

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский государственный аграрный университет»

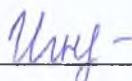
Кафедра агрохимии и почвоведения

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ)

по направлению подготовки 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение
(Направленность (профиль) подготовки «Воспроизводство плодородия
почв в условиях усиления антропогенной нагрузки»)

**на тему: «ВЛИЯНИЕ АГРОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ
ПАХОТНЫХ ПОЧВ И ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ НА
УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ ЗАКАМЬЯ
РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН»**

Магистрант



Игнатъева Ирина Юрьевна

Научный руководитель –
к.с.-х.н., доцент



Фасхутдинов Ф.Ш.

Допущена к защите:

Научный руководитель магистерской
программы - профессор, д.с.-х. н.



Гилязов М.Ю.

Заведующий кафедрой –
д.с.-х.н., профессор



Миникаев Р.В.

Казань – 2020

Оглавление

Введение	3
1. Обзор литературы	5
2. Методика и условия проведения исследований	15
2.1 Методика проведения исследований	15
2.2 Общая характеристика Закамья Республики Татарстан	16
2.3. Геологические условия закамской зоны республики Татарстан	17
2.4 Почвенно-климатические условия закамской зоны республики Татарстан	18
2.5 Агропроизводственная характеристика Закамья Республики Татарстан	25
3. Результаты исследования	
3.1. Агрохимическая характеристика пахотных почв Закамья Республики Татарстан.	22
3.2. Применение удобрений по муниципальным районам Закамья Республики Татарстан за 2015 - 2019 гг.	26
3.3. Урожайность зерновых культур по муниципальным районам Закамья Республики Татарстан за 2015 - 2019 гг.	38
3.4. Анализ урожайности зерновых культур и агрохимических свойств пахотных почв по муниципальным районам Закамья Республики Татарстан за 2015 - 2019 гг.	
3.5. Анализ урожайности зерновых культур и количество внесенных удобрений по муниципальным районам Закамья Республики Татарстан за 2015 - 2019 гг.	40
3.6 Анализ урожайности зерновых культур и количество внесенных элементов питания по муниципальным районам Закамья Республики Татарстан за 2015 - 2019 гг.	41
4.Безопасность жизнедеятельности и охрана окружающей среды	54
4.1 Охрана окружающей среды.	54
4.2 Безопасность жизнедеятельности	
Выводы	56
Список используемой литературы	57
Приложения	61

Введение

Одним из главных факторов подъема сельскохозяйственных отраслей имеет наращивание зерновой продукции. Зерновая продукция на сегодняшний день является важнейшим стратегическим продуктом, который определяет стабильное функционирование всего аграрного рынка и продовольственную безопасность страны. От уровня развития зернового производства зависит развитие всех отраслей сельского хозяйства, а также перерабатывающих отраслей промышленности. Зерновые культуры в настоящее время занимают более половины пахотных почв России являясь — главной отраслью растениеводства [2].

В настоящее время увеличение валового производства зерна не может происходить за счет увеличения площадей под зерновыми культурами. Увеличение валового производства может быть достигнуто только за счет увеличения урожайности зерновых культур.

При наличии в почве потребного количества элементов минерального питания и знания закономерностей корневого питания, а также текущего состояния плодородия почв, успех в получении стабильных урожаев сельскохозяйственных культур будет реалистичным [2,7,14,23].

Недостаток того или иного элемента минерального питания должен компенсироваться и расширенно восполняться, внесением минеральных и органических удобрений. Грамотное внесение агрохимикатов есть мощный рычаг увеличения урожайности зерновых культур сегодня и в перспективном будущем. Применение органических и минеральных удобрений не только способствуют повышению урожайности зерновых культур, а также оказывает влияние на агрохимические показатели пахотных почв, определяет эффективное использование влаги растениями. Республика Татарстан является одним из региональных лидеров в производстве зерна, здесь складываются различные почвенные и климатические условия связанные резко выраженной

зональность, которые оказывают влияние на урожайность зерновых культур. По этой причине очень актуально изучение действия агрохимических показателей и внесения удобрений на урожайность зерновых культур в разрезе почвенно- климатической зональности республики Татарстан. Изучению влиянию на урожайность зерновых культур агрохимических показателей и внесения удобрений в условиях Закамья Республики Татарстан в течении последних пяти лет, посвящена данная квалификационная работа.

1. Обзор литературы

Проведенные экспертами Продовольственной и сельскохозяйственной организации объединенных наций (ФАО) оценки состояние «продовольственной безопасности» любой страны определяется следующими показателями – объемом переходящих до следующего урожая запасов зерна и уровнем его производства на душу населения[1]. Совершенно очевидно, что для эффективного производства продукции животноводства, развития производства технических культур и других отраслей сельского хозяйства должно быть соответствующее развитие зерновой отрасли растениеводства [3].

Зерновые культуры в структуре посевных площадей страны и Республики Татарстан занимают более половины площади пахотных земель, поэтому увеличение урожайности зерновых культур на сегодняшний день есть главная задача аграриев страны[19]. Достигнутый уровень урожайности зерновых культур не достаточен для удовлетворения потребностей страны в продовольственном зерне и обеспечении фуражным зерном животноводства.

Недостаток производства зерна сегодня является главной причиной, которая сдерживает рост производства мяса, молока и других и других животноводческих продуктов[21].

Возделывание различных зерновых культур и нарастающее производство хлебопродуктов остается одной из важных стратегических задач АПК Татарстана. Эффективность сельскохозяйственного производства и применяемых в производстве инновационных технологий сегодня в Республике Татарстан оценивается интегрированным показателем -урожайность зерновых культур [25]. Увеличение урожайности зерновых культур в стране нельзя рассматривать вне исторического процесса с достигнутым уровнем агротехнологий и другими сопутствующими хозяйственными факторами [11]. На сегодняшний день уже разработаны перспективные планы которые определяют возможности дальнейшего роста урожайности и необходимые для этого условия. В

настоящее время в Татарстане в основном упорядочено землепользование всех сельхозпроизводителей [17].

В условиях республики Татарстан внесение органических и минеральных удобрений является определяющим фактором урожайности зерновых культур и агрохимических показателей плодородия пахотных почв [18]. В республике Татарстан урожайность зерновых культур связана с количеством внесённых удобрений [5,16,25]. Безусловно в будущем роль удобрений, в повышении урожайности и сохранении плодородия пахотных почв, сохранится. Интенсивно и в больших объемах начали применять минеральные и органические удобрения в сельхозпредприятиях Татарстана с шестидесятых годов прошлого века. В течении десяти лет уровень насыщенности пашни минеральными и органическими удобрениями возрос более трех раз [4]. Параллельно в этот же период в республике проводится известкование кислых почв ежегодные объемы которых превышают 300 тыс.га. На сильно кислых почвах известкованию предшествует фосфоритование. Фосфоритование это внесение фосфоритной муки на кислых почвах при котором используется почвенная кислотность для растворения труднорастворимого трехзамещенного фосфата кальция фосфоритной муки. Трехзамещенный фосфат кальция превращается в растворимый в воде и доступный для растений однозамещенный фосфат кальция. Для получения достойных урожаев на известкованных почвах требовалось обязательное внесение фосфорных, калийных туков и микроудобрений [18]. Максимальное количество минеральных удобрений в республике было внесено в 1993 году и составило 183 кг/га в пересчете на действующие вещество. Максимум применения органических удобрений приходится на 1988 год тогда на каждый гектар пашни было внесено 6,1 т органических удобрений в физическом весе. В настоящее время насыщенность пашни минеральными удобрениями составляет 50-60 кг.дв/га, органическими удобрениями 1-1,5 т/га [3]. Получение планируемых урожаев зерновых культур во многом обусловлен уровнем обеспеченности растений элементами питания. В этой связи первостепенной задачей применения удобрения является

оптимизация питания растений при минимальных затратах удобрений. Когда удовлетворяется потребность растений в элементах питания и сохраняется от истощения уровень почвенного плодородия тогда и достигается высокая эффективность от такого применения удобрений [3]. Многочисленными исследованиями было установлено, что прибавка урожая зерна от улучшения одного фактора, обычно лимитирующего урожай, бывает большей, если одновременно улучшается и другой лимитирующий фактор. Так, получая макроэлементы фосфор и калий в потребных количествах, можно получить максимальную прибавку от применения азота. [3]. Эффективность применения минеральных и органических удобрений в первую очередь достигается за счет выработки продуманных оптимальных агрохимических решений на основе управления обширным информационным массивом, генерируемым в ходе агрохимического мониторинга почв и состояния посевов[21].

Для аграриев Татарстана на сегодняшний день и в обозримом будущем главной задачей является повсеместное увеличение урожайности зерновых культур. Для успешного решения этой проблемной задачи следует начать с оптимизации посевной структуры, затем переходить на внутреннюю структуру с поиском наиболее количественно и качественно значимых сельскохозяйственных зерновых культур включая сюда и зернобобовые культуры для увеличения сбора кормового протеина [23]. Не секрет, что Республика Татарстан всегда испытывала и испытывает существенный недостаток в продовольственном зерне[17].

Можно не боясь впасть в преувеличение сказать, что фундаментом всего сельскохозяйственного производства является плодородие почв, текущее состояние которого оценивается по агрохимическим показателям таким как ее кислотность, гумусированность и содержанием фосфора, калия. Для того чтобы укрепить этот фундамент в первую очередь обратить на исконно российское органическое удобрение –навоз [21]. Навоз с незапамятных времен применяли на Руси в качестве органических удобрений на чистом пару не считаясь с огромными затратами ручного труда. Следующие, что необходимо

сделать это включение в севооборотную площадь полей (одно два поля) с сидеральным паром. В качестве сидеральных культур использовать в первую очередь бобовые культуры которые способствуют накоплению азота и органической массы (люпин, донник и др). Корневая масса донника в 1,5 раза превышает ее надземную массу в результате чего, не только пополняются пищевые запасы пахотных почв, но и улучшается ее агрономически ценная структура[23]. И последнее, что нужно сделать для укрепления фундамента сельскохозяйственного производства это обеспечить эффективное использование минеральных удобрений. В настоящее время цены на минеральные удобрения ежегодно растут в геометрической прогрессии, в тоже время цены на сельскохозяйственную продукцию почти не меняются в сильно урожайные годы даже снижаются [19]. Как известно на орошаемых землях отдача от применения минеральных удобрений увеличивается по этой причине приведение в рабочее состояние созданных в предыдущие годы оросительных систем сегодня очень актуально.

Органические удобрения являются своего рода аккумуляторами пищевого режима, при их использовании повышается гумуированность пахотных почв. При ее минерализации освобождаются минеральные соли которые служат источниками минерального питания для растений. Почвенная органика обеспечивает эффективное использования минеральных удобрений главным образом за счет улучшения агрофизических свойств пахотных почв. Кроме всего органические удобрения выполняют защитную роль в отношении агроэкологического и токсикологического загрязнения почвы солями тяжелых металлов и пестицидов. Органика почвы блокирует ионы тяжелых металлов таких как медь, цинк, марганец и др образуя с ними металлоорганические соединения типа хелатов (диглицинаты меди, цинка). Диглицинат меди это инертное хелатное соединение не представляющие опасности для окружающей среды. Микроорганизмы, которыми богата почвенная органика очень быстро разлагают ядовитые для окружающей среды остатки разного рода пестицидов. Одним словом самым простым доступным, кроме того экономиче-

ски целесообразным способом экологической защиты окружающей среды является применение органических удобрений на сельскохозяйственных землях [21]. И кроме того грамотное применение органических удобрений в различных агроценозах не только увеличивает урожайность сельскохозяйственных культур но и улучшает его качественные характеристики. Данный факт в научной литературе отмечен многими исследователями.

[5,10,12,16,25,35]. Сотрудниками центра агрохимического обследования «Татарский» было установлено заметное снижение агрохимических показателей (содержание фосфора, калия, гумуса) между различными турами обследований [4]. Самая главная причина снижения плодородия пахотных почв сегодня это не достаточный уровень применения агрохимикатов (минеральные и органические удобрения, внесение известковых удобрений) Сложившийся уровень применения агрохимикатов сегодня не достаточен для бездефицитного покрытия хозяйственного выноса элементов питания с урожаями сельскохозяйственных растений [14]. Уже много лет за последнее время на пахотных почвах республики Татарстан складывается дефицитный баланс гумуса, макро- и микроэлементов [14]. В будущем совершенно очевидно, что в сложившихся условиях необходимо увеличить объемы применения органических удобрений. Эффективное и рациональное использование органических удобрений будет способствовать повышению почвенного плодородия, а также увеличению продуктивности сельскохозяйственных зерновых культур[4].

Установлено многочисленными исследованиями, что минеральные удобрения оказывают очень сильное воздействие на физические, химические и биологические свойства почвы, а также и на сами растения. В почвенной среде вещества минеральных удобрений подвергаются различным химическим реакциям изменяя растворимость содержащихся в них питательных веществ таких как фосфаты кальция, в зависимости от кислотности почвенного раствора изменяют способность к передвижению в почве и доступность растениям[24]. Минеральные удобрения обогащают почву питательными эле-

ментами, изменяют реакцию почвенного раствора, влияют на микробиологические процессы и др. По причине корневого питания растений макроэлементами внесение минеральных удобрений в почву позволяет активно воздействовать на рост и развитие растений. Как сказал Д.Н.Прянишников «Правильное использование минеральных удобрений – наиболее эффективное средство повышения урожайности сельскохозяйственных культур и качества продукции» [13].

Органические удобрения содержат питательные вещества в форме органических соединений имеющих растительное или животное происхождение, за исключением корбамида или мочевины. Мочевина органическое вещество но относится к минеральным удобрениям. Органические удобрения оказывают многостороннее физическое химическое действие на свойства почвы [12]. При регулярном удобрении почвы органикой улучшаются как физико-химические так и химические свойства почвы, а кроме того ее водный и воздушный режимы, так же возобновляется жизнедеятельность полезной микрофлоры [15]. Систематическое использование органики дает возможность применения в больших дозах минеральных удобрений наряду с получением высоких урожаев зерновых культур [15].

Не малое значение имеет при использовании агрохимикатов буферность почвы т.е. ее способность противостоять изменению реакции почвенного раствора [12]. На низко буферных почвах, при использовании физиологически кислых минеральных удобрений происходит подкисление почвенного раствора, что безусловно оказывает самое негативное воздействие на рост и развитие сельскохозяйственных растений а также и на почвенные микроорганизмы [14]. В этом отношении наиболее устойчивы к сдвигу реакции почвенного раствора черноземные почвы, которые отличаются высокой степенью насыщенности основаниями. Для увеличения буферности почв необходимо систематическое внесение органических удобрений и известкование кислых почв [16]. В республике Татарстан в последние время из-за ограниченности финансов резко сократились площади известкуемых почв в

несколько раз по сравнению с 80-90 годами прошлого века. Сегодня площади известкуемых почв не превышают 100 тыс.га в то время нуждаются в известковании более 1 млн. га пахотных почв. Еще хуже складывается и ситуация в целом по Российской Федерации, так в прошлом 2019 году в целом по России было произвестковано 303,5 тыс га пашни из нуждающихся в известковании 70 млн.га [19]. При этом 30% произвесткованных площадей приходится на республику Татарстан, площади пахотных почв которой составляют 3% от пахотных почв Российской Федерации. Также плохо и с применением органических удобрений за последние 20-30 лет уровень применения органических удобрений сократилась в 5-6 раз. Однако следует отметить рост урожайности зерновых культур по мере снижения применения минеральных удобрений и известкования кислых почв. По всей вероятности, рост урожайности зерновых культур происходит за счет внесенных в предыдущие годы агрохимикатов в почву. Для получения ответа на этот вопрос следует проанализировать состояние почвенного плодородия по агрохимическим показателям и количество внесенных минеральных и органических удобрений. Очень важным является изучение динамики роста урожайности по каждой культуре, а также группе культур в течении длительного времени [30]. Особое внимание нужно обратить на меры, принимаемые хозяйством для повышения уровня урожайности. Кроме того, следует произвести зональный мониторинг с элементами сравнительного анализа урожайности сельскохозяйственных культур [22]. Анализируя урожайные данные зерновых культур как можно за длительный период времени следует определить степень влияния факторов на изменение ее величины [20]. Общеизвестным остается факт, что урожайность сельскохозяйственных культур и в частности зерновых культур определяется общей культурой земледелия куда входят, агротехника, применение удобрений, защита посевов от болезней и вредителей, борьба с сорной растительностью, сорта и другие производственные факторы. [31]. Урожайность по существу является качественной, комплексным показателем, который качественно и количественно зависит от многочисленных

природных и производственных факторов. В первую очередь на ее уровень оказывают большое влияние почвенные условия, которые характеризуются доступным содержанием в почве фосфора и калия, содержанием гумуса и реакцией почвенного раствора. По этой причине анализ урожайности зерновых культур в частности и сельскохозяйственных культур, в общем, следует начинать с агрохимических показателей пахотных почв. Совершенно очевидно что игнорирование при анализе урожайности зерновых культур состояния почвенного плодородия пахотных почв приведет к ошибочным выводам производственной деятельности хозяйств [26]. Как это уже случалось не один раз в истории аграрного производства России [21].

Следующим этапом сравнительной оценки урожайности зерновых культур является оценка применения минеральных и органических удобрений как можно за более длительный период времени хозяйственной деятельности [23].

В настоящее время общедоступно в интернет ресурсах (архивах официального сайта Минсельхоза и продовольствия РТ) данные урожайности зерновых культур и количества внесенных удобрений с 60 годов прошлого века. Не однократно доказано что, что применение минеральных удобрений оказывает большое влияние на плодородие почв, тем самым, не влечет за собой какого - либо уменьшения использования местных органических удобрений [1,25,27,33]. Впервые эффективность минеральных удобрений в различных природно-климатических зонах России доказал великий русский химик Д.И Менделеев который в конце 19 века заложил и провел полевые опыты с минеральными удобрениями в географическом разрезе в различных природных зонах[22].

По данным ФАО удобрения обеспечивают не менее половины прироста урожая, а остальные пятьдесят процентов прибавки урожая приходятся на все остальные элементы системы земледелия; агротехника, сорта, защита растений и др.[29].

За счет грамотного применения минеральных и органических удобрений легко увеличить в 2-2,5 раза не только урожайность зерновых культур но и технических каковыми являются сахарная свекла и подсолнечник, что не один раз подтверждалось передовой практикой [29].

Роль в повышение урожайности зерновых культур у минеральных удобрений и органических равнозначна [22]. По этой причине изучение влияния внесения минеральных удобрений следует рассматривать в взаимосвязи с органическими удобрениями [24]. При этом не следует упускать из виду и агрохимические показатели; содержание гумуса, подвижного фосфора, обменного калия и кислотность почвы. Потому, что ежегодный хозяйственный вынос макроэлементов превышает количество внесенных макроэлементов вносимыми удобрениями [31]. Особое место в повышении эффективности минеральных и органических удобрений в настоящее время приобретает рациональное их использование, т.е. внесение в зависимости от плодородия почвы для каждого конкретного пашня и потребности высеваемой культуры [19]. Особое место в повышенной эффективности минеральных и органических удобрений в настоящее время приобретает рациональное их использование. То есть внесение в зависимости от плодородия почв для каждой конкретной пашни и потребности высеваемой культуры [15]. Ежегодный вынос питательных веществ из почвы вследствие сельскохозяйственной деятельности в 4-5 раз превышает возврат их с вносимым объемом минеральных и органических удобрений [27]. Для того чтобы разработать научно обоснованные системы удобрений основной вектор, которого направлен на сохранение почвенного плодородия при неуклонном росте урожайности сельскохозяйственных культур следует руководствоваться данными агрохимических исследований, полученных в полевых условиях [23]. Агрохимические обследования пахотных почв в нашей стране возложены на лаборатории агрохимслужбы. В республике Татарстан находятся две агрохимические лаборатории ФГБУ ЦАС «Татарский» и ФГБУ ЦАС «Альметьевский». Закамье Республики Татарстан входит в зону обслуживания ФГБУ ЦАС «Альметьев-

ский». Деятельность ЦАС не ограничивается только проведением агрохимических обследований они должны «реализовать государственную политику формирования реализации систем организационно-технических мер по повышению плодородия почв и экологической безопасности при применении средств химизации в сельском хозяйстве». Интегральным показателем повышения плодородия пахотных почв является показатель урожайности сельскохозяйственных культур, которые возделываются на этих почвах [15].

Наибольшие площади в структуре пахотных почв республики Татарстан занимают зерновые культуры на долю которых приходится 52% сельскохозяйственных угодий.

Сравнительному анализу урожайности зерновых культур, агрохимических показателей пашни и количества внесенных органических и минеральных удобрений в условиях Закамья Республики Татарстан посвящена данная квалификационная выпускная работа.

2. Методика и условия проведения исследований.

2.1 Методика проведения исследований

Объектом наших исследований были агрохимические показатели пахотных почв Закамской зоны республики Татарстан, статистические данные урожайности зерновых культур в течении последних пяти лет и количество органических и минеральных удобрений, внесенных за этот же период. Сравнительному анализу методом статистической обработки подвергались данные урожайности зерновых культур, содержания элементов питания в почве и количество внесенных минеральных и органических удобрений за последние пять лет. Данные по агрохимическим показателям пахотных почв в разрезе муниципальных районов закамской почвенно-климатической зоны были взяты из материалов обследований ФГУ "ЦАС "Альметьевский" форма 9сх. Статистический материал об урожайности, посевных площадях, валовых сборах зерновых культур были взяты из республиканских статистических отчетов форма 29сх (архив Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан).

Сравнительную оценку и тесноту взаимосвязи между содержанием элементов питания в почве, внесенных удобрениях и урожайности сельскохозяйственных культур проводили статистическими методами корреляционного и регрессионного анализа (по приложению пакет анализа Microsoft Office Excel 2016).

2.2 Общая характеристика Закамья Республики Татарстан

Не смотря на компактность территории землепользования республики Татарстан (территория занимает всего лишь 6783,7 тыс. га) здесь очень четко проявляется почвенно- климатическая зональность [4]. Почвенно-климатические зоны резко различаются между собой по уровню почвенного плодородия. Закамская зона Республики Татарстан представляет собой типичную лесостепь протянувшуюся с запада на восток 150 км и примерно столько же с севера на юг [5]. Закамье является северо-восточной частью Приволжской возвышенности. Самой высокой его ступенью является Бугульминское плато с наивысшей точкой 380 м над уровнем моря. Нижнюю ступень рельефа образует Западное Закамье (Нурлатский, Чистопольский Аксубаевский, Черемшанский, Алексеевский, Алькеевский и Спасский муниципальные районы) абсолютные высоты здесь не превышают 100-150 м. По характеру слагающих пород рельеф Закамья имеет двухъярусное строение . Верхний ярус,слагающий в основном водоразделы и склоны долин, сложен преимущественно глинисто песчаными отложениями. Нижний ярус сложен карбонатно-сульфатными породами. Рельефу Закамья присущи следующие основные черты: 1)наличие древних возвышенностей, молодых низких равнин, долин рек 2) большая расчленённость, обусловленная широким развитием глубоких долин, оврагов,балок,крытых склонов, 3) асимметричность, подразделяющееся на эрозионно-тектоническую, денудационную и эрозионно-аккумулятивную. Склоны речных долин Камы, Зая, Большого Черемшана и других рек характеризуется асимметричной террасированностью. Число терас в пределах склона достигает двух трех. Террасы сложены рыхлыми отложениями: в основном элювием рек, также покровным делювием. Основные формы рельефа осложнены густой сетью оврагов и балок, приуроченных к склоновым поверхностям.

2.3. Геологические условия закамской зоны республики Татарстан

Древнейшими образованиями на территории Закамья являются метаморфизированные породы кристаллического фундамента Русской платформы которые покрыты девонными отложениями . Из числа этих пород выходят на дневную поверхность отложения юры и мела, неогена и палеогена. Иногда в некоторых местах на наружную поверхность выходят осадочные горные породы. Верхнепермские отложения распространены повсеместно. Верхнепермские отложения представлены казанским и татарским ярусами. В основании пород казанского яруса залегают глинистые отложения. Они в большинстве состоят из карбоната кальция остатков морских донных отложений перемешанные слоями песка и глины.

Пойменные отложения обычно сложены косослоистыми песками, сменяющимися слоистыми суглинками. Древнеаллювиальные террасы и склоны водоразделов покрыты делювиальными отложениями, представленными в основном желтыми суглинками, в нижней части переходящие в пески.

Западная, более спокойная часть района, сложена четвертичными отложениями пролювиального и делювиального происхождения суглинистого и глинистого состава. Такое геологическое строение рельефа, при его приподнятости над уровнем моря и разновысотности отдельных частей, весьма благоприятно для развития эрозионных процессов и создания типично эрозионного ландшафта.

2.4. Почвенно-климатические условия закамской зоны республики Татарстан

Климат Закамья Республики Татарстан умеренный, континентальный, с теплым летом и умеренно холодной зимой. Климатические различия в пределах республики сравнительно небольшие. Ещё менее значительны они в районах преимущественного распространения чернозёмов, т.е. в Закамье и юго-западном Предволжье. Климат в Закамье формируется под воздействием климатообразующих факторов: солнечная радиация, циркуляция атмосферы и подстилающая поверхность. Солнечная радиация. В формировании климата основную роль играет солнечная радиация. Среднегодовая температура воздуха в Закамской зоне составляет $+2,3^{\circ}$. Продолжительность устойчивого снежного покрова 150 дней, глубина промерзания почвы 70 см. Среднегодовое количество осадков 420-450 мм в год.

почвенный покров

В закамской зоне в основном преобладают почвы степной зоны, которые формировались в течении длительного времени под многолетней травянистой растительностью. Многолетняя травянистая растительность лесостепи отличается большой массой корневой системы, которая превышает надземную массу в 1,5-2раза. Ежегодно эта масса перегнивает и превращается в перегной или гумус и так было в течении не одной тысячи лет. В конечном счете это привело к сформированию черноземных почв. Самые плодородные почвы Закамья сформировались в степной части в предгорье Урала это Бавлинский Азнакаевский, Актанышский, Ютазинский и Бугульминский районы. низинах формировались почвы черноземного ряда и темно-серые лесные. Наибольшие площади черноземные почвы занимают в Бугульминском, Лениногорском, Альметьевском, Чистопольском, Алексеевском, Спасском, Нурлатском, Мензелинском и Сармановском муниципальных районах Закамья республики Татарстан. Среди черноземов преобладают выщелоченные, и меньше всего распространены типичные и обыкновенные и еще меньше кар-

бонатные. Морфологические особенности выщелоченных черноземов следующие: горизонт А черной окраски, комковато зернистой структуры. В нижней части гумусового слоя структура выражена более ясно, наблюдается уплотнение и легкий бурый оттенок. Мощность гумусового слоя составляет 50-70 см. В верхней части горизонта В окраска неоднородная с преобладанием серого цвета и бурых заклинков снизу, структура комковато-ореховатая. Ниже гумусового слоя иногда встречаются корбонаты.

На северной и западной части Закамья Республики Татарстан почвы формировались преимущественно под широколиственными лесами переходящими местами в степь. Здесь условия для формирования почвы несколько менее благоприятные для формирования плодородных почв. Органическая масса из которой формируется гумус значительно меньше по объему, представлена опавшей листвой, сучьями деревьев и небольшой массой травянистой растительности. Здесь формируются переходные подтипы почв темно серые лесные, выщелоченные и оподзоленные черноземы.

2.5 Агропроизводственная характеристика Закамья Республики

Татарстан

Таблица 1

Характеристика пахотных почв Закамской зоны Республики Татарстан

Муниципальный район	Площадь пашни, тыс. га	Балл экономической оценки (бонитет) почвы	Среднее содержание гумуса,
Азнакаевский	117,3	33,1	7,0
Аксубаевский	85,6	33,0	5,8
Актанышский	93,1	33,2	6,2
Алексеевский	111,1	32,8	5,2
Алькеевский	100,6	28,8	4,5
Альметьевский	93,9	33,7	7,1
Бавлинский	55,4	34,4	7,7
Бугульминский	72,3	33,3	7,5
Заинский	87,3	30,7	5,4
Лениногорский	76,5	32,3	7,5
Мензелинский	87,1	33,5	5,9
Муслимовский	87,3	32,1	5,9
Нижнекамский	67,6	29,3	5,1
Новошешминский	90,8	33,4	5,7
Нурлатский	91,1	38,2	8,3
Сармановский	97,7	33,1	6,1
Спасский	95,1	34,4	5,1
Тукаевский	90,0	30,6	5,0
Черемшанский	75,4	35,4	7,0
Чистопольский	112,8	36,1	6,3
Ютазинский	41,0	34,4	7,5
В среднем по зоне		33,1	6,3

Агроэкологические ресурсы

Среднегодовое количество осадков - 440 мм. Сумма температур выше 10°C – 2020-2150°C. Средняя продолжительность вегетационного периода – 160 дней. Мощность снегового покрова – 39-44 см.

Земельные ресурсы

(% от земель сельскохозяйственного назначения)

дерново-подзолистые почвы – 15,6%, дерново-карбонатные почвы – 4,9%; серые лесные почвы – 57,8%; коричнево-серые почвы – 9,1%; черноземные почвы – 1,0% и прочие – 11,6%.

3. Результаты исследований.

3.1 Агрохимическая характеристика пахотных почв Закамья Республики Татарстан.

Таблица 2

Агрохимическая характеристика почв пашни Закамья Республики Татарстан по состоянию на 01.01.2019 г.

Муниципальные районы	Содержание в почве макроэлементов и гумуса			
	Фосфор мг/кг	Калий K ₂ O мг/кг	гумуса %	Кислотность РН
Азнакаевский	136	148	6,7	6,3
Аксубаевский	121	137	5,3	5,6
Актанышский	135	149	6	5,6
Алексеевский	125	131	5,1	5,6
Алькеевский	127	113	4,4	5,5
Альметьевский	134	132	5,9	6,2
Бавлинский	118	129	6,6	6,1
Бугульминский	139	139	6,9	6,1
Заинский	160	141	4,6	5,7
Лениногорский	131	132	6,6	6,2
Мензелинский	146	144	5,3	5,7
Муслюмовский	165	169	5,1	5,7
Нижнекамский	143	130	4,2	5,5
Новошешминский	116	129	6,4	5,6
Нурлатский	145	147,5	5,8	5,5
Сармановский	145	147	5,7	5,9
Спасский	146	130	4,8	5,7
Тукаевский	151	123	5,1	5,6
Черемшанский	121	147	6,4	5,9
Чистопольский	110	126	6,3	5,6
Ютазинский	115	122	6,6	6,3

Анализируя данные которые представлены во второй таблице видим, что по всем муниципальным районам закамской зоны наблюдается повышенное содержание в пахотных почвах доступного для растений фосфора. Особо можно отметить Заинский, Муслюмовский и Тукаевский муниципальные

районы пахотные почвы которых имеют высокое содержание подвижного фосфора (по группировке Чирикова). Так же следует обратить внимание на факт высокого содержания обменного калия в пахотных почвах муниципальных районов закамской зоны республики Татарстан(по группировке Чирикова).

Безусловно одним из главных, а может быть и самым главным показателем характеризующим степень естественного плодородия пахотных почв является содержание в них органического вещества и в первую очередь содержание гумуса. В природной кладовой каким является гумус концентрируются практически весь почвенный азот. Азот это элемент который во многих случаях является лимитирующим, определяющим уровень урожайности большинства сельскохозяйственных растений. Кроме азота в гумусе очень много фосфора, а также присутствует в значительных количествах сера и калий и микроэлементы медь, цинк, марганец и другие. В основном по большинству муниципальных районов Закамья республики Татарстан, а это двенадцать районов из двадцати одного отмечается повышенное содержание гумуса(по группировке Тюрина). Особенно высоко гумусированны пахотные почвы Бугульминского муниципального района , где средневзвешенное содержание гумуса составило 6,9% (табл.2). В тоже время относительно близко к Бугульминскому району в пахотных почвах Нижнекамского муниципального района было отмечено самое низкое содержание гумуса, здесь в среднем по району содержание гумуса составило лишь 4,2%. Самое низкое средневзвешенное содержание гумуса в пахотных почвах было в Нижнекамском муниципальном районе 4,2%. Согласно, группировки содержания гумуса, пашня Нижнекамского муниципального района средне обеспечена гумусом.

В связи с физиологической кислотностью большинства применяемых в сельском хозяйстве минеральных удобрений их интенсивное применение в конце прошлого века на пахотных почвах республики Татарстан способствовало подкислению значительных площадей сельскохозяйственных угодий.

Нормальному росту развитию и формированию урожая сельскохозяйственных растений способствует отсутствие избыточной кислотности у пахотных почв. Большинство пахотных почв которые нуждаются в первоочередном известковании сосредоточены в трех муниципальных районах Закамья это Алькеевский, Нижнекамский и Нурлатский муниципальные районы. Средневзвешенный показатель объёмной кислотности по отрицательному логарифму концентрации водород ионов (величина РН) составил 5,5. В республике Татарстан почвы, которые нуждаются в первоочередном известковании относятся с показателем РН ниже 5,6.

Для установления взаимосвязи между агрохимическими показателями; содержание гумуса, фосфора калия и величины РН был проведен корреляционный анализ данные которого приводятся в таблице 3. Интересные данные были получены при проведении корреляционного анализа между агрохимическими показателями пахотных почв муниципальных районов Закамской зоны Республики Татарстан (табл.3)

Таблица 3

Корреляционный анализа между агрохимическими показателями пахотных почв Закамья республики Татарстан.

	<i>Содержание P₂ O₅ мг/кг</i>	<i>Содержание K₂ O мг/кг</i>	<i>Содержание гумуса %</i>	<i>РН</i>
Содержание P ₂ O ₅ мг/кг	1,00			
Содержание K ₂ O мг/кг	0,53	1,00		
Содержание гумуса %	-0,51	0,10	1,00	
РН	-0,19	0,03	0,69	1,00

Из полученных данных видим положительную и достаточно сильную зависимость корреляционной связи между величиной кислотности почвы и содержанием в почве гумуса. Коэффициент корреляции 0,69 (таблица 3) зависимость сильная или заметная по шкале Чеддока. Данный факт можно объяснить, тем что у пахотных почв с высоким содержанием гумуса Бугульминский, Ютазинский, Бавлинский, Азнакаевский и Лениногорский муниципальные районы, почвообразующими породами являются карбонаты нейтрализующие избыточную кислотность. На счет почвообразующих пород можно объяснить и корреляционную связь между содержанием в пахотных почвах гумуса и обменного калия. Большинство высокогумусированных черноземных почв Закамья республики Татарстан формировались на тяжелых суглинках которые имеют высокое содержание калия. Наряду с положительной корреляцией между агрохимическими показателями пахотных почв Закамья РТ была установлена отрицательная корреляционная зависимость между величиной pH и содержанием в почве подвижного фосфора, коэффициент корреляции -0,51 т.е чем кислее почва тем больше в ней фосфора. Данный факт можно объяснить большей растворимостью фосфатов в кислых почвах.

Анализируя агрохимические показатели пахотных почв Закамья следует отметить, что почвы в основной массе обладают относительно высоким естественным плодородием имеют повышенное содержание калия и фосфора и практически не нуждаются в первоочередном известковании.

3.2. Применение удобрений по муниципальным районам Закамья Республики Татарстан за 2015 - 2019 гг.

Одним из показателей интенсификации растениеводческой отрасли аграрного производства является насыщенность пашни минеральными и органическими удобрениями. Другими словами, количество вносимых минеральных и органических удобрений определяют сегодня уровень интенсификации земледелия в целом. Следует отметить, что удобрения следует использовать грамотно с учетом агрохимических показателей почвы и потребностей культуры как сказал основоположник российской агрохимической науки Д.Н. Прянишников «Не недостаток знаний нельзя восполнить избытком удобрений» [5].

Анализируя данные таблицы 4 где приводятся данные по количеству внесенных удобрений на пахотных землях муниципальных районов Закамья республики Татарстан за последние пять лет, первое, что бросается в глаза это очень низкий уровень применения органических удобрений. Вообще отказались от применения органических удобрений в Нурлатском и Аксубаевском муниципальных районах. В большинстве районов Закамья уровень применения органических удобрений в течении последних пяти лет оставался на уровне от 0,2 т/га до 2 т/га. Более менее органические удобрения применялись в Актанышском муниципальном районе где за последние пять лет вносилось 50% от зонально рекомендованных норм 4,4 т/га (таблица 4). В полном соответствии с зональными рекомендациями органические удобрения вносились только в одном муниципальном районе всего Закамья это в Тукаевском. В среднем за пять последних лет было внесено 8т/га органических удобрений, в отдельные годы вносились до 14 т/га (2016 год).

Таблица 4

Применение органических удобрений по муниципальным районам
Закамья Республики Татарстан за 2015 - 2019 гг.

Муниципальные районы	Внесено органических удобрений под зерновые культуры в физическом весе т/га					
	2015	2016	2017	2018	2019	Средн.
Азнакаевский	0,4	0,4	0,5	0,6	0,5	0,5
Аксубаевский	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,1
Актанышский	4,2	4,5	4,2	4,7	4,4	4,4
Алексеевский	0,9	0,5	0,8	0,0	0,0	0,4
Алькеевский	0,7	1,4	0,6	0,0	0,0	0,5
Альметьевский	0,1	0,2	0,2	0,5	0,2	0,2
Бавлинский	2,4	2,7	0,2	2,4	0,3	1,6
Бугульминский	0,4	0,2	0,2	0,1	5,1	1,2
Заинский	0,1	0,5	1,6	1,6	0,1	0,8
Лениногорский	0,9	1,2	1,2	1,1	1,0	1,1
Мензелинский	0,6	0,9	1,3	0,7	0,8	0,9
Муслимовский	1,4	1,5	1,2	1,0	0,9	1,2
Нижнекамский	1,4	1,2	2,2	1,5	1,0	1,5
Новошешминский	0,2	0,0	0,9	0,0	0,0	0,2
Нурлатский	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Сармановский	2,6	1,8	2,5	2,5	1,3	2,1
Спасский	0,6	0,4	0,6	0,2	0,3	0,4
Тукаевский	1,7	14,0	12,7	5,6	6,2	8,0
Черемшанский	0,5	0,0	0,0	0,2	0,1	0,2
Чистопольский	0,5	0,5	0,1	0,1	0,1	0,3
Ютазинский	0,4	0,0	0,6	0,7	0,5	0,4

Таблица 5

Применение минеральных удобрений по муниципальным районам Закамья Республики Татарстан за 2015 - 2019 гг.

Муниципальные районы	Внесено минеральных удобрений под зерновые культуры кг/га д.в.					
	2015	2016	2017	2018	2019	Средн.
Азнакаевский	37,3	47,4	72,7	61,2	65,6	56,8
Аксубаевский	19,9	17,7	56,4	95,2	55,6	49,0
Актанышский	52,2	62,2	85,9	68,6	62,9	66,4
Алексеевский	43,2	76,9	76,8	87,7	78,2	72,6
Алькеевский	77,3	85,6	84,9	82,4	65,1	79,1
Альметьевский	43,2	47,4	61,7	44,0	47,5	48,8
Бавлинский	16,8	48,5	54,8	58,5	72,8	50,3
Бугульминский	12,4	28,0	64,4	35,7	52,2	38,5
Заинский	78,4	89,4	85,7	83,0	91,7	85,6
Лениногорский	42,9	30,2	56,4	39,0	43,6	42,4
Мензелинский	41,8	29,4	96,0	47,9	48,4	52,7
Муслюмовский	33,7	34,7	56,7	53,9	71,6	50,1
Нижнекамский	49,5	60,4	59,6	47,7	55,8	54,6
Новошешминский	43,5	32,6	44,7	14,9	30,6	33,3
Нурлатский	35,4	49,6	78,2	58,5	72,5	58,8
Сармановский	50,2	61,3	82,5	66,6	92,8	70,7
Спасский	33,1	41,0	59,0	52,2	45,1	46,1
Тукаевский	49,2	62,9	77,8	74,2	75,0	67,8
Черемшанский	21,2	25,6	49,0	27,4	28,9	30,4
Чистопольский	56,6	58,4	89,4	62,1	55,1	64,3
Ютазинский	31,0	19,8	29,9	28,4	36,9	29,2

В таблице № 5 представлены данные по количеству внесенных минеральных удобрений под зерновые культуры с 2015 по 2019 год включительно. Количество внесённых минеральных сильно различалось по годам и муниципальным районам Закамья РТ. Наименьшее количество минеральных удобрений по большинству муниципальных районов было внесено 2015 году (таблица 5). Меньше всего минеральных удобрений под зерновые культуры вносились в Черемшанском и Ютазинском муниципальных районах, где за последние 5 лет (2015-2019гг.) под зерновые культуры внесли всего 30,4 и 29,2 кг/га д.в минеральных удобрений. В восьми районах из двадцати одного уровень применения минеральных удобрений составил менее 50 кг/дв на 1 га. Сложившиеся уровень применения минеральных удобрений на зерновых культурах Закамья республики Татарстан соответствует уровню достигнутому в семидесятые годы прошлого века. В элементной структуре внесенных минеральных удобрений преобладает элемент Азот о чем свидетельствуют данные представленные в следующей таблице (таблица 6). Сопоставляя данные двух таблиц пятой и шестой видим, что количество внесенного азота минеральными удобрениями почти столько же сколько было внесено минеральных удобрений. Учитывая, что уровень применения органических удобрений был сравнительно низким, что не могло внести существенные коррективы на общее внесения азота (минеральными и органическими удобрениями) под зерновые культуры на пахотных почвах Закамья республики Татарстан (таблица 7). Как правило, чем больше муниципальный район вносил под зерновые культуры минеральные удобрения, тем больше оказывалось количество внесенного суммарного азота за исключением Тукаевского муниципального района. За счет применения достаточного количества органических удобрений на посевах зерновых культур, в течении последних пяти лет, наибольшее количество суммарного азота за это время оказалось внесено в Тукаевском муниципальном районе 72,8 кг/га (таблица 7).

Таблица 6

Внесено азота с минеральными удобрениями по муниципальным районам Закамья Республики Татарстан за 2015 - 2019 гг.

Муниципальные районы	Внесено с минеральными удобрениями под зерновые культуры кг/га д.в.					
	2015	2016	2017	2018	2019	Средн
Азнакаевский	27,4	38,0	38,2	36,2	53,3	38,6
Аксубаевский	18,8	17,1	31,2	88,9	24,9	36,2
Актанышский	40,3	45,8	49,0	42,6	51,6	45,9
Алексеевский	30,8	47,5	44,4	46,7	52,2	44,3
Алькеевский	45,9	48,7	50,1	51,1	46,7	48,5
Альметьевский	30,9	35,0	31,6	35,5	36,3	33,9
Бавлинский	7,7	18,1	18,3	47,9	38,7	26,1
Бугульминский	10,0	22,4	24,1	8,7	11,7	15,4
Заинский	59,1	67,4	63,2	63,6	62,3	63,1
Лениногорский	23,7	24,9	27,5	21,2	28	25,1
Мензелинский	40,1	17,5	54,6	45,8	56,2	42,8
Муслюмовский	31,0	23,1	34,0	29,6	69,0	37,3
Нижнекамский	36,4	34,4	31,6	36,5	32,9	34,4
Новошешминский	28,2	19,7	18,3	8,0	23,8	19,6
Нурлатский	26,3	36,3	45,4	38,1	38,9	37,0
Сармановский	35,9	48,8	56,6	49,7	58,9	50,0
Спасский	24,4	25,1	26,6	23,2	24,5	24,8
Тукаевский	22,6	23,8	44,6	38,7	53,9	36,7
Черемшанский	17,5	19,4	20,1	9,4	20,1	17,3
Чистопольский	34,3	32,5	34,8	24,0	20,3	29,2
Ютазинский	25,0	14,0	12,6	13,3	7,7	14,5

Таблица 7

Внесено азота с минеральными и органическими удобрениями по муниципальным районам Закамья Республики Татарстан за 2015 - 2019 гг.

Муниципальные районы	Внесено азота всего под зерновые культуры кг/га д.в					
	2015	2016	2017	2018	2019	Средн
Азнакаевский	29,2	39,6	40,5	39,0	55,5	40,8
Аксубаевский	18,8	17,1	31,2	88,9	27,6	36,7
Актанышский	59,2	66,1	68,0	63,8	71,5	65,7
Алексеевский	34,9	49,9	48,0	46,7	52,2	46,3
Алькеевский	49,2	54,8	52,8	51,1	46,7	50,9
Альметьевский	31,5	35,9	32,4	37,9	37,1	35,0
Бавлинский	18,3	30,3	19,3	58,6	40,0	33,3
Бугульминский	11,8	23,4	25,1	9,3	12,2	16,4
Заинский	59,8	69,7	70,6	70,7	62,3	66,6
Лениногорский	27,9	30,2	32,8	26,0	32,6	29,9
Мензелинский	42,7	21,4	60,4	49,0	59,7	46,6
Муслюмовский	37,1	29,8	39,4	34,2	72,9	42,7
Нижнекамский	42,9	40,0	41,4	43,2	37,5	41,0
Новошешминский	29,2	19,7	22,2	8,2	23,8	20,6
Нурлатский	26,7	36,3	45,4	38,1	38,9	37,1
Сармановский	47,7	56,9	68,1	61,0	64,8	59,7
Спасский	27,2	27,0	29,4	24,1	26,1	26,8
Тукаевский	30,0	86,8	101,9	63,8	81,7	72,8
Черемшанский	19,6	19,6	45,7	10,3	20,4	23,1
Чистопольский	36,8	34,9	20,3	24,6	20,9	27,5
Ютазинский	26,7	14,0	15,2	16,7	9,9	16,5

Таблица 8

Внесено фосфора с минеральными удобрениями по районам Закамья Республики Татарстан за 2015 - 2019 гг.

Муниципальные районы	Внесено с минеральными удобрениями под зерновые культуры кг/га д.в.					
	2015	2016	2017	2018	2019	Средн.
Азнакаевский	5	6	17,4	12,5	17,1	11,6
Аксубаевский	0,5	0,3	11,2	6,0	17,9	7,2
Актанышский	5,9	8,2	18,5	13,0	15,5	12,2
Алексеевский	6,2	22,5	16,2	20,5	36,5	20,4
Алькеевский	15,9	18,7	17,4	15,6	14,4	16,4
Альметьевский	6,2	6,2	15,0	4,3	5,2	7,4
Бавлинский	4,5	15,2	18,3	5,3	10,7	10,8
Бугульминский	1,2	2,8	20,2	16,5	15,3	11,2
Заинский	11,6	11	11,3	9,7	13,6	11,4
Лениногорский	9,9	2,8	14,0	8,9	6,9	8,5
Мензелинский	0,9	6	12,3	1,0	2,0	4,4
Муслимовский	1,4	5,8	11,4	16,2	6,2	8,2
Нижнекамский	6,5	13	14,0	5,6	8,0	9,4
Новошешминский	7,7	6,4	13,2	3,5	5,6	7,3
Нурлатский	4,5	6,7	16,4	10,2	11,1	9,8
Сармановский	7,1	7,9	13,0	8,4	8,8	9,0
Спасский	4,4	5,6	16,2	14,5	13,3	10,8
Тукаевский	13,7	19,5	16,6	17,6	17,9	17,1
Черемшанский	1,9	3,1	14,4	9,0	6,0	6,9
Чистопольский	11,2	11,2	25,5	22,4	14,9	17,0
Ютазинский	3	2,9	8,6	7,5	7,7	5,9

Таблица 9

Внесено фосфора с минеральными и органическими удобрениями по районам Закамья Республики Татарстан за 2015 - 2019 гг.

Муниципальные районы	Внесено фосфора всего под зерновые культуры кг/га д.в					
	2015	2016	2017	2018	2019	Средн.
Азнакаевский	6	6,9	18,6	14,1	18,3	12,8
Аксубаевский	0,5	0,3	11,2	6,0	19,4	7,5
Актанышский	16,5	19,5	29,0	24,8	26,6	23,3
Алексеевский	8,5	23,9	18,2	20,5	36,5	21,5
Алькеевский	17,8	22,1	18,9	15,6	14,4	17,8
Альметьевский	6,5	6,7	15,4	5,6	5,7	8,0
Бавлинский	10,4	22	18,9	11,2	11,4	14,8
Бугульминский	2,2	3,4	20,8	16,9	15,6	11,8
Заинский	12	12,3	15,4	13,6	13,6	13,4
Лениногорский	12,3	5,8	16,9	11,6	9,4	11,2
Мензелинский	2,4	8,1	15,2	2,8	3,9	6,5
Муслюмовский	4,8	9,6	14,4	18,8	8,4	11,2
Нижнекамский	10,1	16,1	19,5	9,3	10,5	13,1
Новошешминский	8,2	6,4	15,4	3,6	5,6	7,8
Нурлатский	4,8	6,7	16,4	10,2	11,1	9,8
Сармановский	13,7	12,4	19,4	14,7	12,1	14,5
Спасский	5,9	6,7	17,7	15,0	14,1	11,9
Тукаевский	17,8	54,5	48,5	31,6	33,3	37,1
Черемшанский	3,1	3,2	14,5	9,5	6,1	7,3
Чистопольский	12,5	12,5	25,8	22,7	15,2	17,7
Ютазинский	4	2,9	10,1	9,4	8,9	7,1

Таблица 10

Внесено калия с минеральными удобрениями по муниципальным районам Закамья Республики Татарстан за 2015 - 2019 гг.

Муниципальные районы	Внесено с минеральными удобрениями под зерновые культуры кг/га д.в.					
	2015	2016	2017	2018	2019	Средн.
Азнакаевский	5	3,4	17,1	12,5	6,8	9,0
Аксубаевский	0,5	0,3	14,0	0,3	0,0	3,0
Актанышский	5,9	8,2	18,5	13,0	15,1	12,1
Алексеевский	6,2	6,9	16,2	20,5	31,1	16,2
Алькеевский	15,5	18,2	17,4	15,6	14,4	16,2
Альметьевский	6,2	6,2	15,0	4,3	5,4	7,4
Бавлинский	4,5	15,2	18,3	5,3	10,7	10,8
Бугульминский	1,2	2,8	20,2	10,5	16,6	10,3
Заинский	7,7	11	11,3	9,7	8,1	9,6
Лениногорский	9,3	2,5	15,0	8,9	6,6	8,5
Мензелинский	0,9	6	12,4	1,0	2,8	4,6
Муслимовский	1,4	5,8	11,4	8,1	4,3	6,2
Нижнекамский	6,5	13	14,0	5,6	12,2	10,3
Новошешминский	7,7	6,4	13,2	3,5	5,6	7,3
Нурлатский	4,5	6,7	16,4	10,2	9,5	9,5
Сармановский	7,1	4,6	13,0	8,4	8,8	8,4
Спасский	4,4	10,2	16,2	14,5	13	11,7
Тукаевский	12,9	19,6	16,6	17,9	18,1	17,0
Черемшанский	1,9	3,1	14,4	9,0	6,3	6,9
Чистопольский	11,2	14,8	29,1	15,7	16,7	17,5
Ютазинский	3	2,9	8,6	7,5	7,7	5,9

Таблица 11

Внесено калия с минеральными и органическими удобрениями по муниципальным районам Закамья Республики Татарстан за 2015 - 2019 гг.

Муниципальные районы	Внесено калия всего под зерновые культуры кг/га д.в					
	2015	2016	2017	2018	2019	Средн.
Азнакаевский	7	5,3	19,7	0,40	9,2	8,3
Аксубаевский	0,5	0,3	14,0	0,00	3,0	3,6
Актанышский	27	30,9	39,6	0,57	37,2	27,1
Алексеевский	10,8	9,5	20,2	0,44	31,1	14,4
Алькеевский	19,2	25	20,4	0,31	14,4	15,9
Альметьевский	6,9	7,2	15,8	0,18	6,4	7,3
Бавлинский	16,3	28,8	19,5	0,29	12,1	15,4
Бугульминский	3,2	4	21,4	1,20	17,2	9,4
Заинский	8,4	13,5	19,5	0,25	8,1	10,0
Лениногорский	14	8,5	20,8	0,55	11,7	11,1
Мензелинский	3,8	10,3	18,2	0,09	6,7	7,8
Муслюмовский	8,2	13,3	17,4	0,39	8,6	9,6
Нижнекамский	13,7	19,2	24,9	0,30	17,3	15,1
Новошешминский	8,7	6,4	17,6	0,45	5,6	7,8
Нурлатский	5	6,7	16,4	0,27	9,5	7,6
Сармановский	20,2	13,6	25,7	0,34	15,3	15,0
Спасский	7,5	12,4	19,3	0,64	14,7	10,9
Тукаевский	21,2	89,7	80,3	0,72	48,9	48,2
Черемшанский	4,2	3,3	14,5	0,97	6,6	5,9
Чистопольский	13,9	17,5	29,8	0,67	17,4	15,9
Ютазинский	4,9	2,9	11,5	0,68	10,1	6,0

В отличие от азота количество внесенного фосфора было значительно меньше (таблицы 8 и 9). Не смотря на значимость макроэлемента фосфора в формировании урожаев зерновых культур его по сравнению с азотом было внесено в 5 -6 раз меньше. Особенно мало было внесено в тех районах в которых отказались от использования органических удобрений. Применение органических удобрений несколько улучшило ситуацию с поступлением фосфора. Самое большее суммарное количество фосфора было внесено под зерновые культуры в Тукаевском и Актанышском муниципальных районах (таблица 9). Заинский район где в течении последнего времени вносились самое большое количество минеральных удобрений по закамской зоне, по количеству внесенного суммарного фосфора оказался только на восьмом месте, по причине полного отказа от внесения органических удобрений.

Учитывая факт, что критическим моментом потребления фосфора у зерновых культур является момент прорастания семян, если в этот период растения не обеспечены достаточным количеством доступного фосфора, то резко затормаживается рост и развитие растений в конечном счете приводящий к снижению урожая. Элемент фосфор отличается от остальных макроэлементов малой подвижностью он остается на том месте где был внесен поэтому даже если было внесено фосфора в достаточном количестве в качестве основного удобрения растения в момент прорастания из-за неразвитости корневой системы не могут получить фосфор из нижних слоев почвы. Поэтому при возделывании зерновых культур при посеве в рядки нужно вносить 10-20кг фосфора в рядки, что рекомендуется наукой и передовой практикой. Как видим из представленных данных о применении минеральных удобрений в одиннадцати муниципальных районах закамской зоны уровень внесения фосфора на зерновых культурах был ниже 10 кг/га, т.е внесенного количества фосфорных удобрений было не достаточно даже для предпосевного внесения.

Третьим макроэлементом по значимости для зерновых культур является калий. Значимость этого элемента обусловлена участием его транспорте угле-

водов от корней к семенам и придания механической прочности стеблям растений. Все это очень актуально для зерновых культур. В таблицах 10 и 11 приводятся данные по количеству внесённого калия с минеральными удобрениями (таблица 10) и суммарное количество калия минеральными и органическими удобрениями(таблица 11). (таблицы 10 и 11). Сопоставляя отмеченные таблицы 10 и 11 с таблицами 8 и 9 (внесённого фосфора) количество внесённого фосфора и калия примерно одинаково при том, что хозяйственный вынос калия зерновыми культурами примерно в 2.5 раза больше хозяйственного выноса фосфора. Вполне объясним факт, что самое большое количество суммарного калия среди муниципальных образований Закамской зоны было внесено Актанышском и Тукаевском муниципальных районах напрямую связано с внесением в указанных районах органических удобрений. Учитывая, что в органических удобрениях из всех элементов больше всего содержится калия.

3.3. Урожайность зерновых культур по муниципальным районам Закамья Республики Татарстан за 2015 - 2019 гг.

Таблица 12

Урожайность зерновых (без кукурузы) по Закамской зоне за 2015-2019 гг.

Наименование районов	Урожайность зерновых ц/га					
	2015г	2016г.	2017г.	2018	2019	средн.
Азнакаевский	20,9	27,7	31,0	28,8	32,1	28,1
Аксубаевский	14,7	24,6	31,1	20,4	25,1	23,2
Актанышский	21,2	29,2	36,0	29,3	37,2	30,6
Алексеевский	28,3	28,5	34,5	20,4	25,3	27,4
Алькеевский	23,5	30,3	35,9	20,8	26,8	27,5
Альметьевский	17	21,5	26,6	18,9	22,1	21,2
Бавлинский	18,8	18,8	28,3	17,1	26,2	21,8
Бугульминский	13,2	15,7	23,6	17,5	23,6	18,7
Заинский	24,4	36,4	44,1	24,0	36,7	33,1
Лениногорский	16,4	22,7	26,9	20,0	23,7	21,0
Мензелинский	22,1	27,2	35,3	32,2	36,6	30,7
Муслюмовский	20,6	22,6	30,0	26,2	29,8	25,8
Нижнекамский	20,5	25,7	31,9	21,8	33,0	26,6
Новошешминский	20,7	25,4	30,2	21,3	25,4	24,6
Нурлатский	20,7	33,3	42,8	25,7	32,6	31,0
Сармановский	19,6	31,9	41,9	26,6	31,4	30,3
Спасский	19,1	27,7	31,6	17,7	23,3	23,9
Тукаевский	27	30,3	33,3	29,0	37,9	31,5
Черемшанский	13,6	15,7	23,9	20,5	25,3	19,8
Чистопольский	19	22,2	32,0	20,0	23,3	23,3
Ютазинский	22,7	19,8	32,5	24,2	30,9	26

Урожайность зерновых культур в Закамской зоне представлена в таблице 8. Как видим из таблицы урожайность зерновых культур заметно отличается по исследуемым годам, а также по районам Закамской зоны. Максимальная урожайность зерновых культур была достигнута в Заинском районе в 2017 году 44,1 ц/га (таблица 8). В среднем за пять последних лет средняя урожайность зерновых культур в Заинском муниципальном районе составила 33,1 ц/га. Уровень урожайности 30 ц/га зерновых культур за последние пять лет достигли в Сармановском 30,3 ц/га, Актанышском 30,6 ц/га, Нурлатском 31 ц/га и Тукаевском 31,5 ц/га районах.

3.4 Анализ урожайности зерновых культур и агрохимических свойств пахотных почв по муниципальным районам Закамья Республики Татарстан за 2014 - 2018 гг.

Для установления степени влияния агрохимических свойств пахотных почв на урожайность зерновых культур в условиях Закамья РТ была проведена статистическая обработка урожайных данных и агрохимических показателей методом корреляционного анализа. Полученные данные корреляционной обработки приводятся в таблице 13.

Таблица 13.

Корреляционный анализ между агрохимическими показателями пахотных почв и урожайностью зерновых культур Закамья РТ 2015-2019гг.

	<i>Содержание P₂ O₅ мг/кг</i>	<i>Содержание K₂ O мг/кг</i>	<i>Содержание гумуса %</i>	<i>РН</i>	<i>Урожайность зерновых ц/га за 5 лет</i>
Содержание P ₂ O ₅ мг/кг	1,00				
Содержание K ₂ O мг/кг	0,53	1,00			
Содержание гумуса %	-0,51	0,10	1,00		
РН	-0,19	0,03	0,69	1,00	
Урожайность зерновых ц/га за 5 лет	0,51	0,16	-0,49	-0,45	1,00

Проведенный корреляционный анализ показал наличие заметной зависимости по шале Чеддока содержания в почве подвижного фосфора и урожайностью зерновых культур в Закамской зоне РТ коэффициент корреляции 0,51

(табл. 13). Также была установлена обратная средняя корреляционная зависимость урожайности зерновых культур от содержания в почве обменного калия коэффициент корреляции $-0,45$ (умеренная шкале Чеддока) и гумуса коэффициент корреляции $-0,49$ (умеренная шкале Чеддока) .

3.5 Анализ урожайности зерновых культур и количество внесенных удобрений по муниципальным районам Закамья Республики Татарстан за 2015 - 2019 гг.

Проведенные исследования показали среднюю корреляционную зависимость урожайности зерновых культур в Закамской зоне, от количества внесенных минеральных удобрений практически по всем годам наблюдений о чем свидетельствуют данные математической обработки приведенные в таблице 14. Наиболее ярко это проявилось в 2016 году когда коэффициент корреляции составил $0,68$, что соответствует заметной тесноте связи по шкале Чеддока. В целом средняя корреляционная зависимость урожайности зерновых культур в Закамской зоне, от количества внесенных минеральных удобрений наблюдалась в течении четырех лет исследований 2015, 2016, 2017 и 2019 гг. И только в 2018 году проявилась слабая корреляционная связь коэффициент корреляции $0,15$ по шкале Чеддока теснота связи слабая. Наши исследования также выявили корреляционную зависимость урожайности зерновых культур в Закамской зоне, от количества внесенных органических удобрений (таблица 15). Здесь теснота корреляционной связи слабая практически по всем годам наблюдений, однако в 2018 и 2019 годах отмечалась средняя корреляционная зависимость урожайности зерновых от количества внесенных органических удобрений. Коэффициент корреляции составил $0,48$ в 2018 году и $0,37$ в 2019, что по шкале Чеддока соответствует умеренной тесноте связи (таблица 15).

таблица 14

Корреляционный анализ между урожайностью зерновых культур и количеством внесенных минеральных удобрений по Закамской зоне РТ за 2015-2019

	Удобр. 2015г	Удобр. 2016г	Удобр. 2017г	Удобр. 2018г	Удобр. 2019г	Урож. 2015г	Урож. 2016г	Урож. 2017г	Урож. 2018г	Урож. 2019г
Удобр. 2015г	1,00									
Удобр. 2016г	0,80	1,00								
Удобр. 2017г	0,59	0,64	1,00							
Удобр. 2018г	0,39	0,61	0,59	1,00						
Удобр. 2019г	0,39	0,70	0,59	0,74	1,00					
Урож. 2015г	0,59	0,65	0,38	0,42	0,49	1,00				
Урож. 2016г	0,70	0,68	0,63	0,60	0,65	0,66	1,00			
Урож. 2017г	0,62	0,61	0,59	0,53	0,68	0,60	0,90	1,00		
Урож. 2018г	0,27	0,10	0,46	0,15	0,30	0,46	0,50	0,51	1,00	
Урож. 2019г	0,37	0,32	0,43	0,25	0,45	0,56	0,60	0,63	0,86	1,00

таблица 15

Корреляционный анализ между урожайностью зерновых культур и количеством внесенных органических удобрений по Закамской зоне РТ за 2015-2019

	Удобр. 2015г	Удобр. 2016г	Удобр. 2017г	Удобр. 2018г	Удобр. 2019г	Урож. 2015г	Урож. 2016г	Урож. 2017г	Урож. 2018г	Урож. 2019г
Удобр. 2015г	1,00									
Удобр. 2016г	0,49	1,00								
Удобр. 2017г	0,44	0,97	1,00							
Удобр. 2018г	0,78	0,86	0,85	1,00						
Удобр. 2019г	0,47	0,73	0,74	0,70	1,00					
Урож. 2015г	0,17	0,42	0,48	0,34	0,04	1,00				
Урож. 2016г	0,12	0,23	0,34	0,28	-0,03	0,66	1,00			
Урож. 2017г	0,15	0,09	0,18	0,22	-0,12	0,60	0,90	1,00		
Урож. 2018г	0,31	0,39	0,48	0,48	0,29	0,46	0,50	0,51	1,00	
Урож. 2019г	0,39	0,49	0,58	0,64	0,37	0,56	0,60	0,63	0,86	1,00

Статистическая обработка данных средней урожайности и количества внесенных удобрений за последние пять лет показал тесную корреляционную связь между количеством внесенных минеральных удобрений и урожайностью зерновых культур (табл.16).

таблица 16

Корреляционный анализ между средним количеством внесенных удобрений и средней урожайностью зерновых культур за 5 лет 2015-2019.

	<i>Внесено минеральных удобрений т/га сред.5лет</i>	<i>Внесено органических удобрений т/га сред.5лет</i>	<i>Урожайность зерновых ц/га за 5лет</i>
Внесено минеральных удобрений т/га сред.5лет	1,00		
Внесено органических удобрений т/га сред.5лет	0,29	1,00	
Урожайность зерновых ц/га за 5лет	0,69	0,39	1,00

Теснота корреляционной связи между количеством внесенных органических удобрений и урожайностью зерновых культур была умеренная по шкале Чеддока коэффициент корреляции 0,39 (табл 12). Значительно более высокой

корреляционная связь была между количеством внесенных минеральных удобрений и урожайностью зерновых культур коэффициент корреляции 0,69, что соответствовало заметной, по шкале Чеддока, тесноте корреляционной связи между урожайностью и количеством внесенных удобрений

3.6 Анализ урожайности зерновых культур и количество внесенных элементов питания по муниципальным районам Закамья Республики Татарстан за 2015 - 2019 гг.

Зависимость урожайности зерновых культур Прекамья РТ от количества внесенных органических и минеральных удобрений очевидна, о чем свидетельствуют приведенные данные математической обработки фактических данных. С минеральными и органическими удобрениями вносятся три и более элементов питания. Далее была попытка изучения действия отдельных элементов (азот, фосфор, калий) питания на урожайность зерновых культур т,е попытка определения лимитирующего элемента питания. Для этого проводили корреляционный анализ между количеством внесенного элемента питания с удобрениями и урожайностью зерновых культур.

Данные такого анализа между общим количеством внесенного азота и урожайностью зерновых культур в течении 2015-2019 гг представлены в семнадцатой таблице. Из представленных данных видим высокую тесноту связи по шкале Чеддока между количеством внесенного азота и урожайность зерновых культур в 2019 году коэффициент корреляции 0,70 (таблица 17). В предыдущие годы зависимость урожайности зерновых культур от количества внесенного азота средняя. В 2018 году связь умеренная по шкале Чеддока коэффициент корреляции от 0,32. С 2015 по 2017 год связь заметная связь по шкале Чеддока коэффициент корреляции от 0,53 до 0,68 (таблица 17). Значительно слабее корреляционная связь прослеживается между количеством внесенного фосфора и урожайностью зерновых культур Закамья. Здесь только в первые два года отмечалась средняя корреляционная зависимость урожайно-

сти зерновых культур от количества внесенного фосфора. Коэффициент корреляции В 2015 году 0,48 в 2016 году 0,35 (таблица 18), что соответствует умеренной тесноте связи по шкале Чеддока. В остальные годы наблюдений корреляционная связь, между количеством внесенного фосфора под зерновые культуры на пахотных почвах Закамья и урожайностью зерновых культур, слабая.

Также слабая корреляционная связь между количеством внесенного калия и урожайностью зерновых культур Закамья (таблица 19). Здесь также только в течении двух лет была отмечена средняя корреляционная связь между количеством внесенного элемента и урожайностью зерновых культур. В 2015 году теснота связи по шкале Чеддока умеренная коэффициент корреляции 0,39. Коэффициент корреляции 0,37 теснота связи по шкале Чеддока также умеренная отмечалась в 2019 году.

таблица 17

Корреляционный анализ между количеством внесенного азота и урожайностью зерновых культур по Закамской зоне РТ за 2015-2019

	N 2015г	N 2016г	N 2017г	N 2018г	N 2019г	Урож. 2015г	Урож. 2016г	Урож. 2017г	Урож. 2018г	Урож. 2019г
N 2015г	1,00									
N 2016г	0,63	1,00								
N 2017г	0,56	0,84	1,00							
N 2018г	0,43	0,55	0,55	1,00						
N 2019г	0,62	0,75	0,82	0,62	1,00					
Урож. 2015г	0,54	0,62	0,52	0,32	0,59	1,00				
Урож. 2016г	0,69	0,68	0,65	0,57	0,63	0,66	1,00			
Урож. 2017г	0,69	0,55	0,53	0,53	0,50	0,60	0,90	1,00		
Урож. 2018г	0,49	0,39	0,65	0,32	0,70	0,46	0,50	0,51	1,00	
Урож. 2019г	0,58	0,57	0,73	0,47	0,70	0,56	0,60	0,63	0,86	1,00

таблица 18

Корреляционный анализ между количеством внесенного фосфора и урожайностью зерновых культур по Закамской зоне РТ за 2015-2019

	Р 2015г	Р 2016г	Р 2017г	Р 2018г	Р 2019г	Урож. 2015г	Урож. 2016г	Урож. 2017г	Урож. 2018г	Урож. 2019г
Р 2015г	1,00									
Р 2016г	0,71	1,00								
Р 2017г	0,65	0,86	1,00							
Р 2018г	0,60	0,70	0,79	1,00						
Р 2019г	0,40	0,66	0,63	0,76	1,00					
Урож. 2015г	0,48	0,65	0,36	0,41	0,51	1,00				
Урож. 2016г	0,46	0,35	0,23	0,21	0,34	0,66	1,00			
Урож. 2017г	0,36	0,21	0,07	0,14	0,19	0,60	0,90	1,00		
Урож. 2018г	0,14	0,26	0,29	0,19	0,14	0,46	0,50	0,51	1,00	
Урож. 2019г	0,29	0,42	0,38	0,25	0,21	0,56	0,60	0,63	0,86	1,00

таблица 19

Корреляционный анализ между количеством внесенного калия и урожайностью зерновых культур по Закамской зоне РТ за 2015-2019

	К 2015г	К 2016г	К 2017г	К 2018г	К 2019г	Урож. 2015г	Урож. 2016г	Урож. 2017г	Урож. 2018г	Урож. 2019г
К 2015г	1,00									
К 2016г	0,66	1,00								
К 2017г	0,63	0,94	1,00							
К 2018г	0,03	0,12	0,25	1,00						
К 2019г	0,69	0,80	0,86	0,34	1,00					
Урож. 2015г	0,39	0,49	0,41	-0,25	0,52	1,00				
Урож. 2016г	0,34	0,28	0,28	-0,49	0,26	0,66	1,00			
Урож. 2017г	0,27	0,14	0,12	-0,47	0,14	0,60	0,90	1,00		
Урож. 2018г	0,21	0,31	0,37	-0,23	0,26	0,46	0,50	0,51	1,00	
Урож. 2019г	0,32	0,46	0,46	-0,22	0,37	0,56	0,60	0,63	0,86	1,00

Для полноты оценки влияния внесения макроэлементов азота фосфора и калия минеральными и органическими удобрениями на пахотных почвах Закамья РТ под зерновые культуры на урожайность этих культур был проведён корреляционный анализ. Для анализа были взяты количество внесенных макроэлементов азота фосфора и калия минеральными и органическими удобрениями, в среднем за пять последних лет и средняя урожайность зерновых культур за пять лет по муниципальным районам Закамья республики Татарстан. Результаты корреляционного анализа представлены в таблице №20.

Таблица 20

Корреляционный анализа между средним количеством внесенных элементов питания и средней урожайностью зерновых культур за 5 лет 2015-2018.

	Азот в среднем за 5 лет	Фосфор в среднем за 5 лет	Калий в среднем за 5 лет	Урожайность в среднем за 5 лет
Азот в среднем за 5 лет	1,00			
Фосфор в среднем за 5 лет	0,66	1,00		
Калий в среднем за 5 лет	0,64	0,95	1,00	
Урожайность в среднем за 5 лет	0,79	0,41	0,40	1,00

Представленные данные в таблице № 20 указывают на зависимость урожайности зерновых культур Закамья в течении последних пяти лет от количества, внесенного в этот период макроэлементов азота, фосфора и калия. В случае с фосфором и калием зависимость средняя коэффициент корреляции 0,41 и 0,40(умеренная по шкале Чеддока). А вот в случае с азотом зависимость сильная коэффициент корреляции 0,79, что соответствует высокой группе тесноте связи по шкале Чеддока (таблица 20). Данный факт указывает на главную роль, в увеличении урожайности зерновых культур Закамья РТ в течении последних пяти лет, элемента азота.

Для установления характера зависимости между средним количеством внесенного азота под зерновые культуры, внесенных за 5 лет (2015-2019.) и средней пятилетней урожайностью зерновых культур была проведена статистическая обработка методом регрессионного анализа. Результаты данного анализа приводятся в 21 ой таблице. Коэффициент детерминации 0,63 указывает, что урожайность зерновых культур на 63% зависит от количества внесенного азота в почву. Рассчитанные выборочный коэффициент регрессии и точка пересечения переменной позволили определить формулу регрессии зависимости урожайности зерновых культур Закамской зоны от количества внесенного азота в почву. $Y=17,84+0,20X$

О точности предсказания этой формулы можно видеть на графике подбора (рис.1).

Множественный R	0,793993926			
R-квадрат	0,630426354			
Нормированный R-квадрат	0,610975109			
Стандартная ошибка	2,62899248			
Наблюдения	21			
Дисперсионный анализ				
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>
Регрессия	1	224,0091	224,0091	32,41059
Остаток	19	131,3204	6,911601	
Итого	20	355,3295		
	<i>Коэффициенты</i>	<i>Стандартная ошибка</i>	<i>t- статистика</i>	<i>P- Значение</i>
Y-пересечение	17,84740585	1,543448	11,56333	4,83E-10
Переменная X 1	0,204909662	0,035993	5,69303	1,73E-05



Рис.1 график подбора

4. Безопасность жизнедеятельности и охрана окружающей среды

4.1. Охрана окружающей среды.

Практически любое производство сопровождается негативным воздействием на окружающую среду, хотя в зависимости от специфики производственного процесса степень отрицательного влияния может быть различной. Охрана окружающей среды подразумевает разработку и внедрение в производственный цикл мероприятий по охране окружающей среды, рациональному использованию и сохранению природных ресурсов. При грамотном отношении сохранение природных ресурсов вполне совместима и не противоречит с активным их использованием. Первым делом на, что следует обратить внимание при осуществлении сельскохозяйственного производства — это воздействие его на окружающую ее природную среду.

В хозяйствах муниципальных районов Закамья Республики Татарстан следует особенное внимание обращать на следующие мероприятия по охране окружающей среды:

1. Не допущение избыточного внесения минеральных удобрений. Норма и доза минеральных удобрений должна быть научно обоснованной. Правильное хранение и транспортировка минеральных удобрений. Особое внимание при транспортировке и хранении обращать на аммиачную селитру, которая очень широко применяется в сельском хозяйстве, почти 60% применяемых минеральных удобрений приходится на долю этого удобрения. Аммиачная селитра взрывоопасное удобрение при неумелом с ним обращении.
2. Следует пристальное внимание уделять производству органического удобрения –навоза. При хранении навоза соблюдать требования по водоохраной зоне. Не допускать стекания навоза в водоемы.

4.2 Безопасность жизнедеятельности

Широкое и повсеместное использования сельскохозяйственных машин и оборудования, а также различных средств химической защиты агрохимикатов все это предъявляет особые требования к безопасности жизнедеятельности и охраны труда работников сельскохозяйственного производства. Главная задача безопасности жизнедеятельности — это обучение работников сельскохозяйственного производства практическим навыкам безопасного производства в соответствии с действующими в настоящее время стандартами ГОСТ 12.0.004 - 79 и ОСТ 46.0.126 - 82. Обучение основам безопасности включает два момента инструктирование и курсовое обучение. В свою очередь инструктирование включает в себя первичный, инструктаж на рабочем месте который проводится при приеме на работу ответственным исполнителем по охране труда на производстве. Затем проводится повторный, внеплановый, текущий который проводит руководитель работ. Вводный инструктаж проводят со всеми принимаемыми на работу, не зависимо от их образования, стажа работы по данной профессии или должности, а также с командированными, учащимися и студентами, прибывшими на производственное обучение или практику.

Первичный инструктаж на рабочем месте проводят с каждым работником индивидуально с практическим показом безопасных приемов и методов труда. Повторный инструктаж проводят с целью проверки и повышения уровня знаний правил и инструкций по охране труда индивидуально. Текущий инструктаж проводят с работниками перед производством работ, на которые оформлен наряд-допуск. Проведение текущего инструктажа фиксируется в наряде-допуске на производство работ. Знание полученные при инструктаже, проверяют работники, проводившие инструктаж. Нарушение правил по эксплуатации и инструкций по технике безопасности, ошибок обслуживающего персонала, улучшения технического состояния машин, проявляется действие опасных факторов, приводящих к травматизму.

Выводы

Полученные данные, на основе статистического анализа урожайности зерновых культур, количества внесенных удобрений и агрохимических показателей пахотных почв Закамья, позволили сделать следующие выводы:

1. Урожайность зерновых культур, а Закамье в последние пять лет зависит от содержания подвижного фосфора в пахотных почвах. Зависимость средняя коэффициент корреляции 0,51 (по шкале Чеддока умеренная).
2. На урожайность зерновых культур в течении последних пяти лет в Закамской зоне оказывает заметное влияние применение минеральных удобрений, теснота корреляционной связи между количеством внесенных минеральных удобрений и урожайностью зерновых культур заметная по шкале Чеддока коэффициент корреляции 0,69.
3. Лимитирующим элементом урожайности зерновых культур Закамья в последние пять лет являлся азот. О чем свидетельствует коэффициент корреляции между количеством внесенного азота и урожайностью зерновых культур 0,79 (по шкале Чеддока высокая).
4. Зависимость урожайности зерновых культур в Закамской зоне Республики Татарстан от количества внесенного азота выражается формулой регрессии $Y=17,84+0,20X$

Список использованной литературы

1. Авдонин, Н.С. Свойства почвы и урожай / Н.С. Авдонин//Москва: Колос, 1965. – 271 с.
2. Авдонин, Н.С. Научные основы применения удобрений / Н.С. Авдонин// Москва: Колос, – М., 1972. – 175 с.
3. Давлятшин И.Д. Справочник агрохимика /И.Д. Давлятшин, М.Ю. Гилязов, А.А. Лукманов, С.Ш. Нуриев, Р.М. Миннулин, М.И. Маметов, А.В. Мустафин, Р.Р. Гайров, Р.Т. Хакимзянов // Казань: ООО «МедДок», 2013. – 300 с.
4. Давлятшин И.Д. Состояние пахотных почв и урожайность зерновых культур в Республике Татарстан /Давлятшин И.Д., Лукманов А.А., Бакиров Н.Б., Нуриев С.Ш. // Агрохимический вестник, 2007. №1.
5. Завлин А.А. Влияние условий азотного питания на урожай и качество зерна разных сортов яровой пшеницы / А.А. Завалин, А.Р. Пасынков, Е.Н. Пасынкова // Агрохимия. - М., 2000. - № 7. - С. 27-34.
6. Захаров Л. Н. Техника безопасности в химической лаборатории: Справочное издание. 2-е изд, перераб. и доп. / Л.Н. Захаров - Л.: Химия,1991.-336 с.
7. Зефсус В.М. Отзывчивость сортов яровой пшеницы на минеральные удобрения / В.М. Зефсус, Н.Ф. Кочегарова // Сиб. Вестн. с.-х. наук. - М., 1981, №4.-с. 15-19
8. Зотов Б. И. Безопасность жизнедеятельности на производстве: Учеб. пособие. 2-е изд., перераб и доп. /Б.И. Зотов, В. И. Курдюмов. - М.: Колос, 2003. - 432 с.
9. Зыкин В.А. Экология пшеницы: монография // Изд-во ОмГАУ. - Омск, 2000 - 124 с.
10. Козорезов В.А. Внекорневая подкормка и качество зерна / В.А. Козорезов // Земля Сибирская, Дальневосточная. - 1978. - № 8. - С. 29-34
11. Кондратьев И.Г. Действие мочевины в полевых опытах (по результатам Географической сети опытов НИУИФ за 1958-1964 гг.). - Агрохимия, 1966.
12. Кореньков Д.А. Агрохимия азотных удобрений. - М.: Изд-во «Наука», 1976.

13. Кулаковская Т.Н. Оптимизация агрохимической системы почвенного питания растений / Т.Н. Кулаковская. - М.: Агропромиздат, 1990.- 219 с.
14. Кумаков В. А. Физиология яровой пшеницы / В. А Кумаков. - М.: Колос, 1980. - 207 с.
15. Лукманов А.А. Состояние плодородия почв Республики Татарстан и проблемы повышения их плодородия./ Лукманов А.А. Нуриев С.Ш. Шакиров В.З // Казань 2009 160 с
16. Лукманов А.А., Нуриев С.Ш., Давлятшин И.Д. Состояние плодородия пахотных почв Республики Татарстан и урожайность сельскохозяйственных культур // Плодородие 2010. № 2. С. 6 - 8.
17. Лукманов А.А., Нуриев С.Ш., Шакиров В.З. Применение удобрений в Республике Татарстан. // Агрохимический вестник 2009. №5. С. 30 - 31.
18. Ломако Е. И. Влияние доз и сроков проведения азотных подкормок на урожай и качество зерна озимой пшеницы / Е. И. Ломако // журн. Агрохимия. - 1998. - № 11. - с. 31-37.
19. Мустафин А.В. Подходы практической агрохимии к применению удобрений.// Агрохимический вестник 2008. №6. С. 14 - 15.
20. Мищенко Л.Н. Почвы Омской области и их сельскохозяйственное использование / Л.Н. Мищенко. - Омск: ОмСХИ, 1991. - 164 с.
21. Муха В.Д. Агрочвоведение / Под ред. В.Д.Мухи. - М.: КолосС, 2003.
22. Растениеводство // Г.С. Посыпанов, В.Е. Долгодворов, Г.В. Коренев и др.; / Под ред. Г.С. Посыпанова. - М.: Колос, 1997. - 447 с
23. Рымарь В.Т. Влияние удобрений на урожайность и качество ячменя /В.Т.Рымарь, С.В.Мухина, Д.Н.Агафонов, В.Н.Скребнев, В.В.Авдеева //Кормопроизводство. – 2003. - № 10. – С. 14-16.
24. Рымарь В.Т. Агроэкологические аспекты применения удобрений на черноземах ЦЧЗ /В.Т.Рымарь, С.В.Мухина //Плодородие. – 2003. - № 6 (15). – С. 24-25

25. Семенов В.М. Слагаемые эффективности азотных удобрений в системе почва-растение и критерии их количественной оценки / В.М. Семенов // Агрохимия. - 1999. - № 5. - С. 23-28.
26. Степановских А.С. Охрана окружающей среды: Учебник для вузов / А.С. Степановских. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2000. - 559 с.
27. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений // Н.Н. Третьяков, Е.И. Кошкин, Н.М. Макрушин и др.; / под ред. Н.Н. Третьякова. - М.: Колос, 2000 - 640 с.
28. Хабаров А.В. Почвоведение / А.В. Хабаров, А.А. Яскин, В.А. Хабаров. - М.: КолосС, 2007.
29. Черников В.А. Агроэкология / В.А. Черников, А. И. Чекерес; / Под ред. В.А. Черникова, А. И. Чекереса. - М.: Колос, 2000. - 536 с
30. Чекмарев П.А. Справочник агрохимика Республики Татарстан / Чекмарев П.А., Лукманов А.А. Нуриев С.Ш., Миннулин, М.И., Маметов А.В., Муштафин, А.В. Гайров, Р.Р. Хакимянов Р.Т. // Казань: ИП Шайхутдинов А.И., 2015-322 с
31. Шкрабак В.С. Безопасность жизнедеятельности в сельскохозяйственном производстве: учеб. пособие / В.С. Шкрабак, А. В. Луковников, А. К. Тургиев. - М.: КолосС, 2004. - 512 с.
32. Ягодин Б.А. Агрохимия / Б.А. Ягодин, П.М. Смирнов. - М.: Агропромиздат, 2004. - 639 с.
33. Roberts T.M. A review of some biological effects of lead emissions from primary and secondary smelters // Paper presented at Int. Conf. on Heavy Metals. – Toronto, 2005. – p. 503.
34. Methods for assessing soil quality (J.W. Doran and A.J. Jones ed.). SSSA Special Publication # 49. 2006. 416 p.
35. System description of the WOFOST 6.0 crop simulation model implemented in CGMS. V. 1: Theory and algorithms (I. Supit, A.A. Hooijer, C.A. Van Diepen ed.). JRC. 1994. 145 p.

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети
«Интернет»**

36. <http://www.google.ru/>; информационные ресурсы ЦНСХБ

37. <http://www.cnshb.ru/>; информационные системы по полевым опытам с удобрениями и другими агрохимическими средствами:

38. Информационный комплекс Госагрохимслужбы (ЦИНАО, Россия)

Приложение:

1. Результаты проверки по программе «Антиплагиат»

