

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

кафедра Агрохимии и агропочвоведения

Выпускная квалификационная работа

**тема: «Влияние предпосевной обработки семян и фонов
питания на урожайность озимой ржи».**

Исполнитель студентка 4 курса агрономического факультета

Габдулхакова Гулина Анасовна

Научный руководитель: д. с.-х. наук,
проф.



Таланов И.П

Допущена к защите: зав. кафедрой
агрохимии и почвоведения
д. с.-х. наук



Миникаев Р.В

Казань-2018

ОГЛАВЛЕНИЕ

стр.

	ВВЕДЕНИЕ	4
Глава I	ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	6
1.1	Удобрения	6
1.2	Предпосевная обработка семян	13
Глава II.	МЕТОДИКА И УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ	17
2.1	Цель и задачи исследований	17
2.2	Метеорологические и почвенные условия в зоне проведения исследований	18
2.3	Схема опытов и агротехника	24
2.4	Методика проведения наблюдений, учетов и анализов	26
Глава III	РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	28
3.1	Полевая всхожесть и сохранность растений к уборке	28
3.2	Фотосинтетическая деятельность озимой ржи	29
3.3	Фитосанитарное состояние посевов озимой ржи	32
3.4	Режим питания почвы	38
3.5	Урожайность, структура и показатели качества урожая озимой ржи	40
3.6	Экономическая эффективность возделывания озимой ржи	44
Глава IV	ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	47
	ВЫВОДЫ	50
	РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ	50
	СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	51
	ПРИЛОЖЕНИЯ	55

ВВЕДЕНИЕ

Зерновое производства имеет особенно важную роль в сельском хозяйстве страны. От производства зерна зависит формирование многих

отраслей агропромышленного комплекса и удовлетворение потребности населения в продуктах питания. Потребление хлеба и хлебных изделий в расчете на одного жителя в 2017 г. составило 119 кг при потреблении рациональной нормы 95–105 кг. За счет переработки зерновых продуктов можно обеспечить приблизительно 40 % общей калорийности питания, примерно 50 % нуждаемости в белках, 60 % потребности в углеводах.

Зерно является хорошим материалом и для некоторых других отраслей, таких как пищевой, комбикормовой, химической, текстильной промышленности. Оно имеет такое важное свойство, как долгое хранение. За счет этого, легко транспортируется на большие дистанции и пригодно для создания государственных резервов продовольствия и кормов. Благодаря различным свойствам отдельных сельскохозяйственных культур, многообразию их видов и сортов, которые играют важную роль в продовольствии страны и используется высокопитательными кормами для животных, они распространены по всей территории нашей страны. По сравнению с предыдущим годом валовой сбор зерновых культур в Российской Федерации вырос на 15 %. Главными возделываемыми культурами среди зерновых культур являются пшеница, рожь, ячмень и овес.

Площадь в мире, занимаемая возделыванием ржи, составляет около 7млн.га (ФАО, 2004). Основную часть посевов озимой ржи возделывают в странах Европы, так же Скандинавские страны, и в США. Главными производителями ржи являются страны СНГ, в том числе Германия, Польша, Франция, США

Основную часть площади она занимает в Нечерноземной, Центрально-Черноземной зонах, Среднем Поволжье, Западной и Восточной Сибири. Площади посевов в РФ составляет 2.0-2.2 млн га, в Республике Татарстан – около 500-700 тыс. га. Средняя урожайность по России составляет 2,2-2,5 т/га, в РТ – около 3,0 т/га. Ведущие хозяйства с применением современной агротехники получают в среднем 2,5-3,0 т/га, на некоторых сортоучастках до 5,7-6,2 т/га.

В зерне ржи содержится 7 – 12% белка, 60 – 62 % крахмала, 8 % пентозанов, по 2% жира и золы. Содержание редуцирующих сахаров в зерне ржи составляет около 0,3 %, сахарозы - около 5 %. Суммарное количество сахаров 6-7 %. Жиры в зерне ржи представлены ненасыщенными кислотами такими как леиновой, линоленовой, миристиновой. Это имеет большое значение, поскольку эти кислоты обладают способностью растворять в организме человека холестерин. Содержание клетчатки в зерне ржи составляет 2-3 %.

По общему содержанию калорий преимущество у ржаного хлеба больше, чем у пшеничного. По сравнению с пшеничным хлебом, ржаной хлеб содержит значительно больше лизина, чуть больше треонина и тирозина, однако, уступает по свойствам переваримости и усвояемости. Зерно ржи пользуется популярностью в спиртовой и крахмалопаточной промышленности. За счет того, что в зерне ржи содержится большое количество основных питательных веществ, таких как жир, белок, сахар, витамины и минеральные соединения, широко применяются в областях пищевой промышленности и фармацевтики, при производстве различных медицинских препаратов и высокопитательных концентратов.

В отличие от других зерновых культур, после посева ржи поле остается чистым, так как рожь имеет способность угнетать сорняки. Благодаря мощной корневой системе, рожь оставляет после себя в два раза больше корневых и пожнивных остатков и имеет хорошую способность оструктурировать почву, по сравнению с яровой пшеницей. Так же имеет преимущество меньше поражаться грибными заболеваниями и корневыми гнилями, чем яровые злаки.

I. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Удобрения

Исследованиями Н.А. Иваненко (2015) было установлено, что озимая пшеница прорастает тремя-четырьмя корешками, реже пятью, независимо от места выращивания растений. Зачастую озимая рожь прорастает пятью-шестью корешками, редко тремя-четырьмя. Изменчивость этого показателя незначительная, коэффициент вариации не превышает 10% (от 1,9 до 9,2%). У всех исследованных образцов озимой пшеницы и ржи зерно имело хорошие органолептические показатели: в нём не присутствовало посторонних запахов, цвет его был, в зависимости от сорта, белым или красным, щуплого зерна не было, отставания оболочек не наблюдалось.

Исследованиями М.М Пташник (2014) было установлено, что увеличение урожайности хозяйственной ценной продукции озимой ржи способствует большему поглощению фотосинтетической активной радиации, коэффициент использования которой наибольший при раздельном внесении азотных удобрений и составил 1,40–1,60% при показателе в контроле 0,89%. В остальных вариантах исследования этот показатель был меньшим. Урожайность озимой ржи на исследованных участках без удобрений составляет 2,63 т/га, на участке с наибольшей одноразовой нормой азотных удобрений (90 кг/га д. г.) достигает до 4,22 т/га. Варианты с двукратной подкормкой азотными удобрениями обеспечивают наибольшие показатели урожайности по сравнению с однократным, особенно в варианте фон + N60(II) + N60(IV) – 4,69 т/га, что в свою очередь способствовало увеличению урожайности соломы.

В условиях юго-запада Брянской области России был поставлен опыт (Белоусов, 2015) по исследованию влияний минеральных и органических удобрений на качество урожая зерна озимой ржи в условиях загрязнения почв радиоактивными элементами. Общее применение органических и минеральных удобрений повысил урожай зерна ржи до 2,2 раз, по отношению к контролю, и содержание аминокислот до 73,0 г/кг (в варианте навоз 20 т + N90P60K90). Накопление макроэлементов в продукции не обусловлена от систем удобрения изучаемых в опыте, изменчивость

величины данного показателя был на уровне 0-0,02 процента. При возделывании на дерново-подзолистых и песчаных почвах культуры внесение минеральных (N120P90K120) и органических удобрений на фоне заделки сидерата оказалось самой эффективной системой удобрения, использование которых обеспечило прибавку урожая на уровне 1,04 т/га.

Азотные удобрения- это органические и неорганические вещества, которые содержат азот. К минеральным азотным удобрениям относят амидные, аммиачные и нитратные. Азот увеличивает зеленую массу растения, то есть влияет на густоту и, как следствие, на урожайность, участвует в образовании белков. Так же азот входит в состав молекулы хлорофилла, алкалоидов и витаминов. Азотное удобрение очень важно использовать дозированно, так как излишнее накапливается в растениях. Основные элементы качества зерна увеличивались тогда, когда увеличивалась доза N. (Лавринова, 2011)

Фосфор- играет важную роль в фотосинтезе, участвует в транспорте энергии и водорода при образовании клеточных мембран. Если фосфора не хватает, то растения перестают расти. По мнению В.П. Турапина, разбрасывание фосфорных удобрений снижает вред мучнистой росы. Рядковое внесение суперфосфата было наиболее эффективно для избавления от болезни. Заражение пшеницы мучнистой росой зависело линейно, тем же временем прямолинейно и от увеличения азотного удобрения.

Калий- элемент повышающий засухоустойчивость, устойчивость к низким температурам, помогает растению более экономично использовать воду, также усиливает передвижение веществ в растений и развитие корневой системы. Если калия растению не хватает, то листья вянут, уменьшается тургор.

По мнению Захаровой Т.И и Сарафьянова С.П калийные удобрения стабилизируют распространение мучнистой росы. Таким образом, сбалансированное внесение NPK нормализует развитие мучнистой росы и дает возможность вести контроль над болезнью.

Применение удобрений в годы исследований (В.В.Суров, О.В. Чухина, 2014) значительно повысил урожайность зерна озимой ржи не только на фоне флавобактерина, но и без инокуляции. Инокуляция семян зерна озимой ржи флавобактерином во всех вариантах в значительной степени повышала урожайность растений, несмотря на внесении высоких доз удобрений P45K50+N110-135. По сравнению с контролем, вынос азота увеличили расчётные дозы азотных, калийных и фосфорных удобрений, калия и фосфора, последовательно, в 1,5- 1,8, 1,5-1,8 и 1,7-2,0 раза. Наблюдалось высокая оплата удобрений -4,2-9,5 кг зерна озимой ржи на 1 кг д.в. Применение флавобактерина увеличило вынос азота с урожаем на 15-35 процента, калия на 25-40, фосфора на 23-27 процента, оплату удобрений на 1,4-4,2 кг зерна; фактические балансовые коэффициенты применение азота, фосфора и калия, следовательно, на 18-25%, 24-38 и 38- 56%.

В опытах Е.П. Болдышева, И.А. Бобренко, Н.В. Гоман (2014), проведенные на черноземных почвах Омской области, при возделывании озимой ржи выявлено, что растения положительно отзываются на опудривание семян солями микроэлементов. Максимальная высокая урожайность зерна озимой ржи за четыре года исследований (0,56 т/га, или 12,78% к фонуну) была получена при опудривании семенного материала микроэлементами, цинком и марганцем, в дозе 50 г/ц. Действие Zn100 по своей эффективности было близким к действию Mn50, прибавка урожая зерна составила соответственно 0,48 т/га и 0,50 т/га. Оптимальной дозой на фоне N30P60K60 при опудривании семян являлось применение Zn50Mn50.

Исследованные данные И.Г. Чучвага (2014) показали, что при выращивании озимой ржи необходимо использовать минеральные удобрения и микробный препарат «Диазобактерин». Применение минеральных азотных удобрений приводят к возрастанию в листьях озимой ржи содержание водорастворимого белка. Процесс синтеза белка улучшает внесение удобрений в дозах не превышающих N60K40, совместно с диазобактерином. На формирование урожайности зерна озимой ржи

повлияли стимулировать ферментные системы и оптимизация усвоения минерального азота. При совместном применении N60K40 и бактериализации была получена такая же урожайность озимой ржи, как и при использовании удобрений в дозе N90K60. Совместное применение удобрений в дозе N90K60 и diazobактерина формирует такую же урожайность культуры, как и при внесении без инокуляции N120K80.

Данные Е.П. Болдышева (2011) показывают, что положительное действие наблюдается, если внести цинковые удобрения в основное внесение. Цинковые удобрения, которые были внесены в дозах 4 и 8 кг/га, повысили урожайность на 0,18 и 0,48 т/га (при урожайности 3,67 в контрольном варианте) без использования фосфорных удобрений. Наибольший прирост урожая 0,95 т/га был получен при применении 4 кг/га цинка на фоне P₆₀. Следует отметить, что, если 4 т/га цинк на фоне P₆₀ увеличил урожай культуры, то цинковое удобрение, внесенные в дозе 8 кг/га на фоне P₆₀ не привели к увеличению урожая озимой ржи. Сернокислый марганец дает высокую эффективность, если применить в дозе 50 г/ц, что послужило увеличению урожая 0,57 т/га, или 13,6 %. Наибольшую урожайность озимой ржи за три года получили с использованием опудривания семян сернокислым цинком и марганцем, в дозе 50 г/ц, прибавка к контролю составила 15 процентов. Коэффициенты использования элементов питания из почвы показали следующее: по азоту 0,87, фосфору – 0,30, калию – 0,17; из фосфорных удобрений фосфора – 0,27.

Как показали микробиологические анализы в НИИСХ Северо-Востока Россельхозакадемии на семенах озимой ржи и тритикале было выявлено более 80% грибных инфекции, среди которых преобладал вид *Fusarium spp.* (более 50 %). *Alternaria spp.*, *Penicillium spp.*, *Cladosporium spp.*, *Stemphylium spp.* и др. виды составили до 30 %. Новые биопрепараты ингибируют процесс разрастания главных источников болезни (видов *Fusarium spp.* и *Helminthosporium spp.*), при обработке семян перед посевом и в стадии колошения, так же во взаимодействии совместно с гербицидами Ковбой и

Корсар, но малодейственны против видов *Alternaria* spp., *Cladosporium* spp. и других видов возбудителей корневых гнилей. Исследованные биопрепараты слабо действуют к болезням листьев и стеблей растений, но очень высокоэффективны против корневых гнилей, особенно играющая важную роль в начале развития растений. Хорошее фитосанитарное состояние посевов позволяют получить существенную прибавку урожай озимой ржи. В него входят следующие мероприятия: протравливание семян Дивидент стар и обработка посевов фунгицидом Тилт, гербицидом Корсар и его смесями с биопрепаратами (Т.К. Шешегова, Л.М, Щеклеина, Л.И. Кедрова, 2012).

Статистическая обработка опытных данных в зоне степи Хакасии (в 2004-2006гг) показала, что главным фактором определяющим урожайность зерна озимой ржи является метеорологические условия года (74,7%) и в меньшей степени (23,3%) применение удобрений. При внесении в дозах N_{60} и N_{90} азотные удобрения привели к прибавку урожая (на 0,28-0,47 и 0,44-1,43 т/га). Фосфорные и калийные удобрения не оказали значительное влияние на формирование урожая. Максимальный урожай получи при применении удобрения $N_{60}P_{60}K_{90}$ и $N_{90}P_{60}K_{90}$, который составил 1,24 и 1,28 т/га, различия между ними незначительна. Азотные удобрения уменьшали содержание крахмала в зерне, между тем увеличивалась содержание белка. Однако, на содержание белка в зерне повлияли метеорологические условия года, вклад фактора составил 93,8%. На увеличение содержания белка в зерне способствовала повышение температуры и сокращения продолжительности периода «колошение — восковая спелость» О.И. Акимова, 2013).

Нечерноземной зоны России действительно выделены виды сорных растений, для которых климатические условия района являются подходящими, и при этом они стабильно регистрируются в посевах озимой пшеницы в течение длительного периода времени. Поскольку каждый район Нечерноземной зоны имеет свои агроклиматические особенности, то, соответственно, каждому из них присуща своя специфика видового состава сорных растений. Следовательно, система защиты посевов озимой пшеницы

от вредного воздействия сорных растений должна строиться с учетом региональных особенностей видового состава сорного компонента агроценозов (Лунева, Мысник, 2015).

На территории Тамбовской области соотношение сумм относительной минимальной влажности воздуха и его среднесуточных температур быть использовано для краткосрочного прогноза развития бурой ржавчины озимой ржи. Благоприятными условиями для развития бурой ржавчины считается значение суммарного индекса погоды 2,23 и выше. Выше приведенное соотношение может оказаться справедливым и для других регионов России со схожими погодными условиями весны в период кущения–колошения озимой ржи.

Исучаемое кремнийсодержащее вещество диатомит повлияло на агрохимические показатели почвы и способствовало повышению урожайности проростков озимой ржи. Микробиологическая деятельность почвы, касающаяся разложения органических и минеральных соединений азота, а также преобразования соединений фосфора и кремния почвы, также была подвержена влиянию диатомита и имела свои тенденции изменений (Титова, Козлов, 2011).

По результатам исследования А.В. Мильчаковой (2013) в Ижевская ГСХА было выявлено, что у сортов Исеть и Чулпан 7 на 18 и 14 г/л наблюдалось повышение свойства зерна. У сортов Алиса и Московская 12 натура зерна была ниже на 12 и 34 г/л, по сравнению с озимой ржи Фаленская 4. Максимальную урожайность было выявлено у сортов Памяти Кунакбаева и Паром (6,1 ц/га и 4,7 ц/га) происходящий за счет увеличения продуктивности колоса на 0,44 и 0,42 г.

1.2 Предпосевная обработка семян

Результатами исследований, (1972...2006 гг.) проведенные (В.Т. Ольшевская, А.Ф. Маликов, 2008) в Казанском государственном аграрном университете, было установлено, что с увеличением частоты возрастает энергетическое воздействие ЭМК на семена, однако это происходит с неодинаковыми пределами поглощения энергии в ограниченных диапазонах частот. Это объясняется тем, что биоструктуры обладают собственными частотами колебаний.

Если посмотреть по Республике Татарстан, который имеет площадь 1,5 млн.га зерновых культур, с прибавкой урожая 4 ц/га, годовой эффект составит 1,3 млрд.руб. Исходя из этого, исследования, проведенные использованием нанотехнологий в обработке семян перед посевом, приведут к созданию высокоэффективных систем управления посадочного материала и растений.

Технология «ПОСиК» достаточно изучены и распространено используются на сельскохозяйственных культурах во многих регионах России и Республики Беларусь. Обработка семян по технологии «ПОСиК» зерновых, зернобобовых и технических культур (Орловская, Кемеровская, Оренбургская области, Ставропольский край и Республика Калмыкия), а также клубней картофеля (Россия, Карачаево-Черкесия, Республика Беларусь) позволила получить прибавку урожая на 20–22 % с единицы площади и улучшить товарные качества продукции. Данная технология позволяет обрабатывать посадочный и семенной материал сельскохозяйственных культур и повышает всхожесть и энергию прорастания семян, клубней растений и качества продукции. Так же увеличивает устойчивость растений к различным возбудителям болезней, нехватку влаги, перепадам температуры, так же сокращает сроки созревания.

Данные, полученные в Нижегородской области в ходе выполнения лабораторных исследований, свидетельствуют о том, что в целом воздействие электромагнитного поля на семена сосны и ели положительно влияет на их качественные показатели (энергию прорастания и всхожесть).

На проявление положительного эффекта влияет период от обработки семян до их посева: чем короче этот интервал, тем больше эффект; - большой положительный эффект достигается при воздействии ЭМП на некондиционные семена или семена с низкой всхожестью - этот показатель может увеличиться на 10–22%. Семена, имеющие первоначально повышенные показатели всхожести, на обработку электромагнитным полем реагируют по разному: качественные показатели могут изменяться как положительно, так и отрицательно. (П.В. Пентелькина, Н.Е. Проказин, А.И. Смирнов, 2013).

Обеззараживание семян – важнейший прием против борьбы с вредителями и болезнями. Загрязнение семян биологическим путем: микроорганизмами, скоплением грибов, бактерий, дрожжей и вирусов имеет особенное влияние на качества посева. В настоящее время, для борьбы с вредителями семян, используют ядохимикаты. Однако, для полной дезинсекции необходимо не один, а несколько раз обрабатывать семена химическими фумигантами, так как такой способ снижает всхожесть семян на 2 – 4%. Кроме этого, загрязняется окружающая среда и создается угроза здоровью людей.

Исследования (И.Ш. Абдуллин, Ф.С. Шарифуллин, Р.Р. Галиуллин, С.Ю.Грузкова, 2014) показали, что предварительно увлажнения семян с помощью энергии СВЧ, стерилизует семена на 100% от биологических микроорганизмов и бактерий, так же в некоторой степени от вирусных заболеваний. Семена увеличили свою всхожесть и прорастание по отношению к контролю от 4 до 10%. Выявлено положительное влияние обработки на развитие растений. Замеры и оценка проростков по бальной системе показали, что по всем вариантам обработки они лучше на 8-18%, чем у контрольных.

Исследованиями Т.С. Нижарадзе и А.В. Фирсов (2010) было выявлено, что больше всего хороший эффект дают использование

электромагнитных излучений, которые стимулируют физиологические процессы в растениях и уничтожают патогенные действия.

В Самарской области провели опыт с помощью электромагнитных волн КВЧ на семена яровой пшеницы. Было выявлено, что облучение семян в течение 30 минут, привело к снижению прорастания заболеваний у растений. Самая меньшая распространенность корневых гнилей выявлена в вариациях с использованием облучения в течение 45 минут и обработкой агатом 25 К перед посевом. Минимальный интенсивность поражения наблюдался в альтернативе облучения в течение 15 и 30 минут перед посевом.

Использование переменного электромагнитного поля, с частотой 50Гц позволило повысить энергию прорастания всхожесть семян. Всхожесть семян имели влажность от 14,6% до 16,9%(W) и расстоянии от оси рабочей камеры от 0,018 м до 0,036 м (L) при фиксированном времени обработки $T = 2$ с. Полевые опыты показали, что при времени обработки семян от 0,9 с до 2,75 с в зоне рабочей камеры с границами $R1 = 0,012$ м и $R2 = 0,045$ м влажность семян от 12% до 18%, наблюдалось высокая всхожесть семян и урожайность. (М.В. Жолобова, М.Г. Федорищенко, Н.И. Шабанов, Н.Н. Грачева, 2015)

Глава II. МЕТОДИКА И УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1. Цель и задачи исследований

Исследования в области воздействия электромагнитных полей на семена, которые имеют разные диапазоны действий, до сих пор в Российской Федерации не изучены в достаточной степени. По имеющимся доступным информациям можно сделать вывод о том, что у электромагнитных полей, показывающие различные диапазоны распространенности на культуры сельского хозяйства не имеется конкуренты. При применении в сельском хозяйстве микроволновых технологий было установлено, что улучшение свойств семенного материала при посеве позволяет повысить урожай. При воздействии электромагнитных полей КВЧ диапазонов различной интенсивности дает стабильность к заболеваниям и ведет к сокращению потерь в начальных этапах развития растений.

Задачей нашего исследования является воздействия на свойства семян при посеве с помощью микроволновых технологии при возделывании озимой ржи.

Для решения определенных задач должны быть выполнены следующие пункты:

- уменьшение активности возбудителей болезни семян и почвенных проростков озимой ржи;
- устойчивость растений к болезням листьев и стеблей ;
- прибавка урожая и качество продукции;
- экономически оценить эффективность действие электромагнитного воздействия при выращивании озимой ржи.

2.2. Метереологические и почвенные условия в зоне проведения исследований

Почвенно-климатические зоны Республики Татарстан можно выделить на три части- Предкамье, Закамье, Предволжье. Они различаются по рельефом местности и климатическим условиям. Из за того, что каждая зона имеет свои агроклиматические особенности, сроки проведения агротехнических мероприятий в каждой зоне разнообразны.

В среднем годовая температура воздуха колеблется от +2,0 до +3,5 градуса, в зависимости от высотности и широтности места. Самым теплым месяцем считается июль, средняя температура воздуха составляет +18-20°C, самый холодный месяц– январь, средняя температура воздуха составляет -13-14°C ниже нуля. Особенность климата связана с тем, что в некоторых регионах температура температура воздуха опускается до -52°C, многие озимые культуры в этих условиях не выживают, а в летнее время температура воздуха может повыситься и до 38°C. В некоторых годах первые осенние заморозки приходятся первому декаду сентября, а конец весенних последнему декаду мая. Промежуток безморозного периода может длиться от 111 до 146 дней. Среднегодовая абсолютная влажность воздуха равен 7,2 мб, летом она достигает до 14 -15 мб, зимой - часто не превышает 2 мб. Средняя относительная влажность воздуха летом равен 60-70 %, зимой – 80-85 %.

Средняя количество осадков составляет 360 -510 мм, в зависимости от рельефа местности и почвенно- климатических зон. В весенне-летний выпадает 230-330 мм количество осадков. Большое количество осадков приходится на месяц июль и составляет в среднем 51-65 мм, а наименьший – февраль (21-27).

По данным исследований (с 1884 г. по 1963 г.) Н.А. Колобовым (1966), продолжительность которых составляет 80 лет, установлено, что на территории республики засушливые годы составили 26-28 лет (32-35 %). Это оказало очень сильное влияние на вегетационный период растений, в период май- август (45%) и слабее осенью (10%).

По экспериментальным данным П.Т. Смолякова (1947) установлено, количество солнечного сияния в столице Татарстана равно к 1943 в год, большая половина приходится на весенне-летние месяцы, начиная с апреля по август. Суммарное количество поглощенной солнечной энергии в год на каждый см² составляет 70 ккал. Период вегетации озимых культур длится от 140 до 170 дней. Надо отметить, что озимая рожь устойчива к заморозкам кратковременного характера. За счет этого, в наших условиях можно получить высокие урожаи зерна озимой ржи.

Зона предволжье характеризуется умеренным и увлажненным климатом. Относится к лесостепной природной зоне и занимает северную восточную часть Приволжской возвышенности и расположено на юго-западе республики.

Закамье - расположена на юго-востоке. Климат умеренно-теплый, засушливый.

Зона предкамье характеризуется умеренным и теплым климатом. По природным условиям относится к лесной зоне, занимает 32 % территории Республики Татарстан.

На зону Предкамье приходится 468 мм количество осадков, наибольшая ее часть отмечается в вегетационный период растений. В среднем гидротермические коэффициенты колеблется от 1,01 до 1,07.

Для характеристики метеорологических условий в годы проведения исследований нами были использованы данные метеопоста Казанского ГАУ находящийся в 12 км от места проведения полевых опытов (табл. 1).

Агроклиматические условия вегетационного периода озимой ржи 2016 г.

Средняя температура воздуха в мае был равен к +15,4⁰С (больше на 3,3⁰С), осадков выпало меньше половины от нормы (42,5%) или 16,6 мм.

В месяц июнь выпало недостаточное количество осадков (65,4% от нормы) или 36,6 мм, температура воздуха составила 18,5⁰С, что превышала на 1,8 ⁰С среднемноголетние значения.

В течение месяца июля поддерживалась высокая температура воздуха (22,1⁰С), что на 3,1⁰С выше среднемноголетних значений. Сумма осадков в этом месяце составила 19,2 мм, что составила всего 32,5 % от нормы.

Таблица 1 - Метеоданные за вегетационный период 2016 г.
(метеопост КГАУ Ферма-2)

Месяц, декада	Температура воздуха, °С			Осадки, мм		
	норма	факт.	в % к норме	норма	факт.	в % к норме
Май						
I		+12,4			9,2	
II		+17,8			7,4	
III		+16,2			-	
за месяц	+12,1	+15,4	127,3	39	16,6	42,5
Июнь						
I		+20,7			-	
II		+16,9			16,8	
III		+17,8			19,8	
за месяц	+16,7	+18,5	110,7	56	36,6	65,4
Июль						
I		+24,0			1	
II		+22,7			9,2	
III		+19,5			9	
за месяц	+19,0	+22,1	116,3	59	19,2	32,5
Август						
I		+23,8			11	
II		+24,4			13	
III		+23,3			16,8	
за месяц	+17,0	+23,8	140	53	37,6	70,9
Сентябрь						
I		+12,2			20,3	
II		+11,1			32,2	
III		+10,5			50	
за месяц	+10,6	+11,2	105,6	50	102,5	205

За май - сентябрь	+15,1	+18,2	120,5	257	212,5	82,6

В августе среднесуточная температура воздуха превышала среднемноголетних значений на $6,8^{\circ}\text{C}$ и тем самым составила $23,8^{\circ}\text{C}$. Сумма осадков в этом месяце был равен к $37,6$ мм или $70,9$ % от нормы.

Много осадков выпала в месяц сентябрь ($102,5$ мм), и составило 205% от средних многолетних данных и повышенной температурой воздуха $11,2^{\circ}\text{C}$ (больше на $0,8^{\circ}\text{C}$).

Независимо от того, что климатические параметры в некоторые месяцы не совпадали со средними многолетними данными, они не оказали значительного влияния на рост и развитие растений.

По сведениям кадастрового центра «Земля» о состоянии и использовании земель в Республике от 1.01.2008 г. из общего количества земель – $6783,7$ тыс. га, на долю сельскохозяйственных угодий приходится $4542,6$ тыс. га. Площадь пашни составляет $3443,8$ тыс. га, сенокосы – $132,1$, пастбищы – $927,5$, многолетние насаждения $38,5$ тыс. га. В общей площади сельскохозяйственных угодий больше всего преобладают черноземы $1731,2$ тыс. га ($37,3\%$), в следом за ним серые лесные – $1617,8$ тыс. га ($34,7\%$), коричнево-серые – $291,1$ тыс. га ($6,3\%$), дерново-карбонатные - $126,9$ тыс. га ($2,7\%$), дерново-подзолистые – $292,1$ тыс. га ($6,3\%$) и другие типы почв – $595,3$ тыс. га ($12,8\%$) (С.Ш. Нуриев, А.А. Лукманов, К.М. Хуснутдинов, И.Н. Салимзянова, 2009).

По результатам анализа П.Д. Попова (1997), Ш.А. Алиева, В.З. Шакирова (2000) можно сделать вывод о том, что в нашей республике площади почв с низким содержанием гумуса уменьшились, впоследствии почвы с повышенным содержанием гумуса увеличились. В общих чертах, по Республике Татарстан к 2000 году площади почв с очень низким и низким содержанием гумуса сократились на $1264,1$ тыс. га, с повышенным увеличились с $388,1$ до $864,1$ тыс. га, а с высоким содержанием – с $249,4$ до $622,1$ тыс. га.

Данные С.Ш. Нуриева А.А. Лукманова, К.М. Хуснутдинова, И.Н. Салимзянова (2009) показали, что динамика среднестатистического показателя содержания гумуса в почвах пашни в Предкамье в 1994-2008 составила 2,5 и 2,3%, по сравнению с 1998-2000 годами (2,6 %) данный показатель уменьшился на 0,3% и составил 2,3%.

Повышенная кислотность почвы имеет негативное влияние на сельскохозяйственные культуры, сдерживает их рост и развитие, это ведет к снижению урожайности и уменьшению окупаемости удобрений на 30-50%. Главный прием уменьшения кислотности почвы - известкование. Известкование кислых почв положительно влияет на многие свойства почвы. Известкование земель приводит к улучшению структуры почвенного покрова, улучшает водопроходимость, водопроницаемость и аэрацию, так же активизирует деятельность полезных почвенных микрофаун и дает высокую эффективность удобрений и т. д.

Наука и практика доказала, что кислые почвы препятствует получению высоких и стабильных урожаев сельскохозяйственных культур. Для устранения повышенной кислотности почв, эффективным способом является известкование. Каждый год в Республике Татарстан известкуется 250-350 тыс.га кислых почв. На данный момент доля кислых почв равен к 1449,6 тыс. га, слабокислые занимают 1179,2 тыс. га, среднекислые -236,8 тыс. га и сильнокислые составляют 33,4 тыс. га.

Максимальное содержание подвижного фосфора в почвах Республики наблюдалось в 1996-2000 гг. (141,9 мг/кг почвы). В начале 21 века содержание подвижного фосфора начало уменьшаться с темпами 0,72-0,75 мг/кг. В 1991-1995 гг. республиканские объемы фосфоритования составили 63,1 тыс. га в год. Сейчас этот прием практически не применяется, что привело к снижению подвижного фосфора во всех типах почв республики. В связи тем, что стоимость фосфорных удобрений возрастает с каждым годом, проблема регулирования содержания подвижного фосфора в почвах становится актуальным.

Почвы, с содержанием подвижного фосфора, занимают 1731,1 тыс.га, что составляет 45,6% от всей площади, с повышенной и высокой степени обеспеченности – 19,4% (722,3 тыс. га) и 6,8% (254,3 тыс. га). Площади почв с низким содержанием P_2O_5 занимают 27,3% площадей (1017,4 тыс. га), из них с очень низким содержанием – 220 тыс. га (5,9%). Средневзвешенное содержание подвижного фосфора в почвах республики составляет 134,4 мг/кг почвы.

Калий оказывает влияние на многие важные процессы жизнедеятельности растений. Опыты (И.Д. Давлятшина, Ф.Ш. Фасхутдинова, 2001; В.В. Огорокова, 2002) показали, что калий необходим растениям в наибольших количествах, по сравнению с другими катионами. Калий является основным источником питания растений из почвы. По сравнению с другими элементами, он характеризуется повышенным валовым содержанием .

Из за того, что в почве содержится довольно высокое содержание валового и обменного калия, многие специалисты считают, что калий содержится в почвах в достаточном количестве. Вместе с тем, средне республиканские значения уменьшения содержания калия в почве достигли 0,08 мг/кг. В настоящее время почвы республики обеспечены режимом калия в недостаточной степени. Вследствие того, что ионы калия находятся в постоянном движении, регулировать калийный режим в почве достаточно трудно. Главным способом для улучшения калийного режима почв является использование калийных удобрений. Так же калий может поступать в почву с различными промышленными отходами.

В РТ свыше 70 % площади пахотных земель распространены на склонах различной крутизны: в т.ч. пашни на склонах крутизной до 1° – 42,4 %, $1-3^\circ$ – 52,0 %, $3-5^\circ$ – 5,6 %.

2.3. Схема опытов и агротехника

Наши полевые опыты были заложены на серых лесных почвах. Мощность перегнойного горизонта серых лесных почв составляет от 26 до 32 см, содержание гумуса –3,7%, P_2O_5 156 мг и K_2O 134 мг на 1 кг почвы. Повышенная насыщенность основаниями, (85-95%), кислотность почвы низкая: рН солевой вытяжки обычно составляет 5,2-6,1, водной – 6,1-6,6. Вскипает на глубине 75-100 см. Равновесная плотность сложения пахотного слоя равен 1,35-1,45 г/см³, твердость почвы - 2,56-2,65 г/см³. Максимальная гигроскопичность возрастает с глубины от 2,4 % до 3,4 % в пахотных горизонтах и до 5-10% от веса воздушно-сухой почвы на глубине 1 метра. Минимальная влагоемкость пахотного слоя колеблется в пределах 28,2-30,5%, уменьшаясь до 21-23% к весу абсолютно сухой почвы.

Исследования проведены в 2016 г. на опытном поле КазГАУ. Общая площадь делянки 65 м², учетная составляет 50 м². Повторность трехкратная, размещение последовательное.

Схема опыта:

Фактор А – обработка семян перед посевом: 1. Без обработки; 2. Протравитель Виалт - (2 кг/т); 3. КВЧ – 15 мин.; 4. КВЧ – 30 мин.; 5. КВЧ – 15 м.+Виалт -2 кг/т; 6. КВЧ – 30 м.+Виалт -2 кг/т.

Фактор В – Фоны питания: 1. Контроль; 2. НРК расчетно на получение 4,0 т зерна с 1 га.

Таблица 2 - Расчет норм минеральных удобрений на урожайность 4 т зерна озимой ржи с 1 га

№	Показатели	N	P_2O_5	K_2O
1.	Вынос НРК на 1 т зерна, кг.	31	14	26
2.	Вынос НРК на планируемую урожайность, кг/га.	124	56	104
3.	Содержится НРК в почве, мг/100г	9,25	15,6	13,4
	в т.ч. кг/га.	277,	468	402
4.	Коэффициент использования элементов из почвы,	5		
5.	%.		7	13

6.	Возможный вынос из почвы, кг/га.	35	32,8	52,3
	Необходимо довести с минеральными	97,1	23,2	51,7
7.	удобрениями, кг д.в./га.	26,9		
	Коэффициент использования питательных		20	60
8.	элементов из минеральных удобрений, %.	60	116	86
	Норма внесения минеральных удобрений, кг /га.	45		

Предметом исследования являлась озимая рожь, сорт -Эстафета Татарстана. Норма высева семян 4,0 млн шт./га. Предшественник – сидеральный пар. Минеральных удобрений рассчитывались балансовым методом (табл. 2), согласно результатам анализа почвы и коэффициентам выноса и использования питательных веществ из почвы и удобрений (N_{45} P_{116} K_{86} кг/га д. в.).

Против сорной растительности в фазу кущения во всех случаях использовали баковую смесь Пума Супер + Аккурат (750 г/га). Протравливание семян проводили на лабораторной установке барабанного типа, расход рабочей жидкости которого составляет 10 л/т семян.

2.4. Наблюдения, анализы и учет

На опытах проводились следующие наблюдения, учеты и анализы.

1. Учет густоты стояния растений озимой ржи определяли на постоянных площадках по 0,33 м² на каждом варианте в трехкратной повторности.

2. Учет накопления сырой массы растений и нарастания сухой биомассы с каждой делянки отдельно - по средней пробе (метод пробной площадки). Определение сухой биомассы растений выполняли высушиванием навесок (по четыре образца с каждой делянки) в алюминиевых стаканчиках в сушильном шкафу при температуре 105⁰С до постоянного веса.

3. Процесс нарастания листовой поверхности определяли методом высечек.

4. Учет сорных растений подсчитывали по площадкам 0,33 м² в трех местах делянки на трех повторах опыта. Сухую массу сорняков учитывали перед уборкой урожая.

5. Определение содержания в почве нитратного азота экспресс методом, основанным на измерении нитрат-иона ионоселективным электродом в солевой суспензии: 1% раствора алюминиевых квасцов; подвижных форм фосфора калия – вытяжке по Кирсанову с последующим определением фосфора на фотоэлектроколориметре, а калия на пламенном фотометре.

6. Урожайность зерна озимой ржи учитывали вымолачиванием каждой делянки, приводили к 100% чистоте и 14% влажности.

7. Математическую обработку урожайных данных проводили дисперсионным методом по Б.А. Доспехову (1987).

8. Экономическую эффективность вычисляли по методике ВНИИЗХ И Сиб. НИИСХ.

III. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1. Полевая всхожесть семян и сохранность растений к уборке

Для получения высокой урожайности зерна озимой ржи важнейшим фактором является полнота всходов и выживаемость растений в течение вегетационного периода. Итоги, проведенные нами исследований, показали, что при формировании полевой всхожести растениями важными факторами являлись тепловой и водный режим воздуха, почвы, и питательный режим почвы.

Повышению всхожести семян обеспечило применение минеральных удобрений на 4,0 т/га, по сравнению с вариантом без удобрений на 1-2 % (табл. 3).

Полевая всхожесть семян без удобрений при предпосевной обработке семян составила 75-79 %, на варианте применения минеральных удобрений на 4,0 т зерна с 1 га – 74-81 %.

Наибольшая полевая всхожесть семян наблюдалось при обработке семян КВЧ – 30 м. + Виалт -2 кг/т и составила 81 %. На этом же варианте на удобренном фоне полевая всхожесть отмечалась 80 %.

Наибольшая целостность культуры к уборке было выявлено при применении минеральных удобрений и на вариантах обработки семян КВЧ – 30 м. + Виалт -2 кг/т – 91 %, наименьшая целостность культуры

наблюдалось на фоне без удобрений и без предпосевной обработки семян и составила 82 %.

Из вышеизложенных данных можно сделать такие выводы:

- наибольшая полевая всхожесть семян и целостность культуры к уборке было выявлено при внесении расчетных доз NPK на 4,0 т/га во всех способах обработки семян;

- лучшая сохранность растений к уборке в варианте без удобрений и с применением расчетных доз минеральных удобрений на 4,0 т/га отмечалось в вариациях предпосевной обработки семян протравителем Виалт (2 кг/т) и электромагнитным воздействием коротковолновой частоты в течение 30 минут.

Таблица 3 – Полевая всхожесть и сохранность растений озимой ржи к уборке

Предпосевная обработка семян	Полевая всхожесть, %	Сохранность растений к уборке, %
Без удобрений		
1. Контроль	76	82
2. Прот. Виалт – 2 кг/т	77	84
3. КВЧ – 15 мин.	77	83
4. КВЧ – 30 мин.	78	87
5. КВЧ – 15 м. + Виалт - 2 кг/т	78	86
6. КВЧ – 30 м. + Виалт - 2 кг/т	81	87
NPK на 4,0 т/га зерна		
1. Контроль	77	85
2. Прот. Виалт – 2 кг/т	80	88
3. КВЧ – 15 мин.	79	86
4. КВЧ – 30 мин.	81	90
5. КВЧ – 15 м. +Виалт - 2 кг/т	82	89
6. КВЧ – 30 м. +Виалт - 2 кг/т	83	91

3.2. Фотосинтетическая деятельность озимой ржи

Фотосинтез главный и важный фактор в получении хорошего урожая, другие показатели имеют свою значимость только в той мере, в которой они поддерживают фотосинтез и способствуют его осуществлению. Для получения высокой урожайности озимой ржи, нужно иметь ассимиляционный аппарат с общей площадью не меньше 30-40 тыс. м² /га. Однако, в полевых условиях невозможно управлять режимом солнечного света, так как мы не можем способствовать изменению светового потока ни в какой мере, в отличие от минерального и водного питания растений. Благоприятные условия для процесса фотосинтеза можно создать при оптимизации густоты стояния растений на 1 га площади.

Наши наблюдения показали, что увеличение роста площади листовой поверхности до стадии колошения происходило медленно, и по вариантам предпосевной обработки семян существенно не имело различия и составили в варианте без удобрений 20-24 тыс. м²/га, с применением удобрений – 22-27 тыс. м²/га (табл. 4).

Таблица 4 – Развитие роста листовой поверхности озимой ржи, тыс. м²/га

Предпосевная обработка Семян	Выход в трубку	Колошени е	Молочная спелость	Восковая спелость
Без удобрений				
1. Контроль	20	32	25	12
2. Прот. Виалт - 2 кг/т	21	34	27	18
3. КВЧ – 15 мин.	22	34	27	14
4. КВЧ – 30 мин.	23	35	28	16
5. КВЧ – 15 м.+Виалт - 2 кг/т	23	36	28	15
6. КВЧ – 30 м.+Виалт - 2 кг/т	24	37	31	20
NPK на 4,0 т/га				

1. Контроль	23	43	33	18
2. Прот. Виалт - 2 кг/т	26	44	36	21
3. КВЧ – 15 мин.	25	44	33	19
4. КВЧ – 30 мин.	26	45	35	21
5. КВЧ – 15 м.+Виалт - 2 кг/т	27	44	36	22
6. КВЧ – 30 м.+Виалт - 2 кг/т	28	47	37	23

В фазе колошения наблюдалось наибольшее значение нарастание семян и начала понемногу уменьшаться к стадии спелости, оставаясь жизнеспособными до 12-20 тыс. м²/га в варианте без применений удобрений. На фоне применений удобрений установлено ее максимальное значение 46тыс.м²/га , при обработке КВЧ – 30 м.+Виалт - 2 кг/т.

К стадии восковой спелости площадь листовой поверхности уменьшилось на всех случаях опыта, наиболее устойчивой она сохранялась на удобренном фоне при обработки семян перед посевом электромагнитным воздействием в течение 30 минут и протравителем Виалт в дозе 2,0 кг/т семян.

Во всех вариантах опыта увеличение сухой биомассы наблюдалось к периоду созревание зерна. На накопление сухой биомассы растений, в проведенных исследованиях, повлияла фон питания и приемы предпосевной обработки семян (табл. 5). Так, если на варианте без удобрений, к стадии восковой спелости, увеличение сухой биомассы растений озимой ржи составило 5,95-6,20 т/га, то на удобренном фоне данный показатель повысился до 8,52-8,70 т/га .

Если на варианте без удобрений предпосевная обработка семян КВЧ-15 м. увеличила накопление сухой биомассы растений на 0,06 т/га, то на варианте «КВЧ – 30 мин» она увеличилась до 0,14 т/га, а наибольшее накопление сухой биомассы растений было выявлено на варианте «КВЧ – 30 м.+Виалт -2 кг/т» - 0,24 т/га. Еще более большие показатели были выявлены на варианте применения минеральных удобрений на 4,0 т/га, прибавка к

варианту без обработки семян от применения КВЧ-30 мин. составила 0,11 т/га, от применения «КВЧ – 30 м.+Виалт -2 кг/т» - 0,17 т/га.

На основе этих данных можно сделать следующие выводы:

- высокие показатели увеличение роста листовой поверхности (23 тыс. м²/га) наблюдалось на вариантах предпосевной обработки семян по схеме «КВЧ – 30 м.+Виалт -2 кг/т» с внесением расчетных доз НРК на 4,0 т/га;

- максимальное накопление сухой биомассы растений (8,70 т/га) было выявлено при внесении расчетных норм минеральных удобрений на 4,0 т/га, с применением «КВЧ – 30 м.+Виалт -2 кг/т» для обработки семян перед посевом.

Таблица 5 –Процесс накопления сухой биомассы растений озимой ржи, т/га, 2016 г.

Предпосевная обработка семян	Выход в трубку	Колошени е	Молочная спелость	Восковая спелость
Без удобрений				
1. Контроль	1,13	3,47	4,84	5,95
2. Прот. Виалт -(2 кг/т)	1,19	3,54	4,90	6,07
3. КВЧ – 15 мин.	1,17	3,51	4,85	6,02
4. КВЧ – 30 мин.	1,19	3,55	4,94	6,10
5. КВЧ – 15 м.+Виалт -2 кг/т	1,21	3,56	4,95	6,15
6. КВЧ – 30 м.+Виалт -2 кг/т	1,22	3,60	5,01	6,20
НРК на 4,0 т/га				
1. Контроль	1,35	5,30	5,94	8,52
2.Прот.Виалт -(2 кг/т)	1,40	5,42	6,06	8,60
3. КВЧ – 15 мин.	1,36	5,34	6,03	8,58
4. КВЧ – 30 мин.	1,39	5,40	6,07	8,64
5. КВЧ – 15 м.+Виалт -2 кг/т	1,41	5,46	6,10	8,65
6. КВЧ – 30 м.+Виалт -2 кг/т	1,44	5,50	6,19	8,70

3.3. Фитосанитарное состояние посевов озимой ржи

Лучший контроль всех видов заболевания семенного материала в наших опытах наблюдалось при проведении протравливания семян протравителем Виалт 2 кг/т. Уменьшение фитопатогенов семян *Bipolaris sorokiniana* к контролю в данном варианте составила 3,52 раз, *Fusarium spp.* - 6,07 раз, *Alternaria spp.* - 2,34 раз и поражения семян плесенью в 2,34 раза (табл. 6).

Чуть менее замедленный эффект пораженности семян был получен от использовании электромагнитного воздействия (КВЧ) в течение 30 минут.

Больше всего уменьшение патогенного начала на семенах происходила при совместной обработке КВЧ – 30 м.+Виалт -2 кг/т. Пораженность семян *Bipolaris sorokiniana* составила - 2,3 процента, *Fusarium spp.* - 0,8 процента, *Alternaria spp.* - 2,4 процента и плесневение семян – 0,7 процентов, или меньше чем на варианте без обработки семян в 4,73 раз, 7,42 раз, 3,38 раз и 5,60 раз соответственно.

Таблица 6 – Фитоэкспертиза семян озимой ржи, % .

Предпосевная обработка Семян	<i>Bipolaris sorokinian a</i>	<i>Fusarium spp.</i>	<i>Alternari a spp.</i>	Плесневе ние
1. Без обработки (контроль)	14,6	8,0	11,5	5,8
2. Протрав. Виалт -(2 кг/т)	3,8	1,1	5,5	1,9
3. КВЧ – 15 мин.	9,8	4,6	9,0	3,0
4. КВЧ – 30 мин.	4,5	3,3	8,4	2,1
5. КВЧ – 15 м.+Виалт -2 кг/т	2,6	2,7	4,0	1,1
6. КВЧ – 30 м.+Виалт -2 кг/т	2,8	1,1	3,7	0,8

Несмотря на значительное снижение пораженности семян от применения протравителя и электромагнитного воздействия на семена к

концу вегетации озимой ржи пораженность растений корневыми гнилями возрасло (табл. 7).

Если в начале весеннего отрастания на вариантах проведения обработки семян перед посевом на варианте без удобрений распространенность болезни составила от 3 до 6 %, то развитие болезни составила от 0,6 до 1,9 %, к стадии цветения распространенность болезни увеличилось до 10-16 %, развитие болезни – до 3,6-7,9%, к стадии восковой спелости пораженность растений увеличилось соответственно до 29-36 процента и 10,4-13,4 процентов. Аналогичная пораженность растений корневыми гнилями происходила и на удобренном фоне. Тогда как, на вариантах без обработки семян пораженность растений корневыми гнилями составило в фазе весеннего отрастания (12 и 2,6%), в фазе цветения – (26 и 12,9%) и в фазе восковой спелости зерна (54 и 24,6%), на удобренном фоне данные показатели составили согласно стадиям развития – 11 и 2,9, 22 и 13,9 и 52 и 22,9%.

Таблица 7 – Пораженность растений озимой ржи корневыми гнилями, %,

Предпосевная обработка семян	Весеннее отрастание		Цветение		Восковая спелость	
	P	R	P	R	P	R
Без удобрений						
1. Контроль	11	2,5	25	12,8	53	24,5
2.Прот. Виалт -(2 кг/т)	4	0,8	12	6,1	33	11,8
3. КВЧ – 15 мин.	5	1,8	15	7,8	35	13,3
4. КВЧ – 30 мин.	5	1,0	11	6,2	31	11,7
5. КВЧ – 15 м.+Виалт -2 кг/т	3	0,8	11	5,0	30	10,6
6. КВЧ – 30 м.+Виалт -2 кг/т	2	0,5	9	3,5	28	10,3
NPK на 4,0 т/га						
1. Контроль	10	2,8	21	13,8	51	22,8
2.Прот. Виалт -(2 кг/т)	3	0,6	13	7,0	28	10,8

3. КВЧ – 15 мин.	3	1,1	13	8,5	33	11,9
4. КВЧ – 30 мин.	2	0,8	12	6,0	30	11,0
5. КВЧ – 15 м.+Виалт -2 кг/т	2	0,5	10	5,7	29	10,6
6. КВЧ – 30 м.+Виалт -2 кг/т	1	0,4	10	4,2	25	9,0

Примечание: Р- распространение, R- развитие болезни.

Значительное снижение пораженности растений корневыми гнилями произошло от совместной обработки семян КВЧ 30 м. + Виалт (2 кг/т) на варианте без удобрений, распространение болезни в стадии восковой спелости составило 28%, развитие болезни – 10,3%, против 56 и 25,3% на контроле, на варианте применения расчетных доз NPK было поражено 25 и 9 %, против 51 и 22,8 % на контроле.

В независимости от слабого уровня поражения озимой ржи бурой ржавчиной и септориозом, наблюдается хорошее последствие от электромагнитного воздействия на семена КВЧ (30 мин) и предпосевной обработки протравителем Виалт 2 кг/т (табл. 8).

Таблица 8 – Пораженность растений озимой ржи листостебельными микозами, %

Предпосевная обработка семян	Бурая ржавчина		Септориоз	
	выход в трубку	колошение	выход в трубку	колошение
Без удобрений				
1. Контроль	2,5	22,9	3,1	10,2
2.Прот. Виалт -(2 кг/т)	1,0	16,0	1,7	5,7
3. КВЧ – 15 мин.	1,3	17,2	2,2	6,7
4. КВЧ – 30 мин.	1,2	15,3	1,9	6,2
5. КВЧ – 15 м.+Виалт -2 кг/т	0,8	11,4	1,5	5,1
6. КВЧ – 30 м.+Виалт -2 кг/т	0,6	0,8	1,2	4,5
NPK на 4,0 т/га				
1. Контроль	2,1	22,5	3,1	12,3
2.Прот. Виалт -(2 кг/т)	1,0	15,5	1,8	7,0

3. КВЧ – 15 мин.	1,5	16,6	2,1	7,7
4. КВЧ – 30 мин.	1,4	13,7	1,7	6,8
5. КВЧ – 15 м.+Виалт -2 кг/т	1,2	13,3	1,5	6,8
6. КВЧ – 30 м.+Виалт -2 кг/т	1,0	11,2	1,3	5,7

Пораженность растений озимой ржи бурой ржавчиной в стадии выхода в трубку на фоне без удобрений составила 0,9 процента, септориозом – 1,5 процента, на удобренном фоне – 1,2 и 1,5 процентов, или меньше чем на вариантах без обработки семян соответственно в 2,2 и 2,1 раз на фоне без удобрений и 1,9 и 2,0 раз на удобренном фоне. В фазе колошения пораженность растений выросло, на фоне без удобренного участка пораженность культуры бурой ржавчиной составила 23,0 процентов, септориозом – 10,3 процента, на удобренном фоне эти показатели составили 22,5 и 12,3 процента.

Наименьшее поражение растений листостебельными болезнями на обоих фонах питания было при применении для предпосевной обработки семян протравителя Виалт -2 кг/т и электромагнитное воздействие на семена в течение 30 минут. На данных вариантах поражение бурой ржавчиной в фазе колошения составило 9 процента, септориозом – 4,6 процента, на удобренном фоне – 11,2 и 5,7 процентов соответственно.

Следовательно, наибольшее поражение растений листостебельными микозами произошло на варианте без обработки семян на обоих фонах питания.

Посевы озимой ржи были засорены сорными растениями. Среди однолетних сорняков доминировалась марь белая (*Chenopodium album*), просо куриное (*Echinochloa crus-galli*), гречишка вьюнковая (*Polygonum convolvulus* L.), горчица полевая (*Sinapis arvensis* L.). А из многолетних сорняков - вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis* L.), осот полевой (*Sonchus arvensis* L.), осот розовый (*Cirsium arvense*) встречающихся на посевах в единичных количествах.

Анализируя данные наших опытов, было установлено, что какой либо закономерности по вариантам предпосевной обработки семян по засоренности посевов установлено не было, а на удобренном фоне наблюдалось снижение количества сорняков на 1 м² (табл. 9). Если на этапе весеннего отрастания численность сорняков на фоне без удобрений было 57-68 шт/м², то к моменту уборки она сократилась до 30-36 шт/м², на удобренном фоне эти показатели составили 47-55 и 18-28 шт/м².

Следует отметить, что применение расчетных доз минеральных удобрений содействовало росту и развитие озимой ржи, но тем самым повысилась воздушно-сухая масса сорных растений. Так, от применения расчетных доз минеральных удобрений на 4,0 т/га воздушно-сухая масса сорняков составила 34,7-41,8 г/м², то на варианте без удобрений они были снижены до 19,7-23,3 г/м².

Таблица 9 – Засоренность посевов озимой ржи, шт./м²

Предпосевная обработка семян	Весеннее кущение	Уборка	Воздушно-сухая масса, уборка, г/м ²
Без удобрений			
1. Контроль	61	34	19,6
2.Прот. Виалт -(2 кг/т)	62	31	22,1
3. КВЧ – 15 мин.	64	31	23,3
4. КВЧ – 30 мин.	56	36	21,5
5. КВЧ – 15 м.+Виалт -2 кг/т	67	30	20,8
6. КВЧ – 30 м.+Виалт -2 кг/т	66	31	19,7
НРК на 4,0 т/га			
1. Контроль	55	28	41,8
2.Прот. Виалт -(2 кг/т)	50	23	37,5
3. КВЧ – 15 мин.	47	25	39,3
4. КВЧ – 30 мин.	50	22	35,7
5. КВЧ – 15 м.+Виалт -2 кг/т	51	20	36,3

6. КВЧ – 30 м.+Виалт -2 кг/т	51	18	34,7
------------------------------	----	----	------

Осуществленный фитосанитарный анализ состояния посевов озимой ржи позволил прийти к следующим выводам:

- значительное уменьшение развития зараженности семян наблюдалась при совместной обработке КВЧ – 30 м.+Виалт -2 кг/т.

- наименьшее поражение растений корневыми гнилями и листостебельными микозами происходило на расчетном фоне минерального питания и предпосевной обработки семян протравителем Виалт в дозе 2 кг/т и электромагнитным воздействием на семена в течение 30 минут.

- засоренность посевов озимой ржи не зависела от фонов питания и предпосевной обработки семян, а наибольшее накопление сухой биомассы растений сорняков отмечалось на вариантах с внесением минеральных удобрений.

3.4. Режим питания почвы

Содержание доступных форм элементов питания в наших опытах показали, что их количество зависело от расчетных доз применения минеральных удобрений, теплового и водного режима воздуха и почвы, изменяясь по стадиям роста и развития озимой ржи (табл. 10). Содержание доступных форм элементов питания в почве при внесении удобрений повышалось, тем самым хорошо обеспечило растений питательными веществами в вегетационный период .

Главным элементом, оказывающие влияние на величину урожая, очень часто, является азот. Содержание нитратного азота в почве перед посевом на варианте без удобрений было 50-53 мг/кг, на удобренном фоне – 77-84мг/кг почвы. К стадию цветения содержание доступного азота начала уменьшаться поэтапно, и достигла своего минимума к концу вегетационного периода. Это связано с процессом фотосинтеза растений и использованием азота на формирование урожая. В вариантах с внесением расчетных доз минеральных удобрений, независимо на большое формирование урожая, обеспеченность

Развитие обменного калия в вегетационном периоде отличается от P_2O_5 тем, что калия используется в начальные стадии развития растений, к концу вегетации содержание калия остается на таком же, как и в стадии цветения.

Большое количество элементов питания растения потребляют на варианте внесения минеральных удобрений, особенно до стадии цветения. Так, на фоне без удобрений в зависимости от вариантов предпосевной обработки почвы на формирование урожая из почвы было вынесено 12-15 мг/кг почвы азота, то к концу вегетации – 18-21 мг/кг почвы, фосфора – соответственно – 6-8 мг, к концу вегетации – 17-20 мг/кг почвы. Такой же вынос происходило и с калием. На удобренном фоне наблюдалось та же закономерность, но вынос элементов питания был на порядок больше, что объясняется более высоким формированием урожая.

Таким образом, варианты с внесением минеральных удобрений наиболее полно использовали элементы питания на формирование урожая озимой ржи.

3.5. Урожайность, структура и показатели качества урожая озимой ржи

Формирование высокой урожайности зерна озимой ржи (3,08 т/га) на фоне внесения расчетных доз минеральных удобрений на 4,0 т/га и предпосевной обработки семян «КВЧ – 30 м.+Виалт -2 кг/т» произошло за счет лучшей полевой всхожести семян и сохранности растений к уборке. Применение электромагнитного воздействия КВЧ (30 м.) на семена увеличило урожайность зерна озимой ржи по сравнению с контролем на 0,3 и 0,24 т/га, тогда как от протравителей превышение урожайности к варианту без обработки семян составило только 0,12-0,13 т/га (табл. 11). Максимальная

прибавка урожая зерна от предпосевной обработки семян «КВЧ – 30 м. +Виалт -2 кг/т» на фоне без удобрений составила 0,36 т/га, на удобренном фоне – 0,29 т/га. Внесение расчетных доз минеральных удобрений на 4,0 т/га увеличила урожайность зерна озимой ржи по сравнению с фоном без удобрений на 0,87-1,02 т/га.

Исходя из этого, максимальная урожайность зерна (3,08 т/га) получена на фоне внесения NPK на 4,0 т/га, и предпосевной обработки семян. КВЧ – 30 мин.+Виалт -2 кг/т.

Таблица 11 – Влияние предпосевной обработки семян и фонов питания на урожайность озимой ржи, т/га

Предпосевная обработка семян (А)	Урожайность, т/га	Прибавка урожая, т/га	
		от предпосевной обработки семян	от удобрений
Без удобрений (В)			
1. Контроль	1,80	-	-
2. Прот. Виалт -2 кг/т)	1,93	0,12	-
3. КВЧ – 15 мин.	1,86	0,05	-
4. КВЧ – 30 мин.	2,01	0,29	-
5. КВЧ – 15 мин.+Виалт -2 кг/т	2,04	0,23	-
	2,17	0,36	-
NPK на 4,0 т/га			
1. Контроль	2,78	-	0,97
2. Прот. Виалт -2 кг/т)	2,92	0,13	0,98
3. КВЧ – 15 мин.	2,84	0,05	0,97
4. КВЧ – 30 мин.	3,02	0,23	1,01
5. КВЧ – 15 мин.+Виалт -2 кг/т	3,07	0,28	1,02
	3,08	0,29	0,90

6. КВЧ – 30 мин.+Виалт -2 кг/ т			
------------------------------------	--	--	--

НСП ₀₅ А	1,86
В	0,94
АВ	0,60

Структуры урожая оказала большое влияние на формирование урожайности зерна озимой ржи (табл. 12). Большая численность растений озимой ржи к уборке (323 шт/м²), число продуктивных стеблей (394 шт/м²) составило на фоне без удобрений. При внесении НРК на 4,0 т/га эти показатели возросли и составили соответственно 347 и 499 шт/м².

Варианты предпосевной обработки семян КВЧ в разных диапазонах времени на фоне без удобрений повышали число зерен в колосе, массу зерна с одного колоса и массу 1000 зерен, а на расчетном фоне питания эти показатели повысились до 0,62-0,66 г. Масса 1000 зерен на фоне без удобрений составило 23,8-24,9, на удобренном фоне - они повысились до 26,2-28,2 г.

На показатели качества урожая озимой ржи значимое влияние оказали минеральные удобрения и предпосевная обработка семян протравителем Виалт в дозе (2 кг/т) и электромагнитным облучением в течение 30 минут (табл. 13).

Превышение натуре зерна по сравнению с фоном без удобрений составила 5-11 г/л, белка на 0,5-1,1 % и содержание золы на 0,1-0,2 %. Число падения один из основных показателей качества зерна озимой ржи, превышение от внесения удобрений составила 35-38 сек. Лучшие показатели зерна от предпосевной обработки семян получены от обработки протравителем Виалт в дозе 2,0 кг/т и обработки электромагнитным облучением в течение 30 минут. Так, на фоне без удобрений от предпосевной обработки по схеме «КВЧ – 30 м.+Виалт -2 кг/т» на фоне без удобрений натура зерна повысилась на 11 г/л, число падения на 5 сек., содержание белка – на 0,8% и зольность – на 0,3 процента.

Схожие, но более высокие показатели получены на удобренном фоне: натура зерна – на 5 г/л, число падения – на 8 сек, содержание белка – на 1,3 процента и зольность – на 0,3 процентов.

Согласно ГОСТу 16990-88 полученное зерно озимой ржи на фонах внесения NPK на 4,0 т/га относится ко второму классу, а на варианте предпосевной обработки семян по схеме «КВЧ – 30 м.+Виалт -2 кг/т» к 3 классу.

Таблица 12 - Структура урожая озимой ржи в зависимости от предпосевной обработки семян и фонов питания

Предпосевная обработка Семян	Количество растений, шт./м ²		Продуктивная кустистость	Число продуктивных стеблей, шт./м ²	Число зерен в колосе, шт.	Масса зерна с 1 колоса, г	Масса 1000 зерен, г
	всходы	уборка					
Без удобрений							
1. Контроль	346	287	1,16	335	21	0,54	24,9
2. Прот. Виалт –(2 кг/т)	351	298	1,18	355	22	0,55	24,2
3. КВЧ – 15 мин.	349	293	1,18	349	22	0,54	23,8
4. КВЧ – 30 мин.	354	311	1,20	376	22	0,55	23,8
5. КВЧ – 15 мин.+Виалт -2 кг/т	355	308	1,21	376	22	0,55	24,2
6. КВЧ – 30 мин.+Виалт -2 кг/т	366	322	1,21	393	23	0,57	24,1
NPK на 4,0 т/га зерна							

1 Контроль	350	301	1,36	413	23	0,67	28,2
2.Прот. Виалт -(2 кг/т)	363	323	1,41	459	23	0,64	27,0
3. КВЧ – 15 мин.	360	313	1,39	439	22	0,64	28,2
4. КВЧ – 30 мин.	370	337	1,42	482	23	0,65	27,0
5. КВЧ – 15 мин.+Виалт -2 кг/т	371	333	1,40	470	23	0,67	27,8
6. КВЧ – 30 мин.+Виалт -2 кг/т	377	347	1,43	498	23	0,62	26,3

Таблица 13 – Показатели качества зерна озимой ржи в зависимости от фонов питания и приемов основной обработки почвы

Предпосевная обработка семян	Натура, г/ л	Число падения, сек.	Белок, %	Зольность , %
Без удобрений				
1. Контроль	662	129	10,1	2,0
2.Прот. Виалт -(2 кг/т)	669	132	10,6	2,1
3. КВЧ – 15 мин.	666	130	10.6	2.1
4. КВЧ – 30 мин.	671	133	10.8	2.2
5. КВЧ – 15 м.+Виалт -2 кг/т	672	133	11.0	2.2
6. КВЧ – 30 м.+Виалт -2 кг/т	673	134	11.2	2.3
НРК на 4,0 т/га				
1. Контроль	672	164	11,0	2,1
2.Прот. Виалт -(2 кг/т)	677	168	11,1	2,3
3. КВЧ – 15 мин.	676	165	11.5	2.2

4. КВЧ – 30 мин.	677	168	12.0	2.3
5. КВЧ – 15 м.+Виалт -2 кг/т	681	171	12.1	2.4
6. КВЧ – 30 м.+Виалт -2 кг/т	682	172	12,3	2,4

3.6. Экономическая эффективность возделывания озимой ржи

Возделывание озимой ржи должно быть направлено на ресурсо- и энергосбережение. С использованием технологических карт и по вариантам опыта произведены расчеты производственных затрат. Частое повышение материально-технических средств принуждает товаропроизводителей применять энерго- и ресурсосберегающие технологии. Производственные затраты при возделывании озимой ржи на фоне без удобрений были ниже на 5165,0-4656,0 руб./га,

Таблица 14 – Экономическая эффективность возделывания озимой ржи

Предпосевная обработка семян	Урожайность, т/га	Стоимость урожая, р./га	Затраты на производство, р./га	Себестоимость 1 т зерна, р.	Чистый доход, р./га	Уровень рентабельности, %
Без удобрений						
1. Контроль	1,80	12669	10290,4	5685,3	2379,4	23,0
2. Прот. Виалт –(2 кг/т)	1,93	13579	10980,3	5659,9	2599,5	23,6
3. КВЧ – 15 мин.	1,86	13089	10785,5	5767,6	2304,3	21,3
4. КВЧ – 30 мин.	2,01	14069	11095,5	5520,1	3254,3	29,2
5. КВЧ – 15 мин.+Виалт -2 кг/т	2,04	14349	11186,4	5456,7	3163,4	28,2
6. КВЧ – 30 мин.+Виалт -2 кг/т	2,17	15259	11846,3	5434,0	3413,5	28,7
НРК на 4,0 т/га зерна						
1. Контроль	2,78	19529	15456,4	5539,8	4073,4	26,3
2. Прот. Виалт –(2 кг/т)	2,92	20509	16052,3	5478,5	4457,5	27,7

кг/т)	2,84	19949	15250,2	5350,8	4699,6	30,7
3. КВЧ – 15 мин.	3,02	21209	16295,6	5378,0	4914,2	30,1
4. КВЧ – 30 мин.	3,07	21559	16487,2	5352,9	5072,6	30,7
5. КВЧ – 15 мин.+Виалт -2 кг/т	3,08	21629	16503,3	5340,8	5126,5	31,0
6. КВЧ – 30 мин.+Виалт -2 кг/т						

чем на фоне внесении расчетных доз минеральных удобрений на 4.0 т/га (табл. 14).

Максимальная себестоимость зерна (5685,3 руб./т) была получена на фоне без удобрений, без предпосевной обработки семян, минимальная себестоимость (5340,8 руб./т) – на удобренном фоне с предпосевной обработкой семян по схеме «КВЧ – 30 мин.+Виалт -2 кг/т». В связи с формированием высокой урожайности (3,08 т/га) и оптимально низкими затратами на производство зерна озимой ржи наибольший условно чистый доход (5126,5руб./га) и наименьшая себестоимость 1 т зерна озимой ржи (5340,8 руб.) получены при внесении расчетных доз удобрений на 4,0 т/га и предпосевной обработки семян протравителем Виалт в дозе 2,0 кг/т семян и электромагнитным воздействием в течение 30 минут. Рентабельности в данном варианте равнялся к 31 %, против 23 процентов в варианте без удобрений и без обработки семян.

IV. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Для оценки эффективности мероприятий по защите растений важно оценить экологические риски и последствия для окружающей среды. В конституции Российской Федерации существует закон об охране окружающей среде, в котором записано следующее: «В интересах настоящего и будущих поколений в РФ применяются необходимые меры для охраны и научно-обоснованного, рационального использования земли и ее недр, водных ресурсов, растительного и животного мира, для сохранения в чистоте воздуха и воды, обеспечения воспроизводства природных богатств и улучшения окружающей человека среды».

В данное время при обработке почвы используются тяжелые и скоростные агротехники, используются в большой степени минеральные удобрения и ядохимикаты. Совокупность этих действий имеет не только положительное влияние на получение высокой продукции растениеводства, но и отрицательное влияние, с точки зрения охраны окружающей среды. Моя дипломная работа связана с использованием минеральных удобрений,

ядохимикатов и применением электромагнитного воздействия на семена. В сельскохозяйственном производстве из года в год повышается использование минеральных удобрений и тем самым увеличивается риск их смыва. В результате этого создаются условия для развития водорослей, которые потребляют много кислорода, вследствие чего сильно усложняют жизнь животного мира в водоемах, кроме этого азотные удобрения повышают в водоемах ПДК нитратов в питьевой воде. Попадая в водоемы, удобрения и ядохимикаты ведут к гибели рыб, микрофлоры, и в целом биоценоз вокруг водоема.

За счет удобрений сельское хозяйство получает высокую урожайность, но если их неправильно и неграмотно использовать, то можно снизить качество производимой продукции. В результате этого применение минеральных удобрений должно быть сбалансировано. При рациональном применении способствуют меньшему накоплению их в почве.

Основные направления охраны окружающей среды в сельском хозяйстве:

1. Целесообразное использование земель, изучение севооборотов, в т.ч. почвозащитных.
2. Соблюдать дозы внесения минеральных удобрений в почву.
3. Необходимо снизить применение устойчивых токсичных соединений ядохимикатов, или же использовать вместо них менее вредные заменители, то есть больше использовать биологические препараты.
4. Для борьбы с сорняками, болезнями и вредителями растений использовать интегрированную систему защиты, то есть комбинировать агротехнические приемы с химическими и биологическими способами борьбы.
5. Защищать леса и лесонасаждения от пожаров, пастьбы скота, причинения вреда тяжелыми механизмами агротехники и ядохимикатами.

6. Способствовать распространению природоохранных значений с увязкой задач сельскохозяйственного производства и охраны окружающей среды в целом.

Перед началом работы нужно удостовериться в исправленности приборов и не приступать к работе без средств индивидуальной защиты и наличия защитного резинового коврика. Необходимо менять спецодежду не менее двух раз в неделю. Установка по степени защиты от поражения электрическим током должна быть выполнена по ГОСТу 14087-80. Установку должна размещаться на дистанции не меньше 0,5 метров от других устройств (газовые плиты, радиаторы отопления, водопроводные краны, мойки и др.). При расположении других устройств вблизи от установки, то их следует оградить деревянными решетками.

Нельзя использовать устройство, при высокой степени опасности, если они несут хоть один характер из нижеизложенных условий:

- токопроводящей пыли и токопроводящих полов (металлических, земляных и т.п.);
- при наличии химических веществ, которые способствуют коррозию металлов.
- запрещается загромождать посторонними предметами перфорированные отверстия для прохождения воздуха, находящиеся на передней и боковых стенках той части установки, которая располагается в "чистом" помещении (при монтаже установки в стене между "грязными" и "чистыми" помещениями).
- запрещается при включенной установке прикасаться одновременно к ней и устройствам, имеющим естественное заземление (газовые плиты, радиаторы отопления, водопроводные краны, мойки) и другим заземленным предметам.

Необходимо вынимать вилку шнура питания из розетки в следующих случаях:

- на протяжении уборки установки внутри и снаружи;

- в период влажной уборки помещения с промывкой полов водой из шланга;

- в процессе ремонта устройство;

- после завершения работы.

Самостоятельное предотвращение любых неисправности прибора, которые возникают при перемещении устройства из одного место в другую запрещается. Контроль за установкой должен проводится не реже одного раза в три года. При аварийных случаях проведения обеззараживания материала (нарушение целостности бака, ранение рук стеклом и др.) следует действовать, по нормативным показаниям, которые изложены в документах. Контроль эффективности обеззараживания отходов осуществляется термохимическим и бактериологическим методами.

ВЫВОДЫ

1. При внесении минеральных удобрений на 4,0 т/га, во всех способах обработки семян наблюдалось высокая полевая всхожесть семян и целостность растений к уборке урожая ;

2. Наибольший усиленный рост листовой поверхности (24 тыс. м²/га) и повышение сухой биомассы растений (8,71 т/га) было выявлено в вариантах предпосевной обработки семян по схеме «КВЧ – 30 м.+Виалт -2 кг/т» при внесении расчетных доз минеральных удобрений на 4,0 т/га;

3. Больше всего, озимая рожь поражалось корневыми гнилями и листостебельными болезнями без обработки семян на обоих фонах питания;

4. Засорения растений сорной растительности не зависела от фонов питания и предпосевной обработки семян, а увеличение накопление сухой биомассы сорных растений наблюдалось при внесении NPK;

5. Больше всего элементы питания были использованы на фоне внесения НРК, и тем самым обеспечили высокий урожай растений, а между приемами предпосевной обработки семян существенно не различались;

6. Максимальный урожай культуры, который составил 3,08 т/га, был получен на фоне внесения НРК на 4,0 т/га и предпосевной обработки семян КВЧ – 30 мин.+Виалт -2 кг/т, в данных вариантах были лучшие показатели качества зерна;

7. Высокая экономическая эффективность отмечалась при выращивании озимой ржи на вариантах с применением минеральных удобрений по схеме «КВЧ – 30 мин.+Виалт -2» перед посевом.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

При возделывании озимой ржи рекомендуем внесение минеральных удобрений балансовым методом на 4,0 т/ с предпосевной обработкой семян по схеме «КВЧ – 30 мин.+Виалт -2».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абдуллин И.Ш. Обеззараживание и стимулирование всхожести сельскохозяйственных культур методом воздействия вч плазмы пониженного давления/ И.Ш. Абдуллин, Ф.С. Шарифуллин, Р.Р. Галиуллин, С.Ю. Грузкова//Вестник Казанского технологического университета. - 2014. Т. 17. - № 21. - С. 164-167.
2. Акимова О.И. Влияние уровня азотного питания на урожай зерна озимой ржи/О.И. Акимова//Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2013. -т№ 8 (106). - С. 013-018.
3. Болдышева Е.П. Эффективность применения микроудобрений под озимую рожь на лугово-чernoземной почве Западной Сибири/Е.П. Болдышева//Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. -2011. - № 4. - С. 66-71.

4. Болдышева Е.П. Эффективность обработки семян микроэлементами при возделывании озимой ржи/Е.П. Болдышева, И.А. Бобренко, Н.В. Гоман//Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. - 2014. Т. 2. - № 7. - С.15-19.
5. Вильямс В.Р. Основы земледелия. – М. : Огиз-Сельхозгиз 1943. –190 с.
6. Габибов, М. А. Анализ рентабельности производства зерна озимой ржи при использовании биопрепаратов/М.А. Габитов, К.М. Габибова//Аграрная наука.-2011.- №9.- С. 3-4.
7. Доспехов БА. Практикум по земледелию./Б.А. Доспехов, И.П. Васильев, А.М. Туликов. М.: Колос, 1987. – 189 с.
8. Жиленко С.В. Эффективность агрохимических приемов при возделывании озимых зерновых культур/С. В. Жиленко, Л. Б. Винничек, Н.И. Акамова//Нива Поволжья. – 2015. - №2(35). – С. 19-25
9. Жолобова М.В. Исследование влияния переменного электромагнитного поля промышленной частоты на посевные качества семян ярового ячменя/М.В. Жолобова, М.Г. Федорищенко, Н.И. Шабанов, Н.Н. Грачева//Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. - 2015. - № 108. - С. 603-616.
10. Ольшевская В.Т. Малаэнергоёмкие нанотехнологии в подготовке семян/ В.Т. Ольшевская, А.Ф. Маликов//Труды международной научно-технической конференции Энергообеспечение и энергосбережение в сельском хозяйстве. - 2008. Т. 5. - С. 87-91.
11. Егорова И.В. Влияние СВЧ- энергии и витамина В1 на посевные качества и линейно-весовые параметры семян пшеницы/И.В. Егорова, Н.В. Вербицкая, Е.П. Кондратенко, О.М. Соболева//Достижения науки и техники АПК. - 2013. - № 4. - С. 22-23.
12. Нуриев С.Ш. Состояние плодородия почв республики Татарстан и проблемы повышения их плодородия/С.Ш. Нуриев, А.А. Лукманов, К.М. Хуснутдинов, И.Н. Салимзянова//Казань. – 2009. – 160 с.

13. Кондратенко Е.П. Моделирование признаков посевных качеств семян пшеницы под влиянием электромагнитной обработки// Е.П. Кондратенко, И.В. Егорова, Н.В. Вербицкая //Вестник Красноярского государственного аграрного университета. - 2014. - № 2. - С. 157-162.
14. Лазарев, В. И. Влияние комплексных удобрений с микроэлементами на урожайность и качество зерна озимой пшеницы в условиях Курской области/ В. А. Лазарев, А. Б. Вартанова//Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. - №6. – С. 45-48 .
15. Мильчакова, А.В. Лучшие сорта – в практику/А.В. Мильчакова//Агропром Удмуртии. – 2013.- № 3. – С. 45
16. Момотова, Л.С. Влияние комплексного удобрения «Агрофлор» на продуктивность озимой пшеницы /Л.С. Момотова, М.А. Осипов// В сборникские статьи ФГБОУ ВО « Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина». – 2016. – С. 56-59.
17. Ненайденко, Г.Н. Эффект применения повышенной дозы азота в форме САФУ в подкормку озимой ржи/Г.Н. Ненайденко, Т.В. Сибирякова// Проблемы агрохимии и экологии. – 2009. Т. 4.- С. 39-41.
18. Новичихин, А.М. Структура урожая озимой пшеницы в зависимости от применения удобрений /А. М. Новичихин, Г. В. Гончарова, Е. А. Балюнова// Современные тенденции развития науки и технологий. – 2015. - № 1-1. – С. 142-145.
19. Пентелькина Н.В. Изучение влияния электромагнитного поля на прорастание семян хвойных пород/Н.В. Пентелькина, А.И. Смирнов//Труды Санкт-Петербургского научно-исследовательского института лесного хозяйства. - 2013. - № 1. - С. 39-43.
20. Плечов, Д. В. Влияние регуляторов роста растений и минеральных удобрений на урожайность и качество продукции озимой пшеницы/Д.В. Плечов, Н.Н. Андреев// Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. - № 3(31). – С. 37-41.

21. Попова, В. И. Биоэнергетическая эффективность применения удобрений под озимые культуры в Западной Сибири/В. И. Попова, Е. П. Болдышева // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2011.- № 10(84). – С. 10-15.
22. Попов П.Д. Выполнение федеральной целевой стабилизации и развития АПК на 1996-2000 гг./П.Д. Попов, А.В. Постников, А. Кондратенко//Агрохимический вестник. – 2000. – № 1. – С. 7-11.
23. Пташник М.М. Использование фотосинтетической активной радиации посевами ржи озимой в зависимости от видов, норм и сроков внесения удобрений/М.М. Пташник//Вестник Прикаспия. - 2014. - № 1. - С.28-32.
24. Смоляков П.Т. Климат Татарии/П.Т. Смоляков//Казань: Таткнигоиздат. – 1947. – 108 с.
25. Торицов В.Е. Влияние минерального питания на урожайность и содержание аминокислот в зерне озимой тритикала и озимой ржи/В.Е. Торицов, О.В. Мельникова, В.В. Проничев//Вестник Башкирского государственного аграрного университета. - 2014. -№ 2. - С. 35-38.
26. Усова, К.А Влияние возрастающих доз удобрений на урожайность и качество зерна озимой ржи/К.А. Усова, Н.В. Токарева, О.В. Чухина // Молочнохозяйственный вестник. – 2012. - № 1 . – С. 28-31.
27. Устименко, Е. А. Роль минеральных удобрений при программировании урожая озимой пшеницы в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края/Е.А. Устименко, А.Н. Есаулко, И.О. Лысенко // Современные проблемы науки и образования. – 2013. - № 6. – С. 967.
28. Хусаинов, Р.Р. Влияние приемов основной обработки почвы и фонов питания на водный и питательный режимы посевов озимой ржи// Р.Р. Хусаинов// Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2013. Т. 8. - № 1 (27) .- С. 135-138.
29. Нижарадзе Т.С. Предпосевная обработка семян яровой пшеницы электромагнитными волнами, А.В. Фирсов//Защита и карантин растений. - 2010. - № 3. - С. 69.

30. Чекмарев В.В. Влияние температуры и влажности воздуха на развитие бурой ржавчины озимой ржи/В.В. Чекмарев//Защита и карантин растений. - 2013. - № 4. - С. 47-48.

