

Министерство сельского хозяйства и продовольствия

Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Казанский государственный аграрный университет»

КАФЕДРА АГРОХИМИИ И ПОЧВОВЕДЕНИЯ

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА БАКАЛАВРА
по направлению 35.03.03 «агрохимия и агропочвоведение на
тему:

**«БАЛАНС АЗОТА, ФОСФОРА И КАЛИЯ ПОД ОСНОВНЫМИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫМИ КУЛЬТУРАМИ ПО РЫБНО-
СЛОБОДСКОМУ МУНИЦИПАЛЬНОМУ РАЙОНУ РЕСПУБЛИКИ
ТАТАРСТАН ЗА 2005-2017 ГГ»**

Исполнитель- студент группы 1АХ13 агрономического факультета



Зайнуллин Фанил Наилевич

Научный руководитель



Вафина Л.Т.

к.с-х наук, доцент

Допущена к защите

Зав. кафедрой к.с-х наук, доцент.



Миникаев Р.В.

Казань-2018

Оглавление

Введение.....	3
1. Обзор литературы.....	5
2. Задачи, методика и условия проведения исследований.....	15
2.1. Методика проведения исследований.....	16
2.2. Общие сведения о Рыбно-Слободском муниципальном районе.....	16
2.3. Климатическая характеристика.....	17
2.4. Характеристика почвенного покрова.....	19
3. Результаты исследования.....	21
3.1 Структура посевных площадей основных сельскохозяйственных культур за 2005-2017гг.	21
3.2 Урожайность основных с/х культур за 2005-2017гг.....	23
3.3 Хозяйственный вынос азота основными сельскохозяйственными культурами 2005-2017гг.....	36
3.4 Хозяйственный вынос фосфора основными сельскохозяйственными культурами за 2005-2017гг.....	38
3.5 Хозяйственный вынос калия основными сельскохозяйственными культурами за 2005-2017гг.....	40
3.6 Внесение удобрений за 2005-2017гг.....	42

3.7 Баланс макроэлементов под основными сельскохозяйственными культурами	за	2005-2017гг.....	44
4. Выводы.....			47
Список литературы.....		использованной	48
Приложения.....			52

Введение

Баланс питательных веществ при выращивании индивидуальной фермы является научной основой для развития адекватной системы оплодотворения сельскохозяйственных культур в севооборотах. Изучение потребления и потребления питательных веществ в сельском хозяйстве позволяет контролировать их циркуляцию на ферме через химию сельского хозяйства. Оценка баланса элементов в системе, почве, растении, удобрениях является важной особенностью эффективности использования минеральных удобрений и органических удобрений в сельскохозяйственном производстве. Показатели баланса отражают путь трансформации и потока питательных удобрений и органических удобрений, доли продуктовых продуктов, используемых продуктивно и отчужденных почвенными растениями, и воспроизводимых из-за ор

Баланс питательных веществ в сельском хозяйстве помогает изучать его удаление из почвы путем сбора урожая и поступления в почву из различных источников. Если стоимость питательных веществ в результате ликвидации урожая не компенсируется оплодотворением, постепенное истощение почвы и сокращение системы баланса питательных веществ в почве, растениях и удобрениях являются частью общего процесса взаимодействия питательных

веществ и относится к небольшому биологическому циклу. Расчеты баланса питательных веществ для отдельных ферм и вращения посевов позволяют установить более обоснованные системы внесения удобрений для сельскохозяйственных культур, уменьшить потери питательных веществ. Баланс питательных веществ для системы почвы, растений, удобрений является частью общего процесса взаимодействия с питательными веществами и относится к небольшому биологическому циклу. Баланс рассчитывается путем сравнения количества продуктов питания, поступающих на землю, их расходов на растениеводство и непроизводительных потерь. Баланс питательных веществ оценивается по показателям дефицита элементов пищи или излишка, интенсивности, структуры, мощности, повторного использования питательных веществ. При расчете экономического баланса питательных веществ при севообороте сравниваются значения прихода и потребления батарей (Петербургский А.В., 1979). учетный баланс результатов позволяет лучше планировать сельскохозяйственное производство с наименьшими затратами и более высокой отдачей органических и минеральных удобрений, прогнозировать потребность в удобрениях и знать изменения в наличии питательных веществ в почве для регулирования плодородия почв, защищать окружающую среду

1. Обзор литературы

Изучение баланса питательных веществ в настоящее время является одной из основных проблем агрохимиков. Это связано с необходимостью систематического повышения эффективности плодородия почв, урожайности сельскохозяйственных культур и качества получаемой продукции. Это количественное выражение содержания питательных веществ в почве в определенной области или объекте исследования с учетом всех источников его потребления и потребления в течение определенного периода времени. Баланс питательных веществ позволяет оценить количество удобрений, применяемых растениями для образования урожая, и какая часть остается неиспользованной. Это неиспользованная часть удобрения представляет угрозу экологическому благополучию муниципального района. Индикаторы равновесия отражают формы конверсии и потребления питательных веществ из минеральных удобрений и органических удобрений, доли питательных веществ, которые используются продуктивно и отделяются от почвы и воспроизводятся через органические удобрения и полезные ископаемые. Содержание и запасы органического вещества в почве традиционно служат основным критерием оценки плодородия почв и в последние годы все чаще рассматриваются с точки зрения экологической устойчивости почв как компонента биосферы. Интенсивное промышленное и сельскохозяйственное использование природных ресурсов вызывает значительные изменения в циклах большинства химических элементов (Петербургский А.В., 1979) Улучшение условий питания почвы помогает обеспечить увеличение урожая яровой пшеницы после гороха на всех участках полевых экспериментов, а в результате ухода соломы в почву для основной обработки поставки Органические вещества в почве значительно возросли.

В исследованиях Г.С. Пироженко и его соавторы (Пироженко Г.С., Петрушина В.В., Калько М.И., 1971) показывают, что введение 60 т / га навоза и N290P285K345 кг / га для севооборота на 8 полях обеспечило наибольшую совокупность единиц кормления на 25% в структуре бобовых, а в более высоких дозах более эффективная эффективность достигается на дне органических удобрений и минералов в бобовых со средним вращением насыщения (12,5%). В обоих случаях был сформирован положительный баланс азота, фосфора и калия. В 10-летнем стационарном полевом эксперименте С.Р. Горецкая и его соавторы обнаружили, что 838 кг / га азота, 665 кг / га фосфора и 666 кг / га калия, введенные вращения вращающихся культур в виде навоза и минеральных удобрений, обеспечили создание зерновых культур 28.5-33.2 с / га, сахарная свекла - 370-469 ц / га, сенокос - 47-51 ц / га, силос маиса 325-442 ц / га. В условиях этих экспериментов был сформирован отрицательный баланс азота и калия, а введение фосфора в почву превышало его потребление растениями (Городецкая С.П., Лазурский А.В., Лебединская В.Н., 1975).

А.В Петербург (Санкт-Петербург, Петербург, 1979), основанный на обобщении данных о балансе питательных веществ в стране, показал, что в связи с непрерывным увеличением поставок и внедрением минеральных удобрений и увеличением использования удобрений органический, баланс азота, фосфора и калийного сельского хозяйства страны в целом. Однако, как указывает автор, излишек был достигнут только фосфором (на 5% больше, чем урожай), а также дефицит азота и калия. Эти средние показатели для страны позволяют в определенной степени судить о состоянии баланса питательных веществ, но результаты определения баланса в каждой конкретной области должны давать более объективный образ, поскольку разные регионы сельского хозяйства страны настолько различаются в набор культур, как и при наличии их удобрений. Основываясь на анализе данных баланса питательных веществ, А.В. Санкт-Петербург отмечает, что наибольшее количество минеральных удобрений в нашей стране

импортируется для хлопка, сахарной свеклы, овощных культур, картофеля; Доступность удобрений для зерновых и кормовых культур, а также подсолнечника намного хуже, хотя эти группы посевов занимают основные области. Совершенно очевидно, что с интенсификацией сельского хозяйства, без надлежащего участия в нем удобрений, продолжается процесс истощения запасов пищи в почве, а баланс питательных веществ отрицательный. Из-за высокой коммерциализации сельского хозяйства естественная циркуляция батарей прерывается. Ситуация сильно отличается, если в процессе интенсификации сельского хозяйства наряду с органическими количествами увеличиваются удобрения минералы. Удобрения помогают не только компенсировать элементы, которые отчуждены от почвы, но и создавать активный баланс питательных веществ в сельском хозяйстве. Хорошим примером в этом отношении является практика сельского хозяйства в Татарстане. Поэтому в сороковых годах степень пополнения питательных веществ (в процентах от исключения) составляла 28,7% в азоте; в фосфоре - 20,9 и калия - 35,6, в том числе 0,2 - из минеральных удобрений; 1,3; и 1,1% (Айметдинов А.М., 1981). С ростом применения минеральных удобрений, согласно Г.С. Говахе и Е.И. Ломоко (Egorov GS, Lomako EI, 1976), баланс питательных веществ значительно улучшился, а доля минеральных удобрений в их активах достигла фосфора при 56,4, азота - 40,3, а калия - 21, 4%. В 1980 году баланс батарей был еще лучше, компенсация за отчуждение азота, фосфора и калия минеральными удобрениями составляла 41,0, соответственно; 62,2; 31,8% (Lomako EI, 1981). Особенно примечательно, что увеличение роли удобрений в создании активного баланса питательных веществ в сельском хозяйстве никоим образом не уменьшает роль органического удобрения в этом процессе. «Особая роль навоза, - писал Д.Н. Прянишников, - в общей системе удобрений, состоит в том, что его применение является основным средством повторного привлечения в оборот веществ в сельском хозяйстве тех количеств питательных веществ, которые были извлечены из почвы растением и применены к почве с удобрения

"(Прянишников Д.Н., 1979). Цикл каждого питательного элемента имеет свои характеристики, так что баланс азота, фосфора, калия и других элементов определяется по-разному. Разведение сельскохозяйственных культур с недостаточным уровнем применения органических азотных удобрений и минералов, при отсутствии бобовых в ротации посевов (или их низкой продуктивности) приводит к постоянному уменьшению содержания азота, а также почвенного гумуса (Постников А.В., 1972). Цикл азота в экономике тесно связана с составом видов культивируемых культур и уровнем производства сельскохозяйственных товаров: чем больше товарность, тем меньше азота возвращается в почву как часть навоза. Будучи самым подвижным элементом, азот с чрезмерной влажностью может быть легко потерян из-за выщелачивания. Кроме того, имеются газообразные потери этого почвенного элемента из-за денитрификации (Никитшен VI, 1984, Смирнов П.М., Кидин В.В., Ионова О.Н., 1981). Минеральные азотные соединения в почвах также пополняются за счет органического: легко гидролизуемого, почти гидролизованного их запасов. Интенсивность трансформации определяется условиями минерализации и качественным составом гумуса. Следовательно, оптимизация питания азотом полностью связана с введением минеральных удобрений и гумусовым состоянием пахотных почв. Азот, содержащийся в составе гумуса и количество внесенных органических и минеральных удобрений, определяет его основные элементы равновесия и режим питания культивируемых растений. Ученые Владимира Института научных исследований (ВНИИСХ) разработали алгоритм оптимизации системы удобрений при ротации посевов с помощью симплексного метода, основанный на анализе среднегодового баланса основных питательных веществ для вращения двух таблеток, нормативных норм их экспорта, азота, фосфора и калия, нормативное увеличение урожайности и сырого белка, в зависимости от доз удобрений. Применяемая система удобрений гарантирует, что батареи сбалансируют достаточные, высокоактивные бактериальные симбиотические корневые

узелки в многолетних травах, улучшая урожайность более 1 кг. С. Удобрения от 3,1 - 5,4 до 5,5 до 5,6 кг ZE. и от 0,4-0,52 до 0,85-0,89 кг сырого протеина. При высоком уровне интенсификации потребление удобрений снижается в 1,5 раза. (Maygul 2004.) Естественное снабжение азота циклом происходит в результате его биологической фиксации с атмосферными осадками и оросительной водой. Только путем внесения азотных удобрений и навоза дефицит можно устранить в азотном балансе и создать условия для сохранения и даже увеличения плодородия почв. Потери азота и других почвенных питательных веществ и удобрений не только снижают продуктивность сельского хозяйства, но также вызывают эвтрофикацию водных объектов, загрязняют грунтовые воды и вызывают ряд других нежелательных явлений в окружающей природной среде, (Минеев В.Г. 2006). С развитием сельского хозяйства хвост территории, также увеличивает число причин потерь азота в системе. Наряду с увеличением потерь почвенного азота в виде газообразных соединений, нитратная промывка нитратов значительно возрастает. Азот безвозвратно удаляется из системы и когда он горит остатки растений. Значительная его часть далека от потребления сельскохозяйственной продукции для промышленных и других нужд, а также поглощается сорняками (Минеев В.Г. 2006). Характеристики азотного баланса в системе почвенно-минеральных удобрений являются его большой подвижностью. Азот является биогенным элементом, который имеет естественные источники пополнения своих запасов в почве. Потребность в растениях для кормления этого элемента, как правило, является наилучшей. Значительный источник замещения активной части баланса биологической фиксации XX симбиотическими и свободноживущими организмами. Поэтому при определении баланса азота в сельском хозяйстве важно учитывать оптимальное сочетание методов, которые приходят с удобрениями и биологическим азотом. Цикл фосфора в сельском хозяйстве несколько отличается. Фосфор в почве намного ниже азота, а наличие фосфата в растениях невелико, как в гумусе, так и в

минеральных соединениях (Постников А.В., 1972). Практически нет проникновения фосфора в почву или атмосферу (Петербургский А.В., 1979). Единственным источником естественного улучшения почвенного фосфатного режима является биологическое накопление в верхних горизонтах за счет переноса фосфора из нижних горизонтов корнями растений. Но скорость биологического накопления фосфора значительно отстает от скорости отчуждения фосфора с выходами, тем более, что значительная часть фосфора накапливается в производстве товарного производства, что безвозвратно далеко от экономика. Понятно, что цикл фосфора в сельском хозяйстве без добавления его к удобрениям является однонаправленным и ведет к отрицательному равновесию (Брачиков В.Г., Добрынина И.П., 1984). Положительный момент в цикле фосфора заключается в том, что, в отличие от азота, он почти не моется; нет никакой газовой потери этого элемента. Поэтому потеря фосфора в сельском хозяйстве в основном связана только с урожайностью, хотя потери на эрозию могут возникать, если не используется система защиты почв сельского хозяйства (Постников А.В., 1972). В стране только 2/3 потребностей зерновых культур в фосфоре удовлетворяются за счет использования фосфорных удобрений; В нескольких регионах страны фосфор с урожайностью намного выше, чем при использовании органических удобрений и минералов. Большинство пахотных почв все еще далеки от оптимального предложения фосфора, а поставки фосфорных удобрений в сельское хозяйство не отвечают их потребностям. Площадь почв с низким содержанием фосфора в 1971-1981 гг. Уменьшилась на 10%, но все же большие площади пахотных земель (41,9% респондентов) очень низкие и низкие или доходы (Сдобникова О.В., 1985). Циркуляция калия также имеет свои особенности. Содержание калия в почвах больше, чем содержание азота и фосфора. Глинистые и глинистые почвы обычно содержат 2-2,5, а иногда и до 3% сухого вещества калия (Важенин И.Г., 1975). Несмотря на высокое содержание сырого калия, потребность растений в питании калия не всегда

может быть достигнута за счет почвы, что объясняется слабой подвижностью соединений калия в почве. И доступные формы калия (поглощенные обменом и растворимость в воде) содержат 1-2% от общего количества в почвах (Петербургский А.В., 1982). Кроме того, калийный режим в почве связан с процессами фиксации и мобилизации, которые различаются по разным почвам и оказывают влияние на питание растений этим элементом. Распределение калия в растениях по сравнению с азотом и фосфором различно: в зерновых, которые занимают самую высокую долю обрабатываемой площади, содержание калия в соломе больше, чем в зерне. В этом смысле на фермах, где зерно преобладает между культурами, перенос калия с коммерческими продуктами производится в меньших количествах, чем азот и фосфор. Если солома используется в подстилке или для кормления животных, содержащийся в ней калий возвращается с навозом на поле и может повторно использоваться растениями. Однако ежегодные потери почвенного калия в результате уборки достаточно велики. Следует учитывать, что определенное количество элиминации калия может недооцениваться, так как калий можно мыть из растений в течение вегетационного периода путем атмосферных осадков в количестве 20-35 кг / га (Mayboroda NM, 1971). В отличие от фосфора, калий может просачиваться из почвы, как показали исследования в лизиметрах. Согласно Е.И. Ломако (Lomako EI, 1981), элюирование калия почвы среднего глинистого механического состава колеблется в пределах 3-5% от применяемого количества, в глине - 1,6-2,4%. По мнению того же автора, важной частью потребления калия в почве может быть потеря гидратной эрозии. В поступающих изделиях калийного баланса, помимо подачи калия удобрениями и посадочным материалом, он также падает с атмосферными осадками (5 кг / га в год). Поскольку последние два составляют незначительное количество, ясно, что органические и минеральные калийные удобрения играют важную роль в поддержании благоприятной циркуляции калия в сельском хозяйстве, поскольку, как показали расчеты (Петербург,

1979) , когда удобрения не используются в большом дефиците.

Исследования, проведенные в стационарном полевом эксперименте в течение нескольких лет, показали, что баланс дефицита калия при агроценозе значительно улучшает агрохимический и экологический статус почвы и агроценоза в целом. Оптимизация почвенного калийного статуса агроценоза с его достаточным запасом азота и фосфора способствовала значительному повышению урожайности сельскохозяйственных культур и повышению эффективности питательных веществ в растениях. Долгосрочное применение возрастающих доз калийных удобрений не оказало отрицательного влияния на агрохимические свойства почвы по сравнению с природой НП: абсорбционная способность и кислотность почвы практически не изменились, а содержание гумуса несколько увеличилось. Уровень калия в почве в определенной степени влиял на его азотный режим, регулируя процессы фиксации: мобилизацию аммония и масштабы потребления нитрата азота. Интенсивность использования калийных удобрений оказала наибольшее влияние на состав почвы сменных катионов. В более высоких дозах введенного калия заметно уменьшалось содержание магния и особенно кальция (Яковенко В.М., Малюга, А.А.2013). Обобщение вышеуказанного материала указывает на то, что с увеличением уровня химизации сельского хозяйства и связанное с этим увеличение урожайности сельскохозяйственных культур, значительно ускоряет ликвидацию питательных веществ из почвы, что при определенных условиях может привести к дефициту определенных питательных веществ, что в будущем замедлит рост посевов. В связи с этой темой, Д.Н. Прянишников отметил: «Мы должны построить наш баланс, чтобы не только механически учитывать увеличение количества питательных веществ с желаемым увеличением урожайности, но и уменьшить дефицит до приемлемого размера, при котором устанавливается хорошо известное перераспределение почвенного истощения. , без этого условия невозможно увеличить урожайность культур »(Прянишников Д.Н., 1965). Следовательно, включение питательных

веществ является основой рационального и эффективного использования органических и минеральных удобрений, при производстве высоких урожаев и стабильно, при одновременном повышении плодородия почв. Учитывая, что даже в одном и том же хозяйстве поля севооборота могут иметь различную историю и, следовательно, различный уровень плодородия почв, важным моментом является изучение баланс элементов пищи в каждой области севооборота под каждой культурой. По этому случаю А.В. Санкт-Петербург писал: «Самое ценное для повышения эффективности применения удобрений - это данные баланса питательных веществ, полученные непосредственно на ферме, применительно к каждой области севооборота». Без таких данных невозможно скомпилировать научно обоснованное применение. фермы на поставку минеральных удобрений. Баланс питательных веществ следует изучать в каждой области севооборота» (Петербургский А.В., 1979). Поэтому важно правильно управлять циркуляцией питательных веществ в сельском хозяйстве и создавать их равновесие активно используя минеральные удобрения, избегая их потери в окружающей среде. Это одно из важнейших условий научного сельского хозяйства. Основная задача этой работы заключалась в определении динамики плодородия почв в сельскохозяйственных экосистемах Рыбно-Слободского муниципального термина с сильным сокращением применения химических веществ и идентификацией степени участия запасов питательных почв в развитии посевов. Оценить эффективность использования минеральных удобрений в Сельскохозяйственное производство в муниципалитете сельского хозяйства Рыбно-Слобода произвело расчет содержания азота, фосфора и калия в основных культурах по результатам хозяйственной деятельности района на 2005-2017 годы. Принимая во внимание возможность понимания состояния цикла и баланса питательных веществ в конкретных социально-экономических и экономических условиях, мы начали изучать их статус в Рыбно-Слободском

муниципальном районе Республики Татарстан на протяжении последних 13 лет, с 2005 по 2011 год.

II. ЗАДАЧИ, МЕТОДИКА И УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Методика проведения исследований

Дипломная работа - агрохимический анализ экономической деятельности по статистическим данным муниципального района Рыбно-Слобода Республики Татарстан. Базовый баланс макроэлементов рассчитывается по разнице в количестве батарей на основе минеральных и органических удобрений и ликвидации экономических культур с основными культурами. Изучение остатка азота, фосфора и калия основных культивируемых культур в полях Рыбно-Слободский муниципальный район РТ. Исходя из реальных данных о количестве участков урожая, урожайности культур, собранных валовых урожаях и удобрениях. Материалы по урожайности культур, площади выращивания, валовые урожаи и внесенные удобрения были взяты из статистических отчетов Министерства сельского хозяйства Республики Татарстан за 29 часов.

Нормативные данные по удалению азота, фосфора и калия на 1-кратный базис сельскохозяйственных культур и побочных продуктов из культур были получены из рекомендаций по химическим и сельскохозяйственным научным исследованиям.

Были собраны данные о состоянии питательных веществ в почве и количестве удобрений из тестовых материалов FGU «САС» Tartar ». Сравнительная оценка между прибытием свай с удобрениями и себестоимостью урожайности макроэлементов была через анализ пакетов приложений Microsoft Office Excel 2010.

2.2 Общие сведения о Рыбно-Слободском муниципальном районе

Городской район Рыбно-Слободского расположен в центре часть Республики Татарстан на правом берегу реки. Кама. Область граничит с на запад с Лайшевским, на востоке - с Мамадышским, на северо-запад - с Пестречинским на севере, с Тюлячинским и Сабинским, на юге по Куйбышевскому депозит - с Чистопольским и Алексеевским муниципальными районами. им

Развитие сельского хозяйства является одним из основных приоритетов экономической политики муниципального района Рыбно-Слободского. Сельское хозяйство сосредоточено на мясном и молочном производстве, Растение, которое растет В регионе, яровая пшеница, озимая рожь, овса, гороха и кукурузы.

Основная цель сельскохозяйственных производителей - обеспечение потребностей населения в высококачественной продукции новый рост эффективности агропромышленного производства, его конкурентоспособность потенциала и достижений, основанных на этой конечной цели: местного уровня населения, предоставляя на этой основе региона с необходимым количеством пищи производство по доступным ценам.

Площадь сельскохозяйственных земель в муниципалитете Рыбно-Слобода площади холма составляет 104,8 тыс. га, из которых пахотные земли занимают 81% или 84,6 тыс. га. Агропромышленный комплекс района представлен 94 ряд различных организационно-правовых форм, включая 71 фермера экономика. Ваша услуга занимает филиал «Рыбнослободанефтепро-

Трубопровод "ОАО" ХК "Татнефтепродукт", ОАО "Агрохимсервис" и др.
В муниципальном районе Рыбно-Слобода 5 крупных
Инвесторы: ОАО «Ак Барс», ОАО «Красный Восток-Агро»,
ЗАО «Кулон», ГУП «РАТСИН», ООО «Саба Агро». Эти инвесторы
утверждают
почти половина всех сельскохозяйственных угодий (или 46%).

2.3. Климатическая характеристика

Климатические характеристики муниципалитета Рыбно-Слободы
Федеральная гидрометеорологическая и гидрологическая служба
экологическое кольцо Республики Татарстан "

наблюдения на ближайшей метеостанции в район - Лайшево (при виде
отсутствие метеостанции в селе Рыбная Слобода). Климат рассматриваемой
территории умеренно-континентальный с холодными снежными зимами и теплым
летом. Продолжительность зимнего периода, между датами перехода средней
дневной температуры при 0°C , составляет в среднем около 5,5 месяцев
(28.10-06.04.04). Продолжительность летнего периода со средней дневной
температурой воздуха выше $+10^{\circ}\text{C}$ составляет 4,5 месяца.

Продолжительность каждого из переходных периодов (осень и весна)
Это примерно 1 месяц. Для осени это ноябрь, весна-апрель.

По данным метеостанции, годовая среднегодовая температура воздуха
составляет $+4,10^{\circ}\text{C}$. Годовой ход температуры в течение месяцев кажется
довольно мягким, поскольку он влияет на воздействие Куйбышевского
месторождения. Самый холодный месяц - январь со средней температурой
воздуха $-10,80^{\circ}\text{C}$. Максимальная месячная средняя температура самого
жаркого месяца (июль) составляет $+24,80^{\circ}\text{C}$. Температура холодного периода
(средняя температура самой холодной части отопительного периода)
составляет $-16,5^{\circ}\text{C}$. Количество дождя, которое падало в течение года в

муниципалитете Рыбно-Слободского, достигало в среднем 576,2 мм. Из общего годового количества осадков в твердой форме они составляют в среднем 21%. Зимой высота снежного покрова в зонах, открытых для ветра, составляет в среднем 35 см, максимальная - 50 см, минимальная - 14 см. Количество осадков в этом районе достаточно для эффективного снижения загрязнения воздуха. Самый значительный очищающий эффект, который они имеют в теплое время года, когда их число является самым большим. Однако неравномерное осажение, часто в виде ливней, снижает его важность как фактор в очистке атмосферы.

С увеличением частоты куйбышевских ветров Абсолютная влажность в прибрежной зоне увеличивается Средняя относительная влажность воздуха в течение года составляет 75%. Сезонные изменения в процессах барикоциркуляции вызывают изменения в ветровом режиме.

2.4 Характеристика почвенного покрова

Городской район Рыбно-Слободский находится в пределах полузасушливой лесистой местности к северу от субреальной, широколиственной суб-ландшафтная зона, приподнятая ландшафтная площадь Прикамского.

Пейзажная область Прикамского (с отметками в 130-150 м) характеризуется известняковыми дубовыми лесами Волги, сформированными

в светло-серых лесах и серых глинистых лесах и суглинках

Почвы в глинистых и глинистых и глинистых отложениях превосходная проницаемость. В столичном районе рыбы-Слободы обширная площадь пространства ограничивается видами низменности (поймы и террасы), местами, подверженными разбитым стенкам склонного типа местности. Наиболее широко в столичном районе рыбы-Слободы показано среднее значение склонов - до 35% района приходится на этот тип местности,

нижние части склонов занимают до 25% территории, а придозораздельный тип - 16% (верхняя часть склона). Остальные виды земель занимают оставшиеся 24% площади суши.

Согласно естественному и сельскохозяйственному зонированию территории, Городской район Рыбно-Слободского расположен в
лиственница низинного, каменистого, глинистого, уральского серого лесного
района
провинция лесостепной области.

Приземный покров региона состоит из десяти типов почв, из-за расчленения рельефа, нескольких экспозиций склонов, типов растительного покрова и литологии коренных пород. Наибольшие площади занимают серые почвы (светло-серые почвы, серый лес, светло-серый лес и серый лес), которые составляют примерно 62% муниципального района Рыбно-Слободы.

Светло-серые почвы, занимающие 44% площади, являются наименее плодородный из всех серых почв, с гумусовым горизонтом малой мощности.

Почвы серого леса образовались в делювиальных суглинках и глины представлены светло-серыми, серыми и темно-серыми лесными подтипами

Почвы занимают 5,7% площади.

Светло-серые и пестрые серые леса также отличаются горизонтом гумуса низкой толщины и свойствами, близкими к дерноподзолистым. В муниципальном районе Рыбно-Слободского его площадь не превышает 12%.

Из дерновых почв (слабо-подзолистые (0,7%), дерново-средний подзолистый (24%), дерново-сильноподзолистый (5,75%), дерново-карбонатных выщелоченных и оподзоленных (3,9%)) преобладают в подзолистой среде. С увеличением степени оподзоливания, Количество питательных веществ, толщина гумусового горизонта, Кислотность Пахотный слой беловато-серый, нестабильный или без структуры. Из-за его агрохимических свойств близки

для освещения почв серых лесов. Из дерновых почв почвы, выщелоченные карбонатом натрия и оподзоленные, имеют самую высокую плодородность. Этот тип почвы в этом районе не превышает 3,9%. Эти черноземы имеют профиль большой мощности, близкий к нейтральной или слабокислой реакции гумусового горизонта, с отсутствием, как правило, камня и камня в нем. В черноземах оподзолили нижнюю часть освещенного гумусового горизонта, а ниже, а также из фильтра, есть переходный горизонт малой мощности, он сильно становится известняком или мергелем. Среди других типов почв необходимо наблюдать аллювиальные почвы, насыщенные дерново. Эти почвы образуются на поймах рек в условиях периодического затопления паводковыми водами. Эти почвы чрезвычайно благоприятны для выращивания овощей в прошлом, они были лучшими естественными сенокосами. Доля этих почв в регионе незначительна, их площадь не превышает 0,04%. Также в пределах региона находятся выщелоченные почвы черноземных прерий (1,5%). Несколько меньшая площадь представлена в муниципалитете Рыбно-Слобода площадь ладони промывали и промывали овраги земли, балки и в ожидании Площадь этих почв не превышает 2,1% от общей площади площади

3. Результаты исследований

3.1 Структура посевных площадей основных сельскохозяйственных культур за 2005-2017гг.

Разнообразие хозяйствующих субъектов, различные виды бизнес-специализации и большие колебания на продовольственных рынках оказывают значительное влияние на долю обрабатываемой площади различных культур.

Именно половина обрабатываемой площади муниципального района Рыбно-Слобода была занята зерновыми культурами в течение последних 11 лет; Озимая пшеница, озимая ржаная, яровая пшеница, ячмень, овес, на которые приходится 50,1,5% пахотных земель (таблица 1). распределение площадей между культурами неравномерно, как мы видим в таблице 1, наибольшая площадь, засеянная яровой пшеницей, составляет в среднем около 19,5% пахотных земель. Значительные площади ячменя были отнесены в среднем на 14,8%. Озимые урожаи были в основном озимой рожью по заповедной площади, а в зимние годы она составляла почти в два раза больше, чем в зимней пшенице, где за последние 13 лет средняя годовая площадь составляла 3320 гектаров. Самая маленькая из пахотных земель была занята овесом в среднем за последние одиннадцать лет 1905 гектаров или 2,6% пахотных земель. В соответствии с сельскохозяйственной системой республики РТ весной урожай - оптимальное зерно должно составлять всего 30-35%, в том числе яровой пшеницы - 14-20%, ячменя - 12-16%, овес - 5-7%. Сравнение муниципального района Рыбно-новослободского (рис. 1) с

реальными потребностями накладывало пахотное распределение, чтобы увидеть, что существующая структура в целом недостаточна.

Таблица 1

Структура посевных площадей основных
сельскохозяйственных культур за 2005-2017гг.

Культуры	Площадь га	в % к пашни
Озимая пшеница	3320	4,5
Озимая рожь	6535	8,8
Яровая пшеница	14454	19,5
Ячмень	10975	14,8
Овес	1905	2,6
Всего	37189	50,1
Пашня всего	74200	100

Структура посевных площадей основных сельскохозяйственных культур за 2005-2017гг. в % к площади пашни

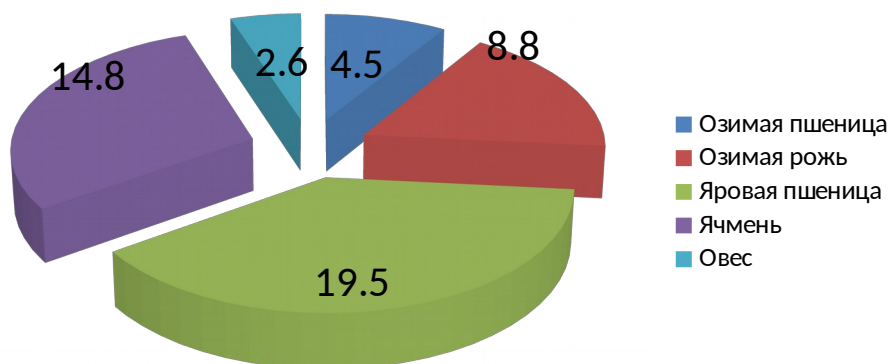


Рисунок 1. Структура посевных площадей основных сельскохозяйственных культур за 2005-2017гг

3.2 Урожайность основных с/х культур за 2005-2017гг.

Урожайность озимой пшеницы в Рыбно-Слободском районе за последние 13 лет заметно колебалось максимум урожайности отмечалось в 2016 году- 31,7 ц/га минимум в 2010 году-9,9 ц/га (таблица 2). Вероятнее всего, что основной причиной низкой урожайности в 2010 году являются неблагоприятные погодные условия. Проведенный статистический анализ скользящих средних с интервалом 5 лет показывают, что складывается тенденция к устойчивости урожайности озимой пшеницы в течении последних 13 лет.(рис.2). Если до 2014 года происходило снижение урожайности то после идет резкое увеличение урожайности озимой пшеницы по скользящим средним.

Таблица 2

Урожайность озимой пшеницы по Рыбно-Слободскому району за 2005-2017гг.

Годы	Площадь га	урожайность ц/га	Валовой сбор ц
2005	1790	20,4	36516
2006	1002	29,5	29559
2007	1928	22,7	43765,6
2008	3744	22,7	84988,8
2009	6549	23,8	155866,2
2010	830	9,9	8217
2011	6269	29,4	184308,6
2012	2515	19,6	49294
2013	3204	20,4	65361,6
2014	3849	20,1	77364,9
2015	3071	21,5	66026,5
2016	3616	31,7	114627,2
2017	4804	30,8	147963,2
Итого	43171	-	1063859
Среднее за 13 лет	3320	24,6	-



Рис 2. Скользящее среднее урожайности озимой пшеницы

Главной озимой зерновой культурой в Рыбно-Слободском муниципальном районе является озимая рожь на долю которой приходилось за последние 13 лет в среднем ежегодно 6535 га пахотных земель района. Средняя урожайность по району составила 22,8 ц/га. Наибольшая урожайность отмечалась в 2017 году 34,6 ц/га наименьшая в острозасушливом 2010 году 9,1 ц/га (таблица 3). Скользящее среднее с интервалом 5 лет отмечают на заметную стабильность урожайности озимой ржи от 2005 года к 2014 году идет небольшое снижение урожайности по скользящим средним, затем резкое увеличение к 2017 году (рис. 3).

Наиболее хозяйственно значимой культурой в хозяйстве является культура яровая пшеница под которую в районе за последние 13 лет было отведено почти 187908 га площади пахотных земель (таблица 4). Общий валовый сбор за 13 лет составил 4158367 ц. Однако урожайность яровой пшеницы была сравнительно низким 22,1 ц/га. Наибольшая урожайность яровой пшеницы наблюдалась в 2017 году 31,7 ц/га. Минимальный урожай яровой пшеницы был получен в 2010 году 9,1 ц/га. Статистический анализ урожайных данных яровой пшеницы методом скользящих средних интервалом 5 лет по Рыбно-Слободскому муниципальному району указывают, что также как и по другим зерновым культурам до 2014 года происходит снижение урожайности затем переходящий в рост к 2017 году (рисунок 4). При этом максимальная урожайность яровой пшеницы по скользящим средним отмечается в 2017 году.

Второй по значимости культурой является ячмень под которую в Рыбно-Слободском районе за период 2005-2017 года было отведено ежегодно в среднем 10975 га пашни (таблица 5). Самый высокий урожай ячменя в анализируемые годы был получен в 2009 году когда с каждого гектара было собрано 43,3 ц зерна ячменя. В острозасушливом 2010 году по ячменю наблюдалась самая высокая урожайность среди зерновых культур 8,1 ц/га.

Таблица 3

Урожайность озимой ржи по Рыбно-Слободскому району за 2005-2017гг.

Годы	Площадь га	урожайность ц/га	Валовой сбор ц
2005	8419	18,6	156593,4
2006	6774	19,8	134125,2
2007	8490	24,8	210552
2008	9534	23,5	224049
2009	8609	25	215225
2010	2180	9,1	19838
2011	9411	24,4	229628,4
2012	4033	20	80660
2013	6521	22,6	147374,6
2014	6814	18,5	126059
2015	4624	22,1	102190,4
2016	5482	28,4	155688,8
2017	4068	34,6	140752,8
Итого	84959	-	1942737
Среднее за 13 лет	6535	22,8	-



Рис.3 Скользящее среднее урожайности озимой ржи по Рыбно-Слободскому муниципальному району за 2005-2017 гг.

Таблица 4

Урожайность яровой пшеницы по Рыбно-Слободскому району за 2005-2015гг.

Годы	Площадь га	урожайность ц/га	Валовой сбор ц
2005	15463	22,9	354102,7
2006	15326	21,4	327976,4
2007	14638	17,2	251773,6
2008	13389	23,2	310624,8
2009	11642	25,7	299199,4
2010	5646	9,1	51378,6
2011	16608	26,5	440112
2012	19035	19,3	367375,5
2013	16139	13,7	221104,3
2014	13786	24	330864
2015	15638	20,7	323706,6
2016	16631	26,3	437395,3
2017	13967	31,7	442753,9
Итого	187908		4158367
Среднее за 13 лет	14454	22,1	



Рис.4 Скользящее среднее урожайности яровой пшеницы по Рыбно-Слободскому муниципальному району за 2005-2017 гг.

Таблица 5

Урожайность ячменя по Рыбно-Слободскому району за 2005-2017гг.

Годы	Площадь га	урожайность ц/га	Валовой сбор ц
2005	10949	24,2	264965,8
2006	11750	19,1	224425
2007	11305	18,4	208012
2008	11788	23,2	273481,6
2009	7352	43,3	318341,6
2010	3667	8,1	29702,7
2011	8831	30	264930
2012	11311	19,6	221695,6
2013	12362	17,9	221279,8
2014	13099	26,2	343193,8
2015	14281	21,6	308469,6
2016	11894	26,6	316380,4
2017	14097	35,6	501853,2
Итого	142686	-	3496731
Среднее за 13 лет	10975	24,5	-



Рис.5 Скользящее среднее урожайности ячменя по Рыбно-Слободскому муниципальному району за 2005-2017 гг

В течении 2005-2017 года урожайность ячменя отличается самой большой стабильностью среди зерновых культур о чем свидетельствуют данные статистических обработок скользящих средних (рисунок 5). За 13 лет по скользящим средним урожайность ячменя практически не изменилась было 25,6 в 2009 году затем снизилась до 20,4 в 2014 году и к 2017 году достигла уровень 20017 года 25,6 ц/га.

Наименьшие площади пахотных земель в Рыбно-Слободском муниципальном районе были отведены под культуру овес. За период с 2005-2015 гг в среднем за 13 лет под овес отводилось 1905 га пашни (таблица 6). Средняя урожайность овса за период 2005-2017 гг была самой низкой из зерновых культур 21,5 ц/га (таблица 6). Однако как видим из рисунка 6 в течении 13 лет наблюдается тенденция увеличения средней урожайности по скользящим средним .

Таблица 6

Урожайность овса по Рыбно-Слободскому району за 2005-2017гг.

Годы	Площадь га	урожайность ц/га	Валовой сбор ц
2005	1785	18,3	32665,5
2006	1556	14,4	22406,4
2007	1146	15,7	17992,2
2008	1389	23,3	32363,7
2009	1832	28,7	52578,4
2010	1027	6,9	7086,3
2011	2033	27,1	55094,3
2012	2052	19,2	39398,4
2013	2380	14,6	34748
2014	2165	23,7	51310,5
2015	2434	20,2	49166,8
2016	2315	26,0	60190
2017	2660	29,6	78736
Итого	24774	-	533736,5
Среднее за 13 лет	1905	21,5	-



Рис.6 Скользящее среднее урожайности овса по Рыбно-Слободскому муниципальному району за 2005-2015 гг

3.3 Хозяйственный вынос азота основными сельскохозяйственными культурами 2005-2017гг.

Неоспоримым является тот факт, что макроэлемент азот является одним из основных макроэлементов лимитирующим урожай сельскохозяйственных культур. Расчеты по определению хозяйственного выноса азота показали большую значимость отчуждения этого элемента. В среднем за тринадцать последних лет с 2005-2017гг зерновыми культурами озимая рожь, овес, ячмень ежегодно отчуждается с каждого гектара пашни Рыбно-Слободского района от 57 кг до 91 кг азота (таблица 7). Самое большое отчуждение азота отмечено под озимой пшеницей 91 кг с каждого гектара. Причины неравномерного хозяйственного выноса азота вызваны не одинаковым потреблением азота на единицу продукции и различием в урожайности сельскохозяйственных культур. Так сравнительно большой хозяйственный вынос азота озимой пшеницей по сравнению с остальными зерновыми культурами был вызван большей урожайностью этой культурой и выносом азота на единицу продукции (таблица 7). Меньше всех зерновых культур выносит на единицу продукции такие культуры как озимая рожь и ячмень 2,5 кг на один центнер продукции. Наибольший суммарный хозяйственный вынос со всей площади посевов был отмечен под яровой пшеницей которая ежегодно выносила в среднем за тринадцать лет 1118017 кг азота. Почти в на порядок меньше яровой пшеницы ежегодный хозяйственный вынос азота зерновой культурой овес.

Таблица 7.

Средний ежегодный хозяйственный вынос азота основными с/х культурами за 2005-2017гг.

Показатели		Единицы измерения	Культуры				
			Озимая пшеница	Озимая рожь	Яровая пшеница	Ячмень	Овес
Площадь		га	3320	6535	14454	10975	1905
Урожайность		ц/га	24,6	22,8	22,1	24,5	21,5
Валовой сбор		ц	81672	148998	319433,4	268887,5	40957,5
Хозяйственный Вынос	на 1ц продукции	кг	3,7	2,5	3,5	2,5	2,9
	с 1га площади	кг	91,0	57,0	77,4	61,3	62,4
	со всей площади	кг	302186,4	372495	1118017	672218,8	118776,8

3.4 Хозяйственный вынос фосфора основными сельскохозяйственными культурами за 2005-2017гг.

Физиология фосфора многогранна в оказании воздействия на рост и развитие сельскохозяйственных культур. Общеизвестно он способствует развитию корневой системы, ускорению похождения фенологических фаз и созревания, повышению урожайности и качества зерна. Недостаток фосфора отражается на использование азота. Потребление фосфора у зерновых культур почти в 2,5-3 раза меньше чем азота. Как, видим из таблицы № 8, хозяйственный вынос фосфора с единицы площади практически одинаковый под всеми культурами. В среднем за тринадцать лет колебания по хозяйственному выносу фосфора составили от 26,5 кг/га у яровой пшеницы до 32 кг/га у озимой пшеницы (таблица 8). Ранжированный ряд культур по возрастанию хозяйственного выноса фосфора с единицы площади имеет следующий вид; яровая пшеница < ячмень < озимая рожь < овес < озимая пшеница. Несколько другой вид имеет ранжированный ряд культур по возрастанию хозяйственного выноса фосфора со всей площади; овес < озимая пшеница < озимая рожь < ячмень < яровая пшеница

Таблица 8

Средний ежегодный хозяйственный вынос фосфора

Показатели		Единицы измерения	Культуры				
			Озимая пшеница	Озимая рожь	Яровая пшеница	Ячмень	Овес
Площадь		га	3320	6535	14454	10975	1905
Урожайность		ц/га	24,6	22,8	22,1	24,5	21,5
Валовой сбор		ц	81672	148998	319433,4	268887,5	40957,5
Хозяйственный Вынос	на 1ц продукции	кг	1,3	1,2	1,2	1,1	1,4
	с 1га площади	кг	32,0	27,4	26,5	27,0	30,1
	со всей площади	т	106173,6	178797,6	383320,1	295776,3	57340,5

основными с/х культурами за 2005-2017гг.

3.5 Хозяйственный вынос калия основными сельскохозяйственными культурами за 2005-2017гг.

Следует признать ,что данных изучения обменного калия в почвах значительно меньше, чем данных исследования подвижных соединений азота и фосфора. Это обстоятельство обусловлено рядом причин. Прежде всего, это связано с представлением об обеспеченности почв калием, о чем судили обычно на основании высокого содержания валового калия, которое составляет в разных почвах от 1 до 3% . Кроме того, многочисленные опыты, проведенные в различных зонах страны, показали большую эффективность азотно-фосфорных удобрений, нежели калийных. Такое положение создало определенное отношение к калийным удобрениям, как к менее нужным. Ежегодные потери калия из почвы в результате его выноса урожаями достаточно велики. С увеличением уровня химизации земледелия и связанным с ним повышением урожайности сельскохозяйственных культур вынос калия из почвы значительно повышается. Как видно из таблицы № 9 вынос калия по зерновым культурам за последние тринадцать лет составил от 53,9 до 62,4 кг с 1 га пашни (таблица 9).

В целом по зерновым культурам вынос калия с каждого гектара пашни практически одинаковый. Причина равномерного выноса калия связано с меньшей урожайностью культур у которых больший вынос калия на единицу продукции. Самый большой вынос калия на единицу продукции у овса и самая низкая урожайность зерновых за последние тринадцать лет тоже у овса.

Таблица 9

Показатели		Единицы измерения	Культуры				
			Озимая пшеница	Озимая рожь	Яровая пшеница	Ячмень	Овес
Площадь		га	3320	6535	14454	10975	1905
Урожайность		ц/га	24,6	22,8	22,1	24,5	21,5
Валовой сбор		ц	81672	148998	319433,4	268887,5	40957,5
Хозяйственны й Вынос	на 1ц продукци	кг	2,5	2,6	2,5	2,2	2,9
	с 1га площади	кг	61,5	59,3	55,3	53,9	62,4
	со всей площади	ц	204180	387394,8	798583,5	591552,5	118776,8

Средний ежегодный хозяйственный вынос калия основными с/х культурами за 2005-2017гг.

3.6 Внесение удобрений за 2005-2017гг.

На каждый гектар пашни Рыбно-Слободского муниципального района ежегодно в среднем за последние 13 лет было внесено 56,2 кг/дв на 1га д.в элементов питания, насыщенность пашни минеральными удобрениями в это время составило 39,4 кг/дв на 1га (таблица 10).

Следует отметить минеральные удобрения по анализируемым годам вносились не равномерно меньше всего было внесено в 2016 году 21 кг/дв на 1га самое большое в 2013 году 57,3 кг/дв на 1га. Из таблицы видно, что в последнее время из минеральных удобрений преобладают азотные доля которых в элементной структуре доходит до 70% и более. В тоже время доля фосфорных и калийных снижается (таблица 10). Чисто фосфорные удобрения практически не вносятся, фосфор вносится в составе комплексных удобрений азофоски и аммофоса при посеве. В целом уровень применения минеральных удобрений даже ниже средних республиканских значений, такого количества удобрений явно не достаточно. Насыщенность пашни органическими удобрениями составила 1,3 т/га. Больше всего вносились органические удобрения в 2007 году 3,2 т/га(таблица 10). Согласно, зональных рекомендаций для предотвращения истощения и сохранения почвенного плодородия насыщенность пашни органическими удобрениями должна быть 7-8 т/га. Из тринадцати изучаемых лет в шести случаях внесение органических удобрений составило менее 1 т на га. Практически органические удобрения в классическом понимании (навоз) не вносятся, вносится только солома при уборке зерновых культур.

Таблица 10

Внесение удобрений за 2005-2017гг.

Годы	Внесено минеральных удобрений кг/га	Внесено органических удобрений т/га	Внесено с минеральными удобрениями			Внесено с органическими удобрениями и минеральными удобрениями			Внесено всего д.в. кг/га
			Азот	Фосфор	Калий	Азот	Фосфор	Калий	
2005	42,4	1,5	17,6	12,7	12,1	25,1	16,4	21,1	62,6
2006	25,4	0,9	14,0	5,7	5,7	18,5	7,9	11,1	37,5
2007	44,6	3,2	18	13	13,6	34	21	32,8	87,8
2008	33,3	0,6	17,3	8,0	8,0	19,8	9,4	10,8	40,0
2009	34,8	1,6	24,2	5,8	4,8	31,2	9,7	12,6	53,6
2010	53,7	0,9	38,4	8,2	7,1	42,6	10,6	11,8	65,0
2011	45,8	0,9	39,4	3,2	3,2	43,4	5,5	7,7	56,6
2012	48,9	1,4	40,1	4,5	4,3	46,6	8,1	11,5	66,2
2013	57,3	0,3	49,7	3,8	3,8	51,3	4,7	5,6	61,5
2014	31,7	1	20,1	6,0	5,6	24,7	8,5	10,7	43,9
2015	34,3	2,8	30,5	1,9	2,0	43,0	8,9	15,9	67,7
2016	21	1,4	16,0	2,6	2,4	22,1	6,0	9,1	37,3
2017	39,4	1	26,3	6,5	6,5	30,7	8,9	11,4	51
среднее	39,4	1,3	27,0	6,3	6,1	33,3	9,7	13,2	56,2

3.7 Баланс макроэлементов под основными сельскохозяйственными культурами за 2005-2017гг.

Исследование баланса питательных веществ является сейчас одним из основных проблем агрохимии. Это связано с необходимостью систематического повышения эффективного плодородия почв, урожайности сельскохозяйственных культур и качества полученной продукции. Баланс питательных веществ в земледелии помогает изучать их вынос из почвы урожаем и поступления в почву из различных источников. Если расходы питательных веществ вследствие выноса с урожаем не компенсируются внесением удобрений, то происходит постепенное истощение почвы и снижению урожая. Данные таблицы 11 свидетельствуют, что за последние тринадцать лет баланс макроэлементов по основным сельскохозяйственным культурам сложился отрицательным. Наибольшие потери азота отмечены по озимой пшенице 57,7 кг/га (таблица 11). Несколько меньше наблюдался дефицит фосфора по некоторым культурам таким как, яровая пшеница, дефицит составил 16,4 кг/га, самый большой дефицит по фосфору 21,9 кг/га отмечался под озимой пшеницей. В целом, сравнивая восполнение макроэлементов по нормативу баланса видим, что меньше половина хозяйственного выноса азота возвращается внесенными минеральными и органическими удобрениями под такими культурами как озимая и яровая пшеницы, фосфор возвращается на 30 % и всего лишь четверть хозяйственного выноса калия возвращается внесенными удобрениями (таблица 12). Совершенно очевидно, что в будущем для сохранения достигнутого уровня урожайности и предотвращения истощения почвенного плодородия следует увеличить уровень применения удобрений.

Таблица 11

Баланс макроэлементов по основными сельскохозяйственным культурам за 2005-2017гг.

Элементы	Статьи баланса	Озимая пшеница	Озимая рожь	Яровая пшеница	Ячмень	Овес
Азот	Поступление с удобрениями кг/га	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3
	хозяйственный вынос кг/га	91	57	77,4	61,3	62,4
	баланс кг/га	-57,7	-23,7	-44,1	-28	-29,1
Фосфор	Поступление с удобрениями кг/га	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1
	хозяйственный вынос кг/га	32	27,4	26,5	27	30,1
	баланс кг/га	-21,9	-17,3	-16,4	-16,9	-20
Калий	Поступление с удобрениями кг/га	13,8	13,8	13,8	13,8	13,8
	хозяйственный вынос кг/га	61,5	59,3	55,3	53,9	62,4
	баланс кг/га	-47,7	-45,5	-41,5	-40,1	-48,6

Таблица 12

Норматив баланса макроэлементов по основными сельскохозяйственным культурам за 2005-2017гг.

Элементы	Статьи баланса	Озимая пшеница	Озимая рожь	Яровая пшеница	Ячмень	Овес
Азот	Поступление с удобрениями кг/га	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3
	хозяйственный вынос кг/га	91	57	77,4	61,3	62,4
	Норматив баланса %	36,6	58,4	43,0	54,3	53,4
Фосфор	Поступление с удобрениями кг/га	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1
	хозяйственный вынос кг/га	32	27,4	26,5	27	30,1
	Норматив баланса %	31,6	36,9	38,1	37,4	33,6
Калий	Поступление с удобрениями кг/га	13,8	13,8	13,8	13,8	13,8
	хозяйственный вынос кг/га	61,5	59,3	55,3	53,9	62,4
	Норматив баланса %	22,4	23,3	25,0	25,6	22,1

4. Выводы

Расчетный, на основе статистических данных урожайности сельскохозяйственных культур, а также выноса элементов питания на единицу продукции, баланс основных макроэлементов позволил сделать следующие выводы.

1. По всем основным сельскохозяйственным культурам возделываемым в Рыбно-Слободском муниципальном районе в течении последних одиннадцати лет 2005-2017гг. отмечен отрицательный баланс азота, фосфора и калия.

2. В целом наиболее благоприятным складывался баланс по азоту где в среднем за последние 13 лет возмещалось около 50% хозяйственного выноса.

3. Самый большой дефицит наблюдался по калию, где норматив баланса не превышал 25,6 %.

4. Совершенно очевидно, что в будущем для сохранения достигнутого уровня урожайности и предотвращения истощения почвенного плодородия следует увеличить уровень применения удобрений.

Список литературы

1. Айметдинов А.М. Удобрения и плодородие земли. Казань, 1981.-126 с.
2. Братчиков В.Г., Добынина И.П. Проблема фосфора в почвоведении и земледелии. – В кн.: Фосфор в почвах Волжско-Камской лесостепи. Казань, 1984.-С. 4-12.
3. Важенин И.Г. Методы определения калия в почве. – В кн.: Агрохимические методы и исследования почв. С, 1975.- С.191-192.
4. Гайнутдинов М.З. Особенности круговорота и баланса фосфора в условиях серых лесных почв Татарии. – В кн.: Регулирование плодородия почв, круговорота и баланса питательных веществ в земледелии СССР. Пущино, 1981.-С.64-69.
5. Городецкая С.П., Лазурский А.В., Лебединская В.Н. Баланс азота, фосфора и калия в системе растение-удобрение в связи с эффективностью отдельных видов удобрений в зерносвекловичном севообороте. –Агрохимия, 1975, №1.-С.3-11.
6. Дерюгин И.П., Кулюкин А.Н., Михайлюк Т.А. Влияние смеси фосфора с катализированным красным фосфором на урожай райграса.
7. Доросинский Л.М., Лазарева Н.М., Афанасьева Л.М. Размеры биологической фиксации азота люцерной. – Агрохимия, 1969, №8.-С.59-63.
8. Захарченко И.Г., Шилина Л.И. Исследование баланса питательных веществ в земледелии Украинской ССР. –Агрохимия. – 1976, №1. – С.62-68.

9. Захарченко И.Г., Пирошенко Г.С., Шилина Л.И. Баланс азота в земледелии Украины. – В кн.: Круговорот и баланс азота в системе почва– удобрение – растение - вода. М., 1979. – С.104-111.
10. Кудеяров В.Н., Башкин В.Н., Кудеяров А.Ю., Бочкарев А.И. Экономические проблемы применения удобрений. М., 1984.- 212 с.
11. Кукреш И.П. Влияние удобрений на образование и накопление клубеньков на корнях пелюшки кормовых бобов и люпина. – В кн.: Сборник научных трудов. Белорус. НИИ земледелия, 1971, т.15.- С.63-68.
12. Ковальский В.В., Иоллендорф А.Ф., Упитис В.В. Краткий обзор результатов исследования по проблемам микроэлементов за 1980 год. В сб.: Микроэлементы в СССР. Рига, 1982, вып.23.-С.3-27.
13. Листопадов И.Н., Шапошников И.М. Плодородие почвы в интенсивном земледелии. М., 1984.-205 с.
14. Ломко Е.И. Рекомендации по расчету хозяйственного баланса азота, фосфора и калия в земледелии. Казань, 1981.-38 с.
15. Майборода Н.М. О вымывании элементов питания из злаковых культур атмосферными осадками. –Агрохимия, 1991, №8.- С.135-140.
16. Мишустин Е.И., Рубнов Е.В. Основы микробиологии, ч.III, М, 1933.-325 с.
17. Минеев В.Г Агрохимия. Москва 2006.-506с
17. Никитишен В.И. Агрохимические свойства эффективного применения удобрений в интенсивном земледелии. С., 1984.-212 с.
18. Найдин П.Г. Удобрение зерновых и зернобобовых культур. М., 1963.-263с.
19. Петербургский А.В. Круговорот и баланс питательных веществ в земледелии, М, 1979.-168 с.

20. Пирошенко Г.С., Петрушин В.В., Калько М.И. О балансе питательных веществ в севообороте Полесья УССР.- Агрохимия, 1971, №9.-С.45-52.
21. Постников А.В. Химия – земледелию. М., 1972.- 117 с.
22. Петербургский А.В. Фосфорные удобрения. В кн.: Агрохимия, М., 1982.-С.223-229.
23. Потатueva Ю.А., Хлыстовский А.Д. Микроэлементы и макроудобрения. - Агрохимия, 1984, №6.-С.48-52.
24. Прянишников Д.Н. Агрохимия. - Избр. соч. М., 1965, т.1.-767 с.
25. Прокошев В.Н., Корляков Н.А. Влияние однолетних и многолетних бобовых культур на баланс азота в почве. В кн.: Круговорот и баланс в системе почва – удобрение – растение – вода. М., 1979.-С.18-22.
26. Игнатенко М.И. Влияние удобрений на азотонакопление зернобобовых культур. – В кн.: Труды второй научной конференции по зернобобовым культурам на востоке лесостепной полосы. Казань, 1967. – С.200-207.
27. Иванова В.Ф., Иванов И.А. Баланс азота, фосфора и калия.
28. Смирнов П.М., Кидин В.В., Ионова О.Н. Баланс азота удобрений под различными культурами и его потери в результате вымывания. Агрохимия, 1981, № 10.-С.56-65.
29. Суков А.А. Баланс азота удобрений при систематическом их внесении. Агрохимия.-1982, т. 1.-С.3-8.
30. Сдобникова О.В. Фосфорные удобрения и урожай. М., 1985.-111 с.
31. Смирнов П.М. Газообразные потери азота почвы и удобрения и пути их снижения. В кн.: Круговорот и баланс азота в системе почва – удобрение – вода. М., 1979. – С.56-65.

32. Шатилов И.С., Замараева А.Г., Чаповская Г.В. Баланс элементов минерального питания в севообороте на суглинистой зерново-ползolistой почве. - Вестник с.-х. науки, 1980, №5.-С.41-51.

33. Ягодин Б.А. Основные направления развития исследований по агрохимии микроэлементов. – В кн.: Биологическая роль микроэлементов и их применение в сельском хозяйстве и медицине. Иваново-Франковск, 1978. –173 с.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»/

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

Приложение:

1.Результаты проверки по программе «Антиплагиат»

2. Компакт диск с электронной версией настоящей выпускной работой и статистическим материалом

