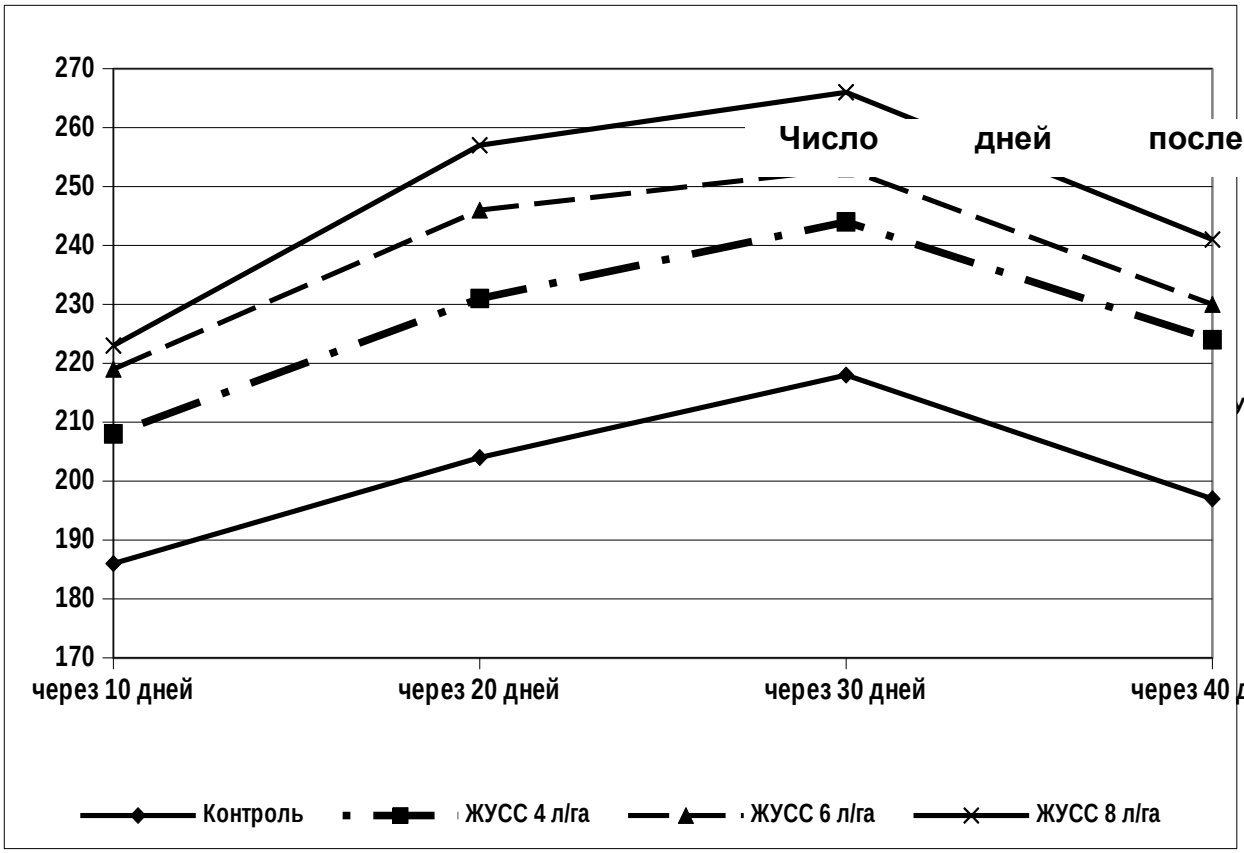

Рисунок 1 – Изменение биомассы клевера лугового в зависимости от предпосевной обработки семян удобрениями

В опыте наблюдается общая закономерность увеличение зеленой массы по мере развития растений и достигло максимума на уровень 223-248 ц/га к 60

дню наблюдений, а после этого наблюдается спад из-за сбрасывания растений части зеленой массы и высушивания.

Относительно высокое формирование биомассы клевера лугового на вариантах применения ризоторфина объясняется увеличением численности клубеньковых бактерий и активизацией процессов фиксации атмосферного азота воздуха на вариантах обработки семян.

По вариантам опыта наличие значительной разницы по уровню зеленой массы связано с изменениями высоты растений (табл.8).

Контрольный вариант без обработки семян в фазе цветения имел высоту растений клевера перед 62 см. Использование препарата ЖУСС-2 способствовал увеличению высоты растений на 6 см (8,8%), а при использовании биологического удобрения ризоторфин превышением уровня контроля составило 13 см (17,3%). Совместное использование препаратов ризоторфин и ЖУСС-2 способствовал формированию более высоких растений клевера, что выше контроля на 19,5%.

Таблица 8 - Изменение высоты растений в зависимости от применения удобрений для предпосевной обработки семян клевера лугового (фаза цветения)

Обработка семян	Высота растений, см	Увеличение высоты растений	
		см	%
Контроль без семян	62	-	-
Ризоторфин	75	13	17,3
ЖУСС - 2	68	6	8,8
Ризоторфин + ЖУСС-2	77	15	19,5

В то же время необходимо учесть, что излишняя высота растений нежелательна для семенных посевов бобовых трав, потому что это усиливает полегание травостоя и сопровождается снижением равномерности созревания семян.

Таблица 9 – Степень полегания семенного травостоя клевера лугового и равномерность созревания семян

Вариант обработки семян	Степень полегания	Равномерность созревания головок
Контроль без обработки	51	61
Ризоторфин	53	63
ЖУСС - 2	55	59
Ризоторфин + ЖУСС - 2	54	62

Данные таблицы 9 свидетельствуют, что по вариантам обработки семян не отмечено увеличение степени полегания созревание головок клевера лугового на всех вариантах опыта было дружным и почти одновременным.

Неравномерное созревание семян клевера лугового обычно происходит из-за удлинения продолжительности времени цветения, что нередко связано с погодными условиями а также агротехнологии выращивания этой культуры.

Как правило начало цветения клевера лугового в наших условиях отмечается 10-15 июня а продолжается, до середины июля. Это связано биологическими особенностями клевера лугового. Такое явление наблюдается в условиях переувлажненного периода созревания (осадки выпадают больше нормы). Низкая среднесуточная температура воздуха также влияет на продолжительность цветения. Вот поэтому погодные условия июля иногда решают уровень формирования хорошей урожайности семян клевера лугового.

На нашем опыте наблюдения за развитием растений клевера показали, что период цветения, по вариантам применения удобрений для обработки семян был на одинаковом уровне.

Таблица 10 - Продолжительность период цветения клевера лугового

Вариант обработки семян	Продолжительность периода цветения, дни	± к контролю, дни
Контроль без обработки	37	-
Ризоторфин	37	-

ЖУСС – 2	37	-
Ризоторфин + ЖУСС – 2	37	-

3.3. Показатели структуры урожая семян клевера лугового

Изучение факторов влияющих на урожайность семян многолетних трав в особенности клевера лугового показало, что элементами формирования урожайности семян клевера лугового, являются следующие:

- число стеблей на одно растение, в том числе продуктивных;

- число головок клевера лугового в расчете на 1 растение, в том числе продуктивных соцветий;

- количество полноценных семян в расчете на 1 головку;

- масса 1000 семян.

Чтобы определить степень влияния обработки семян биологическими и микроудобрений в хелатной форме определяли изменение каждого фактора в отдельности.

Проведение предпосевной обработки семян клевера лугового препаратами ризоторфин и ЖУСС-2 содержащее микроэлементы в хелатной форме, оказало положительное влияние на формирование репродуктивных органов. При этом большое значение среди генеративных органов клевера лугового имеет количество генеративных стеблей (табл. 11).

Таблица 11 – Формирование генеративных стеблей клевера лугового в зависимости от обработки семян

Вариант обработки семян	Общее кол-во стеблей, шт./раст.	Кол-во генеративных, стеблей, шт./раст.	Доля генеративных, стеблей, %
Контроль без обработки	8,3	4,2	50,1
Ризоторфин	9,0	4,6	51,1
ЖУСС -2	8,6	4,4	51,2
Ризоторфин + ЖУСС – 2	9,5	4,8	50,5

На контрольном варианте опыта общее количество стеблей составило 8,3 шт. на 1 растение, из них продуктивных – 4,2 или 50,1%. На вариантах обработки семян на ризоторфин и ЖУСС-2 количество стеблей было 8,6 – 9,5 шт. на 1 растение, из них 50,5 – 51,2% были генеративными.

Вариант опыта при использовании препарата ЖУСС-2 для обработки семян клевера лугового незначительно увеличилось общее количество стеблей что составило 8,6 шт./растение и на этом варианте продуктивными были только 4,4% стеблей на 1 растение.

Для семенной продуктивности важно не только количество генеративных стеблей но и важное значение имеет число продуктивных соцветий клевера лугового на 1 растение.

Таблица 12 – Влияние на количество продуктивных соцветий клевера опрыскивание препаратом ЖУСС-2

Вариант обработки семян	Общее количество головок, шт./раст.	Количество продуктивных соцветий, шт./раст.	Коэффициент продуктивности соцветий
Контроль без обработки	8,7	6,2	0,71
Ризоторфин	9,1	7,1	0,78
ЖУСС-2	8,8	6,9	0,78
Ризоторфин + ЖУСС – 2	9,0	7,4	0,82

Данные таблицы 12 показывают, что без изменения обработки семян на одном растении клевера было 8,7 головок, из них 6,2 головок оказались продуктивными, что составляет 71%. По количеству головок имеющие семена отличались варианты обработки семян клевера лугового ризоторфином и совместной обработки ризоторфин + ЖУСС-2. На этих вариантах опыта было 7,1 и 7,4 продуктивных соцветий. Коэффициент продуктивности составило 0,78 и 0,82 против 0,71 на контроле.

Для оценки в полной мере эффективность использования удобрений для обработки семян одновременно с числом стеблей и количества головок, необходимо подсчитать число семян в одной головке. Этот показатель также

зависит от условий внешней среды и технологии возделывания. Факторами влияющие на нее являются численность насекомые-опылители, участвующие в опылении цветков. Немало важным является прием обработки семян биоудобрением и микроэлементами степень влияния который изменяет количество семян клевера лугового.

Таблица 13 - Число семян в расчете на одну головку клевера лугового

Вариант обработки семян	Число семян в головке, шт.	Увеличение количества семян	
		шт.	%
Контроль без обработки	22,1	-	-
Ризоторфин	28,2	6,1	21,3
ЖУСС-2	24,1	2,0	8,2
Ризоторфин + ЖУСС – 2	30,3	7,8	25,7

Из данных таблицы 13 видно, что применение различных удобрений для обработки семян клевера лугового способствует повышению количеств семян на одном соцветии. Варианты опыта при применении препарата Ризоторфин и Ризоторфин ЖУСС-2 сформировалось 28,2 и 30,3 шт. семян в каждой головке, что на 21,3 и 25,7% больше контроля. Применение только препарата ЖУСС – 2 способствовал увеличению числа семян в головке на 2 шт.

В опыте отмечено положительное влияние препарата ЖУСС – 2, содержащего микроэлементы в хелатной форме и биологического удобрения на массу 1000 семян.

Таблица 14 - Масса 1000 семян клевера лугового

Вариант	Масса 1000 семян, г	Отклонение от контроля	
		г	%
Контроль без обработки	1,55	-	-
Ризоторфин	1,68	0,13	8,3
ЖУСС-2	1,61	0,06	3,8
Ризоторфин + ЖУСС – 2	1,76	0,21	12,4

Изменения в массе 1000 семян клевера лугового по вариантам опыта в зависимости от предпосевной обработки семян различными видами удобрений на первый взгляд кажется незначительной, но в процентном отношении преимущество применение препаратов ризоторфин и ЖУСС-2 для совместной обработки семян повысили массу 1000 семян на 8,3 и 12,4%. На варианте опыта ЖУСС-2 формировались семена с массой 1000 семян чуть выше уровня контроля без обработки.

Таким образом, использование ризоторфином и препаратом ЖУСС-2 для предпосевной обработки семян клевера лугового способствует увеличению количества генеративных стеблей и продуктивных соцветий клевера. Одновременно с этим повышается число семян в головке и масса 1000 семян.

3.4. Семенная продуктивность клевера лугового в зависимости обработки семян удобрениями

Анализ сельскохозяйственного производства показывает о необходимости расширения посевных площадей под посевы многолетних трав. Республика Татарстан имеет развитое животноводство что требует увеличения производства кормов из многолетних трав. Этому мешает дефицит семян многолетних культур, в некоторой степени замедляя решение данного вопроса.

Для устранения этого недостатка применения хелатных удобрений, содержащих медь и молибден в усваиваемой растениями форме, и использование ризоторфина для обработки семян является эффективным приемом

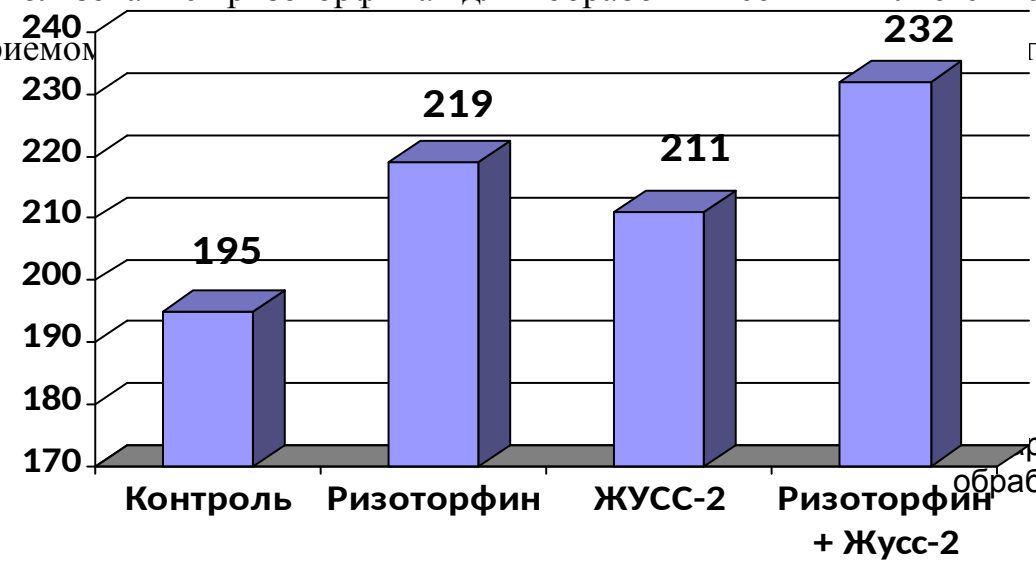

Рисунок 2 - Урожайность семян клевера лугового в зависимости от обработки семян удобрениями

Данные рисунка 2 наглядно показывают, что при использовании различных видов удобрений (биологическое – ризоторфин, микроудобрение – ЖУСС-2) способствовали повышению урожайности семян по сравнению с контролем на 16-37 кг на 1 га. Среди вариантов удобрений наиболее эффективным оказалось совместное применение препаратов ризоторфин и ЖУСС-2, где с каждого гектара семенных посевов получила урожайность семян в объеме 232 кг, что больше контроля без обработки семян на 37 кг/га. Другие варианты опыта дают также существенную прибавку 16 и 24 кг/га при $НСР_{05}$-15,4 кг/га.

4. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ УДОБРЕНИЙ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО НА СЕМЕНА

Экономическая эффективность возделывания клевера на семенном фоне применения использования форм для обработки семян была проведена с учетом таких исходных данных как величина полученной урожайности используемых материально-денежных затратов на производство продукции и рыночную цену реализации семян в размере 60 тыс.руб. на 1 тонну семян.

Прием агротехнологии инокуляции семян биопрепаратом ризоторфин и микроудобрениями в виде ЖУСС-2 с хозяйственной стороны, как агрономически эффективно изучаемые факторы из-за влияния на урожайность и ее качество. В то же время хозяйственная целесообразность применения изучаемых агротехнологических приемов в производстве определяется только при наличии экономической эффективности использования их при выращивании той или иной культуры.

Таблица 15 – Экономическая эффективность применения удобрений на посевах овса

Показатели	Ед. изм.	ЖУСС-2	Ризоторфин	Ризоагрин + ЖУСС-2
1. Урожайность	кг/га	211	219	232
2. Прибавка урожайности	кг/га	16	24	37
3. Стоимость прибавки	руб/га	960	1440	2220
4. Затраты на обработку семян удобрениями	руб/га	165	165	201
5. Затраты на уборку, вывозку	руб/га	231	294	388

очистку дополнительного урожая				
6. Стоимость удобрений	руб/га	101	178	279
7. Итого прямых затрат	руб/га	497	637	868
8. Условный чистый доход	руб/га	463	803	1352
9. Окупаемость 1 рубля затрат	руб.	0,93	1,26	1,55

Данные таблицы 15 свидетельствуют, что больше стоимости прибавки урожайности зерна овса в размере 2220 руб/га получена при совместном применении ризоторфин с препаратом ЖУСС-2. Это сопровождалось получением большего условного чистого дохода в размере 1352 руб/га на варианте совместного использовании биологического удобрения ризоагрин с жидким удобрительно-стимулирующим составом ЖУСС-2. При минимальных затратах было получено больше дополнительной продукции, потому что стоимость гектарной нормы бактериального удобрения и препарата ЖУСС-2 составила всего лишь 279 руб.

Таким образом применение ризоторфина совместно с препаратом ЖУСС-2 более экономически выгодный вариант позволяющий получение на каждый затраченный рубль условный чистый доход в размере 1 руб. 55 коп.

5. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО НА СЕМЕНА

Взаимодействие человека с природой стоит как проблема вечная и это связано с тем, что человечество связано с природным окружением своим происхождением, существованием и будущим. Человек – является частицей сложной системы «природа-общество». Многие свои потребности биологические, ресурсные, духовные потребности человек удовлетворяет за счет природы. Природа создает условия для жизни человека как биологического вида и человек компоненты природной среды использует в своей хозяйственной деятельности постоянно. Не только материально одновременно природа является источником удовлетворения эстетических потребностей.

Потребности человека удовлетворяется через различные формы его деятельности. Однако современная производственная деятельность сопровождается существенным и отрицательными изменениями окружающей среды. Поэтому появились глобальные экологические проблемы, ставящие угрозу даже существование самого человечества. Одной из причин считается рост численности населения Земли и беспрецедентное увеличение масштабов производства. Многие регионы приоритетную роль производства отведет эксплуатирующему производству. Вот почему несовершенство технологических процессов сопровождается тем, что огромное количество природных ресурсов, изымаемые для производства в конечный продукт превращается лишь 1,5 -2 %. Основная масса переходит в производственные и бытовые отходы. Развитие сельского хозяйства, транспорта, рост городов также часто создают отрицательные экологические последствия для человека. Человечество сознавая последствия, в особенности зависимость здоровья от

сохранения природного окружения, по-другому смотрит на проблему охраны природы. Ведь на протяжении длительного времени человечество связывало свое благосостояние и комфортность жизни преимущественно с высокими темпами развития производства. Почва – самый главный поверхностный слой земной коры, образовалась в результате длительного воздействия на литосферу атмосферы, воды, животных и растений. Почва характеризуется, как хорошо выраженный слой горизонтов, которая различается по структуре и цвету. Состояние почв, грунтов имеет важнейшее значение для оценки экологического состояния той или иной территории, так как почвы представляют тройной интерес: как начальное звено пищевых цепей, как интегральный показатель экологического состояния окружающей среды и как источник вторичного загрязнения приземного слоя атмосферы, поверхностных и грунтовых вод.

Следует отметить, что почвы вокруг больших городов и крупных предприятий цветной и черной металлургии, химической и нефтехимической промышленностей, машиностроения, ТЭЦ на расстоянии в несколько десятков километров загрязнены тяжелыми металлами, нефтепродуктами, соединениями серы, свинца и другими токсичными веществами, которые в совокупности с бытовыми отходами существенно влияют на химический состав почвы, вызывая ухудшение ее качества. Также в почве присутствуют канцерогенные вещества, вызывающие опухолевые заболевания у живых организмов, в том числе раковые. Основными источниками загрязнения почвы канцерогенными веществами являются выхлопы автотранспорта, выбросы предприятий, продукты нефтепереработки.

К особо опасным последствиям влияния человека на почвы следует отнести эрозию, загрязнение химическими веществами, засоление, заболачивание, изъятия почв под различные сооружения. Эрозия – это разрушение и снос верхних, наиболее плодородных горизонтов и подстилающих пород ветром (ветровая эрозия) или потоками воды (водная эрозия). Эрозия существует в природе, которая протекает медленно, поэтому разрушение и потери почвы от выдувания и смыва уравновешиваются процессами почвообразования. Одновременно с естественной эрозией

существует разрушительная эрозия под влиянием антропогенной деятельности. Негативное влияние на почву оказывают использование пестицидов. Они изменяют экосистему, действуя на все живые организмы, так как используются для уничтожения животных. Наблюдается одновременно уничтожение интоксикация огромного числа полезных биологических видов.

Из пестицидов наибольшее опасными являются стойкие хлорорганические соединения, которые сохраняются в почвах в течение многих лет и в результате биологического накопления могут стать опасными для жизни многих организмов, так как обладают мутагенными и канцерогенными свойствами.

Современные почвы характеризуется не только антропогенным загрязнением, но и значительным снижением естественных природных механизмов, определяющих устойчивость и продуктивность экосистем, а также чистоту окружающей среды.

Реализуемые виды удобрений для увеличения урожайности семян клевера лугового являются экологически безопасными. Применение их повышает органического фона, способствует активизации биологических процессов в почве. А самое главное повышение этих показателей является основной для экономии энергетических ресурсов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Применение биоудобрения ризоторфин микроудобрения в виде ЖУСС-2 способствует накоплению биологической массы, увеличению высоты растений и количества генеративных органов клевера лугового.

2. Использование препаратов ЖУСС-2 и ризоторфина для обработки семян способствует повышению урожайности семян клевера лугового. Прибавка к контролю урожайности семян на этих вариантах обработки семян составила 16-37 кг/га.

3. Увеличение урожайности семян клевера лугового получилось за счет усиления роста и развития растений, увеличение количества генеративных стеблей и соцветий клевера, при одновременном повышении количества и массы 1000 семян.

4. Совместное использование препаратов ризоторфин и ЖУСС-2 является высокорентабельным агротехническим приемом, обеспечивающим получение 1 рубль 55 копеек условно-чистого дохода на 1 рубль затрат.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абрамова, Г.Д. Долговечность клевера розового в зависимости от условий произрастания / Г.Д. Абрамова // «Вестник сельскохозяйственной науки». - №2. – 1995. - С. 19-22.
2. Агаджанян, Н.А. Экологический портрет человека и роль микроэлементов / Н.А. Агаджанян, М.В. Велданова, А.В. Скальный. - Москва, 2001. - 148 с.
3. Агроэкологическое семеноводство многолетних трав: методическое пособие / Н.И. Переправо, В.Н. Золотарев, В.М. Косолапов и др. – М.: Изд-во РГАУ – МСХА, 2013. – 54 с.
4. Андреев, Н.Г. Луговое и полевое кормопроизводство / Н.Г. Андреев. - М.: Агропромиздат, 1989. - С. 469-471.
5. Асланов, И.Е. Обеспечить максимальный сбор питательных веществ / И.Е. Асланов, Г.С. Дедаева // Кормовые культуры. - 1989. - № 6. - С. 34-37.
6. Аристархов, А.Н. Оптимизация питания растений и применения удобрений в агроэкосистемах / А.Н. Аристархов. - М., 2000. - 522 с.
7. Белоголовцев В.П., Нарушева Е.А. Теория минерального питания / В.П. Белоголовцев // Краткий курс лекций для аспирантов – Саратов, 2014. – 121 с.
8. Билалова, А.С. Эффективность использования микроудобрений под яровую пшеницу, возделываемую на серых лесных почвах Предкамья Республики Татарстан. Автореф. канд. дис. / А.С. Билалова. - Казань, 1999. - 18 с.
9. Бинеев, Р.Г. Хелаты микробиогенных металлов в системе «почва - растение – животное» / Р.Г. Бинеев, Х.Ш. Казаков. - Казань, 1987. - 26 с.
10. Гайсин, И.А. Искусство применения удобрений / И.А. Гайсин // Научный Татарстан. - № 2. - Казань: Изд-во «ФЭН», 1997. - С. 51-54.
11. Гайсин, И.А. Полифункциональные хелатные микроудобрения / И.А. Гайсин, Ф.А. Хисамиева. – Казань: Издательский дом «Медок».-2007.- 270 с.
12. Гамзиков Г.П. Использование азота в земледелии / Г.П.Гамзиков // Вестник РАСХН. – 1992. - №1. – С. 37-43.

13. Гордийчук, А.В. Эколого-экономическая оценка сельскохозяйственного использования торфяников / А.В. Гордийчук // Мелиорация и водное хозяйство. - 1994. - № 4. - С. 42-43.

14. Даутов, Р.К. Микроэлементы в сельском хозяйстве / Р.К. Даутов, В.Г. Минибаев, И.А. Гайсин. - Казань, 1985. - 64 с.

15. Деева, В.П. Влияние молибдена на урожай и некоторые физиологические процессы с/х культур в условиях Белоруссии / В.П. Деева // Микроэлементы в сельском хозяйстве и медицине (материалы IV Всесоюзного совещания по вопросам применения микроэлементов в с.-х.). Изд-во с.-х. лит. УССР. - Киев, 1983. - С. 237-240.

16. Долотин И.И. Проблемы системы обработки почвы в Татарстане / И.И. Долотин. – Казань: Из-во «Матбугайт Йорты», 2001. – С. 63.

17. Евдокимова, Г.А. Действие меди и никеля на биологические процессы в подзолистой почве / Евдокимова Г.А. // Тез. докл. 8 Всес. съезда почвовед. - Новосибирск, 1989.- С. 240-242.

18. Завалин А.А. Эффективность инокуляции зерновых культур Agrobacterium radiobacter в зависимости от азотного питания удобрений, почвенных и метеорологических условий / А.А.Завалин, М.В.Чистотин, А.П.Кожемяков и др. // Агрохимия. – 2001. - №2. – С. 31-35.

19. Кадыров, З.Х. Влияние систематического применения микроэлементов в севообороте на урожай и качество ярового ячменя на светло-серой лесной почве. Автореф. канд. дис. / З.Х. Кадыров. - Казань, 1999. - 20 с.

20. Кидин В.В. Агрохимия / В.В.Кидин, С.П. Торшин // Учебник Москва – 2016, 526с.

21. Колоскова А.В. Формы азота и активность ферментов при азотном обмене в некоторых почвах Татарии / А.В.Колоскова, С.Г.Муртазина // Почвоведение. – 1989. - №5. – С. 58-64.

22. Кукреш Л.В. / Зернобобовые культуры в интенсивном земледелии – М.: Ураджай, 1989. – 168 с.

23. Мергель А.А. Интенсивность процессов, протекающих в ризосфере под влиянием корневых выделений растений / А.А.Мергель, А.В.Тимченко //

Сельскохозяйственная биология. – 1998. №3. – С. 92-102.

24. Минуллин, Г.С. Способы применения хелатных форм микроудобрений (ЖУСС) на посевах ярового рапса в Юго-Восточной зоне Республике Татарстан. / Г.С. Минуллин // Автореферат канд. диссертации. - Казань, 2002. - 20 с.

25. Муравин, Э.А. Агрохимия / Э.А. Муравин. - М.: Колос, 2004. - С.177-182.

26. Муравин Э.А. Агрохимия / Э.А.Муравин // Учебник – 2003 Москва, КолосС с.384.

27. Муртазин, М.Г. Эффективность способов применения медь - молибденсодержащих хелатных микроудобрений (ЖУСС) при возделывании яровой пшеницы / М.Г. Муртазин // Автореферат канд. диссертации. - Казань, 2002. - 16 с.

28. Пасынков А.В. Влияние инокуляции семян зерновых культур азот фиксирующими препаратами на величину урожая и качество зерна / А.В.Пасынков // Агрохимия. – 2002. - № 10. – С. 41-47.

29. Патыка В.Ф. Роль азотфиксирующих микроорганизмов в повышении продуктивности сельскохозяйственных растений / В.Ф.Патыка // Дис. доктора биол. наук. – Л., 1991. – С. 428.

30. Петухов, М.П. Удобрение клевера и других многолетних трав в условиях Предуралья / М.П. Петухов // Тр. Пермского СХИ. - 1968. - т. 39. - С. 307-318.

31. Сафин, Р.И. Оценка роли хелатных форм микроудобрений в интегрированных системах защиты картофеля / Р.И. Сафин, И.А. Гайсин, И.А. Борздыко // В кн.: Агроэкологические проблемы сельскохозяйственного производства в условиях техногенного загрязнения агроэкосистем. - Казань, 2001. - С. 95-97.

32. Сафиоллин, Ф.Н. Эффективность взаимодействия хелатных микроудобрений и инкрустаторов нового поколения / Ф.Н. Сафиоллин. - Бавлы, 2001. - 3 с.

33. Срослова, А.А. Урожай и качество картофеля в зависимости от применения микроэлементов / А.А. Срослова // Актуальные проблемы развития АПК на современном этапе. - Казань, Абак, 1997. - С. 48-50.

34. Сысуев, В.А. Технология и технические средства для полосного подсева семян трав в дернину / В.А. Сысуев, А.Д. Кормшиков, А.М. Пятин, А.С.Овсяников. – Киров: НИИСХ Северо-Восток, 2000. – С.60.

35. Терещенко Н.Н. Биоудобрения на основе микроорганизмов / Н.Н. Терещенко // Учебное пособие – Томск, 2003. - 60с.

36. Титова, В.И. Особенности системы применения удобрений в современных условиях //Агрохимический вестник, 2016. - №1. - С.2-7.

37. Харьков, Г.Д. Влияние молибдена на урожай клевера красного и вики яровой на кислых дерново-подзолистых почвах / Г.Д. Харьков // В кн.: Сборник научных работ по химизации кормопроизводства. - М., 1995.- С. 49-56.

38. Шакирова Г.И. Пигменты растений и их роль в повышении урожайности и качества продукции кормовых и зерновых культур / Г.И.Шакирова. – Казань: ФЭП, 2003 – С. 25-31.

39. Шариков, К.Ш. Закономерности определения марганца, никеля, цинка и меди в дерново-подзолистых супесчаных и песчаных почвах / К.Ш. Шариков, Э.Х. Низамутдинов, М.Ю. Родкина // Тез. докл. 12 конф. почвовед, агрохимиков и земледелов Среднего Поволжья и Урала. Ч.I Каз. ГУ. - Казань, 1991. - С. 85-88.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Приложение 1

Дисперсионный анализ однофакторного опыта

Культура	Клевер луговой
Год исследований:	2018
Исследуемый показатель:	Семенная продуктивность
Единица измерения	кг/га
Количество повторностей	4

Варианты	Повторность				Сумма V	Средние
	1	2	3	4		
Контроль (без обработки)	155	164	210	215	780	195
Ризоторфин	178	186	210	202	876	219
ЖУСС – 2	240	195	224	213	844	211
Ризоторфин + ЖУСС – 2	233	205	210	228	928	232
Сумма Р	806	798	765	809	3428	

Таблица дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадр. отклонений	Число степеней свободы	Средний квадрат, S^2	$P_{факт}$	F_{05}	Достовер-ность
Общая	407,1	15				
Повторностей	20,3	3				
Вариантов	365,6	3	609,3	30,22	3,16	достов.
Остаток	362,9	6	20,6			

$НСР_{05}$ 15,4 кг/га