

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

АГРОНОМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра «Агрохимия и почвоведение»

ДОПУЩЕНА К ЗАЩИТЕ

Зав. Выпускающей кафедры

к.с.х.н., доцент

Миникаев Р. В.

«22» 06 2018 г.

Шакирова Эльвира Фазыловна

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА, УРОЖАЙНОСТИ ЗЕРНА ЯРОВОЙ
ПШЕНИЦЫ ПРИ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОМ ВНЕСЕНИИ
АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ПРЕДКАМЬЯ РЕСПУБЛИКИ
ТАТАРСТАН

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание степени магистра по направлению подготовки
110100 – Агрохимия и агропочвоведение


По магистерской программе «Воспроизводство плодородия почв в условиях
усиления антропогенной нагрузки»

Научный руководитель
Доктор с. – х. наук, профессор


подпись

Каримов Х. З.

Автор работы студентка


подпись

Шакирова Э. Ф.

Казань - 2018

СОДЕРЖАНИЕ

	СТР.
ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	7
1.1. Значение яровой пшеницы для сельского хозяйства.....	7
1.2. Биологические особенности яровой пшеницы.....	8
1.3. Удобрения, средства защиты яровой пшеницы.....	11
ГЛАВА 2. УСЛОВИЯ, МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	25
2.1. Природные условия места проведения полевых опытов.....	25
2.2. Метеорологические условия в период проведения полевых опытов.....	29
2.3. Свойства почвы места проведения полевых опытов.....	37
2.4. Методика проведения полевых опытов, лабораторных анализов.....	42
РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	51
ГЛАВА 3. ПОЧВЫ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН, ПРЕДКАМСКОЙ ЗОНЫ, ЛАИШЕВСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА.....	51
3.1. Агрохимическое обследование почвы.....	64
3.2. Лабораторный анализ почвы места проведения полевых опытов.....	66
ГЛАВА 4. КАЧЕСТВО, УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ПРИ ПОДКОРМКАХ МИНЕРАЛЬНЫМИ УДОБРЕНИЯМИ.....	66
4.1. Влияние подкормок азотными удобрениями на показатели качества, урожайности зерна яровой пшеницы.....	70
4.1.1. Рост, развитие растений яровой пшеницы при внесении подкормок.....	73
4.1.2. Фотосинтетическая деятельность растений яровой пшеницы.....	77
4.2. Качество продукции зерна яровой пшеницы.....	78
4.3. Показатели прибавки урожайности яровой пшеницы при подкормках минеральными удобрениями.....	79 80
4.4. Структура урожайности зерна яровой пшеницы.....	80
4.5. Вынос элементов питания с урожаем яровой пшеницы.....	82
4.6. Использование азота растениями из почвы, удобрений.....	84

4.7. Экономическая эффективность применения удобрений на посевах яровой пшеницы.....	80
ГЛАВА 5. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	82
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	84
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	85

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Основной задачей агрономической химии как науки, является регулирование круговорота питательных веществ в агроэкосистемах для обеспечения на планете Земля продуктами питания, имеющими высокие качества. Поэтому она имеет большое значение среди таких фундаментальных наук, как почвоведение, физиология растений, биохимия растений, микробиология, биогеохимия, экология, радиоэкология, география, а также многих других дисциплин.

Продовольственная безопасность в Российской Федерации, а также во многих других странах мира, в значительной степени зависит от уровня развития производства зерна, особенно яровой пшеницы. Поэтому увеличение объёмов производства качественного зерна, имеющего высокую урожайность, как основную продовольственную сельскохозяйственную культуру с одновременным повышением его экологической, экономической эффективности является одной из важных задач растениеводческой отрасли.

Большие посевные площади зерна яровой пшеницы имеют такие регионы как, Урал, Кубань. Происходит постепенное увеличение посевных площадей яровой пшеницы, она занимает около 1,1 – 1,2 млн. га пашни, что составляет 7 – 8 % от имеющихся посевов в нашей стране. Для обеспечения потребности страны в зерне, экономической эффективности её возделывания, необходимо повысить показатели урожайности до 3,5 т/га и более. Из муки мягкой пшеницы выпекают хлеб, из муки твёрдой пшеницы изготавливают манную крупу, макаронные изделия, например, вермишель, лапшу. А также, отходы мукомольной промышленности как, отруби являются важными концентрированными кормами для животных.

Проведение большого количества полевых опытов с удобрениями в Географической сети научных учреждений, исследований в контролируемых условиях, как вегетационные опыты позволяет, с учётом климатических условий местности, свойств почвы, особенностей растений, видов удобрений,

оптимизировать питание сельскохозяйственных культур, применение удобрений.

А также, удобрения способствуют оптимальному питанию растений макроэлементами, микроэлементами, регулируют обмен органических, минеральных соединений, что даёт возможность получению потенциальной продуктивности растений по качеству, количеству урожая. Применение необходимого количества удобрений с улучшением агротехники, повышением уровня культуры земледелия является одним из основных факторов повышения качества, урожайности сельскохозяйственных культур. Из элементов минерального питания растений, азот является одним из основным необходимым компонентом. Применение азотных удобрений в несоответствующих нормам количествах, способствует ухудшению свойств почвы, загрязнению окружающей среды. Так, многие страны постепенно начинают применять оптимальные способы использования азотных удобрений пропорциональным внесением их в виде различных подкормок растений, что экологически безопасно для окружающей среды, экономически эффективно для сельского хозяйства.

Цель исследований. Целью исследований является определение экологически безопасного количества азотных удобрений при внесении на посевах яровой пшеницы, обеспечивающей повышение её качества, урожайности.

Для достижения поставленной цели, решаются следующие задачи:

1. Определить влияние азотных подкормок в сравнении с расчётными дозами фосфорных, калийных удобрений на рост, развитие, качество, урожайность зерна яровой пшеницы;
2. Изучить влияние подкормки азотными удобрениями, расчётных доз минеральных удобрений на формирование качества, урожайности яровой пшеницы;
3. Установить экологически безопасную, эффективную дозу азотных удобрений при проведении подкормок;

4. Рассчитать экономическую эффективность применения подкормок азотными удобрениями на посевах яровой пшеницы.

Научная новизна. В условиях Предкамья Республики Татарстан на основе полевого однофакторного опыта определена экологически безопасная доза внесения азотных удобрений на посевах яровой пшеницы, обеспечивающая повышение качества, урожайности до 3 т/га зерна. Доказана экономическая эффективность возделывания яровой пшеницы сорта «Йолдыз» при проведении подкормок растений азотом.

Практическая значимость.

Рекомендуемая доза внесения азотных удобрений позволяют безопасно для окружающей среды повысить качество, урожайность зерна яровой пшеницы в 1,7 – 2,1 раза, рентабельность производства - на 23 – 37 %.

Защищаемые положения:

1. Оптимальные, безопасные дозы минеральных удобрений, обеспечивающее повышению на серых лесных почвах урожайности зерна яровой пшеницы на 1,06 т/га;

2. Внесение азотных удобрений на варианте в виде корневой подкормки, в сравнении с вариантом контроль на посевах яровой пшеницы способствовало увеличению содержания её массовой доли сырой клейковины на 1,0 %.

Апробация работы: Результаты исследований доложены на между вузовских научных, практических конференциях как, ФГБОУ ВПО Казанский ГАУ.

Объём работы: Так, работа состоит из 117 страниц, 23 таблиц, 3 рисунка, приложений.

ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Значение яровой пшеницы для сельского хозяйства

Растение яровая пшеница имеет большое значение для сельского хозяйства. Она высевается на больших площадях пахотных земель на Урале, в Сибири, а также в других районах Российской Федерации. Пшеница является одной из важной продовольственной культурой, ей питаются около 73 % населения на планете Земля.

А также, пшеничный хлеб имеет высокие вкусовые качества. Продукты питания, приготовленные из пшеничной муки, также высокие вкусовые качества, содержат высокие показатели по питательности, переваримости, в сравнении с другими сельскохозяйственными зерновыми культурами. Необходимо отметить, что пшеничный хлеб содержит витамины как, В, В₂, РР, Р, К, Mg, S, Ca, Na, Cl, Si, также другие элементы питания, которые являются необходимыми для организма человека, животных. Промышленное использование зерна пшеницы даёт возможность получить крахмал, масло, клейковину. Солома используется в промышленности для получения бумаги, упаковочного материала и других бытовых предметов (Бараев А. И., 1978). Процессы регулирования оптимизации питания растений, обмена веществ в значительной степени зависят от климатических условий местности, которые человек не всегда может регулировать, например, температурный режим воздуха, температурный режим почвы, аэрация, степень обеспеченности водой, относительная влажность воздуха, а также другие природные факторы. От этих факторов значительно зависит содержание в почве питательных веществ в доступной для поглощения растениями форме. Мобилизация, иммобилизация отдельных питательных элементов в почве определяется в основном, активностью биологических, физических, химических процессов, свойствами растений, динамикой поглощения катионов, анионов в вегетационный период (Вьюнков А. А., 2004). На плодородие почвы, процессы роста, развития растений значительное влияние оказывают органические, минеральные удобрения. Необходимо отметить,

что яровая пшеница, яровой ячмень, овёс относятся к ранним яровым сельскохозяйственным культурам, занимающие значительные площади посевов (Войтович Н. В., 2001).

Яровая пшеница является одной из древнейшей, значительно распространённой сельскохозяйственной культурой, которую возделывают в Российской Федерации, а также во многих зарубежных странах. Она имеет большое значение для сельского хозяйства, так как является распространённой продовольственной культурой. Необходимо отметить, что качество зерна яровой пшеницы в основном определяется по содержанию в ней белка, что может составлять около 17 – 24 %, клейковины – 21 – 42 %.

Урожайность яровых зерновых культур немного низкая, по сравнению с озимыми зерновыми растениями. А по сравнению с другими культурами, яровые зерновые растения дают продовольственное, фуражное зерно высокого качества, также, валовый сбор. Яровая пшеница является основной сельскохозяйственной зерновой культурой в Республике Татарстан. Так как постепенно растёт стоимость ресурсов для производства продукции, соответственно возрастает значение разработки приёмов агротехники возделывания этой культуры, способствующие снижению производственных затрат, увеличению уровня качества, урожайности зерна (Айметдинов А. А., 1881).

Необходимо отметить, что внесение больших доз азотных удобрений способствует снижению качества, урожайности яровой пшеницы, так как в зерне накапливаются токсичные нитраты вредные для организма человека, животных. Для производства, применения различных видов удобрений необходимы значительные затраты труда, материальных средств, топливных ресурсов, электроэнергии, особенно для при внесении азотных удобрений.

1.2. Биологические особенности яровой пшеницы

Яровая пшеница является растением, которая сама опыляется. Она относится сельскохозяйственным культурам длинного дня. Яровая пшеница имеет следующие фазы роста: всходы; кушение; начало выхода в трубку;

выход в трубку; колошение; цветение; налив семени; молочная спелость; восковая спелость; полная спелость (Посыпанов Г. С., 1997).

При поздних сроках посева этой культуры, когда длина светового дня увеличивается, происходит бустрое развитие растений, снижаются качества зачаточного колоса, так как более крупный колос формируется при медленном развии растения в началей вегетации, когда день по продолжительности короткий, а температуры невысокие. В конце фазы всходы, начала фазы кущение растение развивается медленно, значительно засоряется сорными растениями, по сравнению с озимыми культурами. Корневая система яровой пшеницы менее развитая, что способствует снижению усвояемости элементов питания. Показатель средней кустистости составляет от 1,22 до 2,0, масса 1000 зёрен составляет от 35 до 45 г, когда зерно более крупного размера (Василова, 2010).

Яровая пшеницы является более устойчивым растения к холодным периодам, жизнеспособные всходы появляются при температуре около 5 – 7°C, а оптимальная температура для произрастания составляет 12 - 15°C. Всходы могут переносить менее продолжительные заморозки, составляющие до - 10°. Необходимо отметить, что мягкая яровая пшеница более устойчива к низким температурам, по сравнению с твёрдой яровой пшеницей.

В конце фазы кущение, в начале фазы выход в трубку невысокие температуры, составляющие 12 - 18°C, способствуют формированию вторичной корневой системы, зачаточного колоса, что имеет большое значение для усвоения питательных элементов растениями, а также эти условия создаются при ранних сроках посева (Акьиров Р. А., 2005).

В фазы цветения, налива в связи с тем, что снижается устойчивость яровой пшеницы к холодам, зёрна растения повреждаются при температуре от – 1 до - 2°C. Также, высокие температуры воздуха в фазы колошение, цветение, низкая влажность воздуха, способствует снижению качества, урожайности яровой пшеницы. При созревании зерна яровой пшеницы оптимальная температура воздуха составляет 22 - 25°C. Поэтому выбор

подходящего предшественника, способа обработки почвы, способствуют быстрому развитию яровой пшеницы. Продолжительность каждой фазы роста, развития значительно зависит от температуры воздуха, влажности почвы, применения удобрений, особенностей растений (Бандарев В. П., 2002).

В период прорастания семена мягкой пшеницы поглощают около 50 – 60 % влаги от массы сухого зерна, семена твёрдой пшеницы – 55 – 67 % влаги, что немного больше по сравнению с мягкой пшеницей. Это связано с тем, что семена твёрдой пшеницы содержат большое количество белка. Корневая система твёрдой пшеницы менее развитая, что способствует снижению устойчивости к засушливым условиям почвы, а к воздушной засухе, по сравнению с мягкой пшеницей, является устойчивым растением. Потребление воды яровой пшеницей в течение вегетационного периода происходит неравномерно. Так, критические периоды в потреблении воды происходят в фазу выход в трубку, в фазу колошение, то есть в периоды образования репродуктивных органов. А также, недостаточное количество влаги в этот период, способствует увеличению опустелости колосков, при формировании, наливе зерна способствует снижению выполненности, крупности зерна, что приводит к значительным потерям урожайности. При этом, даже некоторое количество весенних запасов продуктивной влаги в почве, значительные осадки не способствуют улучшению качества, количества урожая, происходит снижение этих показателей.

Яровая пшеница по сравнению с другими зерновыми культурами, растёт на почвах, имеющих высокие показатели гранулометрического состава, плодородия, именно поэтому у неё низкая усвояемость корневой системы. При посеве яровой пшеницы на чернозёмных почвах, каштановых, дерново подзолистых, серых лесных, имеющих нейтральную, слабощелочную реакцию можно получить качественный, высокий урожай. А при посеве яровой пшеницы на тяжёлых глинистых, лёгких песчаных почвах, имеющих повышенную кислотность, при этом, не внося необходимых

удобрений, она растёт медленно, даёт низкие показатели урожайности. В начале развития корни твёрдой пшеницы очень быстро проникают на значительную глубину почвы, а корни мягкой пшеницы быстрыми темпами распространяются в ширину, на значительные площади почвы (Таланов И. П., 2005).

Необходимо отметить, что низкие показатели влажности, повреждение проростков, всходов вредителями, повышенная кислотность почвы, поражение болезнями, высокая степень засорённости сорными растениями, приводит к изреженности всходов яровой пшеницы. Оптимальное количество влаги способствует быстрому развитию зародышевых, узловых растений, при этом повышается качество, урожайность яровой пшеницы.

1.3. Удобрения, средства защиты яровой пшеницы

Яровая пшеница растёт на плодородных почвах, имеющих нейтральную реакцию среды. Для формирования 1 т зерна, соответствующего количества побочной продукции она выносит из почвы: N – 35 – 45 кг; P₂O₅ – 9 – 12 кг; K₂O – 18 – 24 кг. В начальные фазы развития потребление яровой пшеницей органических веществ значительно меньше. А усвоение в начальные фазы развития азота, фосфора, калия растением намного больше. Яровая пшеница по сравнению с озимой пшеницей, имеет короткий вегетационный период, поэтому при значительном поступлении азота, зольных элементов потребность на один суток в 2 – 2,5 раза больше, чем у озимой пшеницы (Богданов И. Н., 1989). А также, от начала выхода в трубку до колошения яровая пшеница потребляет около 75 % азота, зольных элементов от общего количества. В период развития яровой пшеницы от фазы появления всходов до кущения потребляет значительно меньше минеральных питательных элементов, по сравнению с последующими периодами развития растений. В этот период растение яровой пшеницы потребляет большое количество фосфора, если в начальный период развития этого элемента было в не достаточном количестве, а последующее его внесение не оказывает значительного влияния на её развитие, качество,

урожайность. Потребление фосфора яровой пшеницей происходит до фазы созревания. Усвоение калия яровой пшеницей заканчивается раньше, по сравнению с потреблением азота, фосфора. Так, большое количество калия потребляется яровой пшеницей в фазе цветения, то есть колошения, при содержании в почве достаточного количества влаги.

Для питания яровой пшеницы необходимо значительное количество азота в фазы кущение, трубкование, то есть в то время когда формируются придаточные стебли, узловые корни, колоски, цветки в зачаточных колосках. Значительное количество фосфора необходимо в фазе кущение, если в этот период растение обеспечено достаточным количеством этого элемента, то урожайность её, если даже не вносятся фосфорные удобрения, в последующих фазах, не снижается. Также, большое количество калия необходимо в фазе стеблевания, налив зерна, потому что калий способствует передвижению углеводов из ассимилирующих органов в зерно. Поэтому потребление яровой пшеницей такого большого количества калия в эти фазы, способствует увеличению массы зерна (Гилязов М. Ю., 2015).

Микроудобрения представляют собой препараты, которые содержат различные микроэлементы, необходимые для роста, развития растений. К ним относятся: борные, медные, кобальтовые, марганцовые, молибденовые, а также другие удобрения. Бактериальные удобрения представляют собой препараты, производимые из бактериальных культур. Они способствуют накоплению в почве питательных элементов, минерализуют её органические вещества, что приводит к улучшению питания растений.

Подкормка растений представляет собой агротехнический приём, который заключается во внесении удобрений на посевы сельскохозяйственных культур в период их вегетации для того, чтобы улучшить питание растений, повысить показатели качества, урожайности зерна, соломы. Подкормки являются дополнительным приёмом к основному удобрению почвы. Необходимо отметить, что внесение основного удобрения одновременно с подкормкой может дать высокие показатели урожайности.

Эффективность подкормки определяется климатическими условиями местности, способностью передвижения питательных веществ в почве, свойствами удобрений, степенью их растворимости в воде.

В конце XIX – ого века немецкий учёный Вагнер П. провёл первую подкормку растений. А с 1935 года в сельском хозяйстве начали постепенно проводить подкормки растений органическими, минеральными удобрениями. Подкормку рекомендуется проводить в период значительного роста растений. А также, ранняя весенняя подкормка является более эффективной так как, весной растения усваивают большое количество питательных элементов, а в почве в этот период их содержится в меньшем количестве.

Дозы, сроки внесения подкормки в большей степени зависят от климатических условий местности, свойств почвы, особенностей растений, свойств подкормки, видов подкормки. При внесении подкормки в большом количестве, фосфорные, калийные удобрения в почву не вносятся. Необходимо отметить, что при высокой урожайности растений, происходит значительное потребление питательных веществ, поэтому необходимо вносить большое количество удобрений. Азотные удобрения вносятся с учётом различных свойств почвы, доз внесения фосфорных удобрений. В сельском хозяйстве проводятся следующие виды подкормки: корневая, заключается во внесении удобрений в почву, усвоении питательных веществ корнями растений; некорневая, заключается в опрыскивании растений растворами удобрений, потреблении питательных элементов листьями, стеблями растений (Ягодин Б. А., 1989).

А также, способы корневой подкормки бывают следующие: сухие удобрения разбрасываются на посевы без заделки в почву туковыми сеялками, разбрасывателями, авиационным путём; сухие удобрения разбрасываются, заделываются в почву культиваторами, а также, другими машинами; водные растворы удобрений вносятся растениепитателями, а также другими машинами; водные растворы удобрений вносятся при поливе различными поливными машинами.

Подкормки наиболее эффективные при внесении удобрений в растворённом виде так как, их свойства начинают проявляться значительно быстрее. Удобрения в сухом виде применяются при больших поливных процессах. Минеральные удобрения, растворимые в воде более эффективно использовать для жидкого вида подкормки. Азотные удобрения являются легкорастворимыми, рекомендуется применять такие азотные удобрения, которые содержат азот в нитратной форме. Из фосфорных удобрений легкорастворимыми являются таких как, суперфосфат, аммофос. Калийные удобрения также быстро растворяются в воде.

Из органических удобрений для жидкой подкормки применяется как, навозная жижа, птичий помёт, коровяк, также другие удобрения.

Для подкормки водными растворами применяются следующие виды легкорастворимых туков: азотные, как аммиачная селитра (азот 34,2 %), натриевая селитра (азот 16,3 %), хлористый аммоний (азот 25,0 %), сульфат аммония (азот 20,8 %); фосфорные, как суперфосфат (фосфорная кислота 20,0 %); калийные, как калийная соль (окиси калия 38 %).

Для обеспечения растений необходимыми элементами питания применяется корневая подкормка, которая по сравнению с некорневой подкормкой, способствует быстрому поступлению этих элементов внесённых удобрений. А также, некорневая подкормка не обеспечивает растения на продолжительный период необходимым количеством питательных веществ, поэтому рекомендуется вносить в меньшем количестве, что обеспечивает снижение негативного воздействия применения азотных удобрений на экологию (Кидин В. В., 2014).

При проведении некорневой подкормки опрыскивают листья, поэтому сроки опрыскивания растений зависят от климатических условий местности. При опрыскивании растений, необходимо учитывать концентрацию раствора, который зависит от различных периодов вегетации растений, потому что в начальный период развития их, применяются растворы удобрений с меньшей концентрацией.

Зерновые, пропашные сельскохозяйственные растения, являющиеся предшествующими культурами яровой пшеницы, значительно уменьшают запасы питательных веществ почвы, а образование питательных элементов в доступные формы происходит за определённый период, поэтому для этой культуры необходимо внесение значительного количества удобрений, особенно азотных.

Внесение большого количества азотных удобрений за один раз, особенно при меньшей глубины их заделки, способствует повышению осмотического давления в почвенном слое, в который они внесены, что также способствует уменьшению потребления воды, питательных элементов растениями, снижению урожайности яровой пшеницы.

Географическое расположение местности значительно влияет на различные свойства внесённых удобрений, посеvy яровой пшеницы. Дозу внесения различных органических, минеральных удобрений необходимо устанавливать с учётом агрохимического обследования почвы, планируемого урожая, коэффициентов использования элементов питания из почвы, из удобрений (Муртазина С. Г., 2012).

Азот является одним из важных элементов питания для растений. Он входит в состав таких необходимых для жизнедеятельности органических веществ, как белки, нуклеиновые кислоты, нуклеопротеиды, хлорофилл, фосфатиды, а также другие. Азот, фосфор, сера, углерод, кислород, а также другие химические элементы способствуют образованию органических веществ, различных организмов в окружающей среде.

Изменение содержания азота в растении в большей степени зависит от вида сельскохозяйственных культур, периода их вегетации, климатических условий местности, свойств почвы, применяемых агротехнических способов.

В различные фазы роста растений между содержанием азота в их вегетативных органах, урожаем установлена соответствующая зависимость, что даёт возможность прогнозировать качество, количество урожая с учётом химического состава их вегетативных органов.

Необходимо отметить, что азотофиксирующая способность живущих в свободном виде клубеньковых микроорганизмов, поступление этого элемента с атмосферными осадками является одним из важных источников содержания запасов её в почве.

Аммиачная, нитратная формы азота имеют большое значение для питания растений. Аммиачный азот в почве образуется при минеральных процессах органических веществ. А также, когда происходит нитрификация, аммонийные соли окисляются, превращаются в нитраты. В процессе окисления аммиака, микроорганизмы синтезируют органические вещества, при этом образуется углекислый газ.

Легкогидролизуемые соединения, составляющие около 14 % от общего содержания органического азота в почве, при микробиологических процессах, превращаются в растворимые формы, становится запасным азотным питанием для растений (Рыгалова Л. В., 2002).

Азот, входящий в состав почвенного органического вещества представляет собой соединения, труднорастворяемые для растений, что составляет 99 %, легкоусвояемые для растений, составляет 1 %.

Содержание аммиачного, нитратного формы азота в растениях зависит от климатических условий местности, свойств почвы, особенностей растений, видов удобрений, способов их внесения. Показатели качества продукции сельскохозяйственных культур зависят от степени обеспеченности почвы минеральным азотом.

Азотные удобрения во многих районах нашей страны способствуют повышению качества, урожайности пшеницы, увеличению содержания в зерне белка, клейковины, а также улучшению различных свойств, что даёт возможность применению пшеничной муки для выпекания хлеба. А также, необходимо учитывать сроки, способы внесения удобрений. Обеспечение растений в период колошения достаточным количеством азотных удобрений приводит к увеличению содержания белкового азота в зерне.

На посевах яровой пшеницы, имеющих низкую степень плодородия, внесение большого количества азотных удобрений в весенний период перед посевом зерновых сельскохозяйственных культур, в начальные фазы развития растений, не способствуют значительному повышению количества, качества урожая. Потому, что при низком содержании в почве азота, внесённое количество этого элемента используется растениями для увеличения вегетативной массы, а на создание его клейковины остаётся в малом количестве. При применении азотных удобрений на почвах, имеющих высокую степень плодородия в период созревания растений, азот поступает в зерно сельскохозяйственной культуры, что приводит к увеличению содержания белка (Гарипов Н. Э., 2010).

Дозы внесения азотных удобрений зависят от различных факторов, поэтому рекомендуются разные виды, способы внесения азотных удобрений. Необходимо отметить, что в предыдущие годы значительное распространение получил расчётно – балансовый метод, который даёт возможность учитывать различные факторы прихода, расхода питательных веществ. Для увеличения урожайности зерна пшеницы совместно с основным способом внесения азотных удобрений, применяется также, некорневые азотные подкормки.

Необходимо отметить, что в нашей стране дозы внесения азотных удобрений в несколько раз ниже по сравнению с зарубежными странами, которые у них составляет около 82 кг/га, способствующие увеличению урожайности на 6,7 ц/га, а также других показателей.

Клейковина представляет собой белковое жидкое вещество, которое определяется от крахмала муки в процессе приготовления теста. А также, клейковина имеет такие свойства как, эластичность, вязкость, упругость, от которых зависят различные свойства хлеба.

Сорта пшеницы при современных условиях могут содержать значительное количество белка в зависимости от многих факторов. Азотные

удобрения оказывают влияние на качество, количество урожая яровой пшеницы.

Необходимо отметить, что высокие дозы азотных удобрений, внесённые без учёта природных, антропогенных факторов, способствуют полеганию пшеницы, снижению урожайности зерна.

Для улучшения качества, увеличения показателей урожайности зерна яровой пшеницы, азотные удобрения более эффективны при применении несколькими приёмами так, в весенний период в виде корневой подкормки, а в летний период в виде некорневой подкормки. Необходимо отметить, что дозы применения азота в виде корневой подкормки составляют около 62 кг/га, а корневые подкормки проводят с применением 36 % раствора мочевины в фазе колошение, молочная спелость.

Также, подкормки в летний период применяются на посевах продуктивных сортов пшеницы, при использовании современной сельскохозяйственной техники. Подкормки, которые проводятся в летний период, способствуют увеличению содержания белка в зерне пшеницы на 1,2 %. При внесении азотных удобрений с учётом необходимой дозы даёт высокую эффективность для питания растений.

Важно отметить, что различные природные условия обширной территории посева яровой пшеницы способствует распространению сорной растительности, вредителей, болезней. Они при массовом увеличении численности могут резко снизить показатели качества, урожайности сельскохозяйственных культур (Вальнов В. Ф., 2004).

В современный период развития сельского хозяйства при более высоком темпе интенсификации, усовершенствовании мелиорации, к защите растений начали проявляться высокие требования. Поэтому необходимо применять систему интегрированной защиты растений, которая включает биологические, химические, а также другие методы защиты с учётом природных факторов контролирования численности сорных растений, вредителей, болезней. Применение такой системы даёт возможность

регулировать фауны полезных, вредных растений, насекомых в агробиоценозах, контролировать численность вредителей, развития болезней на экономически безопасном уровне агротехники, организации семеноводства. При посеве семена пшеницы должны быть обработанными химическими средствами, способствующими сохранению растений от сорняков, вредителей, болезней. При учёте этих посевных требований можно снизить степень поражения посевов различными вредными организмами, повысить устойчивость к ним сельскохозяйственных культур.

Внесение минеральных удобрений, особенно фосфорных, способствует быстрому прохождению вегетационного периода яровой пшеницы, что приводит к снижению повреждённости зерна гусеницами зерновой совки, злаковыми тлями. Подкормки растений минеральными удобрениями повышают устойчивость растений к ржавчине, а также к другим болезням.

Необходимо отметить, что большое значение в защите посевов яровой пшеницы от вредителей имеют сроки уборки урожая с наименьшими потерями зерна, сохранение продовольственного качества яровой пшеницы.

Уборка с наименьшими потерями зерна способствует снижению количества возбудителей инфекции ржавчинных, вирусных заболеваний.

Применение удобрений на посевах растений с учётом различных природных, антропогенных факторов способствует улучшению фитосанитарной обстановки поля. Комплексное применение минеральных удобрений улучшает физические, химические свойства почвы также, водный, воздушный режимы её, повышает устойчивость растений, что способствует снижению их поражаемости сорной растительностью, вредителями, болезнями. А для расширенного рассмотрения потенциала удобрения нужно комплексное применение химических средств растений. Имеются много различных данных, показывающих то, что совместное использование удобрений, пестицидов благоприятно действует как на фитосанитарную обстановку, так и на показатели урожайности сельскохозяйственных культур. При одновременном применении удобрений, пестицидов прибавки урожая

часто были высокими, по сравнению при их отдельном, последовательном внесении различных посевах. Это связано с тем, что происходит усиление токсикологического действия пестицидов в смесях с азотными удобрениями на сорные растения, вредители, болезни, а также с повышением устойчивости сельскохозяйственных культур к полеганию.

Применение химических средств защиты растений совместно с минеральными удобрениями способствует созданию благоприятного условия для роста, развития растений, при этом происходит развитие фотосинтетического процесса, оптимальное потребление питательных веществ почвы, удобрений. Поэтому это является одним из факторов безопасного действия для окружающей среды. При комплексном применении удобрений, химических мелиорантов, пестицидов и других средств химизации, их эффективность действия увеличивается примерно на 16 – 21 %.

Так, контролирование фитосанитарной ситуации на посевах сельскохозяйственных культур, улучшение её свойств, приводит к эффективному потреблению растениями минеральных удобрений. Наблюдается повышение коэффициентов использования элементов питания, формирование большой площади листовой поверхности, увеличение объёма корневых систем сельскохозяйственных растений (Сержанов И. М., 2013).

Применение средств химизации для защиты растений от сорняков, вредителей, болезней приводило к повышению показателей содержания клейковины в зерне по сравнению с вариантом контроль без применения удобрений на 5 %, а при использовании их вместе с минеральными удобрениями – на 11 %.

Необходимо отметить, что яровая пшеница относительно лучше растёт, развивается при обеспечении её достаточным количеством элементов минерального питания. Поступление в растение азота, зольных элементов начинается с самой начальной фазы растений. После появления на полях

всходов яровой пшеницы в течении недели очень важное значение в питании имеют запасные питательные вещества семени.

Накопление азота в яровой пшенице в значительной степени зависит от концентрации доступных форм этого элемента в слое почвы, где находятся её корневые системы. Также, одновременно азот в больше степени усиливает развитие надземных частей яровой пшеницы, есм корней, поэтому с увеличением его дозы масса корней снижается.

Содержание фосфора в почве, фосфорные удобрения способствуют быстрому росту корневой системы яровой пшеницы. В ранние фазы развития растений этот химический элемент оказывает значительное влияние. Количество азота, фосфора, калия в растениях яровой пшеницы в период вегетации значительно

изменяется. Содержание азота в начальные фазы развития яровой пшеницы составляет около 5 – 6 %. Накопление калия составляет также, примерно 6 – 7 %. А фосфора в этот период намного меньше, что составляет около 0,6 – 1,2 % на абсолютно сухое вещество, одновременно он имеет большое значение для роста, развития растений.

Потом в течение роста, развития растений яровой пшеницы относительное содержание азота, фосфора, калия в надземной части постепенно уменьшается. А одновременно абсолютное количество этих элементов в процессе накопления сухого вещества, повышается.

Азот имеет большое значения для роста, развития яровой пшеницы так как, входит в состав белка, хлорофилла, витаминов, ферментов, нуклеиновых кислот. Поэтому очень важно, чтобы в период развития растение было обеспечено необходимым количеством элементов азота. При оптимальном обеспечении азотом, также, другими элементами питания яровая пшеница образует мощную листовую поверхность. Листья яровой пшеницы имеют тёмную зелёную окраску, а обеспечение их азотом будет на высоком уровне.

Фосфор входит в состав протоплазмы, клеточных ядер яровой пшеницы в виде нуклеопротеидов. Также, фосфор является важным компонентом липидов, фитина, ферментов, витаминов. Необходимо отметить, что если растение не получает соответствующее количество элементов фосфора, то в её тканях накапливается большое количество нитратного азота, небелковые органические соединения азота, а синтез белков протекает очень медленно.

Содержание одного элемента питания тесно связано с содержанием другого вещества. Так, недостаток, избыток фосфора приводит к ухудшению белкового обмена в растениях, что связано с азотом. Это может особенно сильно наблюдаться, при недостаточном обеспечении растений фосфором, избыточном количестве азота.

Фосфор имеет большое значение в активности живой клетки, в которой имеется аденозинтрифосфорная кислота, то есть АТФ. Так, фосфор, поглощённый корневой системой растений, очень быстро входит в состав аденозинтрифосфорной кислоты, которая затем используется в процессе различного обмена питательных веществ.

Важно отметить, что недостаток фосфора на начальных фазах развития растений не может быть пополнено более поздним его обеспечением. Содержание растворимого азота в почве в повышенном количестве в период прорастания семян яровой пшеницы, влияет неблагоприятно, а тем самым содержание фосфора в большом количестве очень необходимо сельскохозяйственной культуре (Доспехов Б. А., 1973).

Калий находится в молодых клетках, тканях, органах растений яровой пшеницы, которые содержат большое количество протоплазмы. А кальций накапливается в старых клетках, тканях, органах растений яровой пшеницы. В период старения листьев растений, содержание калия в них снижается, а кальция возрастает. Калий легко, быстро перемещается из старых листьев в молодые, может также, в следующий раз использоваться растением. Азот,

фосфор могут также, несколько раз использоваться сельскохозяйственной культурой.

Важно отметить, что в состав растений кроме азота, фосфора, калия, калия, входит еще большое количество макроэлементов, микроэлементов. Среди них имеются такие химические элементы как, кислород, углерод, водород, магний, сера, железо, бор, марганец, цинк, молибден, также другие. Они постепенно изучены, изучаются в различных лабораториях. А также, ни один из химических элементов, не заменяется другим. Химические элементы тесно связаны друг с другом, находятся в соответствующем качественном, количественном соотношении. Каждый химических элемент имеет определённое значение для растений поэтому должен поглощаться им в необходимом количестве.

Показатели урожайности зерна яровой пшеницы в значительной степени зависят от климатических условий местности, свойств почвы, особенностей растений, видов удобрений, свойств удобрений, поэтому могут составлять от 3 до 4 т/га. В связи с этим использование растениями яровой пшеницы питательных веществ из почвы меняться.

Растения яровой пшеницы наиболее интенсивно поглощают элементы питания из почвы начиная с фазы кушение до фазы молочной спелости. Однако критическим периодом, от которого в большей степени зависят показатели урожайности сельскохозяйственной культуры, является период от начала посева до фазы трубкование.

На территории, где распространены серые лесные, дерново – подзолистые почвы яровая пшеница достаточно требовательная к совместному внесению минеральных удобрений, особенно азотных. А перед применением минеральных удобрений необходимо обследовать почву на показатели кислотности (минеев В. Г., 2004). При повышенной кислотности почвы необходимо проводить известкование, также постоянно вносить органические удобрения.

Проведение обследования почвы на показатели обеспеченности сельскохозяйственных культур азотом имеет широкое распространение, однако еще не полностью обследованы показатели степени доступности растениям аммонийного, нитратного азота почвы из различных её слоев.

Так, каждый элемент должен потребляться растением в необходимом для роста, развития количестве. При этом обеспечение оптимального питания, способствует повышению показателей качества, урожайности растений.

ГЛАВА 2. УСЛОВИЯ, МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1. Природные условия места проведения полевых опытов

Исследования в 2017 – 2018 годах проводились в Российской Федерации, Республике Татарстан, Предкамской зоне, Лаишевском муниципальном районе, селе Большие Кабаны. Там находятся опытные поля Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Татарский научно – исследовательский институт сельского хозяйства». В 2018 году было изменено название этого учреждения на «Татарский научно – исследовательский институт сельского хозяйства» обособляемое подразделение Федерального исследовательского центра.

Необходимо отметить историю возникновения района Республики Татарстан. Так, в Центральной части Европы, где соединяются реки Волга, Кама, на местности древней феодальной Волго – Камской Булгарии, сформировалась татарское население. После присоединения к Русскому государству Казанского ханства в 1552 году, началось заселение Волжско – Камской территории русскими народами из Центральных, Западных частей Русского государства. Площадь Российской Федерации составляет 17125 км².

Так, Республика Татарстан имеет различные природные зоны, как лесное Заволжье, то есть Предкамье является северной частью; лесостепное Предволжье, то есть Предволжье является западной частью; лесостепное Заволжье, то есть Закамье является юго – восточной частью. Площадь Республики Татарстан составляет 67836 км². Необходимо отметить, что проведение обследований особенностей географических условий районов имеет большое значение для сельского хозяйства. А также, природные зоны как, Предкамье, Предволжье, Закамье со своими географическими компонентами, особенностями климатических условий, свойств почвы, растений, животных оказали значительное влияние на сельскохозяйственное положение местности.

Так, лесное Заволжье, то есть Предкамье, занимает северную часть Республики Татарстан, разделяясь от Предволжья долиной реки Кама. На

северной, восточной частях республики, территория граничит с Марийской, Удмуртской республиками, Кировской областью. Площадь Предкамской зоны составляет 22237 км². А также, нижняя часть долины реки Вятка, текущей с севера из Кировской области разделяют территорию на две части как, западное; восточное. Предкамье находится в пределах лесной зоны, а Предволжье, Закамье расположены в лесостепной части территории. Так, в Предкамской зоне в связи с интенсивной агрикультурной деятельности сельского населения леса, представленные преимущественно широколиственными, хвойными породами деревьев как, сосна, пихта сведены. А климатические, почвенные условия местности позволили создать на значительной площади сельскохозяйственный ландшафт, представленный небольшими территориями лесов, особенно на водораздельных полосах.

В Предкамье климатические условия характеризуются значительными увлажнениями, холодными ветрами. Здесь выпадает большое количество осадков, что составляет около 501 – 509 мм. А также, бывают пониженные температуры воздуха, почвы, заморозки, что неблагоприятно сказываются, на начальный период роста, развития растений. Эти заморозки могут быть в конце мая, в начале июня. Могут быть осенние заморозки, что также неблагоприятны для многих сельскохозяйственных культур. А снежный покров более устойчивый, мощный, достигающий 0,6 – 0,7 м. Он держится на полях около 143 – 162 дней. Такой снежный покров создаёт лучшие условия в Республике Татарстан для перезимовки озимых культур, которые распространены на больших площадях Предкамья. Важно отметить, что в Предкамье очень редко бывают засушливые периоды, которыми характеризуются южные области. А также, в течение мая – июня выпадает около 90 мм осадков, что имеет большое значение для роста, развития сельскохозяйственных культур. За вегетационный период в Предкамье осадки составляют около 247 – 263 мм. Период без морозов на северной части республики составляет около 132 дней, что отражает зональное расположение территории Предкамья. Сумма температур за вегетационный

период составляет около 2000 - 2100°С. Для получения качественных, высоких показателей урожайности сельскохозяйственных культур Предкамье является более благоприятной зоной республики.

А также, рельеф представляет собой возвышенную равнину с наклоном поверхности с севера на юг к реке Кама, местными наклонами на запад к долине реки Волга, на восток - реки Кама. Возвышенная равнина, то есть плато сложено древними пермскими отложениями, представленными породами казанского, также других ярусов, высотой около 170 – 190 м, а местами достигает более 200 м.

Имеются водораздельные массивы, разделённые речными долинами реки Шошма, Вятка с их притоками, распространены известняки, доломиты, местами гипсы казанского яруса. Наличие в элювии пермский пород, карбонатной щебенки на многих водораздельных равнинах способствовало к формированию дубрав. Также, южная часть Предкамской зоны характеризуется распространением дерново – подзолистых почв под хвойными лесами.

В Предкамской зоне больше распространены лесные, дерново – подзолистые почвы, которые сформировались преимущественно под широколиственными лесами. Серые лесные почвы в почвенном фонде Предкамья занимают около 64 % площади, а дерново – подзолистые - 20,7 %, пойменные почвы – 10,4 %, болотные, полуболотные почвы – 1,8 %, на долю оврагов, крутых склонов приходится 2,7 % территории. Почвы по механическому составу суглинистые. Они приурочены к делювиальным склоновым суглинкам, суглинистому элювию на водораздельных пространствах. Серые лесные почвы определяют ландшафт Предкамья. Также, возможно в первичном естественном состоянии, ландшафт не представлял территорию сплошных, преимущественно широколиственных лесов, а были поляны с луговой растительностью. Необходимо отметить, что большое значение для произрастания широколиственные пород деревьев как,

липа, дуб, клён, имели выходы, близкое залегание к поверхности карбонатных пород.

Также, может быть, что переселенцы, вначале татары, пришедшие в Предкамье после разгрома Волжско – Камской Булгарии, а затем русские, которые определяли благоприятные условия для сельскохозяйственной деятельности. Постепенно долины, водораздельные склоны освобождались от леса, что способствовало увеличению площадей пашни. В современный период процессы склоновой эрозии значительно развиты на склоновых полях многих районов Закамья. Необходимо строить водоснабжения, развивать животноводческие, растениеводческие отрасли.

К территории Предкамья входит также, Лаишевский муниципальный район. Площадь составляет 2173,3 км². Так, Лаишевский муниципальный район является южной пригородной частью города Казань. На территории района имеются различные сельскохозяйственные предприятия.

Также, границы района проходят на западе, юге по берегам Куйбышевского водохранилища, на северо – востоке пересекает Рыбно – Слободскрй, Пестричинский районы, на севере – с территорией города Казань. Важно отметить, что географическое положение района экономически эффективное для развития сельского хозяйства.

Для территории района характерен наклон поверхности от города Казань на юг к реке Кама. Имеются территории для отдыха, спортивные лагеря, также другие организации. По склонам долин развиты неглубокие балки, редкие проросшие кустарниками овраги.

На территории района имеются породы различного геологического состава. Также, большая часть района сложена четвертичными породами, то есть в течение длительного периода расчленяемыми древними четвертичными аллювиальными отложениями реки Волга, Кама. Из корневых отложений наиболее распространены породы самого нижнего комплекса татарского яруса пермской системы, представленные известковыми глинами, мергелями, песчаниками, небольшими прослоями доломитов, известняков.

Они распространены на водораздельных склонах, долин северо – восточной части района.

2.2. Метеорологические условия в период проведения полевых опытов

В Лаишевском муниципальном районе, селе Большие Кабаны климатические условия характеризуются как, благоприятные для выращивания сельскохозяйственных культур.

Климат Лаишевского муниципального района позволяет возделывать различные сельскохозяйственные культуры, произрастающие в Республике Татарстан. Средняя годовая температура воздуха в районе составляет 2,2°C, осадков выпадает около 473 мм. Средняя температура июля составляет 18,8°C. За тёплый период года выпадает около 338 мм осадков, что составляет 70 %. Средняя продолжительность вегетационного периода растений составляет 173 дня.

Сумма среднесуточных температур выше 0°C – 2550, а выше +5°C – 2450, Выше +10 - 14°C – 1550. Гидрометрический коэффициент в период май – июль составляет 0,7, а с апреля по октябрь – 1,3. Снег лежит около 143 дней. Высота снежного покрова составляет около 46 см, его плотность – 0,29, количество влаги в снеге – 83 – 96 мм. Характерной особенностью гидрографии района является его оптимальная обеспеченность водой. На территории распространены реки, озёра. Высота слоя среднего годового стока с территории составляет 71 – 82 мм. Эти реки являются источником обеспечения водой сельского хозяйства, орошения сельскохозяйственных культур. Площадь озёр составляет 410,3 га, средняя глубина – 3,2 м, а максимальная глубина – 22 м. Так, зимний период 2017 – 2018 годов в среднем была – 7,2°C при норме – 8,4°C, то есть теплее по сравнению с показателями нормы на 1,2°C, что обеспечило значительное начальное промерзание почвы, углубление озимых сельскохозяйственных культур под снег. На месте проведения полевого опыта, также были проведены метеорологические наблюдения с периода январь по сентябрь (табл. 1).

Таблица - 1

Метеорологические исследования температуры воздуха, количества
выпавших осадков на почву за 2017 год

Месяц, декада: I, II, III	Температура воздуха, °С			Сумма осадков, мм			Скорость ветра, м/с
	средняя	норма	отклонение от нормы	факти ческая	норма	соотношение к норме, %	
Январь	-12,3	-12,7	-0,4	87,3	32,4	269,4	2,7
Февраль	-9,2	-11,8	-2,6	63,2	26,7	236,7	2,6
Март	-5,3	-5,9	-0,6	57,2	28,3	202,1	2,6
Апрель	+4,5	+4,1	+0,4	52,3	36,1	144,9	2,4
Май	+11,3	+14,2	-2,9	26,3	34,2	76,9	2,4
Июнь	+16,2	+17,8	-1,6	64,7	62,3	104,2	2,3
Июль	+19,6	+19,6	0,0	96,2	59,2	162,5	2,3
Август	+17,8	+19,2	-1,4	42,9	54,7	78,4	2,6
Сентябрь	+12,3	+12,2	+0,1	103,7	57,2	181,3	2,6
Октябрь	+3,8	+3,6	+0,2	43,2	48,3	89,4	2,6
Ноябрь	-4,7	-4,7	0,0	57,3	36,2	158,3	2,7
Декабрь	-9,8	-9,7	+0,1	34,8	32,6	106,7	2,8
За год	+85,5	+71,5	+0,8	729,1	508,4	143,4	2,6
	-41,3	-44,8	-9,5				
	+12,2	+10,2	+0,2				
	-8,3	-8,9	-1,6				

Так, из таблицы видно, что средние значения температуры воздуха в различные месяцы имеют небольшие отклонения от нормативных показателей. А в июле, ноябре значение температуры соответствовала нормативным показателям. Показатели осадков, имели отклонения от нормативных значений. В мае, июне, августе, октябре, ноябре, декабре эти

отклонения были незначительными. Количество выпавших осадков за вегетационный период растений было высокое (табл. 2).

Таблица - 2

Метеорологические исследования в период вегетации растений яровой пшеницы за 2017 год

Месяц, декада	Температура воздуха, °С			Сумма осадков, мм		
	средняя	норма	отклонение от нормы	фактическая	норма	соотношение к норме, %
Май						
I	+11,4	+12,9	-1,3	14,3	11,7	122,2
II	+9,8	+14,9	-5,1	7,4	11,3	65,5
III	+12,4	+14,8	-2,4	4,6	11,2	41,07
За месяц	+11,3	+14,2	-2,9	26,3	34,2	76,9
Июнь						
I	+12,3	+14,2	-1,9	23,1	21,3	108,5
II	+17,2	+17,1	+0,1	32,2	23,2	138,7
III	+19,2	+16,4	+2,8	9,4	17,8	52,8
За месяц	+16,2	+17,8	-1,6	64,7	62,3	104,2
Июль						
I	+17,6	+17,6	0,0	76,3	21,2	359,9
II	+19,3	+19,3	0,0	12,8	21,8	58,7
III	+21,8	+21,8	0,0	7,1	16,2	43,8
За месяц	+19,6	+19,6	0,0	96,2	59,2	162,5
Август						
I	+19,8	+16,2	+3,6	7,4	19,4	38,1
II	+16,3	+16,1	+0,2	3,1	19,2	16,1
III	+17,2	+16,8	+0,4	32,4	16,1	201,2
За месяц	+17,8	+19,2	-1,4	42,9	54,7	78,4

Продолжение таблицы - 2

Сентябрь						
I	+3,8	+3,7	+0,1	37,4	21,3	175,6
II	+4,2	+4,1	+0,1	38,7	19,2	201,6
III	+4,3	+4,2	+0,1	27,6	16,7	165,2
За месяц	+12,3	+12,2	+0,1	103,7	57,2	181,3
За май - август	+12,3	+17,7	+0,1	57,5	52,6	105,5
За май - сентябрь	+15,4	+16,6	-1,9	66,8	53,5	117,4

Месяц январь был теплее нормы на 0,4°C, а в феврале, марте средняя суточная температура воздуха превышала норму соответственно до 2,6°C. Промерзшая до 32 см почва во II – ой декаде января начала постепенно оттаивать, а к середине марта оттаяла уже почти на 48 %.

Необходимо отметить, что резких похолоданий зимой не наблюдалось, а уже в начале января на полях установился мощный снеговой покров, который способствовал прекращению процесса промерзания почвы на уровне около средних значений среднего многолетнего показателя, а местами, даже меньше.

Так, в Лаишевском муниципальном районе глубина промерзания почвы составила 30 – 35 см при том, как среднее многолетнее значение – 90 см. При этом температура почвы на глубине залегания места кущения озимых растений составляла от – 1 до - 3°C.

В зимний период 2017 года средняя суточная температура февраля в среднем по метеостанциям Республики Татарстан составила -9,2°C. Также, как в предыдущем году температура воздуха днём уже с 19 февраля стала подниматься от +3 до +4°C. А средняя суточная температура воздуха за третью декаду февраля составила в среднем по республике -1,2°C.

Температура воздуха, глубина промерзания почвы являются важными показателями, которые необходимо учитывать при определении периодов посева растений (табл. 3.).

Таблица - 3

Температура воздуха, глубина промерзания почвы в 2016 – 2017, 2017 – 2018 года

Период	Средняя суточная температура воздуха, °С			Глубина промерзания почвы, см		
	средняя	за 2016 – 2017 года	за 2017 – 2018 года	средняя	за 2016 – 2017 года	за 2017 – 2018 года
Конец осени	-4,3	-5,3	-3,2	21 - 28	3	27
Начало зимы	-10,1	-12,3	-7,8	50 - 55	17	49
Середина зимы	-11,9	-11,4	-12,3	70 - 80	32	53
Конец зимы	-8,2	-7,1	-9,2	90 - 95	37	54
Среднее за период	-8,6	-9,02	-8,1	21 - 95	22,2	45,8

В январе на территории Республики Татарстан наиболее равномерные температуры так, значительные отклонения от средней многолетней средней суточной температуры воздуха за предыдущие семь лет, по данным метеостанции «Татарский научно – исследовательский институт сельского хозяйства» обособленное подразделение Федерального исследовательского центра, составили от – 1,1 до +1,8°С.

Так, температурный режим февраля более изменчивый, наибольшие отклонения от средней многолетней средней суточной температуры воздуха за предыдущие семь лет составляли от -10,1 до +8,9°С.

В предыдущий зимний период, средняя суточная температура февраля в среднем по данным метеостанции Республики Татарстан составила -3,6°С.

А значительно тёплой, была третья декада февраля, что составляло $-2,1^{\circ}\text{C}$, потом воздух в дневной период стал прогреваться от $+4$ до $+5^{\circ}\text{C}$.

А также, количества снега в этот год выпало много, высота снежного покрова в среднем по республике было в 1,5 раза выше уровня прошлого года. На полях Лаишевского муниципального района, села Большие Кабаны высота снежного покрова составила 59,2 см.

А осадков в зимний период 2016 года выпало значительно больше, что составило 214, по сравнению с 2017 годом, где было 167 мм. Из – за того, что 82 мм выпавшего осадка в виде дождей в ноябре, декабре не участвовали в формировании снежного покрова зимы 2016 года, а только способствовали его размыву.

В зиму 2017 года осадков в виде снега выпало на 27 мм больше, что показывает разницу в 10 см в высоте снежного покрова по сравнению с предыдущей зимой (табл.4).

Таблица - 4

Количество выпавших осадков в 2016 – 2017, 2017 – 2018 года

Период	Количество осадков, мм			Высота снежного покрова, см		
	среднее	за 2016 – 2017 года	за 2017 – 2018 года	средняя	за 2016 – 2017 года	за 2017 – 2018 года
Конец осени	45	32	57	5 - 12	12	11
Начало зимы	42	47	34	16 - 21	27	19
Середина зимы	38	39	37	25 - 30	43	47
Конец зимы	31	23	38	33 - 38	37	48
Итого	157	141	166	-	-	-
Осадки в виде дождя в виде снега	-	29	7	-	-	-
	157	112	159	-	-	-

А весенний период был холодным. В начале, 8 апреля, почва оттаяла

полностью, при этом высота снежного покрова составляла 15 – 20 см. В этот период средняя суточная температура воздуха поднялась 0°C.

С полей, полностью снег сошёл после середины месяца, около 21 апреля, тогда постепенно начались полевые работы, как подкормка многолетних трав, боронование.

С 26 апреля произошёл переход среднесуточной температуры воздуха через +5°C, а переход через +10°C происходило с 27 апреля по 8 июня. Такое похолодание способствовало медленному росту, развитию сельскохозяйственных культур, также, это больше зависело от степени теплолюбивости растений, что составляла у озимых зерновых растений 10, у люцерны, кукурузы – 25 – 30 дней.

В апреле средняя суточная температура воздуха была наиболее близка к среднему многолетнему показателю, что превышала его лишь на 0,4°C.

В мае средняя суточная температура воздуха составила +11,3°C, что холоднее нормы на 2,9°C.

А 28 мая произошёл заморозок, что составило -2°C, который способствовал повреждению цветков такого растения как, козлятник восточный.

Так, по наблюдениям многих лет утверждают, что это случилось второй раз с начала XXI века. Летний период, также немного запоздал, наступил 8 июня, где средняя суточная температура воздуха перешла +15,0°C, до середины июля она была примерно на том же уровне, потом стала постепенно подниматься, что составила 25 - 26°C, эта температура была до конца августа.

Высокая температура редко поднималась на 29 - 31°C. С 14 июля теплолюбивые культуры значительно начали быстро расти, развиваться например, раннеспелые гибридные сорта кукурузы за каждые сутки росли от 7 до 9 см, а початка период от фазы цветения до молочная спелость ускорились даже на 21 дней. Растение как, люцерна, скошенная 21 июля, сформировала второй укос уже за 30 – 37 дней.

Необходимо отметить, что оптимизирование погодных условий во второй половине июля способствовало снова массовому цветению ранних, поздних бобовых растений. При этом опыление энтомофильных культур не было обеспечено достаточной численностью опылителей, также уже фаза из развития не соответствовало с онтогенезом трав. Это способствовало снижению показателей урожайности некоторых видов, сортов бобовых трав, в том числе, люцерны.

За период июль – август температурный режим воздуха немного отличался от среднего многолетнего уровня, что в июле – соответствовал нормативным показателям, в августе превысил норму на 1,4°C.

Так, сумма положительных температур воздуха выше +10°C за апрель – август составила 788°C, при средней многолетней температуре - 810°C.

Количество осадков распределялось в течение вегетационного периода неравномерно. Меньшее количество осадков требуется в апреле, однако их выпало намного больше нормативных показателей, причём подавляющая часть – было во второй половине месяца.

В мае было примерно 12 дождливых дней, в течение которых выпало достаточно равномерно 2/3 нормы осадков. В июне выпала месячная норма осадков, а дождливыми были примерно 16 дней, от чего была высокая влажность.

Выпавшие дожди в июне способствовали значительному отставанию в республике периода заготовки кормов из многолетних трав первого укоса. В первой декаде июля были сильные ливни, на поля вылилось 79 мм воды, что составляет четыре декадных норматив.

В некоторых районах республики выпало 108 – 114 мм осадков. Потом до конца августа осадки были незначительны, а в середине этого месяца была почвенная засуха.

На полях с посевами растений в почве на глубину 35 – 60 см влаги совсем не было, кроме полей, где был чистый пар, на глубине пахотного слоя

было около 21 мм продуктивной влаги. Однако в конце августа выпало достаточно впитывающийся дождь, что составило 35 мм осадков, способствующих улучшению почвенных условий для сельскохозяйственных культур, создало условия для посева озимых растений.

2.3. Свойства почвы места проведения полевых опытов

В Лаишевском муниципальном районе почвы по типу являются серыми лесостепными, дерново – подзолистыми. В западной части района распространены песчаные дерново – подзолистые почвы.

Серые лесостепные почвы развиты на поздней четвертичной террасе реки Кама от Полянок до Мешинского залива, а также в районе села Столбище, Сокура. А вблизи на территориях села Кирби, Тангачи на суглинках, глинах распространены тёмные серые лесостепные почвы с содержанием гумуса около 6,1 %.

Необходимо отметить, что серые лесные почвы преобладают в почвенном покрове Республики Татарстан, поэтому встречаются по всей её территории.

Они также, распространены в почвенном покрове Предкамского региона, на севере Поволжья. В Закамье они менее распространены, кроме Аксубаевского, Заинского, также других некоторых районов.

На берегу реки Меша на надпойменной террасе распространены выщелоченные чернозёмы с содержанием гумуса до 10,1 %, а к югу от села Сакуры находятся зернистые пойменные почвы, гумуса до 6,8 %. Распространены дерново – подзолистые почвы с гидролитической кислотностью, то есть рН, составляющей 5,4, поэтому необходимо проводить известкование этих земель.

Так, разнообразие природных условий района обуславливает наличие многих видов животных как, лось, волк, куница. А также, среди птиц распространение имеют таких как, тетерев, рябчик, ласточка.

На территории района проводится территориальное планирование земель (табл. 5).

Таблица - 5

Категории земель Лаишевского муниципального района, тыс. га

№ п/п	Категория	Состояние на 2017 год	Состояние на 2018 год
1	Земли сельскохозяйственного назначения	82,3	81,2
2	Земли населённых пунктов	12,7	14,3
3	Земли промышленности, энергетики, транспорта, радиовещания, телевидения, информатики; Земли для обеспечения космической деятельности; Земли обороны, безопасности, земли иного специального назначения	9,9	10,1
4	Земли особо охраняемых территорий, объектов	4,3	4,3
5	Земли лесного фонда	30,7	29,8
6	Земли водного фонда	67,8	67,3
7	Земли запаса	0,6	0,6
Итого земель		208,3	207,6

Так, правовое регулирование отношений, возникающих в связи с переходом земель из одной категории в другую, осуществляется Земельным кодексом Российской Федерации, Федеральным законом № 172 – ФЗ «О переводе земель или земельных участков из одной категории в другую». Также, такое регулирование происходит с помощью иных федеральных законов, принимаемыми в соответствии с ними нормативно правовыми актами различных субъектов страны. Так, серые лесные почвы представляют

собой переходящий тип почвообразования между подзолистыми, чернозёмными почвами. Для них свойственны такие процессы как, подзолистый, дерновый. Подзолистый процесс формирует эллювиально – иллювиальный тип дифференциации профиля, а дерновый – способствует накоплению гумуса в профиле почвы (табл. 6).

Таблица - 6

Свойства, особенности серой лесной тяжелосуглинистой пахотной почвы,
n= 66 – 99

Горизонт почвенного профиля	Нижняя граница п. пр., см	Частицы, мм, %		Г., %	ЕКО, мг-экв/100 г		К., рН	Подвижные с., мг/100 г	
		< 0,001	< 0,01		Ca+Mg	ГК		P ₂ O ₅	K ₂ O
Ап	24,5	19,0	44,3	4,0	25,4	3,4	5,4	14,9	10,8
А1А2	31,9	23,5	46,7	2,2	22,6	3,2	5,4	12,5	9,0
А2В	31,8	21,5	47,1	2,3	25,1	2,3	5,5	13,1	9,1
В1	50,1	31,2	51,3	0,8	25,2	2,4	5,2	14,7	10,9
В2	96,5	35,4	54,2	0,6	26,8	-	5,0	-	-
ВС	122,4	34,7	51,2	-	-	-	6,8	-	-
С	149,6	31,5	51,2	-	-	-	6,7	-	-

Почвы данного типа формируются на делювиальных отложениях, эллювиально – делювиальных отложениях пермских пород. Поэтому выделяются следующие типы серых лесных почв как, обычные, пестроцветные, то есть коричнево – серые. По степени проявления подзолистого, дернового процессов серые лесные почвы бывают следующих подтипов как, светло – серые, серые, темно – серые лесные. При этом коричнево – серый тип этой почвы в основном, имеют более тяжёлый гранулометрический состав, менее подвержены процесса оподзоливания, содержат достаточное количество запасов питательных элементов, которые

перешли от почвообразующих пород. Для этих почв характерна то, что имеется дифференциация горизонтов по содержанию тонкодисперсных фракций, выделение сочетания дернового, подзолистого процессов в морфологии почв, большая мощность почвенного профиля, который способствует более глубоким залеганиям свободных карбонатов в слое от 2 м.

Так, тип серых лесных почв по республике преобладает в составе земель сельскохозяйственного назначения, определяет состояние показателей продуктивности агроценозов. Площадь серых лесных почв в Республике Татарстан составляет 586,1 тыс. га. В Лаишевском муниципальном районе площадь этих почв составляет 15,2 тыс. га. Распространённым гранулометрическим составом являются тяжёлые суглинки, средние суглинки, также встречаются легкоглинистые разновидности.

Профиль почвы состоит из следующих горизонтов:

$A_0 - A_1 - A_1A_2 - A_2B - B_{1t} - B_{2t} - B_{3t} - BC - C$

Формула пахотного слоя почвы следующая:

$A_{\text{пах.}} - A_2B - B_{1t} - B_{2t} - B_{3t} - BC - C$

Серые лесные почвы формируются под смешанными лесами с травянистым покровом, где хвойные породы деревьев как, ель, пихта, сосна.

Так, в серых лесных почвах горизонт A_0 мощностью до 5 см, переходит в гумусный аккумулятивный слой A_1 мощностью 10 – 15 см. Горизонт обладает мелкокомковатой, комковато – пылевой структурой. Переходящий горизонт A_2B имеет неоднородную окраску, то есть тёмно – бурая. Иллювиальный горизонт B имеет бурую окраску, ореховато – призматическую структуру, по граням гумусовые вещества. А подгоризонт B_{1t} имеет белёдые налёты, тёмно – бурые пятна. Так, B_{2t} имеет относительно однородную бурую окраску. А также, B_{3t} светло – бурой окраски.

Почвообразующая порода имеет жёлто – бурую окраску, которая по своим свойствам, менее плотная, больше пористая.

Так, мощность пахотного горизонта равно около 24,5 см, этот показатель может составлять от 20 до 30 см. При этом высокие значения этого показателя означают период агрохимического обследования почвы. На пашне горизонт A_1A_2 не отмечается в профиле, нижнюю границу его определяют на глубине, составляющей 29,9 см.

А горизонт A_2B имеет небольшую мощность, его нижняя граница определяется на глубине 31,8 см.

Иллювиальный горизонт В имеет два подгоризонта, а нижняя граница его составляет 96,5 см. Мощность почвенного профиля более одного метра, которая составляет 122,4 см.

Одним из важных свойств этих почв является содержание ила, которое определяется в пределах 19,0 – 35,5 %. Так, меньшие его значения относятся к пахотному горизонту, а большие показатели относятся к подгоризонту B_2 . А разница между ними составляет 16,4 %, разница между показателями почвообразующей породы, также пахотного горизонта – 12,5 %.

Распределение содержания глины немного отличается от распределения илистой фракции, оно имеет пределы 44,3 – 54,2 %, илистая фракция более устойчивая.

Для этого почвенного профиля гидролитическая кислотность солевой вытяжки составляет 5,0 – 6,8, где высокие показатели относятся к переходному горизонту ВС.

Так, содержание глины, ила, значения гидролитической кислотности, способствуя дифференциации почвенного профиля. Серые лесные почвы в пахотном горизонте содержат 4,0 % гумуса. А в нижних горизонтах количество его уменьшается, что составляет 2,2 – 2,3 %, в иллювиальном горизонте – 0,6 – 0,8 %.

Показатель ёмкости катионного обмена изменяется в пределах 25,8 – 28,8 мг/экв на 100 г почвы, где высокие показатели относятся к пахотному горизонту почвенного профиля. В почвенном профиле гидролитическая кислотность составляет от 2,3 до 3,4 мг – экв. на 100 г почвы.

А степень насыщенности основаниями – 88 – 92 %. Содержание подвижного фосфора – 12,5 – 14,9 мг/100 г почвы, что соответствует повышенной степени обеспеченности почв. Содержание подвижного калия – 9,0 – 10,9 мг/100 г почвы, что пределяет среднюю степень обеспеченности этих почв.

2.4. Методика проведения полевых опытов, лабораторных анализов

При полевых исследованиях с посевом такого растения как, яровая пшеница, учитывались виды подкормок, дозы удобрений. А также, учитывались климатические условия местности, свойства почвы, особенности сельскохозяйственной культуры, виды удобрений, их свойства.

Схема проведения полевого опыта:

1. Контроль (без удобрений);
2. Фон $N_{34}P_{20}K_{50}$;
3. Фон + N_{30} (корневая подкормка);
4. Фон + N_{20} (некорневая подкормка);
5. Фон + N_{30} (некорневая подкормка)

Так, повторность полевого опыта трёхкратная, расположение делянок последовательное. Площадь одной делянки составила 18 м².

При посеве использовали мягкую яровую пшеницу, сорт «Йолдыз». Этот сорт был создан в «Татарский научно – исследовательский институт сельского хозяйства» обособляемом подразделении Федерального исследовательского центра. Норма высева составила 6 млн. семян на один гектар.

Также, этот сорт создан методом отбора из гибридной популяции F_3 Люба × Славянка Сибири. Включен в государственный реестр по Волго – Вятскому (4), Центрально Чернозёмному (5), Средневолжскому (7) регионам. Рекомендован для выращивания в Республике Татарстан, Пензенской, Нижегородской, Тамбовской областях. Разновидность этого сорта лютесценс. Куст полупрямостоячий. Растение имеет среднюю стпень спелости. Соломина выполнена слабо. Восковой налёт на колосе, флаговом листе

средний, на верхнем междоузлии соломины сильный. Колос веретеновидный, средней плотности, белого цвета, с короткими остевидными отростками на конце. Плечо прямое – приподнятое, средней ширины. Зубец слегка изогнут, очень короткий. Зерновка окрашенная. Масса 1000 зёрен составляет 33 – 42 г. А средняя урожайность в Волго – Вятском регионе составляет 31,7 ц/га, что на 2,1 больше стандартного показателя. В Центрально – Чернозёмном – 42,2 ц/га, что находится на уровне стандартного значения. В Средневолжском регионе – 27,3 ц/га, что на 2,3 больше среднего стандартного значения. Так, прибавка урожайности к стандартному Симбирцит в Нижегородской области составила 3,9 ц/га. Также, в Республике Татарстан – 2,1 ц/га при урожайности 33,1, 33,4 ц/га. В Пензенской области прибавка урожайности к стандарту Кинельская Нива составила 1,7 ц/га, в Тамбовской области к стандарту Фаворит – 4,5 ц/га при урожайности 20,1, 41,9 ц/га. А наибольшая урожайность получена в 2014 году в Курской области, что составила 84 ц/га. Так, среднеспелый, вегетационный период составляет 78 – 95 дней, созревает одновременно с сортами Симбирцит, Кинельская Нива. По устойчивости к полеганию имеет немного низкий показатель по сравнению со стандартом. Показатель засухоустойчивости на уровне стандарта Симбирцит. Хлебопекарные качества на уровне хорошего филлера. Является устойчивой к бурой ржавчине. Это сорт яровой пшеницы имеет широкое распространение в сельском хозяйстве.

При проведении фонового варианта полевых опытов применяли азотное – аммиачная селитра, фосфорное – суперфосфат простой гранулированный, калийное – калий сернокислый удобрения.

Аммиачная селитра, то есть нитрат аммония, азотокислый аммоний содержит 34,2 % азота, образуется при нейтрализации 50 – 60 % азотной кислоты газообразным аммиаком. Она производится в виде гранул диаметром 1 – 3 мм, чешуек, которая должна содержать влажность не более 0,4 %, иметь нейтральную, слабокислую реакцию, нерастворимых примесей не более 0,1 %.

Суперфосфат простой гранулированный, то есть смесь $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$, 2CaSO_4 , содержит 20 % фосфора. Так, его качество определяется по содержанию фосфорной кислоты, растворимой в воде, цитратном растворе, то есть в аммиачном растворе лимоннокислого аммония.

Гранулированный суперфосфат имеет высокие физические показатели, не слеживается. Одним из важных его свойств является то, что он меньше соприкасается с частицами почвы, чем уменьшается степень закрепления фосфора почвой. Присутствие в нём гипса благоприятно действует на растения. При внесении это удобрение значительно равномерно распределяется по почве, что имеет большое значение для питания растений.

Калий сернокислый, то есть сульфат калия, K_2SO_4 содержит 50 % калия, 18 % серы, 3 % хлора. Производство его требует высоких материальных затрат. Имеет вид мелкокристаллического порошка белого, серого, жёлтого цветов. Также, имеет высокие показатели физических свойств, негигроскопичен, не слеживается.

При проведении подкормок применяли азотные удобрения – водный аммиак, а также, водный раствор аммиачной селитры, мочевины.

Водный аммиак, то есть аммиачная вода, $\text{NH}_4\text{OH} + \text{NH}_3$ представляет собой раствор аммиака в воде. Применяли первый сорт этого удобрения, который содержал 20,5 % азота. Водный аммиак имеет невысокое давление, с ней можно использовать резервуары из углеродистой стали. Вносятся ни соответствующими машинами, а так как, почва была тяжелосуглинистая, возделывали на глубину 10 – 12 см. Технология применения жидких азотных удобрений требует наличие современной машины, что обеспечивает эффективность его действия на растения.

Водный раствор аммиачной селитры, мочевины, содержит 30% азота. Это удобрение широкое применяется на посевах растений.

Мочевина, $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$, содержит 46 % азота. Образуется при высоком температуре давления. Для его производства необходимы газообразный, жидкий аммиак, углекислый газ. Мочевина является более

концентрированным азотным удобрением, выпускается в гранулированном виде. Имеет меньшую степень слеживаемости так как, покрыта тонкой плёнкой жировой добавки. Имеет высокие физические свойства, рассеивается равномерно по полю. Амидный азот мочевины быстро превращается в аммиачную форму, которая поглощается почвой, меньше вымывается, соответственно это увеличивает его эффективность применения. На посевах это удобрение применяли в виде раствора. Применение его способствует повышению качества, урожайности растений.

При посеве применяли фунгицид, как «Кинто Дуо», который является веществом, состоящий из прохлороза – 60,0 г/л, тритиконазола – 20 г/л. Этот препарат производится в немецкой компании БАСФ. Так, его можно применять для мягкой, твёрдой пшеницы, а также других разных растений. Тритиконазол, прохлороз относятся к различным химическим подгруппам триазолы, имидазолы, имеют эффективное действие на почву, растения.

Тритиканозол, то есть группа химических веществ как, триазол является системно действующим препаратом, обладает высокой эффективностью даже при низких концентрациях. Обеспечивает защитное действие от вредителей, болезней как, пыльная головня, твёрдая головня, корневая гниль, на поверхности, внутри семени растения.

Прохлороз, то есть группа химических веществ как, имидазол является локально, системно действующим препаратом. Он создаёт защиту семени растения от болезней, то есть оказывает действующее влияние на поверхность семени растения, в алейроновом его слое, околоплоднике, семенной кожуре, а также защищает от почвенной инфекции фитопатогенов.

Так, по степени действия эти группы химических веществ тесно взаимосвязаны между собой.

В современный период этот препарат среди химических веществ этой группы является экономически эффективным. Доза применения этого препарата на посевах яровой пшеницы составляет 2 – 2,5 л/т. На опытном поле применяли дозу, составляющую 2 л/т.

Необходимо отметить, что препарат «Кинто Дуо» обеспечивает эффективную фунгицидную защиту семени, защищает почву от вредителей, болезней. Имеет равномерную окраску, высокую степень прилипаемость, способствует также, защите корневой системы растений, увеличению количества продуктивных стеблей растений.

Применение химического препарата «Кинто Дуо» способствует высокой степени всхожести семени растения, способствует качественной вегетации, увеличению продуктивности фазы кущения, количества зёрен в колосе, их массы. Так, улучшение качества посева способствует повышению показателей урожайности растений.

Также, при посеве применяли инсектицид «Круйзер», который способствует защите растений от вредителей. Он является системным инсектицидом можно применять на посевах яровой пшеницы, также различных сельскохозяйственных культур. Содержит действующее вещество Тиаметоксам, группы Актара, 600 г/л. Имеет форму концентрата суспензии. Этот химический препарат использовали дозой 700 мл на одну тонну семян. Он проявляет своё эффективное действие в течение вегетации растений, при различных климатических условиях. Этот препарат защищает от таких вредителей как, грызуны, тли , также другие. Препарат «Круйзер» содержит полимерный прилипатель, имеет яркую окраску. Применение этого препарата способствует быстрому росту, развитию растений. Такое действие препарата имеет большое значение для получения качественного, высокого урожая растений.

При посеве применяли трактор марки Беларусь МТЗ – 80. Эта сельскохозяйственная техника произведена в г. Минск. Он имеет большое распространение в сельском хозяйстве.

Также, при посеве применяли сеялку марки Zurn DE – 62. Она имеет ширину захвата 1,2 м. Применение таких сельскохозяйственных машин способствует эффективному посеву, что имеет большое значение для получения качественного, высокого урожая растений.

Для расчёта норм внесения минеральных удобрений на посевы яровой пшеницы применяли расчётно – балансовый метод. Планируемая урожайность зерна яровой пшеницы составляла 3 т/га. Необходимо отметить, что расчётно – балансовый метод даёт возможность определить баланс питательных элементов в системе «почва – растение – удобрение», то есть сравнивать расходы питательных веществ на образование планируемого урожая с ожидаемым их поступлением из почвы, удобрений.

Метод в 1929 – 1930 годах предложили учёные Маслова А. Л., Надеждин А. М., Денисьевский В. С. Для расчёта доз минеральных удобрений на посевах сахарной свеклы. Постепенно этот метод стали широко применять для других сельскохозяйственных культур. А также, для расчёта доз внесения питательного элемента в составе минерального удобрения применяли следующую формулу:

$$H = \frac{U_{п} \times B - (S_{п} \times K_{п} + S_{о} \times K_{о})}{K_{у}}$$

где P – норма внесения питательного элемента в составе минерального удобрения, кг д. в./га;

$U_{п}$ – планируемая урожайность, т/га;

B – хозяйственный вынос (потребление) азота, фосфора, калия на создание 1 т основной, соответствующего количества побочной продукции, кг;

$S_{п}$ – запасы подвижных форм питательного элемента а пвхотном слое почвы, кг/га;

$K_{п}$, $K_{о}$, $K_{у}$ – коэффициенты использования питательного элемента соответственно из почвы, органических, минеральных удобрений, в долях от 1;

$S_{о}$ – количество питательного элемента, внесённых в почву с органическими удобрениями, кг/га.

А также, запасы подвижных форм азота, фосфора, калия в почве рассчитывали по формуле:

$$S_{\text{п}} = 0,1 \times C_{\text{п}} \times h \times d,$$

где $S_{\text{п}}$ – содержание подвижных форм фосфора, калия или минерального азота в пахотном слое, мг/кг;

d – плотность пахотного слоя, г/см³;

h – мощность пахотного слоя, см.

Так, из – за того, что не имеются картограммы обеспеченности почв азотом, примерное содержание азота в пахотном слое рассчитывали с учётом содержания гумуса по следующей рекомендуемой формуле:

$$C_{\text{п}} = 7,5 \times \Gamma,$$

где $C_{\text{п}}$ – содержание минерального азота в почве, мг/кг;

Γ – содержание гумуса, %.

Лабораторные исследования проводились в лабораториях.

Смешанные образцы почв отобрали перед, после посева, в фазе роста, развития яровой пшеницы, после уборки растений, для определения гумуса, рН солевой вытяжки, азота, фосфора, калия.

Наблюдения с использованием фенологии растений яровой пшеницы проводили с вычисление средних показателей различных методов.

Указывали фазы роста, развития яровой пшеницы.

Полноту всходов определяли в фазе полных всходов в трёх повторностях площади по 18 м². Перед уборкой определили густоту стояния растений с применением методики государственного исследования сортов сельскохозяйственных культур.

Запас продуктивной влаги, содержащийся на глубине 0 – 60 см на делянках в фазы полные всходы, колошение, спелость зерна. Почвенную влажность определили весовым методом с применением сушильных шкафов.

Наблюдения за динамикой пищевого процесса почвы, в фазы роста, развития растений проводили отбором глубиной 0 – 20 см средних образцов почвы с применением тростьевого бурв на опытных полях в трёх местах каждой делянки, ГОСТ 28168 – 89.

Почвенные пробы анализировали в почвенной лаборатории ФГБУ «ЦАС«Татарский». Легкогидролизуемый азот по методу Корнфилда, подвижные формы фосфора, обменного калия с применением метода Кирсанова, ГОСТа 20207 – 91, а также, других методических указаний.

Растительные образцы, как зерно, солома анализировали на содержание макроэлементов, микроэлементов.

Для определения площади листьев, продуктивность фотосинтеза применяли метод высечек с использованием металлических трубок с заточенными краями. Отобрали 25 растений с делянки, с них обрывали листья, взвешивали их. На 50 листьев трубкой определённого диаметра делали высечки. Взвешивали массу высечек, листьев, определяли площадь их с применением следующей формулы:

$$Q = \frac{P}{P_1 \times q_1 \times n},$$

где Q- площадь высечек, листьев;

P – общая масса листьев, г;

q_1 – площадь одной высечки, см²;

P_1 – масса высечек, г;

n– число высечек.

Определили этот показатель на 1 га с учётом показателей густоты стояния растений.

Чистую продуктивность фотосинтеза определяли с применением следующей формулы:

$$\text{ЧПФ} = \frac{B_2 - B_1}{\frac{L_2 - L_1}{2}} \times T,$$

где ЧПФ – чистая продуктивность фотосинтеза;

B_2, B_1 – прирост сухой массы на 1 м²;

$\frac{L_2 - L_1}{2}$ - средняя площадь листьев, м²;

T – учётный период, сутки.

Количество вынесенных элементов питания, то есть азота, фосфора, калия с урожаем яровой пшеницы рассчитывали с учётом показателей сбора основной, побочной продукции, содержания в них различных элементов питания.

Для определения структуры урожая отобрали снопы с применением методики государственной комиссии для исследований сортов сельскохозяйственных культур.

Урожайность зерна яровой пшеницы определяли методом уборки с площадок на делянках в расчёте на 100 % - ую чистоту, 15 % - ую влажность.

Посевные, качественные анализ зерна яровой пшеницы определяли в лабораториях ФГБУ «Россельхозцентр», ФГБУ «МВЛ», ГБУ «РВЛ», с применением ГОСТов 10967 – 90, 27676 – 88, 10987 – 76, ГОСТРов 54478 – 2011, 54895 – 2012, также других методических указаний. Повторность проведённых анализ трёх кратная. Статистическую обработку проводили с применением метода дисперсионного анализа. А также, в опыте технологические способы проводились с применением технологий, разработанные в «ТатНИИСХ» обособляемом подразделении ФИЦ для выращивания яровой пшеницы в условиях серой лесной почвы Предкамской зоны, Республики Татарстан.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

ГЛАВА 3. ПОЧВЫ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН, ПРЕДКАМСКОЙ ЗОНЫ, ЛАИШЕВСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА

3.1. Агрохимическое обследование почвы

Для получения качественной, высоких показателей урожайности растений на этих почвах, необходимо внесение органических, минеральных удобрений, проведение известкования, что способствует оптимальному содержанию макроэлементов, микроэлементов в почве. Содержание гумуса является одним из важных показателей почвы, которые определяет её степень плодородия.

Так, гумус содержит значительную часть связанного углерода, в его составе находится около 85 – 90 % почвенного азота, большое количество таких химических элементов как, фосфор, калий, сера, также микроэлементы. Природные условия Республики Татарстан являются фактором возникновения региональных особенностей образования гумуса. Для дерново – подзолистых почв свойствен гуматно – фульватный состав гумуса ($C_{гк} : C_{фк} < 1$), а для чернозёмов – фульватно – гуматный тип гумуса ($C_{гк} : C_{фк} > 1$). Из – за наличия функциональных групп, фульвокислоты, гуминовых кислот имеют высокий показатель поглотительной способности по отношению к катионам.

В почвенных коллоидах эти функциональные группы фульвокислот, гуминовых кислот не дают возможность процессу вымывания питательных элементов растений, а также способствуют возникновению одного из важных свойств почвы как, буферность.

Так, одновременно они способствуют образованию водопрочных почвенных агрегатов, что имеет большое значение в формировании структуры почвы, её благоприятных свойств. Имеются также, данные указывающие большое значение гумуса в улучшении фитосанитарного состояния почвы. Установлено, что при повышении содержания гумуса в почве, наблюдается значительное снижение поражаемости зерновых

сельскохозяйственных культур патогенной грибной микрофлорой, особенно корневыми гнилями.

Необходимо отметить, что влияние органических веществ почвы в отношении химических загрязняющих веществ, различных радионуклеидов. При этом эти химические вещества частично, иногда даже полностью выводятся из почвы, что способствует уменьшению степени загрязнения экологии.

А также, степень продуктивности почв с высоким содержанием гумуса менее зависит от отклонений климатических условий, по сравнению с почвами, в которых показатели гумуса низкие.

Одной из важных особенностей органического вещества является усиливающее действие биологической активности почвы. При учёте многих функций гумуса, необходимо оптимизировать его содержание в почве. Поэтому усиленно в земледелии принимаются меры, связанные с приостановлением уменьшения запасов гумуса в почве, обеспечением бездефицитного его баланса.

Проведение исследований содержания гумуса в почве Республики Татарстан начались с давнего периода, до сих пор продолжаются. Содержание гумуса в почве имеет большое значение для сельского хозяйства (табл. 7).

В Предкамской зоне республики в период VIII цикла обследования, наблюдался также, большие площади земель с низким содержанием гумуса. В течение последующих лет идёт увеличение, а потом происходит уменьшение их площадей.

В Лаишевском муниципальном районе по наблюдениям 2015 года среди обследованной площади, составляющей 58,7 тыс. га значительное распространение имеют также, почвы с низким содержанием гумуса - 14,8 тыс. га. По обследованной территории ФГБУ «ЦАС«Татарский» площадь земель с низким содержанием гумуса составляет 621, 3 тыс. га

Таблица - 7

Динамика площадей содержания гумуса пахотной почвы

Тип почвы, республика, зона, район	Цикл, год обследов ания	Исследов анная площадь, тыс. га	Содержание гумуса, т/га, %										Среднее взвешен ное содержа ние, %
			I		II		III		IV		V		
			очень низкое		низкое		среднее		повышен ное		высокое		
			т/га	%	т/га	%	т/га	%	т/га	%	т/га	%	
Серая, коричневая, серая лесная			< 2,0		2,1 – 2,5		2,6 – 3,0		3,1 – 4,0		> 4,0		
Республика Татарстан	VIII, 2006 - 2010	3272,9	386,3	15,7	1289,4	29,5	755,1	23,7	587,4	19,4	254,7	11,7	4,5
	2011	3278,3	370,5	11,3	1318,2	40,2	752,1	22,9	589,6	18,0	247,9	7,6	4,5
	2012	3269,2	370,5	11,3	1313,7	40,2	758,0	23,2	587,8	18,0	239,2	7,3	4,5
	2013	3249,4	367,3	11,3	1208,2	37,2	783,6	24,1	620,0	19,1	270,3	8,3	4,5
	2014	3254,3	369,4	11,4	1089,6	33,5	798,1	24,5	659,1	20,3	338,1	10,4	4,5
Предкамье	VIII, 2006 - 2010	964,9	147,8	23,6	715,4	49,2	91,7	15,3	8,3	7,9	1,7	4,0	2,6
	2011	970,5	131,8	13,6	732,1	75,4	96,4	9,9	8,5	0,9	1,7	0,2	2,6
	2012	961,9	130,7	13,6	726,8	75,5	94,4	9,8	8,4	0,9	1,6	0,2	2,3
	2013	950,1	132,4	13,9	687,8	72,4	104,6	11,0	18,1	1,9	7,2	0,8	2,3
	2014	944,2	129,7	13,7	567,5	60,1	113,5	12,0	60,8	6,4	72,7	7,7	2,3
Лаишево, тыс. га	2015	58,7	14,8		31,7		11,7		0,5		-		2,9
По т. ФГБУ «ЦАС«Татарский»	2015	1468,9	148,9		621,3		269,6		220,3		208,8		3,5
Итого по т. Республики Татарстан	2015	3241,3	362,9		1009,2		832,7		661,6		374,9		4,5

Так, по результатам агрохимического обследования почвы видно, что по Республике Татарстан в VIII цикле исследования большие площади земель были с низким содержанием гумуса, что составило 1289,4 тыс.га.

Также, земли со средним содержанием гумуса составляли 755, 1 тыс. га, территорий с низким, повышенным, высоким содержанием гумуса было очень мало.

В 2011 – 2012 годах площади земель с низким содержанием гумуса ещё больше увеличились. А в 2013 – 2014 годах наблюдается постепенное уменьшение этих земель.

Необходимо отметить, что наличие кислых почв является фактором, способствующий, снижению качества, урожайности растений. Так как, происходит недостаток кальция, повышается концентрация токсичных ионов алюминия, марганца, водорода, снижается доступность питательных элементов для растений, ухудшаются физические свойства почвы (табл. 8).

Так, поэтому одним из важных сельскохозяйственным способом снижения степени кислотности почвы является её известкование.

Проведение известкования на кислых почвах способствует значительному снижению степени кислотности, улучшению различных свойств почвы.

Также, известь способствует улучшению водопроницаемости, аэрации почвы, значительно улучшаются обработки этих почв.

Так, необходимо отметить, что функция известкования проявляется в усилении активной деятельности полезных микроорганизмов, особенно азотофиксирующих, нитрифицирующих бактерий, что значительно улучшает азотное питание растений.

При производстве известковых удобрений в качестве сырья применяют различные карбонатные породы, свойства, также, химический состав которых, определяют свойства получаемых из них удобрений

Таблица - 8

Динамика площадей кислой почвы

Тип почвы, республика, зона, район	Цикл, год обследова ния	Исследован ная площадь, тыс. га	Степень кислотности										Среднее значение, %
			I		II		III		IV		V		
			т. га	%	т. га	%	т. га	%	т. га	%	т. га	%	20,0
Серая, коричневая, серая лесная			4,1 – 4,5		4,6 – 5,0		5,1 – 5,5		5,6 – 6,0		> 6,0		
Республика Татарстан	VIII, 2006 - 2010	3272,9	31,7	1,0	245,8	7,5	1175,7	35,9	975,1	29,8	844,6	25,8	
	2011	3278,3	31,3	1,0	227,3	6,9	1182,5	36,1	991,2	30,2	846,0	25,8	
	2012	3269,2	31,6	1,0	237,5	7,2	1163,7	35,6	980,4	30,0	856,0	26,2	
	2013	3249,4	33,3	1,0	250,8	7,7	1145,1	35,3	952,4	29,3	867,8	26,7	
	2014	3254,3	34,9	1,1	256,7	7,9	1146,2	35,2	917,3	28,2	899,2	27,6	
Предкамье	VIII, 2006 - 2010	964,9	27,8	2,9	142,8	14,8	318,6	33,0	287,0	29,7	188,7	19,6	
	2011	970,5	27,6	2,8	137,9	14,2	319,0	32,9	285,3	29,4	200,7	20,7	
	2012	962,0	28,0	2,9	146,2	15,2	301,4	31,3	272,9	28,4	213,5	22,2	
	2013	950,1	29,2	3,1	143,9	15,1	301,4	31,3	272,9	28,4	214,4	22,6	
	2014	944,2	30,5	3,2	143,6	15,2	280,8	29,7	263,2	27,9	226,1	23,9	
Лаишево, тыс. га	2015	58,7	1,1		7,8		14,9		15,7		19,2		

Продолжение таблицы - 8

По т. ФГБУ «ЦАС«Татарский»	2015	1468,9	38,5	191,0	470,3	417,3	351,8	293,8
Итого по т. Республики Татарстан	2015	3241,3	40,4	267,7	1116,1	910,4	907,7	648,5
Проведение известкования кислой почвы, тыс. га								
По т. Республики Татарстан	2014	70,4						-
По т. района	2014	2,7						
Периодичность известкования в республике, лет	2015	5,3						
Периодичность известкования в районе, лет	2015	7,8						
Площадь кислой почвы в республике, тыс. га	2015	1424,2						-
Площадь кислой почвы в районе, тыс. га	2015	23,8						

Так, по результатам VIII цикла агрохимического обследования почвы в Республике Татарстан более распространены слабокислые почвы, что составляет 1175,7, близкие к нейтральной степени кислотности – 975,1, нейтральные – 844,6 тыс. га. Сильно – кислые почвы составили 31,7, средне кислые – 245,8 тыс. га.

С 2001 по 2012 года идет снижение площади сильно – кислых почв, по сравнению с предыдущими годами. А с 2013 по 2014 года наблюдается их увеличение.

По Предкамской зоне республики в VIII цикле обследования было 964,9 тыс. га сильно – кислый почв, резко увеличилось до 70, 5 - в 2011 году, потом в последующие годы происходило снижение их площадей, что составило 944,2 тыс. га.

В Лаишевском муниципальном районе было обследовано 58, 7 тыс. га земель, значительно распространение имели в 2015 году, нейтральные почвы, что благоприятно для роста, развития сельскохозяйственных культур.

Так, фосфор является одним из важных элементов питания растений, обеспеченность которым определяется окультуренность почвы.

Поэтому создание в почве оптимальное содержание фосфора, обеспечивает формирование высоких показателей качества, урожайности растений.

Динамику подвижного фосфора в различных природных зонах наблюдали в течение длительного периода, так, эти исследования показали то, что количество его меняется незначительно в сравнении с таким химическим элементом как, азот. Содержание фосфора значительно зависит от свойств почвы (табл. 9).

Таблица - 9

Динамика площадей содержания подвижного фосфора в почве

Тип почвы, республика, зона, район	Цикл, год обследов ания	Исследов анная площадь, тыс. га	Содержание подвижного фосфора, тыс. га, %												Среднее взвешен ное содержан ие, мг/кг
			I		II		III		IV		V		VI		
			очень низкое		низкое		среднее		повышенно е		высокое		очень высокое		
			т. га	%	т. га	%	т. га	%	т. га	%	т. га	%	т. га	%	
Серая, коричневая, серая лесная, мг/кг			< 25		26 - 50		51 - 100		101 - 150		151 – 200		> 250		
Республика Татарстан	VIII, 2006 - 2010	3272,9	12,4	0,4	129,4	4,0	1013,1	31,0	1069,1	32,7	692,4	21,2	356,5	10,9	130,7
	2011	3278,3	12,6	0,4	136,5	4,2	1004,8	30,7	1074,3	32,8	698,6	21,3	351,5	10,7	130,5
	2012	3269,2	13,5	0,4	134,9	4,1	968,5	29,6	1052,7	32,2	712,5	21,8	387,1	11,8	130,5
	2013	3249,4	12,8	0,4	128,5	4,0	930,2	28,6	1037,0	31,9	712,5	21,9	428,4	13,2	134,6
	2014	3254,3	13,5	0,4	128,6	4,0	938,4	28,8	1017,4	31,3	705,8	21,7	450,6	13,8	135,0
Предкамье	VIII, 2006 - 2010	964,9	8,6	0,9	63,2	6,5	276,6	28,7	258,0	26,7	239,2	24,8	119,3	12,4	137,8
	2011	970,5	8,9	0,9	69,6	7,2	284,8	29,3	258,5	26,6	230,9	23,8	117,8	12,1	135,8
	2012	962,0	9,7	1,0	70,5	7,3	272,0	28,3	247,2	25,7	228,1	23,7	134,5	14,0	140,1
	2013	950,1	9,9	1,0	66,6	7,0	263,5	27,7	245,0	25,8	227,1	23,9	138,0	14,5	140,1
	2014	944,2	10,3	1,1	66,5	7,0	265,1	28,1	239,5	25,4	226,2	24,0	136,6	14,5	140,0
Лаишево, т. га	2015	58,7	0,2		1,5		8,0		12,3		17,6		19,1		178,6
По т. ФГБУ «ЦАС«Татарск ий»	2015	1468,9	13,1		89,0		391,0		383,6		357,8		234,5		143,1
Итого по т. РТ	2015	3241,3	13,2		123,2		919,9		1012,3		695,4		477,4		135,5

Так, из таблицы видно, что по территории Республики Татарстан площадь почв в VIII цикле агрохимического обследования, с повышенным содержанием подвижного фосфора были больше распространены, что составила 1069,1 тыс. га. В последующие годы также, почвы имели повышенное содержание этого химического элемента.

А по территории Предкамской зоны в течение продолжительного периода наблюдается среднее содержание подвижного фосфора в почве, что в 2014 году составило 265,1 тыс. га. А почвы с повышенным содержанием этого элемента составили – 239,5 тыс. га.

В Лаишевском муниципальном районе в 2015 году наблюдалось высокое – 17,6, очень высокое – 19,1 тыс. га содержание подвижного фосфора.

Необходимо отметить, что по обследованной площади

ФГБУ «ЦАС«Татарский» почвы в основном имеют среднее – 391,0, повышенное – 383,6 тыс. га его содержание.

Калий является одним из важных необходимых для питания растений химическим элементом. Основным источником поступления калия растениям является почва. Так, в почве калий находится соответственно в виде первичных, вторичных глинистых минералов.

Необходимо отметить, что основным источником калия для растений является обменный калий. Именно такая форма калия, содержание которого может быть от 0,8 до 3,5 % от валового его содержания, определяет показатель эффективности плодородия почвы.

Применение калийных удобрений на посевах растений, может способствовать повышению содержания обменного калия в пахотном горизонте почвы (табл. 10).

Также, необходимо отметить, что калий по сравнению с другими катионами в большей степени необходим для роста, развития растений. Поэтому оптимальное обеспечение калийным питанием растений с учётом различных факторов способствует повышению качественных, урожайных показателей растений.

Таблица - 10

Динамика площадей содержания обменного калия в почве

Тип почвы, республика, зона, район	Цикл, год обслед ования	Исследо ванная площадь, тыс. га	Содержание обменного калия, тыс. га, %												Среднее взвешен ное содержа ние, мг/кг
			I		II		III		IV		V		VI		
			очень низкое		низкое		среднее		повышенное		высокое		очень высокое		
			т. га	%	т. га	%	т. га	%	т. га	%	т. га	%	т. га	%	
Серая, коричневая, серая лесная, мг/кг			< 40		41 - 80		81 - 120		121 - 170		171 – 250		> 250		
Республика Татарстан	VIII, 2006 - 2010	3272,9	4,0	0,1	99,2	3,0	583,4	17,8	1148,3	35,1	1108,9	33,9	329,1	10,1	137,7
	2011	3278,3	5,4	0,2	107,7	3,3	559,3	17,1	1075,8	32,8	1164,2	35,5	365,9	11,2	139,3
	2012	3269,2	7,9	0,2	107,8	3,3	535,3	16,4	1042,1	31,9	1163,1	35,6	413,0	12,6	137,7
	2013	3249,4	7,3	0,2	114,9	3,5	551,0	17,0	1016,9	31,3	1127,5	34,7	431,8	13,3	140,5
	2014	3254,3	7,0	0,2	127,3	3,9	566,6	17,4	1035,7	31,8	1087,8	33,4	429,9	13,2	139,6
Предкамье	VIII, 2006 - 2010	964,9	2,5	0,3	86,3	8,9	378,3	39,2	339,0	35,1	124,4	12,9	34,4	3,6	130,5
	2011	970,5	3,7	0,4	95,2	9,8	370,6	38,2	335,6	34,6	129,3	13,3	36,1	3,7	130,5
	2012	962,0	6,2	0,6	95,9	10,0	342,0	35,6	329,3	34,3	143,8	14,9	44,8	4,6	149,8
	2013	950,1	6,1	0,6	95,6	10,0	334,3	35,2	328,7	34,6	141,1	14,9	44,3	4,7	134,2
	2014	944,2	5,8	0,6	107,9	11,0	334,2	35,4	308,0	32,6	138,4	14,7	49,9	5,3	133,5
Лаишево	2015	58,7	1,9		10,6		20,2		15,0		7,2		3,8		124,9
По т. ФГБУ «ЦАС«Татарский»	2015	1468,9	6,4		126,8		420,4		472,6		294,4		148,3		141,2
Итого по т. РТ	2015	3241,3	6,4		130,7		581,4		1047,1		1035,2		440,5		136,9

Так, из таблицы видно, что на территории Республики Татарстан за период VIII цикла обследования большое распространение имеют почвы с повышенным содержанием обменного калия, что составляет 1148,3, а с высоким содержанием – 1108,9 тыс. га. В последующие года также, значительно площади земель были с высоким содержанием этого химического элемента, так в 2014 году эти площади составляли

1087,8 тыс. га.

В Предкамье за период VIII цикла агрохимического обследования почвы содержали повышенное количество обменного калия. А в последующие года содержание этого элемента немного снизилось, что составляли среднюю степень обеспеченности почв, то есть в 2014 году его было 334,2 тыс. га.

В Лаишевском муниципальном районе за период наблюдений 2015 года почвы в основном имели средние показатели обеспеченности обменным калием, 20,2 тыс. га.

Также, необходимо отметить, что по территории ФГБУ «ЦАС«Татарский» из 1468,9 тыс. га обследованной площади земель, 472,6 тыс. га имеют повышенную степень обеспеченности обменным калием.

А по обследованной территории Республики Татарстан, что составляет 3269,2 тыс. га, значительное распространение имеют почвы с повышенным – 1047,1, высоким – 1035,2 тыс. га содержанием обменного калия.

Необходимо отметить, что в почве содержатся макроэлементы, а также микроэлементы, которые оказывают определённое влияние на рост, развитие растений (табл. 11).

Микроэлементы, тяжёлые металлы являются понятиями, которые в основном, относятся к одним химическим элементам. Поэтому химические элементы являются микроэлементами тогда, когда их содержание в почве, в воде, растениях в оптимальных концентрациях. Так, соответственно химические элементы являются уже тяжёлыми металлами, если их количество превышает предельно – допустимой нормы, то есть ПДК,

поэтому необходимо проводить лабораторные исследования, что способствует регулированию их содержания в пределах оптимальной концентрации. Содержание питательных элементов в почве оптимальных количествах способствует повышению качества, урожайности растений.

Таблица -11

Динамика площадей содержания микроэлементов в почве

Тип почвы, республика, район	Год обс лед ова ния	Химич еский элемент.	Иссл. п.тыс. га	Содержание микроэлемента, тыс. га, %						Ср. вз. содер, мг/кг
				I		II		III		
				низкое		среднее		высокое		
				т. га	%	т. га	%	т. га	%	
Серая, коричневая, серая лесная										
Республика Татарстан, Лаишево, По т. ФГБУ «ЦАС«Тата рский», Итого по т. Республики Татарстан	2015	В, мг/кг	3269,2	< 0,33		0,34 – 0,70		> 0,71		0,64
				249,9	6,6	736,1	22,5	2318,2	70,9	
			58,7	0,57						
			1481,9	0,57						
			3269,2	0,62						
		Mo, мг/кг	3269,2	< 0,10		0,11 – 0,22		> 0,22		0,14
				1534,0	46,9	1440,5	44,1	294,7	9,0	
			58,7	0,15						
			1481,9	0,16						
			3269,2	0,14						
		Mn, мг/кг	1481,9	< 30,0		31 – 70		> 70,0		63,0
				20,2	1,4	487,2	32,9	974,5	65,8	
			58,7	55,7						
			1481,9	63,5						
			3269,2	59,8						
		Cu, мг/кг	2260,7	< 1,5		1,6 – 3,3		> 3,3		2,7
				616,3	27,3	203,8	9,0	1440,6	63,7	
			58,7	3,2						
			1481,9	3,3						
		Zn, мг/кг	2260,7	< 2,0		2,1 – 5,0		> 5,1		3,1
1201,3	53,1			440,9	19,5	618,5	27,4			
58,7	4,1									
1481,9	3,8									
3269,2	3,8									

Продолжение таблицы -11

		Со, мг/кг	2260,7	< 1,0		1,1 – 2,2		> 2,3		1,7
				377,2	16,7	1144,3	50,6	739,2	32,7	
			58,7	1,5						
			1481,9	1,6						
			3269,2	1,6						
		S, мг/кг	3269,2	< 6,0		6,0 – 12,0		>12,1		7,7
				1692,9	51,8	1278,1	39,1	298,2	9,1	
			58,7	7,0						
			1481,9	7,2						
			3269,2	7,4						
Содержание тяжёлых металлов, мг/кг										
Лаишево, По т. ФГБУ «ЦАС«Тата рский», По т. Республики Татарстан	2015	Cu, мг/кг	58,7	11,7						-
			1481,9	15,1						
			3269,2	18,2						
			ПДК	55,0						
		Zn, мг/кг	58,7	15,8						
			1481,9	34,9						
			3269,2	38,6						
			ПДК	100,0						
		Pb, мг/кг	58,7	4,5						
			1481,9	8,3						
			3269,2	8,3						
			ПДК	32,0						
		Hg, мг/кг	58,7	0,008						
			1481,9	0,012						
			3269,2	0,019						
			ПДК	2,1						
		Cd, мг/кг	58,7	0,19						
			1481,9	0,27						
			3269,2	0,22						
			ПДК	2,0						

Так, из таблицы видно, что на территории Республики Татарстан значительно распространены земли с высоким содержанием бора, меди с низким содержание молибдена и другие. А по территории Лаишевского муниципального района, содержание микроэлементов имеет средние

показатели. Содержание тяжёлых металлов в республике, районе не превышают предельно – допустимых значений, что является важным экологическим показателем для местности.

3.2. Лабораторный анализ почвы места проведения полевого опыта

Проводили агрохимические анализы почвы опытного участка.

Почвенные пробы отбирали до посева, при , после посева, до, после уборки (табл. 12).

Таблица - 12

Агрохимическое исследование почвы опытного поля

Вариант опыта	Содержание						
	Гумус, %	pH сол. вытяжки	КГ,мг- экв/100 г	N (щ.ф.), мг/кг	P ₂ O ₅ , мг/кг	K ₂ O, мг/кг	Ca+Mg, мг- экв/100 г
1.Контроль, без внесения подкормок;	3,1	5,3	2,3	83	121	83	22,3
2.Фон N ₃₄ P ₂₀ K ₅₀ ,для получения 3 т/га зерна	3,1	5,3	2,4	86	127	96	22,4
3. Фон + N ₃₀ , при корневой подкормке растений	3,1	5,3	2,4	92	132	102	22,4
4. Фон + N ₂₀ , при некорневой подкормке растений	3,1	5,3	2,4	89	137	97	22,4
5. Фон + N ₃₀ ,при некорневой подкормке растений	3,1	5,3	2,4	87	134	98	22,4

При этом применяли соответствующие методики проведения анализов для серых лесных почв. Содержание показателей около среднего значения, гумус на зиком уровне. Определяли содержание продуктивной влаги в почве (рис. 1).

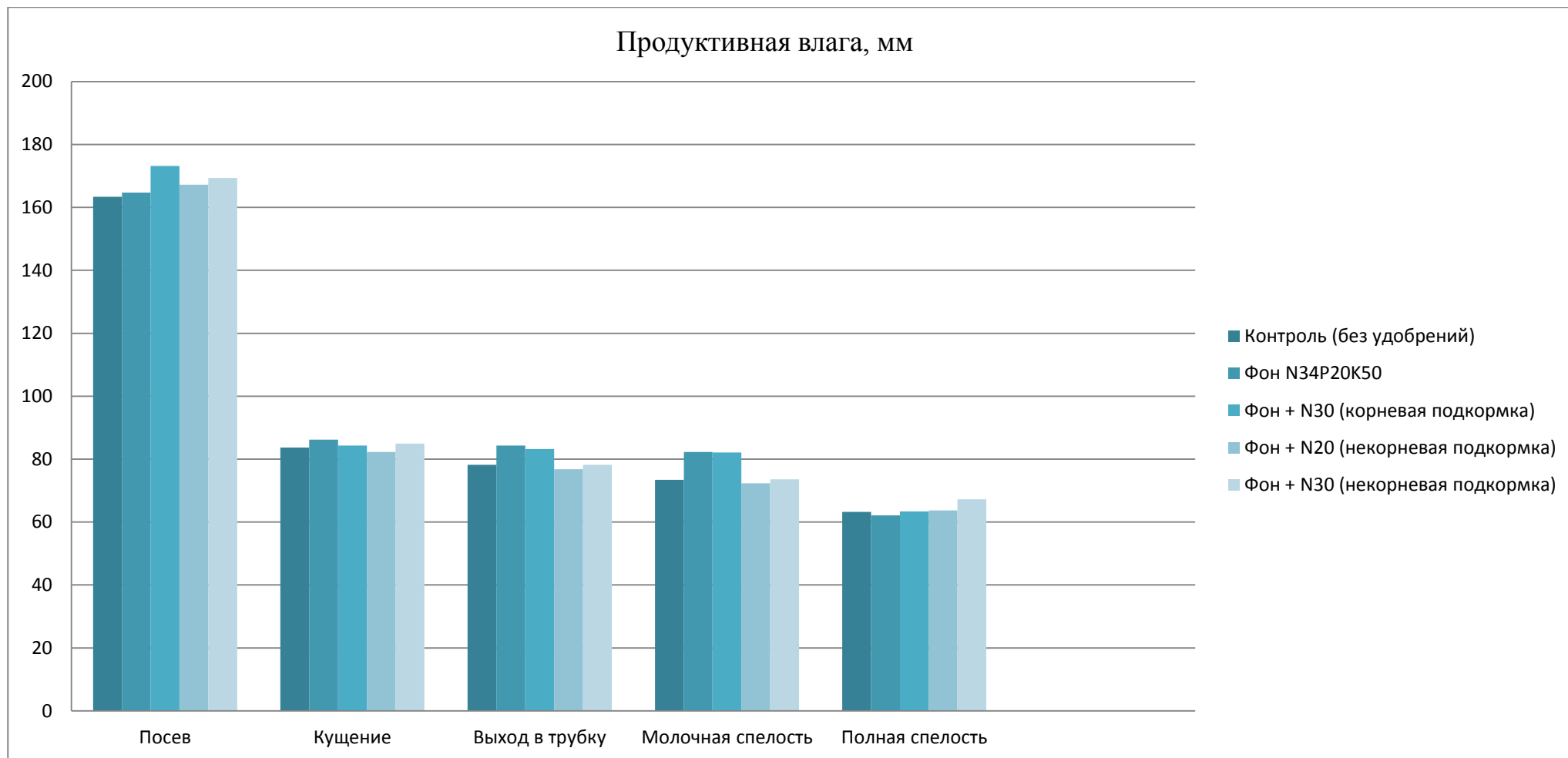


Рис.1 Содержание продуктивной влаги в почве

ГЛАВА 4. КАЧЕСТВО, УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ПРИ ПОДКОРМКАХ МИНЕРАЛЬНЫМИ УДОБРЕНИЯМИ

4.1. Влияние подкормок азотными удобрениями на показатели качества, урожайности зерна яровой пшеницы

4.1.1. Рост, развитие растений яровой пшеницы при внесении подкормок

Так, до посева семена яровой пшеницы обследовали на посевные качества в лабораторных условиях с применением соответствующих методик. Это даёт возможность, планировать урожайность сельскохозяйственной культуры (табл. 13).

Таблица -13

Посевные качества зерна яровой пшеницы

Культура: Яровая пшеница; Сорт: «Йолдыз»		
Наименование показателя	Единица измерения	Показатель
Цвет	-	нормальный
Запах	-	нормальный
Чистота	%	99,7
Семена сорных растений	шт./кг, %	-
Энергия прорастания	%	96
Всхожесть	97	%
Влажность	%	13
Масса 1000 семян	г	42,6
Заражённость болезнями	%	-
Заселённость вредителями	%	-

Так, по таблице видно, что посевные качества яровой пшеницы на высоком уровне, что даёт возможность получить оптимальную урожайность. Проведение корневой подкормки азотными удобрениями на посевах яровой пшеницы с учётом различных факторов способствует ускорению развития растений. Фенологические наблюдения за растениями показали, что виды, дозы удобрений не влияют на продолжительность различных фаз роста, развития яровой пшеницы (табл. 14).

Таблица -14

Период наступления фенологических фаз роста, развития яровой пшеницы в зависимости от применения удобрений в 2017 году

Вариант удобрений	Фазы развития												
	Посев	Всходы	Кущение	Начало выхода в трубку	В. в трубку	Колошение	Цветение	Налив семени	Молочная спелость	Восковая спелость	Полная спелость	Продолжительность вегетационного периода	Уборка
1.Контроль, без внесения подкормок;	21 V	28V	17VI	26VI	3VII	11VII	14VII	22VII	8VIII	16VIII	23VIII	97	2X
2.Фон N ₃₄ P ₂₀ K ₅₀ , для получения 3 т/га зерна	21V	28V	17VI	26VI	3VII	11VII	14VII	22VII	8VIII	16VIII	23VIII	97	2X
3. Фон + N ₃₀ , при корневой подкормке растений	21V	28V	17VI	26VI	3VII	11VII	14VII	22VII	8VIII	16VIII	23VIII	97	2X
4. Фон + N ₂₀ , при некорневой подкормке растений	21V	28V	17VI	26VI	3VII	11VII	14VII	22VII	8VIII	16VIII	23VIII	97	2X
5. Фон + N ₃₀ , при некорневой подкормке растений	21V	28V	17VI	26VI	3VII	11VII	14VII	22VII	8VIII	16VIII	23VIII	97	2X

Продолжительность вегетационного периода растений в целом, в зависимости от климатических условий 2017 года составила 97 дней. Длительность отдельных фенологических фаз развития растений яровой пшеницы в зависимости от вариантов применения минеральных удобрений был на одинаковом уровне. Плотность густоты стояния растений яровой пшеницы изменилась в зависимости от применения различных видов, доз удобрений (табл. 15).

Таблица - 15

Плотность растений яровой пшеницы в зависимости от применения минеральных удобрений в 2017 году

Вариант удобрений	Количество всходов (шт.) после посева через					Полевая всхожесть семян, %
	6 дней	9 дней	12 дней	15 дней	18 дней	
1. Контроль, без внесения подкормок;	43	353	452	481	584	97,3
2. Фон N ₃₄ P ₂₀ K ₅₀ , для получения 3 т/га зерна	47	354	456	484	586	97,6
3. Фон + N ₃₀ , при корневой подкормке растений	53	363	467	496	597	99,5
4. Фон + N ₂₀ , при некорневой подкормке растений	48	456	461	486	589	98,2
5. Фон + N ₃₀ , при некорневой подкормке растений	52	458	459	487	592	98,7

Корневая подкормка сельскохозяйственной культуры азотными удобрениями стала эффективно влиять на 12 день после посева. Если через 12 дней после проведения посевов на контрольном варианте опыта появилось 353 растения на 1 м², на вариантах применения азотных удобрений количество растений на 12 день составило 456 – 467 шт. на 1 м². На остальных вариантах внесения удобрений значительных изменений от

контрольного варианта опыта не было. В другие даты подсчёта растений не было значительных изменений в количестве на единицу площади.

Необходимо отметить, что среди растущих растений яровой пшеницы некоторые не сохранились до уборки, так как естественному отмиранию растений способствуют различные факторы. Поэтому уровень выживших к периоду уборки растений в зависимости от климатических условий, свойств почв, питания составила 79,3 – 92,7 % (табл. 16).

Таблица – 16

Сохранность растений яровой пшеницы к уборке в зависимости от применения удобрений в 2017 году

Вариант удобрений	Количество растений, шт./м ²	Сохранность растений от всходов, %
1. Контроль, без внесения подкормок;	463	79,3
2. Фон N ₃₄ P ₂₀ K ₅₀ , для получения 3 т/га зерна	569	97,1
3. Фон + N ₃₀ , при корневой подкормке растений	583	97,7
4. Фон + N ₂₀ , при некорневой подкормке растений	573	97,3
5. Фон + N ₃₀ , при некорневой подкормке растений	574	97,4

На контрольном варианте опыта количество растений меньше, по сравнению с вариантами применения удобрений, что составляло 463 шт./м². При применении корневых подкормок азотными удобрениями азотных, фосфорных, количество растений было больше, что составило 569 - 583 шт./м². При внесении азотных корневых подкормок количество растений значительно больше, что составляет 583 шт./м². На контрольном варианте опыта степень сохранности растений относительно низкая, что составляет 79,3 %. При применении подкормок наблюдается повышение сохранности растений до уровня 97,7 %.

Сохранность растений при применении азотных, фосфорных, калийных удобрений увеличивается, которая составляла 97,1 – 97,7 %.

4.1.2. Фотосинтетическая деятельность растений яровой пшеницы

Создание соответствующих условий для фотосинтеза являются важными факторами формирования урожайности сельскохозяйственных культур. Фотосинтетическая деятельность растений яровой пшеницы определяется степенью накопления сухого вещества растений, который зависит от площади листьев, содержания хлорофилла, фотосинтетического потенциала листьев, чистой продуктивности фотосинтеза. Эти показатели взаимосвязаны между собой, изменяются в зависимости от различных факторов. Наблюдения за ростом, развитием яровой пшеницы показали, что в начальный период развития растений накопление биологической массы происходит медленно. В фазе кущения в зависимости от применения удобрений, этот показатель составил 0,7 – 0,9 т/га (табл. 17).

Таблица -17

Динамика накопления сухого вещества растений яровой пшеницы в зависимости от внесения удобрений, т/га

Вариант удобрений	Кущение	Выход трубку	Колошение	Молочная спелость
1.Контроль, без внесения подкормок;	0,6	2,7	4,7	8,3
2.Фон N ₃₄ P ₂₀ K ₅₀ , для получения 3 т/га зерна	0,7	2,8	4,3	8,7
3. Фон + N ₃₀ , при корневой подкормке растений	0,11	3,2	5,4	9,8
4. Фон + N ₂₀ , при некорневой подкормке растений	0,8	2,9	4,6	9,2
5. Фон + N ₃₀ , при некорневой подкормке растений	0,9	3,1	4,8	9,4

Наблюдается увеличение накопления сухого вещества яровой пшеницы

в фазе молочной спелости до уровня 8,3 – 9,8 т/га. Этот показатель был ниже в фазе колошения, что составляла 4,3 – 5,4 т/га, в фазе выхода в трубку, составляла 2,7 – 3,2 т/га.

В опыте значительное накопление биологической массы в период выхода в трубку, в период колошения происходило за счёт увеличения площади листа растений яровой пшеницы (табл. 18).

Таблица – 18

Площадь листьев яровой пшеницы в зависимости от питания,

тыс. м²/га

Вариант удобрений	Кущение	Выход трубку	Колошение	Молочная спелость	В среднем, кущение – молочная спелость
1. Контроль, без внесения подкормок;	9,2	19,7	23,6	11,2	15,9
2. Фон N ₃₄ P ₂₀ K ₅₀ , для получения 3 т/га зерна	9,8	23,4	26,7	12,4	18,05
3. Фон + N ₃₀ , при корневой подкормке растений	11,4	26,7	28,9	17,4	21,1
4. Фон + N ₂₀ , при некорневой подкормке растений	14,1	26,3	33,2	16,9	22,6
5. Фон + N ₃₀ , при некорневой подкормке растений	16,1	28,2	34,1	17,2	21,4

На вариантах опыта проведения с внесением азота, фосфора, калия происходило значительное увеличение площади листьев сельскохозяйственной культуры по сравнению с контролем. Необходимо отметить, что площадь листьев растений в зависимости от внесения удобрений значительно изменяется. Площадь листьев растений яровой

пшеницы в зависимости от вида, количества внесённых удобрений составляет от 9,8 до 34,1 тыс. м²/га.

Листовой фотосинтетический потенциал является одним из важных фактором мощности ассимиляционного аппарата. Показатель листового фотосинтетического потенциала значительно зависит от площади листьев, продолжительности их работы (табл. 19).

Таблица - 19

Фотосинтетический потенциал яровой пшеницы в период всходы – молочная спелость, тыс. м² × дн/га

Вариант удобрений	Всходы кущение	Кущение колошение	Колошение – молочная спелость
1. Контроль, без внесения подкормок;	192	492	302
2. Фон N ₃₄ P ₂₀ K ₅₀ , для получения 3 т/га зерна	208	510	348
3. Фон + N ₃₀ , при корневой подкормке растений	297	617	427
4. Фон + N ₂₀ , при некорневой подкормке растений	294	612	453
5. Фон + N ₃₀ , при некорневой подкормке растений	296	614	452

В различные фазы развития яровой пшеницы листовой фотосинтетический потенциал имел значительно отличающиеся друг от друга показатели.

На контрольном варианте опыта значительно высокие показатели фотосинтетического потенциала сельскохозяйственной культуры наблюдались в период кущение – колошение, что составляет 492 тыс. м² × дн./га, низкие

показатели наблюдались в период колошение – молочная спелость - 302 тыс. м² × дн./га, в период всходы – кущение - 192 тыс. м² × дн./га.

4.2. Качество прдукции зерна яровой пшеницы

Содержание продуктивной влаги в почве на посевах яровой пшеницы зависит от различных факторов, в том числе от применения удобрений. Чистая продуктивность фотосинтеза растений имеет большое значение для формирования урожая. Она значительно зависит от климатических условий, интенсивности фотосинтеза, питания растений.

Проведение наблюдений на опыте показали, что чистая продуктивность фотосинтеза в начальные периоды развития яровой пшеницы имела высокие значения, в последующие периоды её развития этот показатель был низким (табл. 20).

Таблица – 20

Чистая продуктивность фотосинтеза яровой пшеницы в зависимости от питания, г/ м² × дн.

Вариант удобрений	Всходы кущение	Кущение колошение	Колошение молочная спелость
1.Контроль, без внесения подкормок;	5,9	4,1	2,9
2.Фон N ₃₄ P ₂₀ K ₅₀ ,для получения 3 т/га зерна	6,1	5,4	3,2
3. Фон + N ₃₀ , при корневой подкормке растений	6,7	5,8	4,1
4. Фон + N ₂₀ , при некорневой подкормке растений	6,3	5,4	3,7
5. Фон + N ₃₀ ,при некорневой подкормке растений	6,4	5,6	3,8

Показатель чистой продуктивности фотосинтеза сельскохозяйственной культуры на вариантах опыта с внесением удобрений в период всходы – кущение изменялась незначительно, что составляет от 5,9 до 6,7 г/м² × дн., в

период кушение – колошение этот показатель значительно изменилась, что составляет от 4,1 до 5,8 г/м² × дн., в период колошение – молочная спелость, также значительно изменилась, что составляет от 2,9 до 4,1 г/м² × дн. Определяли качественные показатели зерна яровой пшеницы, так семена пшеницы до посева имели цвет, запах, свойственный здоровому зерну. Массовую долю сырой клейковины – 16 %, Качество сырой клейковины – I группа – 70 ед. (ИДК – 3М), число падения – 284 с, стекловидность – 46 %, натура – 817 г/л, массовая доля влаги – 13 %, сорная примесь не обнаружена, зерновая примесь -0,2 %, повреждение клопом – черепашкой – 0,3 % также, исследовали зерно полученного урожая (табл. 21).

Таблица – 21

Качества зерна яровой пшеницы

Наименование показателей, единицы измерения	Вариант				
	1. Контроль, без удобрений	2. Фон N ₃₄ P ₂₀ K ₅₀	3. Фон+N ₃₀ , корневая подкормка	4. Фон +N ₂₀ , некорневая подкормка	5. Фон+N ₃₀ , некорневая подкормка
Типовой состав	I тип, 3 подтип				
Цвет	свойственный здоровому зерну				
Запах	свойственный здоровому зерну				
Массовая доля сырой клейковины, %	20,0	21,0	21,0	22,0	22,0
Качество сырой клейковины, ед. (ИДК – 3М)	II группа - 79	I группа - 68	I группа - 68	II группа - 78	I группа - 75
Стекловидность, %	49,0	50,0	51,0	49,0	50,0
Натура, г/л	744,0	743,0	748,0	751,0	747,0

Массовая доля влаги, %	11,8	11,2	11,4	11,7	11,6
Примесь % сорная, минеральная	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01
	-	-	-	-	-
Повреждение вредителями, экз/кг	-	-	-	-	-
Масса 1000 семян	39,6	41,3	41,8	41,2	41,6
Содержание макроэл.	в зерне, %				
	N	2,15	2,05	2,18	2,12
P	0,33	0,33	0,31	0,34	0,34
K	0,55	0,51	0,53	0,53	0,53
в соломе, %					
N	0,48	0,50	0,63	0,68	0,50
P	0,12	0,14	0,12	0,13	0,16
K	1,61	1,65	1,79	2,01	1,72
Содержание микроэл., не исследовалось	в зерне, мг/кг				
	в зерне, мг/кг				
Fe, ПДК 100	35,0	26,0	21,0	25,0	23,0
Cu, ПДК 30,0	1,4	1,2	0,9	1,1	0,9
Zn, ПДК 50,0	17,6	16,6	13,0	16,4	16,0
Co, ПДК 1,0	0,008	0,004	0,004	0,006	0,006
Pb, ПДК 0,5	0,04	0,05	0,06	0,03	0,04

Cd, ПДК 0,3	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02
Mn, ПДК -	88,0	91,0	90,0	89,0	85
As, ПДК 0,5	0,03	<0,001	<0,001	0,02	0,01
Hg, ПДК 0,05	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
	в соломе, мг/кг				
Fe, ПДК 100	117,6	111,2	117,9	113,7	116,6
Cu, ПДК 30,0	1,6	1,6	1,5	1,4	1,5
Zn, ПДК 50,0	39,8	38,8	38,7	36,4	37,7
Co, ПДК 1,0	0,29	0,27	0,26	0,26	0,27
Pb, ПДК 5,0	0,16	0,14	0,12	0,12	0,13
Cd, ПДК 0,3	0,002	0,002	0,002	0,001	0,001
Mn, ПДК -	17,6	18,0	17,9	16,9	17,3
As, ПДК 0,5	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Hg, ПДК 0,05	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005

Как видно из таблицы, зерно яровой пшеницы имеет цвет, запах, который свойствен здоровому зерну. Массовая доля сырой клейковины составляет от 20 до 22%. Качество сырой клейковины относится к I, II группе. Среди вариантов внесения минеральных удобрений увеличению массовой доли клейковины способствовали варианты корневой, некорневой подкормки. Если на контроле этот показатель - 20,0%, то на остальных вариантах оно - 21, - 22,0%. Внесение минеральных удобрений привело к увеличению массы 1000 семян по сравнению на контроле, без внесения удобрений, где она составляла 39,6 граммов, а на остальных вариантах - 41,3 - 41,8 граммов. А также, зерно, солома содержат определенные количества макроэлементов. Содержание в зерне, соломе микроэлементов различны, которые не превышают предельно допустимого коэффициента, что особенно важно при производстве экологически безопасной продукции.

4.3. Показатели прибавки урожайности яровой пшеницы при подкормках минеральными удобрениями

Урожайность сельскохозяйственных культур является значительно важным показателем, определяющая плодородие почвы, эффективность применения различных удобрений. Урожайность яровой пшеницы в зависимости от применения удобрений, т/га. Внесение минеральных удобрений оказало положительное влияние на рост, развитие растений. Отмечено некоторое повышение полевой всхожести при использовании минеральных удобрений на посевах яровой пшеницы. Рост, развитие, продуктивность растений значительно зависят от климатических условий, различных свойств почв, свойств внесённых удобрений (табл. 22).

Таблица - 22

1. Урожайность зерна яровой пшеницы

Вариант	Урожайность зерна	Прибавка урожайности
	т/га	т/га
1. Контроль, без удобрений	2,29	-
2. Фон N ₃₄ P ₂₀ K ₅₀	3,30	+1,01
3. Фон + N ₃₀ , корневая подкормка	3,35	+1,06
4. Фон + N ₂₀ , некорневая подкормка	3,03	+0,74
5. Фон + N ₃₀ некорневая подкормка	3,14	+0,85
НСР _{0,5}	0,49	

Как видно из таблицы, на варианте контроль, без внесения подкормки на посев количество растений составляет 427 растений на 1 м², то есть 72% от высеянных семян.

На варианте Фон $N_{34}P_{20}K_{50}$ – 443 растений на 1 м^2 . На варианте Фон + N_{30} , корневая подкормка количество растений составляет 537 растений на 1 м^2 . Если на контроле, без удобрений урожайность зерна была на уровне 2,29 т/га, то на вариантах с удобрений она была на уровне 3,03 – 3,35 т/га. Прибавка урожайности к контролю - 0,74 – 1,06 га. Среди вариантов использования минеральных удобрений отличался вариант корневой подкормки N_{20} на фоне полного применения минеральных удобрений. Показатель наименьшей существенной разницы, то есть $НСР_{0,5}$ больше полученного значения 0,49, на 0,01, поэтому результаты достоверные. Показатели полевой всхожести имеют большое значение для урожайности зерна.

4.4. Структура урожайности зерна яровой пшеницы

Наблюдения за структурой урожая показали, что степень урожайности значительно зависит от количества взошедших растений, полевой всхожести, степени сохранности растений к периоду уборки, длины главного колоса, числа колосков, числа зёрен, массы зёрен (табл. 22).

Таблица - 22

Структура урожая яровой пшеницы в зависимости от применения удобрений

Вариант удобрений	Количество растений, шт./ м^2	Кустистость		Главный колос				Масса 1000 зёрен, г
		общая	продуктивная	длина, см	число колосков, шт.	число зёрен, шт.	масса зерна, г	
1. Контроль, без внесения подкормок;	463	1,3	1,2	9,2	11,0	17,0	0,70	41,3
2. Фон $N_{34}P_{20}K_{50}$, для получения 3 т/га Зерна	569	1,4	1,3	9,4	12,0	19,0	0,80	41,7

3. Фон + N ₃₀ , при корневой подкормке растений	583	1,8	1,7	9,8	17,0	27,0	0,83	42,8
4. Фон + N ₂₀ , при некорневой подкормке растений	573	1,6	1,4	9,7	14,0	21,0	0,81	42,3
5. Фон + N ₃₀ , при некорневой подкормке растений	574	1,7	1,6	9,6	16,0	23,0	0,83	42,6

По вариантам опыта, количество растений имело различные показатели, что составляет от 397 до 412 шт./м². Не изменилась по вариантам общая кустистость, что составляет 1,3, продуктивная кустистость - 1,2.

Изменения были по показателям урожая главного колоса, то есть длина изменилась от 9,1 до 9,6 см, число колосков - 14,1-15,9 шт., число зёрен - 19,4-22,7 шт.

Масса зерна - 0,70 - 0,82 г, массы 1000 зёрен - 40,2- 42,6 г в зависимости от применения удобрений.

4.5. Вынос элементов питания с урожаем яровой пшеницы

Вынос азота зерном составляет от 80,2 – 116,0 кг/га, фосфора – от 28 до 39 кг/га, калия – от 75 до 83. Вынос соломой – от 8,2 до 67,3 кг/га, хозяйственный вынос – от 63,7 до 137,2 кг/га (рис. 2).

Необходимо отметить, что коэффициенты использования азота из почвы, минеральных удобрений различные в зависимости от видов внесённых удобрений.

При проведении расчётов коэффициентов использования азота из почвы масса пахотного слоя взяли составляющую 3000000 кг/га, запасы

доступного азота рассчитывали с учётом содержания в весенний период легкогидролизуемого азота.

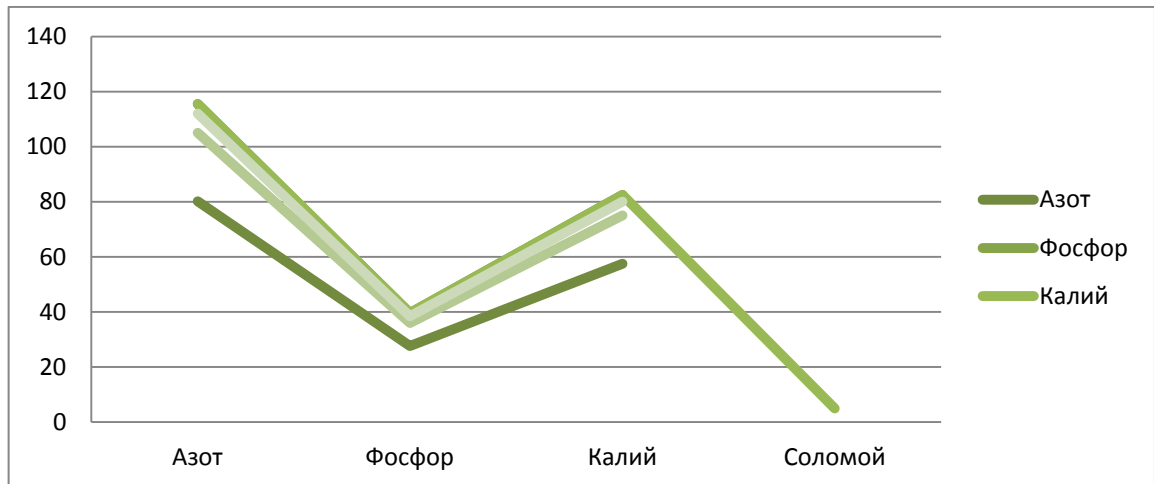


Рис. 2. Использование элементов питания растениями яровой пшеницы

4.6. Использование азота растениями из почвы, удобрений

Содержание легкогидролизуемого азота в пахотном слое почвы контрольного варианта удобрений в весенний период составлял 89 кг/га.

При проведении вариантов удобрений коэффициенты использования из почвы при внесении фосфорных, калийных удобрений незначительно изменяются, что составляет от 33 до 34, при внесении азотных удобрений коэффициенты не применяли. Коэффициенты использования из удобрений с увеличением доз азотных удобрений уменьшаются, то есть при N_{30} , коэффициент составляет 63 при N_{20} , коэффициент составляет 57, средний показатель этого коэффициента составляет 49,5, что имеет большое значение для расчётов различных показателей удобрений.

4.7. Экономическая эффективность применения удобрений на посевах яровой пшеницы

Так, эффективность удобрений определяется различными факторами, способствующими на качество, урожайность сельскохозяйственных культур.

Доза внесения минеральных удобрений значительно влияют на урожайность растений, экономические показатели расчётов (рис. 3).

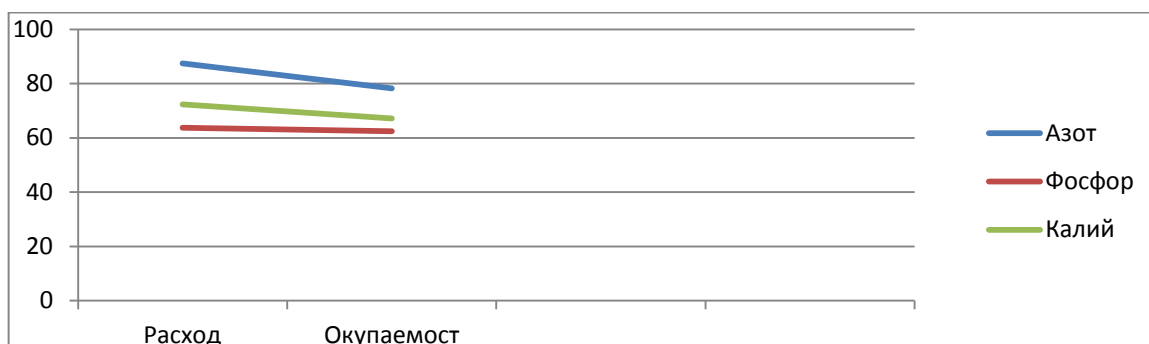


Рис. 3. Расход, окупаемость удобрений

Экономические показатели в зависимости от доз применения удобрений были разными. Урожайность зерна в зависимости от применения удобрений значительно изменялась, что составила от 2,35 до 2,48 т/га. Прибавка урожайности при использовании азотных удобрений увеличивается, что составляет 0,54 – 0,60 т/га. Стоимость прибавки зависит от дозы внесённых азотных удобрений, что составляет от 3672 до 4080 руб./га. Затраты на обработку, внесение удобрений в зависимости от внесённых удобрений не изменяются, что составляет 137 руб./га. Затраты на уборку, вывозку, очистку дополнительного урожая изменяются в зависимости от применения удобрений, что составляют от 58,5 до 265,5 руб./га. Стоимость удобрений изменяется в зависимости от количества их применения, что составляет от 11873 до 38732 руб./га. Всего затрат составляет 1763,4 руб./га. Условный чистый доход имеет отрицательное значение, что составляет 384,5 руб./га., при применении $N_{30}P_{45}K_{52}$ удобрений, имеет положительное значение, которое составляет 1177,5 руб./га, при применении $N_{60}P_{45}K_{52}$ удобрений – 422,5 руб./га. Окупаемость 1 рубля затрат было значительно больше при внесении азота 30 кг/га корневой подкормкой в сравнении с другими вариантами, что составила 0,53 руб. Эти экономические показатели имеют важное значение для

производителей сельскохозяйственной продукции в условиях рыночной экономики

ГЛАВА 5. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Лаишевский муниципальный район является одним из аграрных районов Республики Татарстан, имеющий большие площади. Производительность его направлена на сельское хозяйство, также инфраструктуре, которая занимается отраслью народного хозяйства. В связи с этим экологическая ситуация района, также село Большие Кабаны определяется различными природными, производственными факторами. На территории района имеется высокая степень распашки, применяются пестициды, имеются предприятия переработки продуктов сельского хозяйства, имеются овражно – балочные сети, почвы подвержены ветровым, водным эрозиям.

В районе наблюдения за водными ресурсами проводятся ФГБУ «Управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды Республики Татарстан», полученные результаты имеют большое значение для сельского хозяйства.

Результаты различных наблюдений Министерства экологии и природных ресурсов Республики Татарстан за окружающей средой показывают, что в связи с эрозийными процессами, вспашкой почв, меньшими количествами различных отходов, применением соответствующих удобрений, пестицидов, степень техногенного загрязнения почв Балтасинского района низкая, в сравнении средними показателями. На территории района создаются условия для рассеивания, накопления выбросов загрязняющих веществ в окружающую среду.

Наблюдения за показателями атмосферного воздуха проводятся лабораторией ФБУЗ Республики Татарстан. На территории района контролируемые вещества являются окиси азота, оксид углерода, формальдегид, диоксид серы, углеводороды и другие.

Транспорт является значительным источником загрязнения атмосферы, так на эти загрязнения приходится больше 90 % территории района.

В районе имеется небольшое количество ресурсов подземных вод питьевого качества. Имеющиеся в верхнепермских отложениях выщелачиваемых пород, способствует образованию различных гидрогеохимических условий территории, распространение пресных подземных вод уменьшается глубиной от 50 до 90 м.

А также, центральное хозяйственное питьевое обеспечение водой районного центра села Балтаси осуществляется эксплуатацией скважинных комплексных водозаборов подземных вод.

На территории района экология является благоприятной, что позволяет организовать различные зоны санитарной охраны проектных водозаборов, также необходимо проведение природоохранных процессов, то есть строительство очистных сооружений и другие. В сельских местностях района источниками ливневых стоков являются поверхностные водные объекты.

Сооружения для очистки принимают на очистку местные хозяйственные, сточные воды, а также они работают с низкой эффективностью очистки, обеззараживания, требуют реконструкции. Сельскохозяйственная специфика района определяет в структуре земельного фонда территории, которые применяются в хозяйстве (прил. 5).

При проведении различных анализов динамики изменения площадей пахотных угодий за длительный период не наблюдалось значительных изменений территории пашни. Также, добывание различных полезных ископаемых приводит к деградации почв. Поэтому при эксплуатации этих местностей необходимо соблюдение природоохранных норм, рекультивация территорий. На территории сельскохозяйственных поселений расположены неэксплуатируемые карьеры, которые являются не рекультивированными.

На территории района обработка, утилизация отходов являются одной из важных задач экологии местности. Большое количество отходов производства, потребления являются источниками загрязнения грунтовых вод, почв, растений тяжёлыми металлами, токсичными веществами. Процессы, связанные с посадкой растений оказывают значительное воздействие на

состояние окружающей среды, то есть они поддерживают естественную биосферу, влияют на климатические условия, улучшают условия местности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Применение корневой подкормки минеральным азотом в дозе 30 кг/га способствовал получению 1,06 т/га прибавки урожайности яровой пшеницы, в сравнении с контролем, без внесения удобрений. По массовой доле отличался вариант некорневой подкормки азотом в дозе 20 кг/га. На этом варианте была относительно высокая натура зерна, что составляла 751,0 г/л. А также,

полученное зерно яровой пшеницы из имеющихся

вариантов полевого опыта при исследовании дало показатели, не превышающие допустимых значений, что имеет большое значение для сельского хозяйства .

Использование корневой подкормки способствует уменьшению негативных воздействий азотного удобрения по сравнению с основным внесением, о чём свидетельствует эффективное использование азота растениями яровой пшеницы и снижения дозы азота при формировании урожайности зерна.

При проведении корневой подкормки азотным минеральным удобрением на фоне фосфорного, калийного удобрения отмечено увеличение количества растений на единицу площади, сохранности растений, большего накопления общей надземной массы яровой пшеницы.

Применение корневой подкормки азотным удобрением 20, 30 кг/га привело к повышению хлебопекарных качеств зерна.

Корневая подкормка яровой пшеницы азотным удобрением в дозе 30 кг/га является экономически выгодным, затраченный на этот приём 1 рубль приносит хозяйству 53 копеек чистого дохода. Применение удобрений с учётом различных факторов как, климатические условия местности, свойства почвы, особенности растений, виды удобрений, их особенности способствует получению качественного, высокого урожая растений

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Айметдинов А. А. Удобрения и плодородие земли/А. А. Айметдинов//Учебник. – Казань: Таткнигиздат, 1981. – 128 с.
2. Анодин П. С. Яровая пшеница/ П.С.Анодин//Учебник.–Казань,1954.–72 с.
3. Бараев А. И. Яровая пшеница/ А. И. Бараев// Учебник. – Москва: Колос, 1978. – 429 с.
4. <http://biofile.ru/bio/33778.html>
5. <http://www.vniiesh.ru/results/katalog/2452/18207.html>
6. Гилязов М. Ю. Агрономическая химия/ М. Ю. Гилязов// Учебник. – Казань: ФГБОУ ВО Казанский ГАУ, 2011. – 96 с.
7. Гирфанов В. К. Яровая пшеница/ В. К. Гирфанов// Учебник. – Уфа, 1976. – 296 с.
8. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта/ Б. А. Доспехов// Учебник. – Москва: Колос, 1973. – 336 с.
9. Державин Л. М. методические указания проведению комплексного мониторинга земель сельскохозяйственного назначения/ Л. М. Державин// Учебник. – Москва: ФГНУ «Росинформагротех», 2003. – 242 с.
10. Ефимов В. Н. Система удобрения/ В. Н. Ефимов, И. Н. Донских, В. П. Царенко// Учебник. – Москва: Колос, 2002. – 230 с.
11. <http://www.zuern.de/index.php?id=633&L>
12. http://maps.tigrp.ru/graddoc/files/stp_laish_izmen/Том%201.pdf
13. Минеев В. Г. Агрохимия/В.Г.Минеев//Учебник.-Москва:Колос,2004–716с.
14. Муртазина С. Г. Почвоведение с основами геологии/С. Г. Муртазина и другие//Учебник. – Казань: ФГБОУ ВО Казанский ГАУ, 2012. – 356 с.
15. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Беларус_\(семейство_тракторов\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Беларус_(семейство_тракторов))
16. Посыпанов Г. С. Растениеводство/Г. С. Посыпанов, Г. В. Корнеев, Г. Г. Гатауллина//Учебник. – Москва: Колос, 1997. – 447.
17. Сафиуллин Р. Р. Агрохимическое обследование почвы хозяйств Республики Татарстан/ Р. Р. Сафиуллин// Учебник. – Казань, 2012. – 27 с.

18. Чекмарев П. А. Справочник агрохимика Республики Татарстан/П. А. Чекмарев, И. Д. Давлятшин, А. А. Лукманов и другие//Справочник. – Казань, 2015. – 323 с.
19. Ягодин Б. А. Агрохимия/Б. А. Ягодин//учебник. – Москва: Агропромиздат, 1989. – 638 с.
20. Гарипов Н. Э. Полевая всхожесть семян сортов яровой пшеницы в зависимости от способов сортировки семян/Н.Э. Гарипов//Научноеобеспечение устойчивого ведения сельскохозяйственного производства. Материалы международной научно – практической конференции. – Казань: Фолиантъ, - 2010. -1004 с.
21. Амиров М. Ф. Яровая твёрдая пшеница в лесостепи Поволжья/М. Ф. Амиров. - К–зань, 2005 – 228с.
22. Василова Н. З. Изучение технологических свойств зерна перспективных линий яровой мягкой пшеницы в ТАТНИСХ/ Н. З. Василова, Д. Ф. Асхадуллин, Э. З. Багавиева// Научноеобеспечение устойчивого ведения сельскохозяйственного производства. Материалы международной научно – практической конференции. – Казань: Фолиантъ, - 2010. -1004 с.
23. Бараев Г. И. Яровая пшеница/А. И. Бараев, Н. М. Бакаев, М. Л. Венденеева и др. – Москва: Колос, 1978. – 428 с./Г. И.
24. Баздырев Г. И. Защита сельскохозяйственных культур от сорных растений. – Москва: Колос, 2004. – 326 с.
25. Вальнов В. Ф. Экология почв/ В. Ф. Вальнов, К. Ш. Казеев, С. Н. Колесников//Учебник. Часть 3. Загрязнение почв. – Ростов – на – Дону: УПЛРГУ, 2004. – 54 с.
26. Богданов И. Н. Химизация в отраслях АПК./ И. Н. Богданов, Р. С. Бондарь, В. А. Васильев и др.//Справочник. Часть 1. Растениеводство. – Москва: Росагропромиздат, 1989. – 320 с.
27. Сержанов И. М. Яровая пшеница в северной части Лесостепи Поволжья/И. М. Сержанов, Ф. Ш. Шайхутдинов//Учебник. – Казань, 2013. –

Научное обеспечение устойчивого ведения сельскохозяйственного производства. Материалы международной научно – практической конференции. – Казань: Фолиантъ, - 2010. -1004 с.

Приложение - 1

Идентификатор расчета:1

ОДНОФАКТОРНЫЙ ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ (A-R)

Число градаций фактора A = 5

Число блоков R = 3

Таблица исходных данных

	1	2	3	Средняя
1	2.32	2.26	2.30	2.29
2	3.49	3.44	2.97	3.30
3	3.50	3.42	3.13	3.35
4	3.24	2.74	3.11	3.03
5	2.97	2.91	3.54	3.14

Восстановленные даты:

$\bar{x} = 3.023$ $s_x = 0.153$ $p = 5.06\%$

Таблица дисперсионного анализа

Источник	SS	df	ms	F	НСР
Общее	2.808	14			
Блоки	0.057	2	0.029	0.409	
Варианты	2.189	4	0.547	7.802*	0.499
Остат.	0.561	8	0.070		

Множественные сравнения частных средних :

2.29a 3.30b 3.35b 3.03b
3.14b

Варианты, сопровождаемые одинаковыми латинскими буквами, различаются незначимо по критерию Дункана

Приложение – 2

Технологическая карта

Культура: Яровая пшеница

Лаишевский муниципальный район

Хозяйство: село Большие Кабаны

Площадь: 100 га

Наименование работ	Объём работ				Состав агрегата		Количество -во человек для выполнения нормы		Норма выработки	Кол-во нормо-смен в объёме работы	Затраты труда на весь объём работы в ч/час		Тарифная ставка за норму, руб.		Тарифный фонд на весь объём работы		Допол. оплата за качество	Повыш. оплата на уборке	Горючее			Автотр.-т	
																			количество	с.	кол-во, т/км	с. всего, руб.	
	ед. изм.	в физ. выпр.	этал. с. в.	в услов. этал., га	марка т., к., авт.	марка с./х. м.	т., м.	пр.	т., м.	пр.	т., м.	пр.	т., м.	пр.	на ед. пл.	всего, ц	всего, руб.	кол-во, т/км	с. всего, руб.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1. Дискование	га	100	-	-	Бюллер	Санфл овер	1	-	80	1,25	8,75	-	552,05	-	690,06	-	690,06	-	7,8	7,8	26520	-	-
2. Закрытие влаги	га	100	7,7	18,3	Т - 4	СП – 11	1	-	42	2,4	17	-	470,33	-	1120	-	1120	-	2,6	2,6	8840	-	-
3. Инкрустация семян	т	26	-	-	ПС - 25	-	1	2	25	1,0	7	15	319,84	319,84	333	665	-	-	-	-	-	-	-
4. Погрузка семян и мин. удобр.	т	36	4,9	7	МТЗ - 80	КУН - 10	1	1	24	1,5	11	11	415,03	286,78	623	430	249	-	0,7	0,1	340	-	-
5. Транспортировка семян	т	25	4,9	-	ГАЗ – САЗ - 53	ГАЗ – САЗ - 53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	125	1250,0
6. Транспортировка мин. удобр.	т	10	5,1	-	МТЗ - 82	2ПТС - 4	1	-	20	0,5	4	-	365,91	-	134	-	-	-	0,7	0,7	2380	-	-

Продолжение приложения - 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
7. Загрузка мин. удобр. в сеялки	т	10	-	-	-	вруч-нук	-	2	10	1,0	-	14	-	286,78	-	534	-	-	-	-	-	-	-
8. Посев с внесением удобр.	га	100	7,7	24,1	МТЗ – 1221	П - 11	1	3	32	3,1	22	66	470,33	358,61	1470	3362	2352	-	3,1	3,1	10540	-	-
9. Прикатывание посевов	га	100	4,9	-	ЮМЗ – 6 Л	ЗККШ – 6	1	-	40	2,5	18	-	470,33	-	1176	-	-	-	1,7	1,7	5780	-	-
10. Подвоз воды	т	4	5,1	-	МТЗ-82	РЖТ – 4,2	1	-	20	0,2	1	-	365,91	-	73	-	-	-	1,7	1,7	5780	-	-
11. Опрыскивание посевов	га	100	5,1	-	МТЗ-82	ОП – 2000	1	1	20,5	4,9	34	-	552,05	-	2693	-	4309	-	3,2	3,2	10880	-	-
12. Скашивание в валки	га	100	4,9	6	Магдон	Жатка	1	-	80	1,3	9	-	552,05	-	690	-	552	690	5,5	5,5	18700	-	-
13. Подбор и обмолот валков	га	100	-	-	ДОН – 1500	-	1	1	17,6	5,7	40	40	552,05	358,61	3137	2038	3764	3137	8,8	8,8	29920	-	-
14. Транс-портировка зерна	т	250	-	-	КамАЗ	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1250	-
15. Первичная очистка	т	250	-	-	ЗАВ - 20	-	1	1	50	5,0	35	35	415,03	286,78	2075	1434	1245	-	-	-	-	-	-
16. Калибровка семян	т	150	-	-	-	ПСМ – 10	1	2	20	7,5	53	105	415,03	286,78	2620	3519	-	-	-	-	-	-	-
17. Завоз зерна в склад	т	250	-	-	КамАЗ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	250	-
18. Своякание соломы	га	100	4,9	12,3	МТЗ -80	ВТУ – 1	2	1	40	2,5	35	18	415,03	286,78	1038	717	830	-	1,2	2,4	8160	-	-
19. Подбор Соломы	га	100	3,5	8,8	Т –40А	КУН-10	1	-	40	2,5	18	-	415,03	-	1038	-	415	-	0,7	0,7	2380	-	-
20. Скирдование	т	150	5,1	36,4	МТЗ-82	СШР – 0,5	1	3	21	7,1	50	150	415,03	319,84	2965	6854	3557	1482	1,2	1,8	6120	-	-
Всего	-	-	-	113,3	-	-	17	17	-	48,7	352,4	452,0	-	-	21182,2	19552,5	18392,8	5309,0	-	32,3	109820	1625,0	-
Затраты на 1 га	-	-	-	1,1	-	-	-	-	-	0,5	3,5	4,5	-	-	211,8	195,5	183,9	53,1	-	0,3	1098,2	16,3	-
Затраты на 1 ц продукции	-	-	-	0,04	-	-	-	-	-	0,02	0,13	0,16	-	-	7,57	6,98	6,57	1,90	-	0,01	39,22	0,58	-

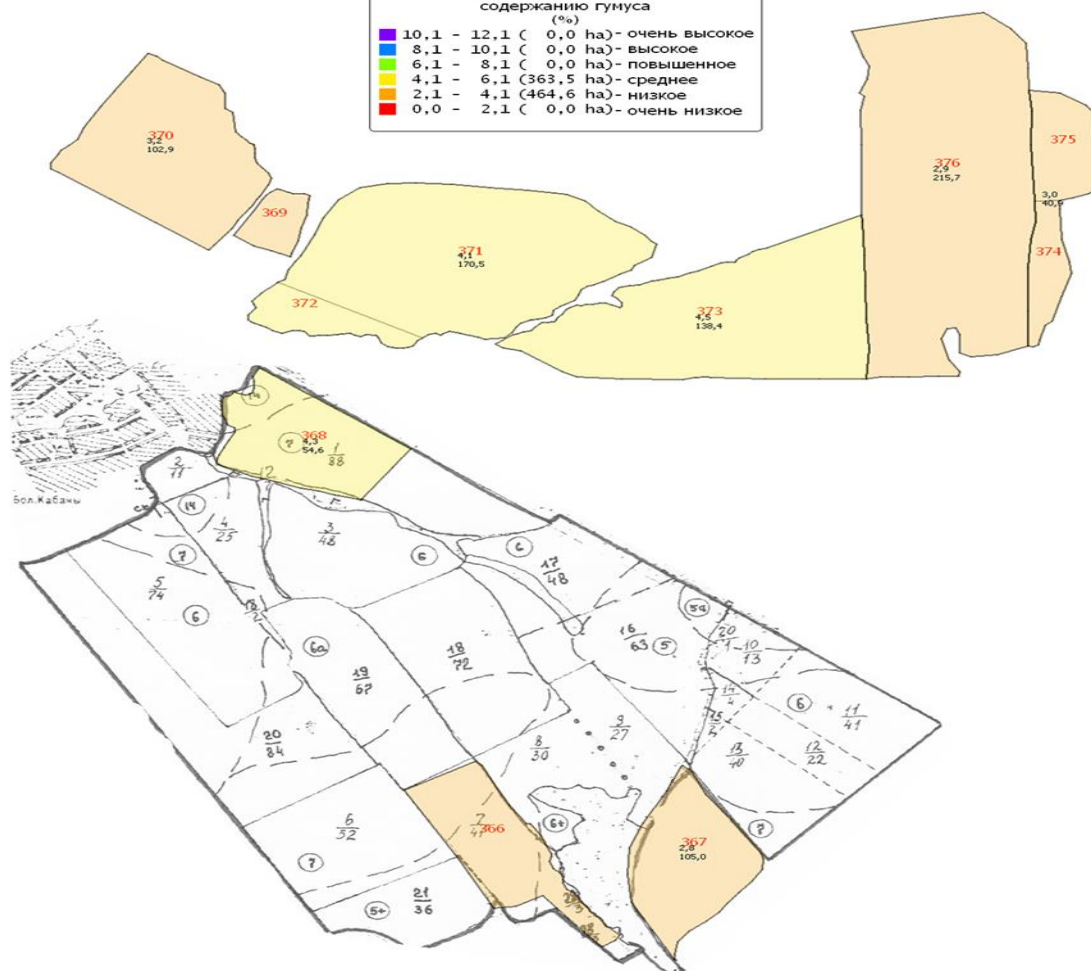
Продолжение приложения - 2

<p>Электроэнергия: количество – 2450,0; 24,5; 0,88 кВт/ч; стоимость – 6664,0; 66,6; 2,38 тыс. руб.;</p> <p>Прочие прямые затраты: -;</p> <p>Семена – всего: 104000 руб.;</p> <p>Удобрения – всего: 850000 руб.:</p> <p>количество:</p> <p>из них: органические -;</p> <p>азотные – 200 ц;</p> <p>фосфорные -;</p> <p>калийные -;</p> <p>комплексные – 250 ц;</p> <p>стоимость:</p> <p>азотные – 190000 руб.;</p> <p>комплексные – 575000 руб.;</p> <p>Химические препараты для насекомых: стоимость – 85000 руб.;</p> <p>Амортизация, в т. ч. тракторы, с./х. машины: стоимость: на 1 га – 1150 руб.;</p> <p>всего – 115000,0 руб.;</p>	<p>Текущий ремонт, в т. ч. тракторы, с./х. машины: стоимость: на 1 га – 680 руб.;</p> <p>всего – 68000,0 руб.;</p> <p>Тарифный фонд з./п. на весь объём работы – 40735 руб.;</p> <p>Дополнительная оплата за: продукцию – 5296 руб.;</p> <p>качество, срок – 18393 руб.;</p> <p>классность – 2118 руб.;</p> <p>Повышенная оплата на уборке – 5309 руб.;</p> <p>Всего дополнительных оплат – 31116 руб.;</p> <p>Отпуска, т. е. 6,7 % - 4813,97 руб.;</p> <p>Дополнительная оплата за стаж, т. е. 17 % - 12214,55 руб.;</p> <p>Всего з./п. с отпусками – 88878,82 руб.;</p> <p>Всего з./п. с начислениями, т. е. 12,8 % - 100255,3089 руб., в т. ч. на 1 га – 1002,55 руб., на 1 ц – 41,2 руб.</p>
---	--

КАРТОГРАММА
Содержания гумуса в почвах
ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ
Полигоны ТатНИИСХ
Лаишевского района РТ
составлена ФГУ «ЦАС «Татарский» по материалам
полевого агрохимобследования 2011 г.

Группировка почв по
содержанию гумуса
(%)

10,1 - 12,1 (0,0 га) - очень высокое
8,1 - 10,1 (0,0 га) - высокое
6,1 - 8,1 (0,0 га) - повышенное
4,1 - 6,1 (363,5 га) - среднее
2,1 - 4,1 (464,6 га) - низкое
0,0 - 2,1 (0,0 га) - очень низкое

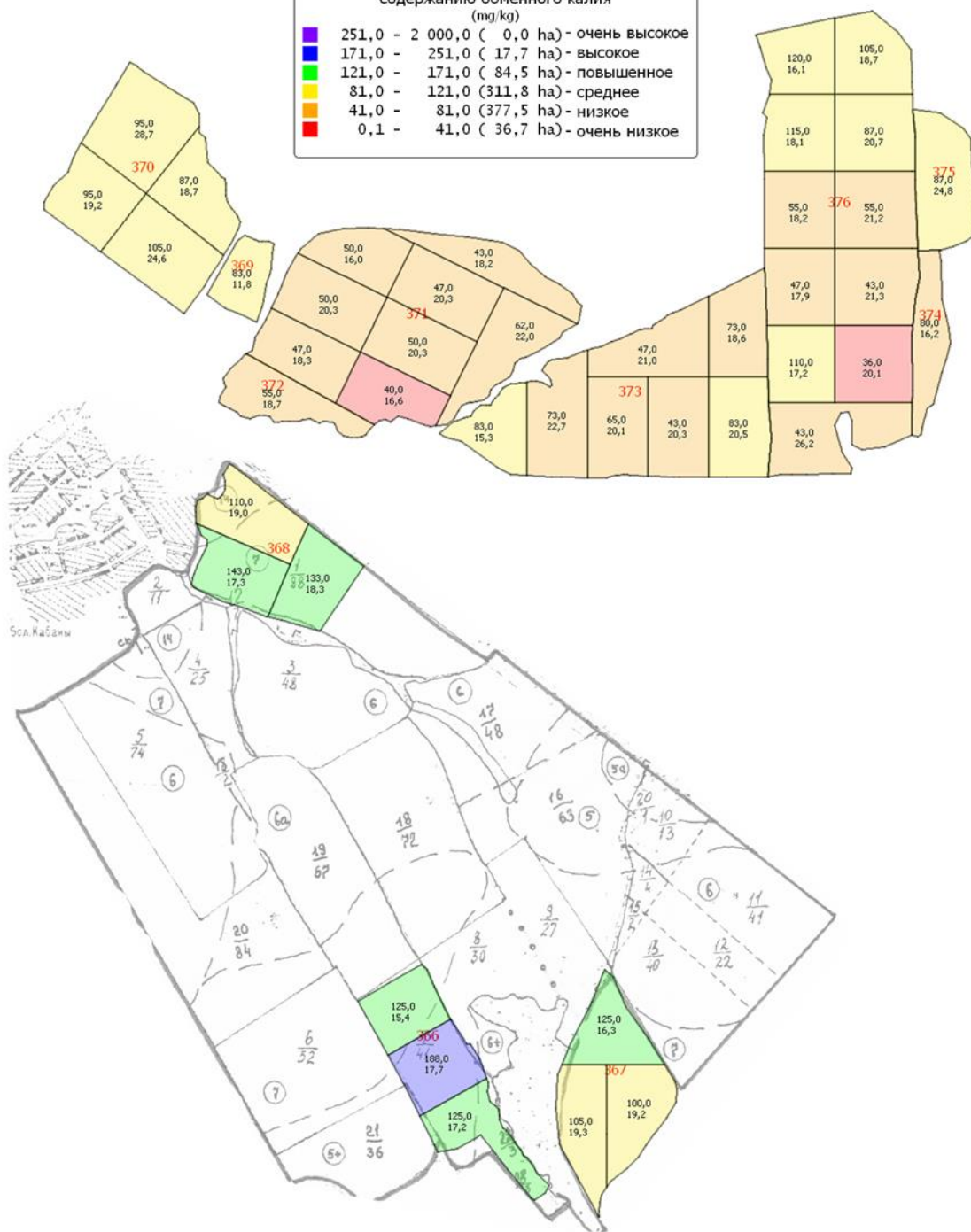


Агрохимическое обследование полевых: Сафиуллин Р.Р.
Картограмму составил: Лазарев А.А.

КАРТОГРАММА
 Содержания обменного калия в почвах
 ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ
 Полигоны ТатНИИСХ
 Лаишевского района РТ
 составлена ФГУ «ЦАС «Татарский» по материалам
 полевого агрохимобследования 2011 г.

Группировка почв по содержанию обменного калия (mg/kg)

■	251,0 - 2 000,0 (0,0 ha) - очень высокое
■	171,0 - 251,0 (17,7 ha) - высокое
■	121,0 - 171,0 (84,5 ha) - повышенное
■	81,0 - 121,0 (311,8 ha) - среднее
■	41,0 - 81,0 (377,5 ha) - низкое
■	0,1 - 41,0 (36,7 ha) - очень низкое

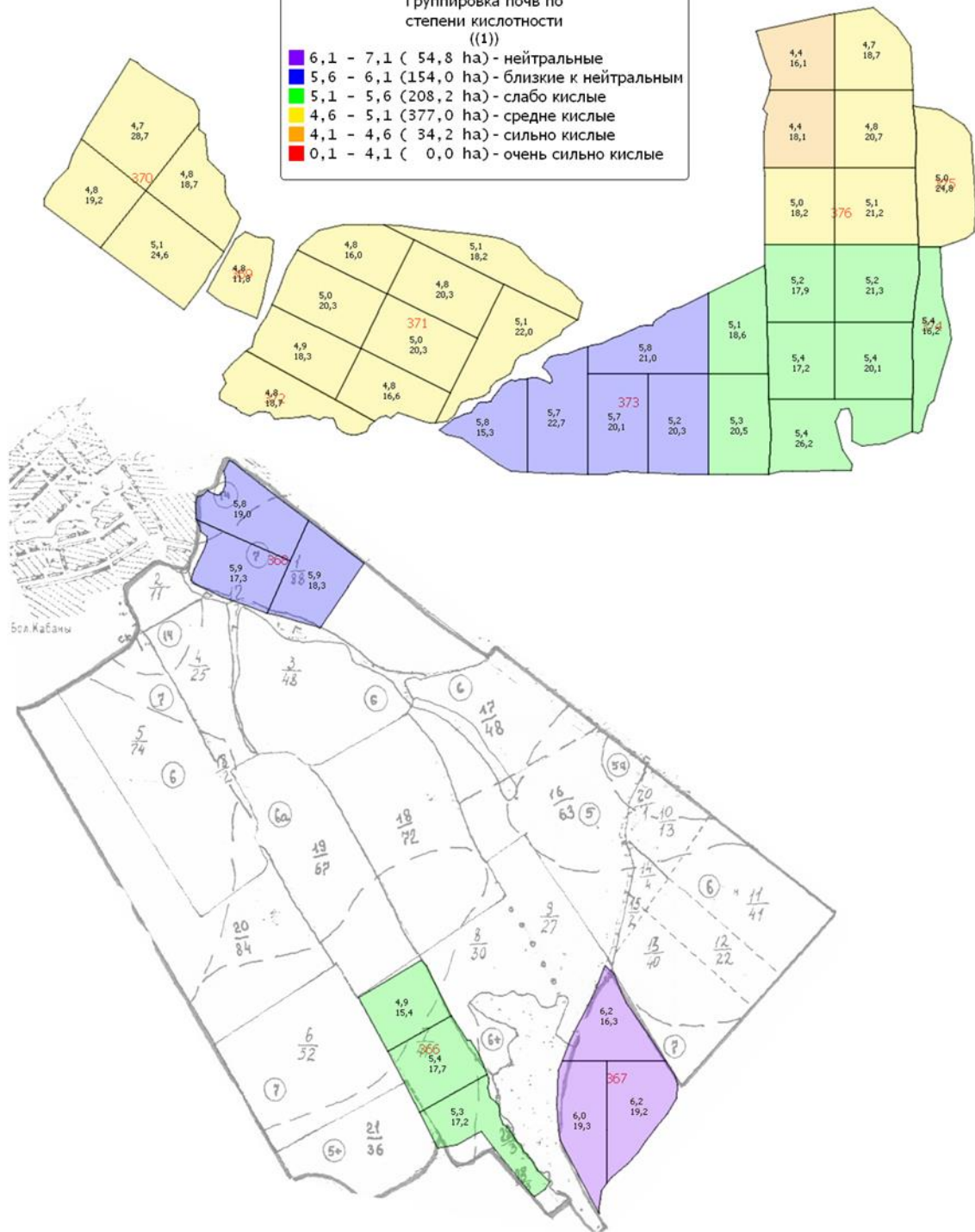


Агрохимическое обследование провел: Сафиуллин Р.Р.
 Картограмму составил: Лазарев А.А.

КАРТОГРАММА
 Степени кислотности
 ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ
 Полигоны ТатНИИСХ
 Лаишевского района РТ
 составлена ФГУ «ЦАС «Татарский» по материалам
 полевого агрохимического обследования 2011 г.

Группировка почв по
 степени кислотности
 ((1))

- 6,1 - 7,1 (54,8 га) - нейтральные
- 5,6 - 6,1 (154,0 га) - близкие к нейтральным
- 5,1 - 5,6 (208,2 га) - слабо кислые
- 4,6 - 5,1 (377,0 га) - средне кислые
- 4,1 - 4,6 (34,2 га) - сильно кислые
- 0,1 - 4,1 (0,0 га) - очень сильно кислые

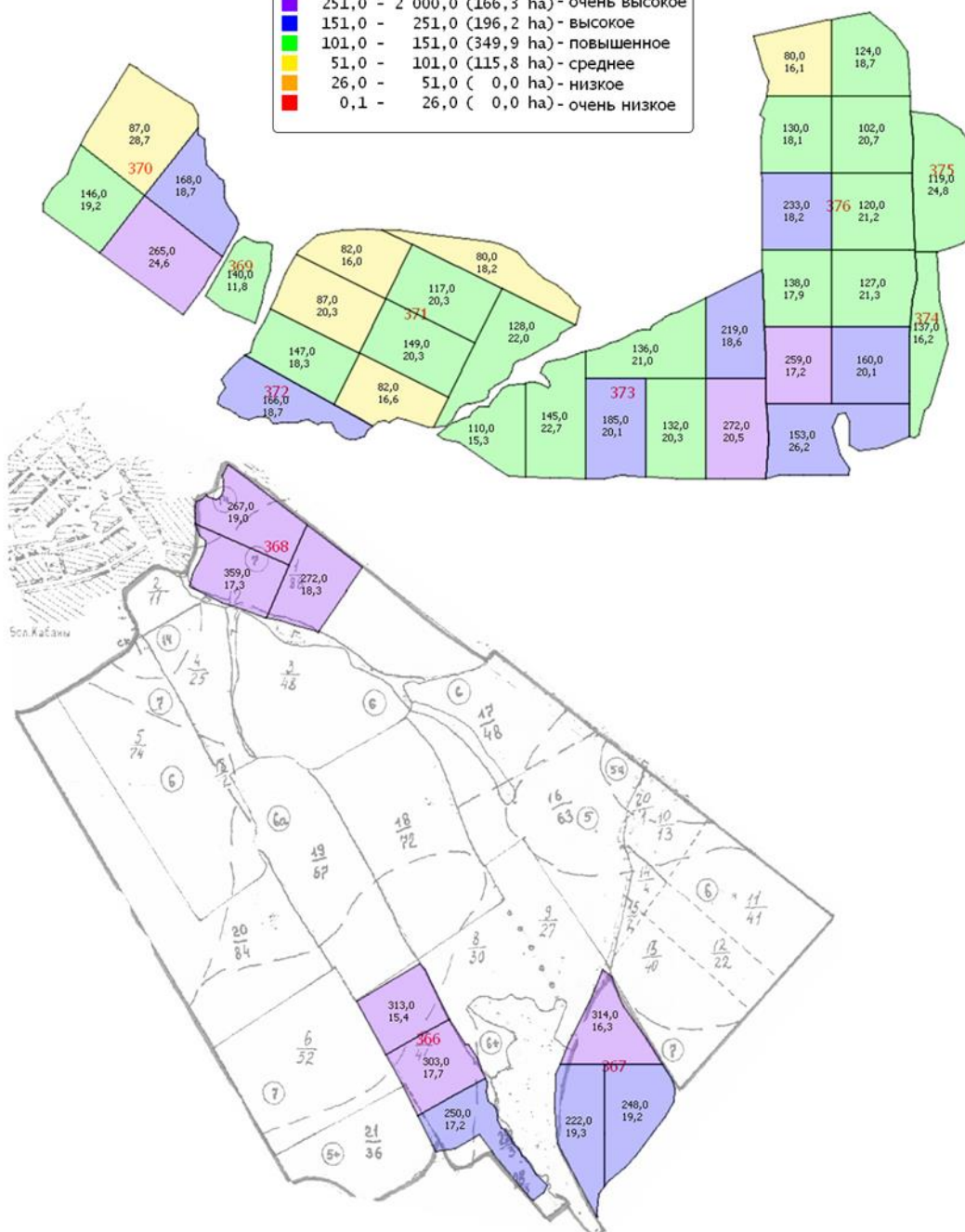


Агрохимическое обследование провел: Сафиуллин Р.Р.
 Картограмму составил: Лазарев А.А.

КАРТОГРАММА
Содержания подвижного фосфора в почвах
ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ
Полигоны ТатНИИСХ
Лаишевского района РТ
составлена ФГУ «ЦАС «Татарский» по материалам
полевого агрохимобследования 2011 г.

Группировка почв по
содержанию подвижного фосфора
(mg/kg)

■	251,0 - 2 000,0 (166,3 ha) - очень высокое
■	151,0 - 251,0 (196,2 ha) - высокое
■	101,0 - 151,0 (349,9 ha) - повышенное
■	51,0 - 101,0 (115,8 ha) - среднее
■	26,0 - 51,0 (0,0 ha) - низкое
■	0,1 - 26,0 (0,0 ha) - очень низкое



Агрохимическое обследование провел: Сафиуллин Р.Р.
Картограмму составил: Лазарев А.А.

