

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

кафедра Агрохимии и почвоведения

Выпускная квалификационная работа

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

Выполнила: студент 4 курса агрономического факультета

Дауылбек Аида Алмасбеккызы

Руководитель: доктор с.-х. наук,
профессор



Таланов И.П.

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



Миникаев Р.В.

Казань-2018

ОГЛАВЛЕНИЕ

		стр.
	ВВЕДЕНИЕ	3
Глава I	ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	6
1.1	Удобрения	6
1.2	Предпосевная обработка семян	17
Глава II.	МЕТОДИКА И УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ	23
2.1	Цель и задачи исследований	23
2.2	Агроклиматические и почвенные условия в зоне проведения исследований	24
2.3	Схема опытов и агротехника	30
2.4	Методика проведения наблюдений, учетов и анализов	32
Глава III	РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	34
3.1	Полевая всхожесть и сохранность растений к уборке	34
3.2	Фотосинтетическая деятельность озимой пшеницы	35
3.3	Фитосанитарное состояние посевов озимой пшеницы	38
3.4	Питательный режим почвы	45
3.5	Урожайность, структура и показатели качества урожая озимой пшеницы	47
3.6	Экономическая эффективность возделывания озимой пшеницы	51
Глава IV	ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	54
	ВЫВОДЫ, РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ	59
	СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	60
	ПРИЛОЖЕНИЯ	64

ВВЕДЕНИЕ

Наиболее перспективный способ повышения эффективности протравливания – применение баковых смесей препаратов, различающихся по механизму действия на фитопатогенные микроорганизмы и включающих регуляторы роста, стимулирующие рост и развитие растений, повышающие их устойчивость к стрессовым ситуациям, в том числе, поражению патогенами.

Многочисленные исследования отечественных и зарубежных ученых свидетельствуют о наличии эффектов воздействия ЭМИ на различные уровни организации (субклеточный, клеточный, системный, организменный). В связи с этим проблема изучения реакций организма человека и животных на регулярно изменяющийся электромагнитный фон окружающей среды остается актуальной. В настоящее время существующие данные в России и за рубежом направлены на исследование полей низких уровней интенсивности (магнитного, КВЧ, СВЧ, УВЧ). При исследовании влияния ЭМИ крайневысоких частот (КВЧ) на семена *Triticum aestivum* отмечается изменение морфометрических признаков (увеличение листовой пластинки) при увеличении времени экспозиции (Д.З. Шибкова, А.В. Овчинникова, 2015).

Электромагнитная обработка семян как один из наиболее перспективных способов предпосевной обработки не оказывает вредного воздействия на обслуживающий персонал, не дает при обработке летальных для посевного материала доз, является весьма технологичным и легко автоматизируемым процессом. Немаловажным является то, что растения, выросшие из обработанных семян, не имеют в дальнейшем патологических изменений и индуцированных мутаций (М.Г. Федорищенко, 2000).

Немаловажным является то, что растения, выросшие из обработанных семян, не имеют в дальнейшем патологических изменений и индуцированных мутаций. Показано, что воздействие электромагнитного поля увеличивает количество продуктивных стеблей, количество колосков, среднюю длину растений и колоса, увеличивает количество зёрен в колосе и

соответственно массу зерна. Всё это приводит к увеличению урожайности на 10-15 % (Н.В. Ксенз, С.В. Качеишвили, 2000).

Исследованиями установлено, что под действием электромагнитного поля происходит мобилизация сил и высвобождение энергетических резервов организма, активизируются физиолого – биохимические процессы на ранних этапах прорастания семян, происходит повышение внутриобменных процессов и устойчивое увеличение энергии прорастания, всхожести, силы начального роста, весеннее - летней выживаемости, которые благоприятно влияют на весь последующий период развития растений (В.А. Пашинский, 2009).

При применении физических воздействий желаемые эффекты не всегда воспроизводятся. Стимуляция роста растений является сложной проблемой, трудность исследования которой заключается в недостаточной изученности метаболизма растительного организма, в том числе и таких интегральных процессов, как рост и продуктивность. Возможно, магнитное поле влияет на биоэлектрические свойства клеточных ядер, которые играют важную роль в активации генома (G.A. Morozov, N.E. Stakhova, P.I. Talanov, A.V. Stepura, 2015).

Однако, на сегодняшний день эти технологии не могут быть широко использованы непосредственно в АПК, так как идут только их разработки, проводятся лабораторные и полевые исследования.

I. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

I.1. Удобрения

Расчет экономической эффективности удобрений при возделывании озимой пшеницы в РСО-Алания показал, что по одинарной дозе NPK условно чистый доход составил 10814 руб./га при уровне рентабельности 544%, по двойной дозе соответственно 21628 руб./га и 544%, по тройной – 15642 руб./га и 263%. Сочетание последействия навоза – 30 т/га и NPK дало условно чистого дохода 23228 руб./га при уровне рентабельности 585%. Этот вариант оказался наилучшим и по урожайности, и по экономическим показателям по сравнению с остальными вариантами. Однако энергетический коэффициент наибольшим оказался по варианту $N_1P_2K_1$ – 6,07, на втором месте сочетание последействия навоза с NPK – 5,96, на третьем месте – двойная доза NPK – 5,61. Предпочтения заслуживают два последних варианта, так как по ним прибавка урожая зерна значительно выше - 3,4 и 3,2 т/га соответственно, чем по одинарной дозе. Энергетический КПД колеблется от 3,0 до 6,0 ед. Лучшими вариантами были сочетание последействия навоза с NPK и $N_{100}P_{80}K_{80}$ (С.Х. Дзанагов, Т.К. Лазаров, Б.В. Гагиев и др., 2015).

За счет минерализованных полос и гребневых кулис улучшаются условия азотного питания на 41-58% и влагообеспеченность растений озимой пшеницы на 13-20%, что приводит к повышению урожайности на 0,42-0,51 т/га и дает экономические преимущества по сравнению с ежегодной вспашкой, сокращает в 2-3 раза количество технологических операций при основной обработке почвы, за счет уменьшения затрат на единицу продукции способствует снижению себестоимости и повышению прибыли на 1 рубль затрат. Использование комбинированных почвообрабатывающих агрегатов на основе минимализации повышает производительность труда, сокращает потребность в механизаторах в 2 раза и способствует своевременному выполнению полевых работ. Позволяет экономить от 59 до 92 %, производственных затрат, общих эксплуатационных затрат – от 5 до 12%, снизить в 1,5-2 раза расход топлива на основную обработку, вдвое повысить

рентабельность производства зерна, что и определяет перспективность ее применения.

В связи с изучением влияния доз и сроков внесения минеральных удобрений на перезимовку, а также урожайность различных сортов озимой пшеницы в Удмуртском НИИ сельского хозяйства в 2013-2014 гг. На хорошо окультуренная дерново-подзолистая среднесуглинистая со средним содержанием гумуса, высоким – подвижного фосфора и обменного калия. Минеральные удобрения ($N_{15}P_{15}K_{15}$, $N_{45}P_{45}K_{45}$) вносили осенью до посева и весной в подкормку ($N_{30}P_{30}K_{30}$). Эксперименты проводили на сортах озимой пшеницы Московская 39 (стандарт), Италмас и Мера. В осенне-зимний период 2014 с.-х. года сложились неблагоприятные погодные условия, что привело к выпреванию посевов и 100% поражению снежной плесенью и сохранности растений на уровне 29-39 %. Наилучшая перезимовка отмечена у сорта Мера, она составила в среднем на разных фонах питания 37%. На этом варианте получен максимум урожайности зерна - 1,55 т/га, что на 0,46 т/га выше, чем у сорта-стандарта Московская 39. Урожайность сорта Италмас (1,20 т/га) была на уровне стандарта. Увеличение дозы до посевного удобрения до $N_{45}P_{45}K_{45}$ обеспечило повышение продуктивности сортов озимой пшеницы в среднем на 0,30 т/га с различиями прибавки от 0,11 т/га у сорта Мера до 0,37- 0,40 т/га у сортов Италмас и Московская 39. Применение азофоски весной ($N_{30}P_{30}K_{30}$) влияния на посевы озимой пшеницы не оказало (С.С. Жирных, О.М. Тураева, 2015)

Исследованиями С.Н. Шакалий (2015) проведенными в условиях левобережной Лесостепи Украины на базе опытного поля Полтавского института агропромышленного производства имени Н. И. Вавилова (2010–2013 гг.) получены данные свидетельствующие о том, что наименьшая урожайность была на варианте без защиты и составила 3,55 т/га, самая высокая урожайность – 5,53 т/га в варианте «полная защита + Басфолиар 36 Экстра» Также исследованиями установлено, что максимальная масса 1000 зерен была при норме внесения удобрений $N_{85}P_{96}K_{51} + N_{30}$ и составила 41,0 г.

Увеличение дозы азотных удобрений (N_{115}) уменьшало массу 1000 зерен. Установлена зависимость между массой 1000 зерен и содержанием белка и клейковины. Щуплое зерно при высоком содержании белка имеет худшие пищевые качества, так как белок в основном, концентрируется в периферийных частях, отходящих при размоле в отруби. Обратная зависимость между массой 1000 зерен и содержанием клейковины не характерна для крупного зерна. Содержание белка и клейковины в зерне существенно меняется от фона удобрения. С увеличением доз минеральных удобрений увеличивается содержание белка и клейковины в зерне пшеницы. Количество белка изменялось в зависимости от фона удобрений. Лучшим вариантом опыта с высокими показателями оказался «Полная защита + Басфолиар 36 Экстра» на фоне удобрения $N_{85}P_{96}K_{51}+N_{30}$.

В условиях Ульяновской области по данным Д.В. Плечова, В.А. Исайчева, Н.Н. Андреева (2015) показывает, что благоприятные почвенно-климатические условия вегетационного периода 2013-2014 гг. позволили сформировать наибольшее количество продуктивных стеблей и зерен в колосе, а также наибольшую массу зерна в колосе и массу 1000 зерен. Неблагоприятные условия вегетационных периодов 2011-2012 гг. и 2014-2015 гг. способствовали снижению количественных показателей элементов структуры урожая. Применение комплексных минеральных серосодержащих удобрений давало наибольшую прибавку по исследуемым показателям. В среднем за 2011-2015 гг. Озерненность колоса на фоне почвенного плодородия составила 26,4 шт. с массой зерна 0,8 г., на фоне NPK – 32,3 шт. с массой зерна 1,37 г. Наилучшие результаты были получены при применении регуляторов роста и серосодержащего комплексного минерального удобрения – в варианте Цеце NPKS - 36,5 шт., масса зерна – 1,49 г., Тетрафлекс NPKS – 38 шт. с массой зерна – 1,52 г. Кроме сортовых особенностей зерновых культур, для получения стабильно высоких урожаев необходимо максимально обеспечить растения элементами питания в течение всей вегетации. Наибольшая урожайность была сформирована в

благоприятных условиях вегетационного периода 2013-2014гг. Применение регуляторов роста растений и минеральных удобрений способствовало повышению урожайности озимой пшеницы по сравнению с контрольными вариантами во все годы исследований. В среднем за три года исследований урожайность по вариантам опыта варьировала от 2,67 до 3,89 т/га. Использование регуляторов роста способствовало ее увеличению до 2,80 – 2,99 т/га. Наибольшая прибавка была достигнута на вариантах Цеце NPKS (3,74 т/га) и Террафлекс NPKS (3,89 т/ га). Наибольшее содержание белка было в вариантах ЦецеNPKS (17,54 %) и ТеррафлексNPKS – 18,2 %. Содержание клейковины в зерне озимой пшеницы в среднем за три года исследований варьировало от 32 до 43 %.

Исследования были проведены в 2011–2014 сельскохозяйственном году на стационаре Ставропольского ГАУ (А.Ю. Фурсова, А.Н. Есаулко, 2015) на черноземе выщелоченном мощном тяжелосуглинистой почве, на зернопропашном севообороте. Во все фазы развития озимой пшеницы динамика содержания фосфора в растениях имело единый ход – неуклонное снижение от фазы всходов 0,78 % с достижением минимальных величин к фазе полной спелости 0,48 %. Максимальные показатели содержания элемента в растениях изучаемой культуры – 0,79 % были получены на всех вариантах опыта при применении вспашки плугом с оборотом пласта, что несущественно выше показателей комбинированного способа обработки почвы на 0,03 %, и существенно выше значений на вариантах с применением поверхностной обработки почвы на 0,07 %. Применение расчетной системы удобрения в опыте привело к достоверному увеличению содержания фосфора в растениях озимой пшеницы, и разница по сравнению с естественным агрохимическим фоном составила 0,06-0,13 %.

Исследованиями проведенными в Смоленской области В.Е. Торинова, А.А. Осипова (2015) было установлено, что в годы проведения опытов период вегетации апрель-май ГТК оказывал прямое и сильное воздействие на величину урожайности и описывался уравнением вида $Y = 2.79 + 1.11X$, а

между ГТК и содержанием сырой клейковины в зерне: $Y = 16.03 + 7.20X$. Для периода июнь-июль между влагообеспеченностью и урожайностью существовала связь обратная. Ее можно описать уравнением: $Y = 5.94 - 1.08X$. Между ГТК и накоплением клейковины в зерне установлена обратная связь, которую можно представить уравнением вида: $Y = 31.66 - 3.02X$. Для получения запланированного уровня урожайности свыше 5 т/га с содержанием сырой клейковины в зерне до 30 % рекомендуется вносить минеральные удобрения из расчета $N_{98}P_{64}K_{124}$ с осени под основную и предпосевную обработку, весной при возобновлении весенней вегетации $N_{30} + N_{30}$ в фазу начала выхода в трубку.

Исследованиями П.И. Солнцева, А.Г. Ступакова, М.А. Куликовой (2015) было выявлено, что при возделывании озимой пшеницы в условиях чернозёмных почв Белгородской области эффективность минеральных удобрений, внесенных отдельно или в сочетании с органическими, мало изменялась в зависимости от способов основной обработки почвы. Действие навоза, применявшегося без минеральных удобрений или в сочетании с ними, проявлялось в большей мере при проведении вспашки, особенно в метеоусловиях, близким к среднегодовым их значениям. Снижение урожайности зерна озимой пшеницы, обусловленное дефицитом осадков и более высокими температурами воздуха по сравнению с нормальными условиями в период вегетации культуры, составило 37,5 % по вспашке и 41,7 % . Исследованиями (А.М. Новичихин, Г.В. Гончарова, Е.А. Балюнова, 2015) было установлено, что при благоприятных погодных условиях для роста и развития озимой пшеницы сорта Крастал на черноземах обыкновенных среднесуглинистого гранулометрического состава юго-востока ЦЧЗ применение агрохимических средств в виде подкормок во время возобновления весенней вегетации и внесение органического удобрения в виде гранулированного птичьего помета с дозой от 300 до 500 кг/га способствовало повышению урожайности зерна озимой пшеницы.

Влияние известкования и различных доз минеральных удобрений на урожайность озимой пшеницы изучалось в трех звеньях севооборотов на светло-серых лесных почвах Нижегородского НИИ сельского хозяйства. Озимая пшеница размещалась по чистым (черным), занятым (клевер) и сидеральным парам (многолетний люпин). Анализ урожайности озимой пшеницы в среднем по севооборотам показал, что она была выше по севооборотам с занятым и сидеральным парами по сравнению с севооборотом с чистым паром. Это наблюдается, как при проведении известкования, так и без известкования, а также по всем фонам применения минеральных удобрений. Применение извести давало прибавку урожайности озимой пшеницы в среднем по первому и второму севооборотам на 1,4 ц/га, а по севообороту с сидеральным паром 1,42 ц/га или на 10,2; 9,4; 9,2% соответственно (А.В. Пряхин, Ю.А. Богомолова, А.П. Осипов, 2013).

Исследования проведены в Предволжской зоне Республики Татарстан на тяжелосуглинистом выщелоченном черноземе показали, что применение органоминеральной системы удобрений оказало более выраженное положительное воздействие на рост урожайности и качество зерна озимой пшеницы по сравнению с минеральной системой удобрений. Наибольшая урожайность озимой пшеницы была получена при применении ОМСУ при ярусной вспашке – 4,49 т/га (прибавка по отношению к контролю 0,64 т/га). Наилучшие показатели водного и пищевого режима выщелоченного чернозема также отмечены при использовании органоминеральной системы удобрений, в особенности при ярусной обработке почвы. Лучшие показатели содержания белка по обеим системам удобрений были отмечены при ярусной обработке почвы – 14,7% и 15,2% при МСУ и ОМСУ соответственно. Наименьшие показатели были зафиксированы при плоскорезной обработке в сочетании с ежегодными мелкими обработками – 13,1% при МСУ и 13,5% при ОМСУ. ОМСУ по всем вариантам опыта способствовала накоплению в зерне общего азота, подвижного фосфора и обменного калия: по сравнению с МСУ их содержание было выше на 3,3; 2,4 и 8,2% соответственно.

(Ф.Ш. Шайхутдинов, М.М. Ильясов, А.Х. Яппаров и др., 2014).

При возделывании озимой пшеницы Волжская качественная в Мордовской республике в благоприятные по увлажнению годы наибольший урожай зерна формируется при компенсации 60...80 % выноса по азоту, в засушливые – 20...40 %, биологические препараты более эффективны при низких дозах азотных удобрений. Самое высокое количество влаги из слоя почвы 0...100 см посеvy озимой пшеницы использовали при внесении минеральных удобрений. В среднем за годы исследований в этих вариантах ее потребление было больше, чем в контроле, на 13,0...36,0 %. Общий расход влаги при внесении удобрений увеличился, по сравнению с фоном естественного плодородия, на 5,3...15,7 %. В то же время расход влаги на формирование 1 т зерна в контроле составил 806 мм, при внесении $N_{40}P_{65}K_{70}$ он снизился на 10,7 %, $N_{80}P_{65}K_{70}$ – на 9,1 %, $N_{120}P_{65}K_{70}$ – на 6,6 %. Дополнительное внесение N_{28} в фазе молочной спелости не оказало большого влияния на величину этого показателя. Под действием биопрепаратов расход влаги снизился на 6,4...8,2 %, по отношению к контролю (В.И. Каргин, А.А. Ерофеев, И.А. Латышова и др., 2013).

Анализ содержания основных микроэлементов в почвах Курской области показал, что они имеют низкую обеспеченность подвижными формами бора, меди, цинка, марганца. Наименее обеспечены подвижными микроэлементами серые лесные почвы всех подтипов, имеющие легкий гранулометрический состав и низкое содержание гумуса. По данным агрохимического обследования пахотные почвы хозяйств 1-го агропочвенного района Курской области с низким содержанием подвижных форм бора составляли 38%, меди - 58%, марганца 87% и цинка - 97% от обследованной пашни. При обработке семян препаратами Нагро, Новоферт, Аквадон микро и Изагри количество продуктивных стеблей возрастала до 390-397 шт./м², озерненность колоса - до 27,0-27,5 шт., масса 1000 зерен до 44,2-44,9 г., а натура зерна до 786-787 г/л, при величине этих показателей в контрольном варианте – 367 шт./м², 25,9 шт., 43,9 г и 780 г/л

соответственно. Более высокие прибавки урожая озимой пшеницы получены в вариантах с обработкой семян препаратами Новоферт (4,0 ц/га) и Нагроо (3,8 ц/га). При обработке семян препаратами Аквадон-микро и Изагри прибавки урожая озимой пшеницы были несколько ниже 3,1-3,3 ц/га. Использование комплексных удобрений с микроэлементами на посевах озимой пшеницы повышало ее урожайность и качество зерна, увеличивало стоимость валовой продукции и, учитывая невысокую стоимость самих препаратов и малые нормы их внесения, было экономически выгодно (В.И. Лазарев, А.Б. Вартанова, 2014).

Исследования проведенные в Ульяновской области по оценке содержания подвижных соединений микроэлементов (Zn, Mn, Cu) в пахотных почвах и изучение эффективности комплексных микроэлементсодержащих удобрений при возделывании озимой пшеницы. Вынос Cu сельскохозяйственными культурами не приводит к снижению степени обеспеченности почв данным элементом. Мониторинг содержания подвижных цинка, марганца и меди в почвах Ульяновской области, в том числе в динамике на стационарных участках, позволяет сделать два основополагающих вывода: – на всей площади пашни сельскохозяйственных угодий наблюдается острый дефицит подвижных соединений цинка с содержанием практически менее 1,0 мг/кг почвы; – происходит резкое снижение содержания доступного марганца в почвах: 18-летние наблюдения за его содержанием на реперных участках показали, что в 13 из них (67 %) почвы перешли в группу с низкой обеспеченностью данным элементом. Применение Микромак на фоне NPK позволило повысить урожайность на 0,37 т/га, а совместно с навозом (20 т/га) – 0,56 т/га (15 %), где урожайность пшеницы в среднем за три года была на уровне 4,37 т/га. Последнее, прежде всего, обусловлено более оптимальным режимом питания растений в связи с многокомпонентностью элементного состава данного удобрения и значительным улучшением азотного режима при внесении как нитрофоски, так и навоза на фоне высокой обеспеченности доступными формами фосфора

и калия. И, несомненно, не маловажна роль цинка, так как почва опытного поля имеет очень низкую обеспеченность Zn, а содержание его в Микромак наибольшее по сравнению с другими комплексными удобрениями (3,3 %). Однако совместное использование навоза, Микромак и Страда N сопровождалось достоверным увеличением выноса данных элементов с одного гектара. Так, вынос цинка зерном при этом увеличился с 29,7 г/га на контроле до 45 г/га на варианте с предпосевной обработкой семян на фоне навоза 20 т/га. При возделывании озимой пшеницы жидкие комплексные микроэлементсодержащие удобрения Микромак и Страда N в следующих дозах и способах: Микромак для предпосевной обработки семян (2 л/т); Страда N для некорневой подкормки посевов в фазе кущения – выхода в трубку в дозе 3–5 л/га (А.Х. Куликова, Е.А. Черкасов, 2014).

Исследования проведены на черноземе обыкновенном в республике Хакасия с схемой опыта: 1) контроль (без удобрений); 2) $N_{90}P_{90}K_{90}$, - внесение удобрений под предпосевную культивацию (основное внесение); 3) $N_{90}P_{90}K_{90} + N_{30}$ (основное внесение + ранневесенняя подкормка); 4) $N_{90}P_{90}K_{90} + N_{30} + N_{30}$ (основное внесение + ранневесенняя подкормка + некорневая подкормка в фазу выхода в трубку) для определения продуктивности растений озимой пшеницы. Максимальная высота растений озимой пшеницы сорта Омская 4 отмечалась в фазу цветения в варианте $N_{90}P_{90}K_{90} + N_{30} + N_{30}$ -71,1-83,2 см. Между высотой растений и урожайностью зерна озимой пшеницы выявлена положительная корреляция: в фазу выхода в трубку ($r = 0,61 \pm 0,15$, $r^2 = 0,37$) и в фазу колошения ($r = 0,51 \pm 0,16$, $r^2 = 0,26$). При внесении минеральных удобрений между урожайностью озимой пшеницы и площадью листовой поверхности в фазу цветения и молочной спелости выявлена сильная корреляционная зависимость. Максимального значения площадь листовой поверхности посевов составила в фазу цветения в варианте $N_{90}P_{90}K_{90} + N_{30} + N_{30}$ -32,57-34,38 тыс. м² /га. Между фотосинтетическим потенциалом за период от начала весенней вегетации до восковой спелости и урожайностью зерна озимой пшеницы выявлена сильная корреляционная зависимость ($r =$

$0,78 \pm 0,11$, $r^2 = 0,61$). Вклад фактора «удобрения» в изменчивость фотосинтетического потенциала за разные периоды развития озимой пшеницы в опыте составил 37,7-88,0%. Максимальное значение ФП посевов озимой пшеницы к восковой спелости отмечено при внесении $N_{90}P_{90}K_{90} + N_{30} + N_{30}$ - 1955,0- 2092,8 тыс. $m^2 \cdot \text{дн/га}$, что в 1,6-2,8 раза больше, чем на не удобренном фоне (О.И. Акимова, 2009)

Полевые опыты проведены на дерново-подзолистой почве в отделе ландшафтного земледелия РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева. Фенологические наблюдения за ростом и развитием растений озимой пшеницы показали, что наступление фаз в меньшей степени зависело от систем обработки и определялось в основном фоном питания. В фазе выхода в трубку максимальная надземная биомасса формировалась при отвальной системе обработки, где она была больше соответственно на 8,6 и 23,9% по сравнению с вариантами глубокой и минимальной обработок. В фазах колошения и цветения преимущество было за глубокой интенсивной обработкой почвы, где сформировано надземной массы растений. Оценивая роль систем удобрений, следует отметить, что во все сроки учета наибольшая надземная биомасса формировалась на фоне совместного внесения минеральных удобрений и навоза, а наименьшая - в варианте без удобрений. На фоне одинарной дозы NPK сбор зерна уменьшился на 7,7%, накопление массы корней - на 25,3%, стерни - на 22,3% при увеличении сбора соломы на 25,4% по сравнению с вариантами без удобрений. Повышение дозы минеральных удобрений и их совместное внесение с органическими привело к еще более заметному снижению доли зерна (11,8%) и увеличению доли соломы (35,3%). Внесение одинарной дозы $N_{30}P_{60}K_{60}$ повышало урожайность озимой пшеницы на 1,49 т/га (57,8 %), при наименьшей существенной разности 0,21 т/га; в вариантах с удвоенной дозой $N_{60}P_{60}K_{90}$ сбор зерна увеличивался на 2,26 т/га (87,8 %) по сравнению с без удобрений. Отвальная на 20...22 см и глубокая на 28...30 см обработки почвы обеспечивают лучшие условия перезимовки озимой пшеницы (выживаемость 68...70%) и

накопление биомассы растениями в весенне-летний период. Во все сроки учета наибольшая надземная биомасса формировалась на фоне совместного внесения минеральных удобрений и навоза. Виды и дозы внесения удобрений определяют массу корневой системы озимой пшеницы, а способы и глубина их заделки - распределение по слоям корнеобитаемой зоны 0...30 см. Урожайность озимой пшеницы при использовании интенсивной глубокой обработки повышается на 13,6%, овса - на 12,8, сбор сена однолетних трав - на 22% по сравнению с контролем. С улучшением условий питания сбор основной продукции озимой пшеницы в звене севооборота овес - однолетние травы - озимая пшеница повышался на 59,5% при внесении одинарной дозы NPK, на 89,6% - при двойной дозе и в 2,05...2,07 раза на фоне применения минеральных удобрений в сочетании с соломой (В.А. Шевченко, Н.С. Матюк, О. Зоде, 2009).

I.2. Предпосевная обработка семян

Проблема повышения посевных, урожайных качеств семян и адаптивных свойств растений, выращенных из них, получение экологически чистой продукции в настоящее время становится всё более актуальной. Важным критерием получения высоких и стабильных урожаев являются посевные качества семян. Только высококлассные семена дают дружные и сильные всходы, способные противостоять стрессовым ситуациям, болезням, сорнякам, неблагоприятным факторам внешней среды. Одной из причин низких посевных качеств является большая заселенность семян патогенной микрофлорой.

В исследованиях ученых Ставропольской ГСХА определялось зависимость влияния ИЭП на патогенную микрофлору от частоты следования импульсов, экспозиции и времени отсечки. Предпосевная обработка семян импульсами частотой следования импульсов позволяет полностью подавить развитие этих микроорганизмов. Обработка частотой следования импульсов 400 Гц снижает заселенность в половину. Дальнейшее

увеличение частоты следования импульсов ИЭП не влияет на заселенность грибов рода *Penicillium* sp. Полностью подавить патогенную микрофлору удалось при экспозиции 10 с и частотой следования импульсов 300 Гц. Как и в остальных опытах, увеличение частоты следования не привело к значительному уменьшению заселенности грибом рода *Aspergillus* sp (А.Г. Хныкина, Е.И. Рубцова, Г.П. Стародубцева и др., 2012).

Для выяснения отзывчивости сортов пшеницы на обработку ЭМП СВЧ в опыты были вовлечены раннеспелые, среднеспелые и среднепоздние сорта пшеницы казахской селекции - Целина 50 (раннеспелый), Астана, Целинная 3С и Акмола 2 (среднеспелые) - Карабалыкская 90 и Целинная Юбилейная (среднепоздние). Обработка семян проводилась электромагнитным полем на установке Panasonic NNSM330WZPE мощностью 1,2 кВт и частотой магнетрона 2,45 ГГц. Опытные варианты подвергались воздействию ЭМП СВЧ в течение 5 и 10 с; контрольный вариант не обрабатывался. Все анализы зерна выполнены в испытательной лаборатории Научно-практического центра экспертизы и сертификации ТОО «Иртыш-Стандарт». Анализ изменения качественных показателей зерна яровой пшеницы разной группы спелости позволил установить, что при обработке семян электромагнитным полем сверх- высокой частоты мощностью 1200 Вт и частотой 2,45 ГГц в течение 5 сек. приводит к достоверным изменениям. При этом наблюдается общая тенденция улучшения качественных показателей относительно контроля. Средние показатели качества зерна пшеницы - массовая доля белка и сырой клейковины - претерпевают достоверные изменения в сторону улучшения при воздействии электромагнитного излучения в течение 5 с. Воздействие ЭМП СВЧ в течение 10 с к достоверным изменениям не приводит и в среднем способствует снижению качественных показателей (Е.П. Кондратенко, О.М. Соболева, И.В. Егорова и др., 2015).

В исследованиях Самарской области наиболее эффективно в борьбе с возбудителями мучнистой росы и бурой ржавчины действовал агат 25К. Облучение семян яровой пшеницы электромагнитными волнами КВЧ

диапазона с рабочей длиной волны 7,1 мм в течение 30 мин существенно снижало распространенность и интенсивность поражения растений данными заболеваниями. Наименьшую распространенность корневых гнилей отмечали в вариантах с предпосевной обработкой агатом 25К и облучением в течение 45 мин. Интенсивность поражения была наименьшей в вариантах с предпосевным облучением в течение 15 и 30 мин. Изучаемые приемы способствовали достоверному повышению урожайности. Лучшие результаты получены при обработке семян агатом 25К и облучении семян в течение 30 мин. Проведенные трехлетние исследования показали, что предпосевное облучение электромагнитными волнами КВЧ диапазона семян пшеницы в течение 30 мин является оптимальным по большинству изученных показателей и по эффективности практически не уступает действию агата 25К (Т.С. Нижарадзе, А.В. Фирсов, 2010).

В условиях Тамбовского НИИ сельского хозяйства изучалось применение фунгицидов и электромагнитного излучения (ЭМИ) для полного подавления развития возбудителей твердой головни. Обработка магнитным полем способствовала повышению болезнеустойчивости и урожайности зерновых культур, хотя полностью не освобождала от головневых инфекций. Наибольшей (100 %) эффективностью против *T. caries* обладали винцит, ск и раксил, кс при совместном применении с ЭМИ. В варианте без ЭМИ их биологическая эффективность составила 95,6–97,6 %. Эффективность виала ТТ, вск и максима, кс была 85,9–98 %, а с ЭМИ – 99,3 %. Совместное применение ЭМИ и колфуго супер, кс практически не повлияло на эффективность препарата. Биологическая эффективность ЭМИ составила 20,1 % (В.В. Чекмарев, 2013).

По результатам проведенных предварительных экспериментов выяснили, что высокую всхожесть дали семена, которые располагались в 0,02м и 0,06м от центра рабочей камеры, где напряженность ПЭМП ПЧ была в пределах 9–25мТл. Всхожесть семян в этих зонах в среднем на 4% выше, чем в зоне обработки, расположенной на расстоянии 0,1м от центра рабочей

камеры. Согласно теории планирования для проведения экспериментальных исследований по усовершенствованию предпосевной обработки семян ярового ячменя переменным электромагнитным полем промышленной частоты в качестве базового целесообразно использовать план Вох-Behnken (М.В. Желобова, М.Г. Федорищенко, А.С. Казакова и др., 2013).

Для предпосевной обработки семян пшеницы в Казанский национальный исследовательский технический университет им. АН. Туполева-КАИ (КНИТУ-КАИ) использовался генератор ЭМП КВЧ-диапазона «Явь 1-7,1». ЭМП, излучаемое рупорной антенной данного генератора, имеет следующие параметры: длина волны - 7,1 мм, частота - 42,25 ГГц, интенсивность, в зоне с обрабатываемыми семенами: - 0,01 мВт/см² (среднее значение). Интенсивность данного ЭМП изменяется в зависимости от места расположения (углов падения лучей ЭМП, излучаемого рупорной антенной генератора "Явь 1-7,1") семян и от глубины их залегания в толщине слоя. Толщина слоя семян на поверхности под излучателем составляла 4-5 см. Излучатель генератора "Явь 1-7,1" располагался на расстоянии в 1 м, над поверхностью с обрабатываемыми семенами. распределение ЭМП в зоне расположения семян под излучателем, а также на различной глубине их залегания в общей толщине слоя, имеет значительную неравномерность; - вследствие ослабления эффектов воздействия КВЧ ЭМП на биологические

объекты,

с

увеличением

продолжительности

данной

обработки

и

увеличения

энергии

поглощения

в

более

глубоких

слоях

обрабатываемого

материала

и

усиления

в

данных

слоях

эффектов

стимуляции

ростовых

процессов

в

прорастающих

семенах,

происходит

выравнивание

разброса

параметров

и

уменьшение

значений

их

СКО

(А.В.

Степура,

С.В.

Смирнов,

2015).

Сравнение

двух

способов

предпосевной

обработки

семян

показывает,

что

СВЧ-обработка

экономически

предпочтительней.

При

близких

значения

единовременных

и

текущих

затрат

ЧДД

в

варианте

СВЧ

больше

почти

в

5

раз.

2.

По

критерию

срока

окупаемости

дополнительных

затрат

на

предпосевную

обработку

семян

установлено,

что

данный

срок

мал,

что

говорит

об

эффективности

проведения

предпосевной

обработки.

3.

На

основании

проведенных

исследований

установлено,

что

предпосевная

обработка

для

посевных

площадей

1000

га

требуется

единовременных

затрат

на

установку

в

размере

440

тыс.

руб.,

годовые

эксплуатационные

расходы

на

обработку

4,8

т

зерна

составят

58,6

тыс.

руб.,

ожидаемое

получение

дополнительной

продукции

за

счет

роста

урожайности

—

9268

т/год,

годовой

дополнительный

доход

—

2965,8

тыс.

руб/год.

Способ

обработки

семян

ЭМПСВЧ

в

условиях

Красноярского

края

позволяет

увеличить

ежегодный

дополнительный

доход

предприятия

за

счет

снижения

нормы

высева

на

10–20%.

Это

становится

возможным,

так

как

предпосевная

стимуляция

и

обеззараживание

семян

в

ЭМПСВЧ

позволяет

получить

не

только

высокий

урожай,

но

впоследствии

и

качественный

посевной

материал.

Сравнение

двух

способов

предпосевной

обработки

семян

показывает,

что

СВЧ-обработка

экономически

предпочтительней.

При

близких

значения

единовременных

и

текущих

затрат

ЧДД

в

варианте

СВЧ

больше

ПОЧТИ

В

5

раз.

По

критерию

срока

окупаемости

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ

затрат

на

предпосевную

обработку

семян

установлено,

что

данный

срок

мал,

что

говорит

об

эффективности

проведения

предпосевной

обработки.

На

основании

проведенных

исследований

установлено,

что

предпосевная

обработка

для

посевных

площадей

1000

га

требует

единовременных

затрат

на

установку

в

размере

440

тыс.

руб.,

годовые

эксплуатационные

расходы

на

обработку

4,8

т

зерна

составят

58,6

тыс.

руб.,

ожидаемое

получение

дополнительной

продукции

за

счет

роста

урожайности

—

9268

т/год,

годовой

дополнительный

доход

—

2965,8

тыс.

руб/год

(О.Г.

Толмашова,

2007).

Учеными

Алтайского

государственного

аграрного

университета

проведены

исследования

по

изучению

комбинации

методов

предпосевной

обработки

семян

пшеницы

-

сочетание

воздушно-теплого

и

электромагнитного

воздействия.

Использование

только

теплого

воздействия

приводит

к

ухудшению

ВСХОЖЕСТИ

СЕМЯН

ПО

СРАВНЕНИЮ

С

КОНТРОЛЬНЫМ

ВАРИАНТОМ

НА

11,8%,

ЧТО

объясняется

угнетением

и

даже

гибелью

зародыша

под

влиянием

выбранной

температуры.

Еще

более

значительным

снижением

способности

к

прорастанию

зерна

характеризуется

последний

опытный

вариант

с

экспозицией

ЭМП

СВЧ

30

разница

с

контролем

составила

1,6

раза.

Однако

одновременное

использование

воздушно-тепловой

обработки

и

электромагнитной

энергии

с

экспозицией

10

и

20

с

благоприятно

сказывается

на

ВСХОЖЕСТИ

-

она

возрастает

по

сравнению

с

контролем,

соответственно,

на

5,9

и

11,8%.

Исследуемое

сочетание

электромагнитного

поля

и

воздушно-

теплого

обогрева

по-разному

влияет

на

посевные

качества

семян

яровой

мягкой

пшеницы.

Наиболее

благоприятным

можно

считать

комбинированный

режим

обработки

(воздушно-тепловая

обработка

в

течение

30

мин.

+

воздействие

ЭМП

СВЧ

в

течение

10

с),

Т.К.

именно

он

приводит

к

увеличению

всхожести

и

вместе

с

тем

минимально

угнетает

развитие

побега

прорастающего

семени.

Признак

«число

корней»

относится

к

среднеизменчивым

параметрам,

показатели

«всхожесть»

и

«длина

побега»

обладают

ВЫСОКИМ

уровнем

вариабельности.

При

ЭТОМ

ВСЕ

изученные

признаки

ИЗМЕНЯЮТСЯ

СОГЛАСОВАННО

(О.М.

Соболева,

Е.П.

Кондратенко,

2015).

Глава II. МЕТОДИКА И УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1. Цель и задачи исследований

Целенаправленных

КОМПЛЕКСНЫХ

исследований

воздействия

электромагнитных

полей

различных

диапазонов

на

семена

и

другие

растительные

объекты

до

настоящего

времени

в

Российской

Федерации

проводилось

недостаточной

степени.

Имеющаяся

информация

в

открытой

печати

показала,

что

в

области

теоретических

исследований,

влияния

воздействия

электромагнитных

полей

диапазонов

КВЧ

различной

интенсивности

на

сельскохозяйственные

культуры

конкурентов

нет.

Внедрение

микроволновых

технологий

в

сельское

ХОЗЯЙСТВО,

ПОКАЗАЛ,

ЧТО

УЛУЧШЕНИЕ

ПОСЕВНЫХ

СВОЙСТВ

СЕМЯН

ЯВЛЯЕТСЯ

ОДНИМ

ИЗ

условий

повышения

урожайности

и,

следовательно,

эффективности

сельскохозяйственного

производства.

Воздействие

на

посевные

свойства

семян

электромагнитными

полями

КВЧ

диапазонов

различной

интенсивности

сопоставимо

с

уменьшением

потерь

и

устойчивости

к

заболеваниям

на

ранней

стадии

развития

растений.

Целью

наших

исследований

является

внедрение

микроволновых

технологий

В

сельском

хозяйстве

путем

воздействия

на

посевные

свойства

семян

при

возделывании

озимой

пшеницы.

Для

выполнения

поставленной

цели

планируется

решение

следующих

задач:

-

инактивация

патогенных

микроорганизмов

на

поверхности

семян

и

ризосфере

проростков

озимой

пшеницы;

-

устойчивость

растений

к

корневым

гнилям

и

листочечными

микозам;

-

повышение

урожайности

и

качество

урожая.

-

экономически

оценить

эффективность

действие

электромагнитного

воздействия

при

возделывании

озимой

пшеницы.

2.2. Агроклиматические и почвенные условия в зоне проведения исследований

Территория

Республики

Татарстан

делится

на

три

почвенно-климатические

зоны

(Предкамье,

Закамье,

Предволжье)

различные

по

ландшафтам

и

почвенно-климатическим

условиям.

Поэтому

агроклиматические

условия

в

каждой

зоне

сложны

и

разнообразны,

что

в

значительной

степени

обусловлено

сроками

проведения

агротехнических

мероприятий

ПО

ВОЗДЕЛЫВАНИЮ

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ

КУЛЬТУР.

Средняя

Годовая

температура

воздуха

В

ЗАВИСИМОСТИ

ОТ

широты,

и

высоты

местности

изменяется

от

+2,0

до

+3,5°C.

Самый

теплый

месяц

в

году

-

июль

со

средней

температурой

воздуха

+18-20⁰С,

самый

ХОЛОДНЫЙ

—

январь

со

средней

температурой

-13-14⁰С

ниже

нуля.

Континентальность

климата

отмечается

тем,

что

в

некоторые

зимы

температура

опускается

до

–52⁰С,

что

приводит

к

гибели

ОЗИМЫХ

и

ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ

культур,

а

летом

температура

повышается

до

38⁰С.

Начало

осенних

заморозков

в

некоторые

годы

отмечаются

в

первой

декаде

сентября,

а

весенние

заканчиваются

в

конце

мая.

Безморозный

период

также

не

стабилен

и

может

длиться

от

111

до

146

дней.

Средняя

годовая

абсолютная

влажность

воздуха

составляет

7,2

мб,

летом

она

возрастает

до

14

-15

мб,

зимой

-

часто

не

превышает

2

мб.

Средняя

относительная

влажность

воздуха

летом

составляет

60-70,

зимой

—

80-85

процентов.

Годовое

количество

осадков

в

зависимости

почвенно-климатические

зоны

и

рельефа

местности

составляет

от

360

до

510

мм.

На

весенне-летний

приходится

230-330

мм

осадков.

Максимальное

количество

осадков

приходится

на

июль

(51-65

мм),

а

минимум

—

февраль

(21-27).

Преобладающая

роза

ветров

—

юго-западные

и

южные,

в

весенне-летний

период

возрастает

повторяемость

северных

ветров.

Средняя

скорость

ветра

3-5

м/сек,

зимой

-

достигает

до

30

м/сек.

Из

80

лет

исследований

(с

1884

г.

по

1963

г.)

Н.А.

Колобовым

(1966)

установлено,

что

на

территории

республики

засушливыми

были

26-28

лет

(32-35

%).

Сильное

влияние

особенно

выражено

в

период

вегетации

растений,

май-

август

(45%)

и

слабее

осенью

(10%).

По

данным

П.Т.

Смолякова

(1947)

годовое

количество

часов

солнечного

сияния

в

Казани

равно

1943,

с

апреля

по

август

оно

составляет

не

менее

55

%

от

ВОЗМОЖНОГО.

Сумма

ПОГЛОЩЕННОГО

СОЛНЕЧНОГО

тепла

за

год

на

каждый

см²

приходится

около

70

ккалорий.

За

период

вегетации

поздних

яровых

культур

в

условиях

республики,

по

данным

Приволжского

федерального

государственного

университета,

на

гектар

посева

приходится

около

2,93

млрд.

ккал

ФАР.

Продолжительность

вегетационного

периода

ОЗИМЫХ

культур

колеблется

от

140

до

170

дней,

а

учитывая,

что

озимая

пшеница

устойчива

к

кратковременным

заморозкам.

Следовательно,

в

условиях

Татарстана

озимая

пшеница

может

формировать

высокие

урожаи

зерна.

Предволжье

-

по

природным

условиям

относится

к

лесостепи,

занимает

северо-восточную

часть

Приволжской

возвышенности

и

расположено

на

юго-западе

республики,

Климат

умеренный

и

увлажненный.

Закамье

-

расположено

на

юго-востоке.

Климат

умеренно-теплый,

засушливый.

Предкамье

-

относится

к

лесной

зоне,

занимает

32,4%

территории

Республики

Татарстан.

Годовое

количество

осадков

в

Предкамье

в

среднем

составляет

468

мм,

причем

большая

ее

часть

приходится

в

период

вегетации

растений.

Средние

значения

гидротермического

коэффициента

составляет

1,01-1,07.

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

2014

г.

Среднемесячная

температура

воздуха

в

мае

составила

+16,3⁰С,

что

на

34,7%

выше

среднемноголетних

значений.

За

месяц

выпало

24

мм

осадков,

что

на

37,5

мм

меньше

средненоголетних

данных.

Июль

месяц

характеризовался

повышенными

среднесуточными

(+17,5⁰C)

температурами,

против

+16,7⁰C

средненоголетней.

Сумма

осадков

за

месяц

находилось

близко

к

средненоголетней

и

составило

57

мм.

Таблица

132

1

-

Метеоданные

за

вегетационный

период

2014

г.
(метеопост

КГАУ

Ферма-2)

Месяц, декада	Температура воздуха, °C			Осадки, мм		
	норма	факт.	в	норма	факт.	в
			%			%

			к			к
			норме			норме
Май						
I		+12,1			14	
II		+18,8			10	
III		+17,9			-	
за	+12,1	+16,3	134,7	39	24	61,5
месяц						
Июнь						
I		+21,8			-	
II		+14,5			26	
III		+16,2			31	
за	+16,7	+17,5	104,8	56	57	101,8
месяц						
Июль						
I		+19,7			1	
II		+19,0			19	
III		+17,9			10	
за	+19,0	+18,9	99,5	59	30	50,9
месяц						
Август						
I		+22,0			12	
II		+20,8			11	
III		+15,9			52	
за	+17,0	+19,6	115,3	53	75	141,5
месяц						
Сентябрь						
I		+12,8			16	
II		+11,4			7	
III		+12,6			11	
за	+10,6	+12,3	116,0	50	34	68,0

месяц						
За	+15,1	+16,9	111,9	257	220	85,6
май						
-						
сентябрь						

Среднесуточная

температура

в

июле

составляла

+18,9°C,

что

соответствовало

средним

многолетним

данным.

За

месяц

выпало

30

мм

осадков,

что

на

49,1

процентов

ниже

средненоголетних

значений.

Август

характеризовался

теплой

погодой,

среднесуточная

температура

составила

+19,6⁰С,

при

норме

+17,0⁰С.

Сумма

осадков

выпала

75

мм,

что

выше

средненоголетних

на

41,5

процентов.

Несмотря

на

то,

что

климатические

параметры

в

некоторые

месяцы

не

совпадали

со

средними

многолетними

данными,

они

не

оказали

существенного

влияния

на

рост

и

развитие

растений

озимой

пшеницы.

По

данным

ОАО

«Республиканский

кадастровый

центр

«Земля»

о

состоянии

и

использовании

земель

в

Республике

от

1.01.2008

Г.

из

общего

количества

земель

—

6783,7

тыс.

га,

сельскохозяйственные

угодья

занимают

4542,6

тыс.

га.

на

долю

пашни

приходится

—

3443,8

ТЫС.

га,

СЕНОКОСОВ

—

132,1,

пастбищ

—

927,5,

МНОГОЛЕТНИХ

насаждений

38,5

тыс.

га.

В

общей

площади

сельскохозяйственных

угодий

черноземы

занимают

1731,2

тыс.

га

(37,3%),

коричнево-серые

—

291,1

тыс.

га

(6,3%),

серые

лесные

—

1617,8

ТЫС.

га

(34,7%),

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).

Основные

площади

(1462,1

тыс.

га)

черноземов

сосредоточены

в

Закамья.

Второе

по

величине

площади

с

черноземами

заняты

в

Предволжье

261,6

тыс.

га.

Серые

лесные

почвы

составляют

основной

почвенный

фон

Предкамья

(наши

опыты),

их

площадь

составляет

778,9

ТЫС.

га.

В

этой

же

зоне

292,1

ТЫС.

га

занимают

дерново-подзолистые

почвы.

По

данным

П.Д.

Попова

(1997),

Ш.А.

Алиева,

В.З.

Шакирова

(2000)

площади

ПОЧВ

с

очень

НИЗКИМ

и

НИЗКИМ

содержанием

гумуса

по

Республике

Татарстан

уменьшились,

а

площади

с

повышенным

и

высоким

содержанием

гумуса

наоборот,

увеличилась.

В

целом

по

республике

к

2000

году

площади

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.

Средневзвешенное

содержание

гумуса

в

пахотных

почвах

республики

к

2008

году

составило

4,5%.

По

данным

их

расчетов,

достижение

положительного

баланса

гумуса

в

Республике

Татарстан

возможно

ТОЛЬКО

ТОГДА

ЕСЛИ

ЕЖЕГОДНО

БУДУТ

ПОДВЕРГНУТЫ

РАСПАШКЕ

МНОГОЛЕТНИЕ

ТРАВЫ

на

площади

200

тыс.

га,

заделке

сидеральных

культур

—

245

ТЫС.

га,

запашки

СОЛОМЫ

—

500

ТЫС.

га

и

внесение

органических

удобрений

на

площади

7,3

тыс.

га.

Повышенная

кислотность

почвы

отрицательно

влияет

на

многие

сельскохозяйственные

растения,

сдерживая

их

рост

и

развитие,

тем

самым,

снижает

урожайность

и

уменьшает

окупаемость

удобрений

на

30-50%.

Известкование

КИСЛЫХ

ПОЧВ

оказывает

многостороннее

положительное

действие

на

свойства

ПОЧВЫ:

улучшает

структуру

почвы;

повышает

водопрочность;

улучшает

водопроницаемость

и

аэрацию;

активирует

деятельность

полезных

почвенных

микроорганизмов;

улучшает

питание

растений;

повышает

эффективность

удобрений

и

т.

д.

Наукой

и

передовой

практикой

производства

доказано,

что

наличие

КИСЛЫХ

ПОЧВ

является

ОДНИМ

ИЗ

ГЛАВНЫХ

лимитирующих

факторов

получения

ВЫСОКИХ

и

стабильных

урожаев

сельскохозяйственных

культур.

и

одним

из

главных

приемов

улучшения

свойств

таких

почв

является

известкование.

Благодаря

большим

объемам

известкования

250-350

тыс.

га

в

год

кислые

почвы

в

Республике

Татарстан

занимают

1449,6

тыс.

га,

из

них

слабокислые

—

1179,2

тыс.

га,

среднекислые

—

236,8

тыс.

га

и

сильнокислые

—

33,4

тыс.

га.

Содержание

подвижного

фосфора

в

почвах

Республики

достигла

своего

пика

в

1996-2000

гг.

(141,9

мг/кг

почвы).

с

начала

XXI

века

содержание

P_2O_5

устойчиво

снижается

со

среднегодовыми

темпами

0,72-0,75

мг/кг.

В

1991-1995

гг.

республиканские

объемы

фосфоритования

составили

63,1

тыс.

га

в

год.

в

XXI

веке

данный

прием

практически

не

используется,

что

негативно

отразилось

на

фосфорном

режиме

всех

ТИПОВ

ПОЧВ

республики.

С

учетом

общемирового

прогноза

значительного

роста

СТОИМОСТИ

фосфорных

удобрений,

проблема

регулирование

содержания

P_2O_5

в

земледелии

Татарстана

становится

приоритетной.

Почвы

со

средним

содержанием

подвижного

фосфора

в

республике

заняты

46,5%

площадей

(1731,1

ТЫС.

га),

с

повышенной

и

высокой

степени

обеспеченности

—

19,4%

(722,3

ТЫС.

га)

и

6,8%

(254,3

ТЫС.

га).

Площади

почв

с

низким

содержанием

подвижного

фосфора

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

выполняет

многосторонние

функции

В

жизни

растений.

Исследованиями

(И.Д.

Давлятшина,

Ф.Ш.

Фасхутдинова,

2001;

В.В.

Окорокова,

2002)

установлено,

что

из

всех

катионов

он

необходим

растению

в

наибольших

количествах.

Калий

ПОЧВЫ

является

ОСНОВНЫМ

ИСТОЧНИКОМ

питания

растений.

Валовое

содержание

его

намного

превышает

запасы

азота

и

фосфора

в

почве

и

определяется

главным

образом

характером

материнской

породы

и

гранулометрическим

составом.

Площади

почв

в

Республике

Татарстан

с

очень

низким

содержанием

калия

составляет

111,0

тыс.

га

(3,3%).

Со

средним

—

610,2

тыс.

га

(18,6%),

с

ПОВЫШЕННЫМ

—

1182,4

ТЫС.

га

(36,1%)

и

с

очень

ВЫСОКИМ

—

1383,2

ТЫС.

га

(42,0%).

Средневзвешенное

содержание

обменного

калия

составляет

135,4

мг/кг.

Многие

специалисты

считали

и

считают,

что

проблемы

калия

для

наших

почв

не

существует,

так

как

В

НИХ

ДОВОЛЬНО

ВЫСОКОЕ

содержание

ВАЛОВОГО

И

обменного

калия.

Вместе

с

тем,

средне

республиканские

показатели

ежегодного

снижения

содержания

для

K_2O

достигли

0,08

мг/кг.

Калийный

режим

почв

РТ

складывается

с

дефицитом.

С

учетом

большой

мобильности

ионов

K^+ ,

регулирование

калийного

режима

почв

сопряжен

с

рядом

трудностей.

Несмотря

на

исследования

в

области

биологического

закрепления

калия

в

почве,

биопрепаратов

для

данной

цели

пока

нет.

Основным

направлением

в

оптимизации

калийного

режима

почв

остается

применение

калийных

удобрений.

В

качестве

дополнительных

источников

калия

могут

выступать

некоторые

промышленные

отходы.

В

РТ

свыше

70

%

площади

сельхозугодий

расположено

на

склонах

различной

крутизны:

в

т.ч.

пашни

на

склонах

крутизной

до

1°

—

42,4

%,

1-3°

—

52,0

%,

3-5°

—

5,6

%.

В

целях

повышения

уровня

адаптации

экологические

условия

с

учетом

крутизны

склонов

и

степени

проявления

эрозии

дифференцированы

в

дискретные

ТИПЫ

агроландшафтов:

плакорно-равнинный

полевой

(плато,

приводораздельные

СКЛОНЫ

крутизной

до

1°С);

склоново-ложбинный

почвозащитный

(пологие

склоны

крутизной

1-3⁰С

с

ложбинами,

без

оврагов);

склоново-овражный

буферно-полосный

(водосборы

больших

склоновых

оврагов,

склоны

3-5⁰C),

балочно-овражный

контурно-мелиоративный

(балки

с

береговыми

оврагами,

склоны

5-8⁰С),

крутосклоновый

лесолуговой

(склоны

больше

8⁰С,

густая

сеть

оврагов

и

промоин),

пойменно-водоохранный

(долины

рек,

лиманы

и

суходолы),

противодефляционный

(супесчаные

и

песчаные

почвы,

ветроударные

склоны),

мелиоративно-ирригационный

(орошаемые

земли)

и

гидрографическая

сеть

(Шабает

А.И.,

2003).

2.3. Схема опытов и агротехника

Серые

лесные

почвы,

где

были

заложены

наши

полевые

опыты,

средняя

мощность

перегнойного

горизонта

у

серых

лесных

почв

достигает

26-32

см,

а

содержание

гумуса

–3,6

процента,

ПОДВИЖНОГО

фосфора

158

и

обменного

калия

137

мг

на

1

кг

почвы.

Они

имеют

большую

насыщенность

основаниями

(85-95%)

и

меньшую

кислотность

почвы:

pH

солевой

вытяжки

обычно

составляет

5,2-6,1,

водной

—

6,1-6,6.

Вскипает

на

глубине

75-100

см.

Равновесная

ПЛОТНОСТЬ

СЛОЖЕНИЯ

ПАХОТНОГО

СЛОЯ

—

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.

Наименьшая

влагоемкость

пахотного

слоя

колеблется

в

пределах

28,2-30,5%,

уменьшаясь

до

21-23%

к

весу

абсолютно

сухой

почвы.

Исследования

проведены

2014

г.

на

ОПЫТНОМ

поле

Казанского

ГАУ.

Общая

площадь

делянки

65

м²,

учетная

—

50

м².

Повторность

трехкратная,

размещение

делянок

последовательное.

Схема

опыта:

Фактор

А

—

Предпосевная

обработка

семян:

1.

Без

обработки;

2.

Протравитель

Виал

Транст

-

(2

кг/т);

3.

Циркон

(10

мг/т);

4.

КВЧ

—

15

мин.;

5.

КВЧ

—

15

мин.+

Виал

Транст;

6.

КВЧ

—

15

мин.

+

Циркон

Фактор

В

—

Фоны

питания:

1.

Без

удобрений;

2.

НРК

расчетно

на

получение

4,0

т

зерна

с

1

га.

Таблица

2

-

Расчет

норм

минеральных

удобрений

248

на

урожайность

4

т

зерна

озимой

пшеницы

с

1

га

№	Показатели	Азот	P_2O_5	K_2O
п/п				
1.	Вынос	37	13	23
2.		148	52	92

3.		9,0	15,8	13,7
	NPK	270	474	411
4.				
		35	7	13
5.	на	94,5	33,2	53,4
6.				
		53,5	18,8	38,6
7.	1			
		60	20	60
8.				
	т	89	94	64
	зерна,			
	кг.			
	Вынос			
	NPK			
	на			
	планируемую			
	урожайность,			

	кг/га. Содержится НРК В почве, мг/100г			
--	--	--	--	--

--	--	--	--	--

--	--	--	--	--

	В т.ч. кг/га. Коэффициент использования элементов питания из почвы, %. Возможный			
--	---	--	--	--

	ВЫНОС ИЗ ПОЧВЫ, кг/га. Необходимо ДОВНЕСТИ С МИНЕРАЛЬНЫМИ УДОБРЕНИЯМИ, КГ			
--	---	--	--	--

д.в./га.			
Коэффициент			
использования			
НРК			
из			
минеральных			
удобрений,			
%.			
Необходимо			
внести			
минеральных			
удобрений,			

	кг			
	д.в.			
	/га.			

Объектом

исследований

являлась

озимая

пшеница

(сорт

Казанская

560)

с

нормой

высева

5,5

млн

шт./га.

Предшественник

—

чистый

пар.

Минеральные

удобрения

рассчитывали

балансовым

методом

(табл.

2)

согласно

результатам

анализа

ПОЧВЫ

и

коэффициентам

выноса

и

использования

питательных

веществ

из

ПОЧВЫ

и

удобрений

(N₈₉

P₉₄

K₆₄

кг

д.

в./га).

Против

однолетних

и

многолетних

двудольных

сорняков

в

фазу

кущения

на

всех

вариантах

опыта

применяли

баковую

смесь

Пума

Супер

+

Аккурат

(750

г/га).

Протравливание

семян

проводили

на

лабораторной

установке

барабанного

типа,

расход

рабочей

жидкости

-

10

л/т

семян.

2.4. Методика проведения наблюдений, учетов и анализов

В

опытах

проводились

следующие

наблюдения,

учеты

и

анализы.

1. Учет

густоты

стояния

растений

озимой

пшеницы

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. Учет

динамики

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

пшеницы

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

изучаемых

вариантов

определяли

по

методике

ВНИИЗХ

и

Сиб.

НИИСХ.

III. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1. Полевая всхожесть и сохранность растений к уборке

Важнейшим

фактором

получения

высокой

урожайности

зерна

озимой

пшеницы

определяется

полнотой

ВСХОДОВ

и

выживаемости

растений

в

течение

вегетации.

Результаты

наших

исследований

показали,

что

полевая

всхожесть

определялась

условиями

теплового

и

водного

режимов

воздуха,

почвы,

и

питательного

режимов

почвы.

Внесение

расчетных

доз

минеральных

удобрений

на

4,0

т/га

повысила

полевую

всхожесть

семян

по

сравнению

с

фоном

без

удобрений

на

1-2

%

(табл.

3).

Полевая

всхожесть

семян

на

фоне

без

удобрений

составила

79%,

на

фоне

внесения

минеральных

удобрений

на

4,0

т

зерна

с

1

га

—

80

процентов.

Максимальная

полевая

всхожесть

семян

на

обоих

фонах

питания

отмечалось

при

обработке

семян

КВЧ

—

15

М.

+

Виал

Траст

-2

кг/т

и

составила

82-83

процента.

Лучшая

сохранность

растений

к

уборке

отмечалось

на

фоне

внесения

расчетных

норм

минеральных

удобрений

на

4,0

т/га

(82-85%)

и

на

вариантах

обработки

семян

КВЧ

—

30

м.

+

Виал

Траст

-2

кг/т

—

85%.

Наименьшая

сохранность

растений

была

на

фоне

без

удобрений

и

без

предпосевной

обработки

семя

и

составила

81

процента.

Из

выше

изложенного

МОЖНО

сделать

следующие

ВЫВОДЫ:

-

ВЫСОКАЯ

ПОЛЕВАЯ

ВСХОЖЕСТЬ

СЕМЯН

И

сохранность

растений

к

уборке

отмечалось

при

внесении

расчетных

доз

НРК

на

4,0

т/га

при

всех

способах

обработки

семян;

-

лучшая

сохранность

растений

к

уборке

на

фоне

без

удобрений

и

с

внесением

расчетных

норм

минеральных

удобрений

на

4,0

т/га

было

на

вариантах

предпосевной

обработки

семян

протравителем

Виал

Траст

(2

кг/т)

и

электромагнитным

воздействием

коротковолновой

частоты

в

течение

15

минут

-84-85%.

Таблица

Полевая

всхожесть

и

сохранность

растений

озимой

пшеницы

к

уборке

Предпосевная	Полевая всхожесть,	Сохранность
--------------	-----------------------	-------------

обработка семян	%	растений к уборке, ‰,
Без удобрений		
1.	79	81
	81	83
	80	82
Без	80	83
	82	84
	81	83
обработки		
(контроль)		
2.		
Виал		

Траст		
(2		
кг/т)		
3.		
Циркон		
10		
мл/т		
4.		
КВЧ		
15		
м.		
5.		

КВЧ		
-15м.+		
Виал		
Траст		
6.		
КВЧ		
—		
15		
мин.+Циркон		
NPK		

на		
4,0		
т/га		
зерна		
1.	80	82
	82	83
	80	82
Без	81	84
	83	85
	82	83
обработки		
(контроль)		
2.		
Виал		
Траст		

(2		
кг/т)		
3.		
Циркон		
10		
мл/т		
4.		
КВЧ		
15		
м.		
5.		
КВЧ		

-15м.+		
Виал		
Траст		
6.		
КВЧ		
—		
15		
мин.+Циркон		

3.2. Фотосинтетическая деятельность озимой пшеницы

Главный

и

ведущий

фактор

формирования

урожая

является

фотосинтез,

все

остальные

виды

питания

имеют

свою

ценность

лишь

в

той

мере,

в

какой

они

поддерживают

фотосинтез

и

содействуют

его

осуществлению».

Для

получения

высокой

урожайности

озимой

ржи,

необходимо

на

гектаре

иметь

ассимиляционный

аппарат

с

общей

площадью

не

менее

30-40

тыс.

м²

/га.

Однако,

в

полевых

условиях

очень

трудно

управлять

световым

режимом,

так

как

мы

не

можем

изменять

световой

поток

ни

качественно,

ни

количественно,

как

это

делается

с

другими

видами

питания

растений

(минеральный

и

водный).

Здесь

благоприятные

световые

условия,

необходимые

для

протекания

фотосинтеза

растений,

создаются,

главным

образом,

путем

создания

оптимальной

густоты

стояния

растений

на

единице

площади.

Результаты

наших

наблюдений

показали,

что

нарастание

площади

листовой

поверхности

до

фазы

выхода

в

трубку

происходило

медленно

и

по

вариантам

предпосевной

обработки

семян

существенного

различия

не

прослеживалось

и

составили

на

фоне

без

удобрений

16-22

тыс.

м²/га,

на

удобренном

фоне

—

18-24

тыс.

м²/га

(табл.

4).

Однако

прослеживается

большее

нарастание

листовой

поверхности

на

вариантах

совместного

использования

протравителя

и

электромагнитного

излучения

и

составила

на

фоне

без

удобрений

22

ТЫС.

м²/га,

на

удобренном

фоне

-

24

ТЫС.

м²/га,

против

16

и

18

ТЫС.

м²/га

на

вариантах

без

обработки

семян.

Таблица

4

—

Динамика

нарастания

листовой

поверхности

озимой

333

пшеницы,

тыс.

м²/га

Предпосевная обработка семян	Выход в трубку	Колошени е	Молочная спелость	Восковая спелость
Без удобрений				
1.	16	31	26	12
	21	33	28	16
	18	32	27	14
Без	19	34	29	15
	22	36	31	18
	20	34	30	16
обработки				
(контроль)				
2.				

Виал				
Траст				
(2				
кг/т)				
3.				
Циркон				
10				
мл/т				
4.				
КВЧ				
15				

м.				
5.				
КВЧ				
-15м.+				
Виал				
Траст				
6.				
КВЧ				
—				
15				
мин.+Циркон				
NPK				

на				
4,0				
т/га				
1.	18	38	33	18
	22	42	35	22
	21	41	34	21
Без	22	42	35	23
	24	44	38	26
	22	43	36	24
обработки				
(контроль)				
2.				
Виал				
Траст				
(2				

кг/т) 3. Циркон 10 мл/т 4. КВЧ 15 м. 5. КВЧ -15м.+				
---	--	--	--	--

Виал				
Траст				
6.				
КВЧ				
—				
15				
мин.+Циркон				
В				

фазе

колошения

отмечалось

максимальное

нарастание

листовой

поверхности

и

постепенно

снижалась

к

фазе

созревания

семян,

оставаясь

жизнеспособными

до

12-18

тыс.

м²/га

на

фоне

без

удобрений

и

до

18-26

тыс.

м²/га

на

удобренном

фоне.

Максимальное

нарастание

площади

листовой

поверхности

(44

ТЫС.

м²/га)

в

наших

исследованиях

происходило

на

фоне

внесения

НРК

на

4,0

т/га

и

применения

предпосевной

обработки

семян

электромагнитным

воздействием

в

течение

15

минут

и

протравителем

Виал

Траст

в

дозе

2,0

кг/т

семян.

К

фазе

восковой

спелости

площадь

листовой

поверхности

снижалось

на

всех

вариантах

опыта,

однако

наиболее

жизнеспособной

она

оставалась

на

этом

же

варианте.

В

наших

исследованиях

на

накопление

сухой

биомассы

растений

влияла

фон

питания

и

приемы

предпосевной

обработки

семян

(табл.

5).

Максимальное

накопление

сухой

биомассы

по

всем

вариантам

опыта

происходило

к

концу

вегетации

(созревание

зерна).

Так,

если

на

фоне

без

удобрений

к

фазе

восковой

спелости

накопление

сухой

биомассы

растений

озимой

пшеницы

составило

5,01-5,33

т/га,

то

на

удобренном

фоне

этот

показатель

вырос

до

6,54-6,77

т/га.

На

фоне

без

удобрений

предпосевная

обработка

семян

КВЧ

15

м.

увеличила

накопление

сухой

биомассы

растений

по

сравнению

с

фоном

без

удобрений

на

0,22

т/га,

то

на

варианте

«КВЧ

-15м.+

Виал

Траст»

она

повысилась

до

0,32

т/га.

Еще

более

высокие

показатели

получены

на

фоне

внесения

минеральных

удобрений

на

4,0

т/га,

прибавка

к

варианту

без

обработки

семян

от

применения

КВЧ-15

мин.

составила

0,13

т/га,

от

применения

«КВЧ

—

15

м.+

Виал

Траст

2

кг/т»

-

0,23

т/га.

На

основание

выше

изложенного

можно

сделать

следующие

ВЫВОДЫ:

-

максимальное

нарастание

листовой

поверхности

(38

ТЫС.

м²/га)

В

фазе

молочной

спелости

происходило

на

вариантах

предпосевной

обработки

семян

по

схеме

«КВЧ

—

15

м.+

Виал

Траст

2

кг/т»

с

внесением

расчетных

норм

минеральных

удобрений

на

4,0

т/га;

-

высокие

показатели

накопление

сухой

биомассы

растений

(6,77

т/га)

в

фазе

восковой

спелости

зерна

происходила

на

вариантах

с

внесением

расчетных

доз

НРК

на

4,0

т/га,

с

применением

«КВЧ

-15м.+

Виал

Траст

-2

кг/т»

для

предпосевной

обработки

семян.

Таблица

5

—

Динамика

370

накопления

сухой

биомассы

растений

озимой

пшеницы,

т/га,

2014

г.

Предпосевная	Выход	Колошени	Молочная	Восковая
обработка	в	е	спелость	спелость
семян	трубку			
Без				

удобрений				
1.	1,12	3,43	4,26	5,01
	1,14	3,52	4,29	5,22
	1,13	3,50	4,26	5,20
Без	1,14	3,53	4,28	5,23
	1,17	3,57	4,33	5,33
	1,15	3,55	4,31	5,29
обработки				
(контроль)				
2.				
Виал				
Траст				
(2				
кг/т)				
3.				
Циркон				

10				
мл/т				
4.				
КВЧ				
15				
м.				
5.				
КВЧ				
-15м.+				
Виал				
Траст				
6.				

КВЧ				
—				
15				
мин.+Циркон				
NPK				
на				
4,0				
т/га				
1.	1,23	4,21	5,03	6,54
	1,26	4,32	5,22	6,69
	1,25	4,29	5,18	6,57
Без	1,27	4,36	5,21	6,67
	1,33	4,44	5,33	6,77
	1,29	4,39	5,31	6,72
обработки				

(контроль) 2. Виал Траст (2 кг/т) 3. Циркон 10 мл/т 4. КВЧ				
---	--	--	--	--

15				
м.				
5.				
КВЧ				
-15м.+				
Виал				
Траст				
6.				
КВЧ				
—				
15				

мин.+Циркон				
-------------	--	--	--	--

3.3. Фитосанитарное состояние посевов озимой пшеницы

После

обработки

семян

протравителем,

биофунгицидом,

стимулятором

роста

и

электромагнитным

воздействием

было

установлено,

что

доминирующим

фитопатогеннами

на

семенах

остались

Bipolaris

sorokiniana

и

Alternaria

spp.

(табл.

6)

Снижение

ВСЕХ

ВИДОВ

СЕМЕННЫХ

фитопатогенов

отмечалось

при

проведении

протравливания

семян

протравителем

Виал

Траст

(2

кг/т).

По

сравнению

к

контролю

снижение

пораженности

семян

от

применения

протравителя

Bipolaris

sorokiniana

составила

4,1

раз,

Fusarium

spp.-

4,3

раза,

Alternaria

spp.

—

3,8

раз

и

к

плесневению

семя

в

2,8

раза.

Таблица

6

—

Фитоэкспертиза

семян

озимой

пшеницы,

%

Предпосевная обработка семян	<i>Bipolaris</i> <i>sorokinian</i> <i>a</i>	<i>Fusarium</i> <i>m</i> <i>spp.</i>	<i>Alternaria</i> <i>a</i> <i>spp.</i>	Плесневение
1.	10,7 2,6 2,8	5,1	6,0 1,6 1,7	3,1 1,1 1,2

Без	2,1	1,2	1,2	0,9
	1,2	1,3	1,0	0,8
	1,1	1,1	1,1	0,9
обработки		0,8		
		0,5		
(контроль)				
2.				
Виал				
Траст				
(2				
кг/т)				
3.				
Циркон				
10				
мл/т				

4.				
КВЧ				
15				
м.				
5.				
КВЧ				
-15м.+				
Виал				
Траст				
(2				
кг/т)				
6.				

КВЧ				
—				
15				
мин.+Циркон				
10				
мл/т				

Высокий

эффект

пораженности

семян

получена

от

применения

электромагнитного

воздействия

(КВЧ)

в

течение

15

минут.

Пораженность

семенными

патогенами

на

этом

варианте

составило

соответственно

в

5,1,

4,6,

5,0

и

3,4

раза

меньше

по

сравнению

с

вариантом

без

обработки

семян.

Наиболее

существенное

снижение

патогенного

начала

на

семенах

отмечалось

при

совместной

обработке

«КВЧ

—

15

м.+

Виал

Траст

-2

кг/т.».

Пораженность

семян

на

этом

варианте

снизилось

по

сравнению

с

вариантом

без

обработки

семян

Bipolaris

sorokiniana

8,9

раз,

Fusarium

spp.

В

6,4,

Alternaria

spp.

—

6,0

раз

и

плесневение

семян

в

3,9

раза.

Аналогичные

результаты

получены

на

варианте

от

применения

«КВЧ

—

15

мин.+Циркон

10

мл/т».

Следовательно,

лучший

контроль

за

фитогенами

семян

озимой

пшеницы

отмечалось

при

проведении

комплексной

обработки

семян

«КВЧ

—

15

м.+Виалт

-2

кг/т.»

и

КВЧ

—

15

мин.+Циркон

10

мл/т».

Пораженность

растений

озимой

пшеницы

в

начале

весеннего

отрастания

на

вариантах

проведения

предпосевной

обработки

семян

была

не

высокой,

Так

на

фоне

без

удобрений

распространенность

болезни

составила

от

3

до

7%,

к

фазе

цветения

распространенность

болезни

увеличилось

до

9-16%,

к

фазе

восковой

пораженность

растений

увеличилось

соответственно

до

16

до

24

процентов

(табл.

7).

Аналогичная

пораженность

растений

корневыми

гнилями

отмечалось

и

на

удобренном

фоне.

На

вариантах

без

обработки

семян

пораженность

растений

корневыми

гнилями

была

высокой

и

составила

в

фазе

весеннего

отрастания

(11

и

9%),

в

фазе

цветения

—

(33

и

16%)

и

в

фазе

восковой

спелости

зерна

(45

и

31%).

Таблица

7

—

Пораженность

растений

корневыми

гнилями,

%

Предпосевная	Кущение	Цветение	Восковая
обработка			спелось
семян			
Без			

удобрений			
1.	11	33	45
	4	14	22
	7	16	24
Без	5	12	21
	3	9	18
	5	10	16
обработки			
(контроль)			
2.			
Виал			
Траст			
(2			
кг/т)			
3.			
Циркон			

10			
мл/т			
4.			
КВЧ			
15			
м.			
5.			
КВЧ			
-15м.+			
Виал			
Траст			
(2			

кг/т) 6. КВЧ — 15 м.+Циркон 10 мл/т			
NPK на 4,0			

т/га			
1.	9	16	31
	2	9	14
	6	13	17
Без	3	10	16
	2	7	12
	4	8	14
обработки			
(контроль)			
2.			
Виал			
Траст			
(2			
кг/т)			
3.			
Циркон			

10			
мл/г			
4.			
КВЧ			
15			
м.			
5.			
КВЧ			
-15м.+			
Виал			
Траст			

(2			
кг/т)			
6.			
КВЧ			
—			
15			
м.+Циркон			
10			
мл/т			

Примечание:

Р

-

распространение,

R-

развитие

болезни.

Увеличение

поражение

озимой

пшеницы

корневыми

гнилями

на

вариантах

без

предпосевной

обработки

семян

происходит

из-за

высокой

инфицированности

семян,

которые

сохраняются

на

поверхности

в

виде

видоизменений

мицелия

—

хламидоспор,

макро

—

и

микроконидий.

При

обработке

семян

химическим

протравителем

Виал

Траст

(2

кг/т)

и

стимулятором

роста

Циркон

в

дозе

10

мл/т

в

кущения

пораженность

растений

корневыми

гнилями

на

фоне

без

удобрений

СНИЗИЛОСЬ

В

2,75-1,57

раз,

В

фазе

цветения

—

2,36-2,06

раз

и

в

фазе

цветения

—

2,04-1,88

раз,

по

сравнению

с

вариантом

без

обработки

семян.

Более

существенное

снижение

поражения

растений

корневыми

гнилями

произошло

на

варианте

совместного

использования

«КВЧ+Виал

Траст».

В

фазе

всходов

поражение

на

этом

варианте

составило

2%,

в

фазе

цветения

7%

и

в

фазе

восковой

спелости

семян

—

12%.

На

варианте

внесения

расчетных

норм

минеральных

удобрений

пораженность

растений

корневыми

гнилями

снизилось

за

счет

лучшего

питания

растений,

однако

по

вариантам

обработки

семян

отмечалось

аналогичная

закономерность.

К

концу

вегетации

растений

пораженность

растений

корневыми

гнилями

усилилось,

на

фоне

без

удобрений

в

зависимости

от

вариантов

предпосевной

обработки

составило

16-45%.

На

удобренном

фоне

—

12-31

%.

Минимальное

поражение

растений

отмечалось

на

варианте

предпосевной

обработки

семян

«КВЧ

-15м.+

Виал

Траст

(2

кг/т)»,

на

фоне

без

удобрений

она

составила

18%,

на

удобренном

фоне

—

12

процентов.

Следовательно,

лучший

контроль

за

развитием

корневых

гнилей

на

обоих

фонах

питания

происходило

на

вариантах

предпосевной

обработки

семян

по

схеме

«КВЧ

-15м.+

Виал

Траст

(2

кг/т)».

Несмотря

на

слабую

степень

поражения

озимой

пшеницы

мучнистой

росой,

бурой

ржавчиной

и

септориозом,

просматривается

положительное

влияние

электромагнитного

воздействия

на

семена

КВЧ

(15

мин)

и

предпосевной

обработки

протравителем

Виал

Траст

2

кг/т

(табл.

8).

Так,

в

фазе

цветения

озимой

пшеницы

мучнистой

росой

было

поражено

на

фоне

без

удобрений

2-9%,

на

удобренном

фоне

—

2-11%,

бурой

ржавчиной

—

4-12%,

на

удобренном

фоне

—

5-13%

и

септориозом

—

5-18%,

на

удобренном

фоне

—

6-19%.

Следовательно,

просматривается

небольшое

увеличение

пораженности

растений

листочечными

болезнями

на

удобренном

фоне.

Таблица

Пораженность

растений

озимой

пшеницы

в

фазе

цветения

листочечными

микозами,

%

Предпосевная обработка семян	Мучнистая роса	Бурая ржавчина	Септориоз
Без удобрений			
1.	9	12	18
	4	6	6
	5	7	9
Без	4	5	7
	2	4	5
	3	5	6
обработки			
(контроль)			
2.			
Виал			

Траст			
(2			
кг/т)			
3.			
Циркон			
10			
мл/т			
4.			
КВЧ			
15			
м.			
5.			

КВЧ			
-15м.+			
Виал			
Траст			
(2			
кг/т)			
6.			
КВЧ			
—			
15			
м.+Циркон			

10			
мл/т			
NPK			
на			
4,0			
т/га			
1.	11	13	19
	3	5	8
	6	7	10
Без	4	6	9
	2	5	6
	5	7	7
обработки			
(контроль)			
2.			
Виал			

Траст			
(2			
кг/т)			
3.			
Циркон			
10			
мл/т			
4.			
КВЧ			
15			
м.			
5.			

КВЧ			
-15м.+			
Виал			
Траст			
(2			
кг/т)			
6.			
КВЧ			
—			
15			

м.+Циркон			
10			
мл/т			

Наименьшее

поражение

растений

листочечными

болезнями

на

обоих

фонах

питания

было

при

применении

для

предпосевной

обработки

семян

протравителя

Виал

Траст

-2

кг/т

и

электромагнитное

воздействие

на

семена

в

течение

50

минут.

На

этих

вариантах

поражение

мучнистой

росой

составило

2%,

бурой

ржавчиной

4-5%,

септориозом

—

5-6%

соответственно

фонам

питания.

Следовательно,

максимальное

поражение

растений

озимой

пшеницы

листочечными

микозами

происходило

на

варианте

без

обработки

семян,

а

наилучший

контроль

осуществлялся

при

обработке

семян

по

схеме

«КВЧ

-15м.+

Виал

Траст

(2

кг/т)»

на

обоих

фонах

питания.

Посевы

озимой

пшеницы

были

засорены

однолетними

и

многолетними

сорняками.

Из

однолетних

сорняков

преобладали

марь

белая

(*Chenopodium*

album),

просо

куриное

(Echinochloa

grus

galle),

гречишка

ВЬЮНКОВАЯ

(Polygonum

convolvulus

L.),

горчица

полевая

(*Sinapis*

arvensis

L.),

многолетних

сорняков

-

вьюнок

полевой

(*Convolvulus*

arvensis

L.), осот

полевой

(Sonchus

arvensis

L.),

осот

розовый

(Cirsium

arvense)

встречающихся

на

посевах

в

единичных

количествах.

Результатами

наших

исследований

было

установлено,

что

какой

либо

закономерности

по

фонам

питания

по

засоренности

посевов

ВЫЯВЛЕНО

не

было.

Если

в

фазе

весеннего

отрастания

численность

сорняков

на

фоне

без

удобрений

составило

56-59

шт/м²,

то

к

моменту

уборки

она

сократилась

до

33-37

шт/м²,

на

удобренном

фоне

ЭТИ

показатели

составили

51-56

и

23-28

шт/м².

Большая

засоренность

посевов

В

фазе

весеннего

отрастания

отмечалось

на

вариантах

предпосевной

обработки

семян

«Циркон

10

мл/т»

и

составила

соответственно

фонам

питания

59

и

56

шт./м².

Внесение

расчетных

норм

минеральных

удобрений

способствовало

росту

и

развитие

культурных

растений,

но

и

увеличивали

и

воздушно-сухую

массу

сорняков.

Так,

если

от

внесения

расчетных

доз

удобрений

на

4,0

т/га

воздушно-сухая

масса

сорняков

составила

36,4-38,9

г/м²,

то

на

фоне

без

удобрений

они

были

снижены

до

17,9-21,3

г/м².

Проведенный

фитосанитарный

анализ

состояния

посевов

озимой

пшеницы

позволил

придти

к

следующим

выводам:

-

существенное

снижение

патогенного

начала

на

семенах

отмечалось

при

совместной

обработке

«КВЧ

-15м.+

Виал

Траст

(2

кг/т)»;

-

минимальное

поражение

растений

корневыми

гнилями

и

листочекными

микозами

отмечалось

на

расчетном

фоне

минерального

питания

и

предпосевной

обработки

семян

протравителем

Виал

Траст

в

дозе

2

кг/т

и

электромагнитным

воздействием

на

семена

в

течение

50

минут.

-

большая

засоренность

посевов

озимой

пшеницы

отмечалась

на

фоне

без

удобрений,

а

максимальное

накопление

сухой

биомассы

растений

сорняков

происходило

на

вариантах

с

внесением

расчетных

норм

минеральных

удобрений

на

4,0

т/га.

Таблица

Засоренность

посевов

озимой

пшеницы,

шт./м²

Предпосевная	Весеннее	Уборка	Воздушно-сухая
обработка	кущение		масса,
семян			уборка,
			г/м ²
Без			
удобрений			
1.	57	33	19,5
	56	37	18,6
	59	34	17,9
Без	57	36	21,3
	58	33	19,8

обработки	56	35	20,4
(контроль)			
2.			
Виал			
Траст			
(2			
кг/т)			
3.			
Циркон			
10			
мл/т			
4.			

КВЧ			
15			
м.			
5.			
КВЧ			
-15м.+			
Виал			
Траст			
(2			
кг/т)			
6.			

КВЧ			
—			
15			
м.+Циркон			
10			
мл/т			
NPK			
на			
4,0			
т/га			
1.	53	28	38,7
	51	26	36,4
	56	25	37,2
Без	54	27	36,9

	55	23	38,9
	54	24	37,6
обработки			
(контроль)			
2.			
Виал			
Траст			
(2			
кг/т)			
3.			
Циркон			
10			
мл/т			
4.			

КВЧ			
15			
м.			
5.			
КВЧ			
-15м.+			
Виал			
Траст			
(2			
кг/т)			
6.			

КВЧ			
—			
15			
м.+Циркон			
10			
мл/т			

3.4. Питательный режим почвы

Содержание

доступных

форм

элементов

питания

в

наших

опытах

показали,

что

их

количество

зависело

от

норм

внесенных

удобрений,

условий

теплого

и

водного

режимом

воздуха

и

ПОЧВЫ,

ИЗМЕНЯЯСЬ

ПО

ФАЗАМ

РОСТА

И

РАЗВИТИЯ

ОЗИМОЙ

ПШЕНИЦЫ

(ТАБЛ.

10).

Содержание

доступных

форм

элементов

питания

в

почве

при

внесении

удобрений

повышалось,

что

способствовало

более

стабильному

снабжению

растений

питательными

веществами

В

течение

всей

вегетации.

Основным

элементом,

определяющим

величину

урожая,

очень

часто,

является

азот.

Содержание

нитратного

азота

в

почве

перед

посевом

на

фоне

без

удобрений

составило

51-54

мг/кг,

на

удобренном

фоне

—

79-86

мг/кг

ПОЧВЫ.

К

фазе

цветения

содержание

легкодоступного

азота

снижалось

постепенно,

достигая

минимума

к

концу

вегетации.

Этот

процесс

связан

с

фотосинтетической

деятельностью

растений

и

использованием

азота

на

формирование

урожая.

В

вариантах

с

внесением

расчетных

доз

минеральных

удобрений,

несмотря

на

большее

формирование

урожая,

обеспеченность

азотом

остается

высокой,

что

связано

с

дополнительной

мобилизацией

почвенного

азота

под

влиянием

удобрений.

В

динамике

содержания

подвижного

фосфора

отмечалось

уменьшение

его

в

конце

вегетации,

что

объясняется

большим

поглощением

P_2O_5

растениями

в

начальный

период

роста

и

развития

и,

по-видимому,

переходом

ее

в

менее

растворимые

формы.

В

динамике

обменного

калия

в

течение

вегетации

в

отличие

от

подвижного

фосфора

наблюдается

более

интенсивное

использование

в

начальные

фазы

развития,

к

концу

же

вегетации

содержание

калия

остается

почти

на

том

же

уровне,

как

и

в

фазе

цветения.

Большее

потребление

элементов

питания

происходило

на

удобренном

фоне,

особенно

до

фазы

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

Таблица

10

-

Динамика

элементов

питания

в

почве,

мг/1000

г,

в

слое

0-30

Фон питания	Перед посевом			Цветение			Перед Уборкой		
	NO_3	P_2O_5	K_2O	NO_3	P_2O_5	K_2O	NO_3	P_2O_5	K_2O
Без удобрений									

NPK

на

4,0

т/га

мг/кг

почвы,

фосфора

—

соответственно

—

6-8

мг,

к

концу

вегетации

—

17-20

мг/кг

ПОЧВЫ.

Аналогичный

ВЫНОС

происходило

и

с

калием.

На

удобренном

фоне

отмечалась

та

же

закономерность,

но

ВЫНОС

элементов

питания

был

на

порядок

больше,

что

объясняется

более

высоким

формированием

урожая.

Следовательно,

варианты

с

внесением

минеральных

удобрений

наиболее

полно

использовали

элементы

питания

на

формирование

урожая

озимой

пшеницы.

III.5. Урожайность, структура и показатели качества урожая озимой пшеницы

Формирование

высокой

урожайности

зерна

озимой

пшеницы

(3,51

т/га)

на

фоне

внесения

расчетных

доз

минеральных

удобрений

на

4,0

т/га

и

предпосевной

обработки

семян

«КВЧ

—

30

м.+

Виал

Траст

(2

кг/т)»

произошло

за

счет

лучшей

полевой

всхожести

семян

и

сохранности

растений

к

уборке,

минимальная

(1,79

т/га)

получена

на

фоне

без

удобрений

без

предпосевной

обработки

семян

(табл.

11).

Применение

электромагнитного

воздействия

КВЧ

(15

м.)

на

семена

увеличило

урожайность

зерна

озимой

пшеницы

в

зависимости

от

фонов

питания

по

сравнению

с

контролем

на

0,20

и

0,24

т/га,

тогда

как

от

протравителей

превышение

урожайности

к

варианту

без

обработки

семян

составило

0,20-0,23

т/га.

Варианты

с

применением

протравителя

«Виал

Траст

в

дозе

2,0

кг/т

и

электромагнитного

воздействия

КВЧ

15

м.»

повысили

урожайность

зерна

озимой

пшеницы

на

фоне

без

удобрений

на

0,30

т/га,

на

удобренном

фоне

—

на

0,35

т/га.

Максимальная

прибавка

урожая

получена

на

варианте

с

применением

для

предпосевной

обработки

КВЧ

15

м.

+

Виал

Траст

(2

кг/т)

и

составила

на

обоих

фонах

питания

0,41

т/га.

Более

существенное

увеличение

урожайности

(1,31-1,36

т/га)

произошло

от

внесения

расчетных

доз

минеральных

удобрений

на

4,0

т/га,

а

ее

максимальное

значение

(1,36

т/га)

получено

на

варианте

предпосевной

обработки

семян

КВЧ

-15м.+

Циркон

10

мл/т.

Таблица

11

—

Влияние

предпосевной

обработки

семян

и

фонов

питания
на

урожайность

озимой

пшеницы,

т/га

Предпосевная	Урожайность,	Прибавка	
обработка	т/га	урожая,	
семян		т/га,	
(А)		от	
		предпосевной	удобрений
		обработки	

		семян	
Без			
удобрений			
(В)			
1.	1,79	-	-
	1,99	0,20	-
	1,96	0,17	-
Без	1,99	0,20	-
	2,20	0,41	-
	2,09	0,30	-
обработки			
(контроль)			
2.			
Виал			
Траст			
(2			

кг/т)			
3.			
Циркон			
10			
мл/т			
4.			
КВЧ			
15			
м.			
5.			
КВЧ			
-15м.+			

Виал			
Траст			
(2			
кг/т)			
6.			
КВЧ			
—			
15			
м.+Циркон			
10			
мл/т			
NPK			

на			
4,0			
т/га			
1.	3,10	-	1,31
	3,33	0,23	1,34
	3,32	0,22	1,36
Без	3,30	0,20	1,31
	3,51	0,41	1,31
	3,45	0,35	1,36
обработки			
(контроль)			
2.			
Виал			
Траст			
(2			

кг/т) 3. Циркон 10 мл/т 4. КВЧ 15 м. 5. КВЧ -15м.+			
---	--	--	--

Виал			
Траст			
(2			
кг/т)			
6.			
КВЧ			
—			
15			
м.+Циркон			
10			
мл/т			

HCP₀₅

A

0,89

В

AB

0,36

Следовательно,

наибольшая

урожайность

зерна

(3,51

т/га)

получена

на

фоне

внесения

НРК

на

4,0

т/га,

и

предпосевной

обработки

семян.

КВЧ

—

15

мин.+

Виал

Траст

(2

кг/т).

На

формирование

высокой

урожайности

зерна

озимой

пшеницы

большое

влияние

оказало

сохранность

растений

к

уборке,

число

продуктивных

стеблей,

продуктивная

кустистость,

число

продуктивных

стеблей,

масса

зерна

с

одного

колоса

и

масса

1000

семян

(табл.

12).

На

фоне

без

удобрений

варианты

предпосевной

обработки

семян

повышали

полевую

всхожесть

семян

на

5-16

шт./м²,

число

сохранивших

растений

к

уборке

—

на

9-26

шт./м²,

число

продуктивных

стеблей

—

на

13-34

шт./м²

и

масса

зерна

с

одного

колоса

—

на

0,2-0,4

г.

На

фоне

внесения

расчетных

норм

минеральных

удобрений

эти

показатели

были

выше

соответственно

на

6-17

шт./м²,

на

13-27

шт./м²,

на

16-32

шт./м²

и

на

0,2-0,4

г.

Масса

1000

зерен

на

фоне

без

удобрений

составило

26-28

г,

на

удобренном

фоне

-

они

повысились

до

34,6-36,3

г.

На

показатели

качества

урожая

озимой

пшеницы

существенное

влияние

оказали

минеральные

удобрения

и

предпосевная

обработка

семян

протравителем

Виал

Траст

в

дозе

(2

кг/т)

и

электромагнитным

облучением

в

течение

15

минут

(табл.

13).

Превышение

натуры

зерна

на

удобренном

фоне

по

сравнению

с

фоном

без

удобрений

составила

10-30

г/л,

СТЕКЛОВИДНОСТЬ

зерна

—

на

4-7%

и

массовой

доли

клеяковины

-

на

4,9-5,2

%.

Лучшие

показатели

зерна

от

предпосевной

обработки

семян

получены

от

обработки

протравителем

Виал

Траст

в

дозе

(2

кг/т)

и

обработки

электромагнитным

облучением

в

течение

15

минут.

Так,

на

фоне

без

удобрений

от

предпосевной

обработки

по

схеме

«КВЧ

-15м.+

Виал

Траст

(2

кг/т)»

натура

зерна

повысилась

на

15-20

г/л,

стекловидность

зерна

-

на

2-5%

и

массовая

доля

клейковины

—

на

0,7-1,5

процента.

Аналогичные

повышения

происходили

на

фоне

внесения

минеральных

удобрений.

Таблица

591

12

-

Структура

урожая

озимой

пшеницы

в

зависимости

от

предпосевной

обработки

семян

и

фонов

питания

Предпосевная обработка семян	Количество растений, шт./м ²		Продуктивна я кустистость	Число продуктивны х стеблей, шт./м ²	Число зерен	Масса зерна	Масс а
	всход ы	уборк а			в	с	1000 зерен , г
					колосе , шт.	1 колоса , г	
Без удобрений							

1.	435	352	1,02	359	18	0,50	27.8
	446	370	1,04	385	20	0,52	26.0
	440	361	1,03	372	19	0,52	27.4
Без	440	365	1,04	379	20	0,53	26.5
	451	378	1,04	393	20	0,56	28.0
	446	370	1,04	384	20	0,54	27.0
обработки							
(контроль)							
2.							
Виал							
Траст							
(2							
кг/т)							
3.							
Циркон							
10							
мл/т							
4.							
КВЧ							
15							
м.							
5.							
КВЧ							
-15м.+							
Виал							

594

NPK

на

4,0

т/га

зерна

1.	440	361	1,03	372	24	0,83	34.6
	451	374	1,04	389	24	0,86	35.8
	440	361	1,03	372	24	0,86	35.8
Без	446	375	1,04	390	24	0,85	35.4
	457	388	1,04	404	24	0,87	36.3
	451	374	1,04	388	24	0,86	35.8
обработки							
(контроль)							
2.							
Виал							
Траст							
(2							
кг/т)							
3.							
Циркон							
10							
мл/т							
4.							
КВЧ							
15							
м.							
5.							
КВЧ							
-15м.+							
Виал							

Таблица

13

-

Показатели

качества

зерна

озимой

пшеницы

Предпосевная обработка семян (А)	Натура, г/л	Стеклови дность, %	Массовая доля клейковины, %
Без удобрений (В)			
1.	730	55	22,7
	745	58	23,4
	740	57	22,9
Без	745	58	23,1
	750	60	24,2
	745	58	23,9
обработки			
(контроль)			
2.			

Виал			
Траст			
(2			
кг/т)			
3.			
Циркон			
10			
мл/т			
4.			
КВЧ			
15			

м. 5. КВЧ -15м.+ Виал Траст (2 кг/т) 6. КВЧ — 15			
---	--	--	--

600

м.+Циркон			
10			
мл/т			
NPK			
на			
4,0			
т/га			
1.	750	60	27,6
	755	62	28,6
	755	61	28,4
Без	760	63	28,9
	760	65	29,4
	755	64	29,1
обработки			
(контроль)			
2.			

Виал			
Траст			
(2			
кг/т)			
3.			
Циркон			
10			
мл/т			
4.			
КВЧ			
15			

м. 5. КВЧ -15м.+ Виал Траст (2 кг/т) 6. КВЧ —			
---	--	--	--

15			
м.+Циркон			
10			
мл/т			

3.6. Экономическая эффективность возделывания озимой пшеницы

По

технологической

карте

и

по

вариантам

опыта

производили

расчеты

производственных

затрат.

Постоянное

повышение

материально-технических

средств

нацеливает

товаропроизводителей

применять

энерго-

и

ресурсосберегающие

технологии.

Производственные

затраты

при

возделывании

озимой

пшеницы

на

фоне

без

удобрений

были

ниже

на

6919,2-6015,8

руб./га,

чем

на

фоне

внесение

расчетных

доз

минеральных

удобрений

на

4.0

т/га

(табл.

14).

Затраты

на

производство

озимой

пшеницы

на

фоне

без

удобрений

составили

Таблица

14

—

Экономическая

эффективность

возделывания

озимой

пшеницы

Предпосевная обработка семян	Урожай ность, т/га	Стоимост ь урожая, руб./га	Затраты на 1 га, руб.	Себестоимос ть 1 т зерна, руб.	Чистый доход с 1 га, руб.	Урове нь рентаб ельнос ти, %
Без удобрений						

1.	1,79	14320	11645,3	6505,8	2674,7	18,8
	1,99	15920	12453,4	6257,9	3466,6	21,8
	1,96	15680	12557,8	6407,0	3122,2	24,8
Без	1,99	15920	12816,5	6440,5	3103,5	24,2
	2,20	17600	13988,7	6358,5	3611,3	25,8
	2,09	16720	13561,2	6488,6	3158,8	23,3
обработки						
(контроль)						
2.						
Виал						
Траст						
(2						
кг/т)						
3.						
Циркон						
10						
мл/т						
4.						
КВЧ						
15						
м.						
5.						
КВЧ						
-15м.+						
Виал						

НРК
на
4,0
т/га
зерна

1.	3,10	24800	18564,5	5988,5	6235,5	33,6
	3,33	26640	19654,6	5902,3	6985,4	35,5
	3,32	26560	19564,9	5893,0	6995,1	35,8
Без	3,30	26400	19026,7	5765,7	7373,3	38,7
	3,51	28080	20004,5	5699,3	8075,5	40,4
	3,45	27600	19821,6	5745,4	7778,4	39,2
обработки						
(контроль)						
2.						
Виал						
Траст						
(2						
кг/т)						
3.						
Циркон						
10						
мл/т						
4.						
КВЧ						
15						
м.						
5.						
КВЧ						
-15м.+						
Виал						

Примечание:

Закупочная

цена

1

т

зерна

8000

руб.

6505,8-6358,5

руб./га,

на

удобренном

фоне

они

ПОВЫСИЛИСЬ

до

18564,5-20004,5

руб./га.

Более

ВЫСОКАЯ

себестоимость

зерна

получена

на

фоне

без

удобрений

(6505,8-6358,3

руб./т),

низкий

(5745,4-5902,3

руб./т)–

на

удобренном

фоне.

Наибольший

условно

чистый

доход

(8075,5

руб./га)

и

наименьшая

себестоимость

1

т

зерна

озимой

ржи

(5699,3

руб./т)

получены

при

внесении

расчетных

доз

удобрений

на

4,0

т/га

и

предпосевной

обработки

семян

протравителем

Виал

Траст

в

дозе

2,0

кг/т

семян

и

электромагнитным

воздействием

в

течение

15

минут.

Уровень

рентабельности

на

этом

фоне

составил

40,4

%,

против

18,8

процентов

на

фоне

без

удобрений

и

без

обработки

семян.

IV. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Более

1000

химических

соединений

на

основе

которых

выпускают

десятки

тысячи

препаративных

форм

пестицидов.

Обычно

пестициды

классифицируют

по

целевому

значению,

однако

они

отличаются

способностью

уничтожать

живое,

следовательно,

они

обладают

биологической

активностью

и

могут

вызвать

нарушение

не

только

тех

организмов

в

которые

они

проникают,

но

и

других,

в

том

числе

и

человека.

Применение

удобрений

и

пестицидов

—

одно

из

основных

условий

повышения

урожайности

озимой

пшеницы,

а

также

важное

звено

технологий

ее

выращивания.

Поэтому

для

повышения

экологической

устойчивости

агробιοценозов

при

оптимальной

технологии

возделывания

озимой

пшеницы

в

условиях

Республики

Татарстан

необходимо

учитывать

комплекс

показателей:

-

использование

сортов,

устойчивых

к

болезням

и

вредителям;

-

соответствие

природы

выращиваемых

культур

почвенно-климатическим

условиям;

Особую

актуальность

приобретает

защита

ПОЧВ

от

загрязнения

пестицидами,

которые

могут

накапливаться

в

растениях

и

почве,

вызывая

отравления

людей

и

животных.

Нарушение

указанных

требований,

причинение

вреда

окружающей

природной

среде

и

здоровью

человека

влечет

за

собой

ограничение,

приостановление

либо

прекращение

экологически

вредной

деятельности

сельскохозяйственных

и

иных

объектов.

Пестициды,

применяемые

в

сельском

хозяйстве,

относятся

к

разным

классам,

главным

образом,

органических

соединений

(хлорорганические,

фосфорорганические,

гетероциклические

соединения

и

др.),

обладают

токсичностью

не

только

для

вредных

организмов,

но

и

для

человека,

животных,

несут

опасность

для

окружающей

среды.

После

применения

пестицидов

в

сельском

хозяйстве

значительная

часть

их

ВЫМЫВАЕТСЯ

ИЗ

ПОЧВЫ

И

ПОПАДАЕТ

В

ВОДОЕМЫ.

Пестициды

ПОСТУПАЮТ

В

БИОСФЕРУ

путем

непосредственного

внесения

или

с

протравленными

семенами.

Они

оказывают

неодинаковое

воздействие

на

почвенную

биоту

и

биохимическую

активность

почв.

Особую

опасность

представляют

стойкие

и

кумулятивные

пестициды,

они

обнаруживаются

в

почве

спустя

десять

и

более

лет

после

применения.

Поступая

в

почву,

пестициды

мигрируют

вниз

по

профилю

с

нисходящими

токами

дождевых

и

оросительных

вод,

причем

скорость

и

глубина

миграции

зависят

от

дозы

пестицида.

В

результате

аккумуляции

пестицидов

уменьшается

численность

популяций

некоторых

видов

рыб,

массовой

гибели

птиц

и

насекомых,

а

также

почвенных

микроорганизмов

в

местах

интенсивного

применения

пестицидов.

Существенное

влияние

пестициды

оказывают

на

почвенную

микробиоту.

Таким

образом,

применение

пестицидов

влечет

за

собой

отрицательные

последствия

для

отдельных

видов

и

биоценозов

в

целом.

В

связи

с

этим

применение

пестицидов

в

сельском

хозяйстве

должно

быть

строго

регламентировано

и

ИСПОЛЬЗОВАТЬСЯ

ТОЛЬКО

В

ТОМ

случае,

когда

другие

методы

защиты

(агротехнические,

селекционные,

биологические

и

др.)

не

позволяют

избежать

потерь

урожая

возделываемых

культур

от

вредителей,

болезней

и

сорняков.

Хранение

пестицидов

и

агрохимикатов

разрешается

в

специализированных

хранилищах,

предназначенных

только

для

их

хранения.

Запрещается

бестарное

хранение

пестицидов.

При

хранении

пестицидов

и

агрохимикатов

необходимо

соблюдать

требования,

исключающие

причинение

вреда

здоровью

людей

и

окружающей

среде.

Требования

к

хранению

пестицидов

и

агрохимикатов

устанавливаются

федеральными

органами

исполнительной

власти

В

области

безопасного

обращения

с

пестицидами

и

агрохимикатами.

Порядок

применения

пестицидов

и

агрохимикатов

определяется

федеральными

органами

исполнительной

власти

в

области

безопасного

обращения

с

пестицидами

и

агрохимикатами

с

учетом

фитосанитарной,

санитарной

и

экологической

обстановки,

потребностей

растений

в

агрохимикатах,

состояния

плодородия

земель

(почв),

а

также

с

учетом

рационов

животных.

Безопасность

применения

пестицидов

и

агрохимикатов

обеспечивается

соблюдением

установленных

регламентов

и

правил

применения

пестицидов

и

агрохимикатов,

исключающих

их

негативное

воздействие

на

здоровье

людей

и

окружающую

среду.

Пестициды

и

агрохимикаты

применяются

только

при

использовании

специальной

техники

и

оборудования.

Применение

пестицидов

ограниченного

использования

должно

осуществляться

на

основании

специальных

разрешений

специально

уполномоченного

федерального

органа

исполнительной

власти

только

гражданами,

имеющими

специальную

профессиональную

подготовку.

Более

детально

порядок

использования

пестицидов

и

агрохимикатов

определяется

санитарными

правилами.

Персонал

хозяйства

не

допускается

к

работе

с

пестицидами

без

средств

защиты.

К

ним

относятся:

-

средства

защиты

органов

дыхания

(респираторы,

пневмомаски);

-

специальная

одежда

(комбинезоны,

куртки,

брюки,

халаты,

фартуки);

-

специальная

обувь

(сапоги,

полусапоги);

-

средства

защиты

рук

(рукавицы,

перчатки);

-

средства

защиты

глаз

(защитные

очки);

Техническое

состояние

машин

и

оборудования,

предназначенных

для

химических

работ,

должно

соответствовать

действующей

нормативно-технической

документации

и

заводскому

паспорту.

На

опыливателях

и

опрыскивателях

устанавливают

предупредительные

знаки

и

надписи.

Перед

работой

проверяют

опыливатели

и

опрыскиватели,

используя

вместо

ядов

воду.

Не

разрешается:

работать

на

опрыскивателе

с

неисправными

манометрами

и

предохранительными

клапанами,

а

также

при

отсутствии

воду

в

термосе;

ИСПОЛЬЗОВАТЬ

машины

при

наличии

утечки

рабочих

составов

пестицидов

в

местах

соединений

фланцев;

оставлять

машины

с

пестицидами

без

присмотра.

При

работе

с

пестицидами

необходимо

соблюдать

правила

личной

гигиены

и

правила

личной

безопасности.

Нельзя

проводить

работы

без

спецодежды

и

средств

защиты.

Необходимо

проверять

перед

работой

транспортные

средства

и

оборудование.

Основные

меры

безопасности

при

протравливании

семян.

Нужно

протравливать

семена

на

открытом

воздухе

или

в

специальных

помещениях

(пунктах

протравливания).

Площадки

для

протравливания

семян

располагают

на

участке

с

уровнем

грунтовых

вод

не

менее

1,5

м.

Площадки

должны

иметь

уклон

для

отвода

ливневых

вод

в

водонепроницаемый

накопитель,

навес,

твердое

покрытие

(асфальт,

бетон).

При

работе

с

протравленными

семенами

не

разрешается:

-

работать

без

комбинезона

или

халата

и

рукавиц;

-

работать

с

открытыми

семенными

ящиками;

-

разравнивать

в

ящиках

семена

руками

без

рукавиц.

Моя

дипломная

работа

связана

с

применением

минеральных

удобрений,

ядохимикатов

и

применением

электромагнитного

воздействия

на

семена.

По

этой

причине

возникают

благоприятные

условия

для

развития

водорослей,

которые,

как

известно

потребляет

много

кислорода

и

тем

самым

сильно

затрудняют

жизнь

животного

мира

В

водоемах,

кроме

того

большое

количество

азотных

удобрений

повышают

В

водоемах

ПДК

нитратов

в

питьевой

воде.

Удобрения

и

ядохимикаты,

попадая

В

водоем

губят

рыбу,

микрофлору,

вообще

биоценоз

вокруг

водоема.

Удобрения

повышают

урожайность

сельскохозяйственных

культур,

но

при

их

неправильном

использовании

снижают

качество

получаемой

продукции.

Поэтому

внесение

минеральных

удобрений

должно

быть

сбалансированное

по

всем

элементам

питательного

вещества,

используются

рациональнее

и

меньше

происходит

накопление

их

в

почве.

Основные

направления

охраны

окружающей

среды

в

сельском

хозяйстве:

1. Рациональное

использование

земель,

освоение

севооборотов,

в

т.ч.

почвозащитных.

2. Строго

соблюдать

дозы

внесения

минеральных

удобрений

и

микроэлементов,

сокращать

потери

при

транспортировке,

хранении

и

при

внесении

в

почву.

3. Необходимо

ограничивать

применение

очень

стойких

высокотоксичных

соединений

ядохимикатов,

заменить

их

на

менее

вредные,

т.е.

больше

использовать

биологические

препараты.

4. Для

борьбы

с

вредителями,

болезнями

и

сорняками

применять

интегрированную

систему

защиты:

сочетание

агротехнических

приемов

с

химическими

и

биологическими

методами

борьбы.

5. Охранять

леса

и

лесонасаждения

от

пожаров,

пастьбы

скота,

повреждений

механизмами

с-х

техники

и

ядохимикатами.

6. Пропагандировать

природоохранные

значения

с

увязкой

задач

с-х

производства

и

охраны

окружающей

среды

в

целом.

ВЫВОДЫ

1. Высокая

полевая

всхожесть

семян

и

сохранность

растений

к

уборке

отмечалось

при

внесении

расчетных

доз

НРК

на

4,0

т/га

и

на

вариантах

предпосевной

обработки

семян

протравителем

Виал

Траст

(2

кг/т)

и

электромагнитным

воздействием

коротковолновой

частоты

в

течение

15

минут.

2. Максимальное

нарастание

площади

листовой

поверхности

и

накопление

сухой

биомассы

растений

происходило

на

фоне

внесения

НРК

на

4,0

т/га

и

применения

предпосевной

обработки

семян

электромагнитным

воздействием

в

течение

15

минут

и

протравителем

Виал

Траст

в

дозе

2,0

кг/т

семян.

3. Варианты

с

внесением

минеральных

удобрений

наиболее

полно

использовали

элементы

питания

на

формирование

урожая

озимой

ржи,

а

между

приемами

предпосевной

обработки

семян

существенно

не

различались.

4. наибольшая

урожайность

зерна

(3,51

т/га)

получена

на

фоне

внесения

НРК

на

4,0

т/га,

и

предпосевной

обработки

семян.

КВЧ

—

15

мин.+

Виал

Траст

(2

кг/т).

На

этих

же

вариантах

были

лучшие

показатели

качества

зерна.

5. Наиболее

экономически

эффективным

возделывания

озимой

пшеницы

было

на

вариантах

с

внесением

расчетных

норм

минеральных

удобрений

с

предпосевной

обработкой

семян

КВЧ

—

15

мин.+

Виал

Траст

(2

кг/т).

РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

При

возделывании

озимой

пшеницы

рекомендуем

внесение

минеральных

удобрений

балансовым

методом

на

4,0

т/

с

предпосевной

обработкой

семян

по

схеме

«КВЧ

—

15

мин.+

Виал

Траст

(2

кг/т)».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Акимова

О.И.

Формирование

биометрических

показателей

и

урожайность

зерна

озимой

пшеницы

при

внесении

минеральных

удобрений/О.И.

Акимова//Вестник

Алтайского

государственного

аграрного

университета.

-

2009.

-

№

11

(61).

-

С.

15-20.

2. Дзанагов

С.Х.

Экономическая

и

энергетическая

эффективность

применения

удобрений

под

озимую

пшеницу

на

ченоземе

выщелоченном

РСО-Алания/

С.Х.

Дзанагов

,

Т.К.

Лазаров,

Б.В.

Гагиев,

З.Т.

Кануков,

А.Е.

Басиев,

Т.С.

Дзанагов

//Известия

Горского

государственного

аграрного

университета.

-

2015.

-

Т.

52.

-

№

-1.

-

С.

10-14.

3. Жолобова

М.В.

Планирование

эксперимента

по

предпосевной

обработке

семян

переменным

электромагнитным

полем

промышленной

частоты/М.В.

Желобова,

М.Г.

Федорищенко,

А.С.

Казакова,

Н.Н.

Грачева//Политематический

сетевой

электронный

научный

журнал

Кубанского

государственного

аграрного

университета.

-

2013.

-

№

91.

-

С.

929-938.

4. Жирных

С.С.

Влияние

приёмов

внесения

минеральных

удобрений

на

урожайность

сортов

озимой

пшеницы/С.С.

Жирных,

О.М.

Тураева//Вестник

Донского

государственного

аграрного

университета.

-

2015.

-

№

2-1

(16).

-

С.

99-104.

5. Каргин

В.И.

Влияние

минеральных

удобрений

и

биопрепаратов

на

использование

влаги

посевами

озимой

пшеницы/В.И.

Каргин,

А.А.

Ерофеев,

И.А.

Латышова,

Р.А.

Захаркина,

Н.А.

Перов//Достижения

науки

и

техники

АПК.

-

2013.

-

№

11.

-

С.

14-16.

6. Кузина

Е.В.

Эффективность

использования

минеральных

удобрений

и

биопрепаратов

на

озимой

пшенице

в

зависимости

от

систем

основной

обработки/Е.В.

Кузина//Научно-практический

журнал

Пермский

аграрный

вестник.

-

2015.

-

№

10.

-

С.

8-13.

7. Кондратенко

Е.П.

Изменение

качества

зерна

пшеницы

под

воздействием

электромагнитного

поля

сверхвысотной

частоты/Е.П.

Кондратенко,

О.М.

Соболева,

И.В.

Егорова,

Н.В.

Вербицкая//Вестник

Алтайского

государственного

аграрного

университета.

2015.

-

№

5

(127).

-

С.

30-37.

8. Ксенз

Н.В.,

Анализ

электрических

и

магнитных

воздействий

на

семена/

Н.В.

Ксенз,

С.В.

Качеишвили//-

Механизация

и

электрификация

сельского

хозяйства.

-

2000.-№5.-

С.

10-12.

9. Куликова

А.Х.

Микроэлементы

в

почвах

Ульяновской

области

и

эффективность

микроэлементсодержащих

удобрений

при

возделывании

озимой

пшеницы/А.Х.

Куликова,

Е.А.

Черкасов//Вестник

Ульяновской

государственной

сельскохозяйственной

академии.

-

2014.

-

№

4

(28).

-

С.19-25.

10. Малкандуев

Х.А.

Отзывчивость

сортов

озимой

пшеницы

на

минеральные

удобрения/

Х.А.

Малкандуев,

А.Х

Малкандуева,

Р.А.

Гажева//Вестник

Государственного

аграрного

университета

Северного

Зауралья.

-2015.

-

№

2

(29).

-

C.

17-21.

11. G.A.

Morozov

Use

of

electromagnetis

fields

of

extremency

high

frequency

band

for

productivity

improvement

of

cereal

crops/G.A.

Morozov,

N.E.

Stakhova,

P.I.

Talanov,

A.V.

Stepura

//

International

Conference

on

Antenna

Theory

and

Techniques,

21-24

April,

2015,

426

Kharkiv,

Ukraine

pp.

373-374.

12. Лазарев

В.И.

Влияние

комплексных

удобрений

с

микроэлементами

на

урожайность

и

качество

зерна

озимой

пшеницы

в

условиях

Курской

области/

В.И.

Лазарев,

А.Б.

Вартанова//Вестник

Курской

государственной

сельскохозяйственной

академии.

-

2014.

-

№

6.

-

С.45-48.

13. Нижарадзе

Т.С.

Предпосевная

обработка

семян

яровой

пшеницы

электромагнитными

волнами/

Т.С.

Нижарадзе,

А.В.

Фирсов//Защита

и

карантин

растений.

-

2010.

-

№

3.-

С.

69.

14. Новичихин

А.М.

Структура

урожая

озимой

пшеницы

в

зависимости

от

применения

удобрений/

А.М.

Новичихин,

Г.В.

Гончарова,

Е.А.

Балюнова//

Каменная

Степь.

Современные

тенденции

развития

науки

и

технологий.

-

2015.

-

№

1-1.

-

С.

142-145.

15. Пашинский

В.А.

Энергосберегающая

технология

предпосевной

обработки

семян

электрическим

подем/В.А.

Пашинский//

—

Минск:

Изд-во

МГЭУ

им.

А.

Д.

Сахарова,

2009.

—

С.

326

—

327.

16. Плечов

Д.В.

Влияние

регуляторов

роста

и

минеральных

удобрений

на

урожайность

и

качество

продукции

озимой

пшеницы//Д.В.

Плечов,

В.А.

Исайчев,

Н.Н.

Андреев//

Вестник

Ульяновской

государственной

сельскохозяйственной

академии.

-

2015.

-

№

3.

-

С.

37-41.

17. Пряхин

А.В.

Урожайность

озимой

пшеницы

от

последствия

известкования

и

различных

доз

минеральных

удобрений

в

севооборотах/А.В.

Пряхин,

Ю.А.

Богомолова,

А.П.

Осипов//Вестник

Нижегородской

государственной

сельскохозяйственной

академии.

-

2013.

-

Т.

3.

-

С.

267-269.

18. Соболева

О.М.

Комбинированный

метод

предпосевной

обработки

семян

низкой

всхожести/

О.М.

Соболева,

Е.П.

Кондратенко//Вестник

Алтайского

государственного

аграрного

университета.

-

2015.

-

№

1(123).

-

С.42-47.

19. Солнцев

П.И.

Влияние

удобрений

и

способов

обработки

ПОЧВЫ

на

продуктивность

озимой

пшеницы

в

условиях

Белгородской

области//П.И.

Солнцев,

А.Г.

Ступаков,

М.А.

Куликова//Вестник

Курской

государственной

сельскохозяйственной

академии.

-

2015.

-

№

6.

-

С.

41-45.

20. Степура

А.В.

Использование

предпосевной

обработки

семян

электромагнитным

полем

крайне

высокочастотного

диапазона

в

сельском

хозяйстве/

А.В.

Степура,

С.В.

Смирнов//

Материалы

конференции.

Казанский

национальный

исследовательский

технический

университет

им.

АН.

Туполева-КАИ

(КНИТУ-КАИ).

-

2015.

-

С.

177-183.

21. Толмашова

О.Г.

Использование

технологии

предпосевной

обработки

семян

электромагнитным

полем

сверхвысокой

частоты

с

целью

повышения

биологической

эффективности/О.Г.

Толмашова//Вестник

Красноярского

государственного

аграрного

университета.

-

2007.

-

№

5.

-

С.

197-201.

22. Ториков

В.Е.

Влияние

условий

выращивания

и

минеральных

удобрений

на

урожайность

и

качество

зерна

озимой

пшеницы//В.Е.

Ториков,

А.А.

Осипов//Аграрный

вестник

Урала.

-

2015.

-

№

6

(136).

-

С.

24-28.

23. Федорищенко,

М.Г.

Совершенствование

процесса

предпосевной

обработки

семян

зернового

сорго

переменным

электромагнитным

полем

промышленной

частоты

/

М.Г.

Федорищенко//

КубГАУ

СПб,

:

Дис.

...канд.

тех.

Наук.

-

2000.

—

150

с.

24. Фурсова

А.Ю.

Влияние

систем

удобрения,

способов

и

приемов

обработки

чернозёма

выщелоченного

на

химический

состав

растений

озимой

пшеницы/А.Ю.

Фурсова,

А.Н.

Есаулко//Вестник

АПК

Ставрополья.

-

2015.

-

№

2

(18).

-

С.

182-186.

25. Хныкина

А.Г.

Влияние

импульсного

электрического

поля

на

микрофлору

семян

сельскохозяйственных

культур/

А.Г.

Хныкина,

Е.И.

Рубцова,

Г.П.

Стародубцева,

Ю.А.

Безгина//Современные

проблемы

науки

и

образования.

-

2012.

-

№

6.

-

С.

54.

26. Чекмарев

В.В.

Совместная

химическая

и

электромагнитная

обработка

семян/

В.В.

Чекмарев//Защита

и

карантин

растений.

-

2013.

-

№

4.

-

С.

52-53.

27. Шайхутдинов

Ф.Ш.

Формирование

урожая

озимой

пшеницы

в

зависимости

от

системы

удобрений

при

минимализации

основной

обработки

почвы/Ф.Ш.

Шайхутдинов,

М.М.

Ильясов,

А.Х.

Яппаров,

Н.Л.

Шаронова,

Н.Ш.

Хисамутдинов//Вестник

Казанского

государственного

аграрного

университета.

2014.

-

T.

9.

-

№

1

(31).

-

C.

117-121.

28. Шакалий

С.Н.

Влияние

минерального

удобрения

на

качество

зерна

пшеницы

мягкой

озимой/С.Н.

Шакалий

//Вестник

Курганской

ГСХА.

-

2015.

Т.

13.

-

№

1.

-

С.

40-43.

29. Шевченко

В.А.

Влияние

систем

обработки

и

удобрений

на

продуктивность

озимой

пшеницы/

В.А.

Шевченко,

Н.С.

Матюк,

О.

Зоде//Вестник

Ф

ГОУ

ВПО

Московский

государственный

агроинженерный

университет

им.

В.П.

Горячкина.

-

2009.

-

№

1.

-

С.

33-37.

30. Шибкова

Д.З.

Эффекты

воздействия

электромагнитных

излучений

на

разных

уровнях

организации

биологических

систем/

Д.З.

Шибкова,

А.В.

Овчинникова//Успехи

современного

естествознания.

-

2015.

-№

5.

-

C.

156-159.