

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

Кафедра «Агрохимии и почвоведения»

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
БАКАЛАВРА ПО НАПРАВЛЕНИЮ «АГРОХИМИЯ И
АГРОПОЧВОВЕДЕНИЕ»**

**на тему: «Влияние азотных подкормок на урожайность и качество зерна
озимой пшеницы в условиях выщелоченного чернозема»**

Исполнитель – студент V курса заочного отделения агрономического
факультета

Валиуллин Рафис Раисович

Научный руководитель: к. с.-х. наук,
доцент

Допущена к защите зав. кафедрой
к. с.-х. наук, доцент



Миникаев Р.В.

Миникаев Р.В.

Казань-2018

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

1.ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	5
2.ЗАДАЧА, МЕТОДИКА И УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ОПЫТА	19
2.1 Цель и задачи исследований:	19
2.2. Условия проведения опыта	20
2.3 Схема опыта	21
2.4. Наблюдения, анализы и учет.....	24
2.5. Метеорологические условия	25
3.РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	26
3.1. Урожайность и структура урожая ячменя	26
3.2 Химический состав урожая.....	29
3.3 Использование основных макроэлементов урожаем ячменя	31
3.4 Качество зерна ячменя	33
3.5 Экономическая эффективность применения удобрений	36
4.ВЫВОДЫ	42
5. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	43
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	45
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	50

ВВЕДЕНИЕ

Почва-растение экосистема является важным звеном в локальных и глобальных биогеохимических циклов кислорода, воды, азота, углерода, серы и фосфора. Деградация, разрушение и истощение земель в мире приобретает тревожные масштабы. Далее разрушение земли не только укрепить негативные явления, происходящие в природе, но также может привести к катастрофическим экологическим правонарушениям на всей биосфере. Последние 20-25 лет снизился использование органических и минеральных удобрений в балансе питательных веществ в почве - отрицательной (минус 100 кг / га). Это означает, что мы живем за счет естественного плодородия почвы. В настоящее время сельскохозяйственной наука накопили достаточно доказательств того, что длительное использование любой почвы под полевые культуры, несбалансированность удобрений, в конце концов приведет к появлению необходимости внесения азота, фосфора, калия как указано в трудах прошлого века Д.Н Прянишникова.

Плодородие почвы снижается только тогда, когда человек игнорирует действие активных факторов почвы, без научного подхода к землепользованию, т. е. без учета ориентации биологического цикла каждого существенного элемента ее плодородия. Это требует тщательного изучения биогенной миграции питательных веществ для растений, биологических циклов и экономический баланс конкретной почвенно-климатических условия (Минеев, 2004).

Как показала практика земледелие нечерноземной зоны, дальнейшее значительное увеличение урожайности связано с улучшением азотного питания сельскохозяйственных растений (Ягодин, 2004).

Многообразны пути решения этой важной задачи. Основное значение, несомненно, имеет рациональное применение все возрастающих количеств азотсодержащих (простых и комплексных) минеральных удобрений и

улучшение использования органических удобрений. Существенна роль фиксации атмосферного азота, а также агротехнических и агромелиоративных приемов, способствующих усвоению культурными растениями азота самой почвы. Эффективное применение всех средств улучшения азотного питания растений невозможно без развития многосторонних теоретических исследований азотного питания растений и трансформации азотных соединений сложной системе атмосфера — почва — удобрение — растение. Если вопросы азотного питания растений должны разрабатываться физиологией, биохимией и биофизикой растений, то изучение трансформации азотных соединений в почве требует привлечения методов, свойственных почвоведению, агрохимии и почвенной микробиологии. Именно на стыке этих научных дисциплин и возможно ожидать самый большой успех в разработке такой важной проблемы, как азот в земледелии (Ягодин, 2004).

1.ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Обеспечение культурных растений азотом является одной из важных задач земледелия в любой сельскохозяйственной зоне. Однако в пути решения этой задачи различны в зависимости от почвенных и климатических условий, интенсивности земледелия, высоты урожаев (Ягодин, 2002).

При экстенсивном ведении сельского хозяйства с крайне ограниченным применением удобрений, преимущественно органических, основная роль в обеспечении культурных растений азотом принадлежит почвенному азоту. Быстрое развитие промышленности минеральных удобрений существенно изменяет это положение, и так называемый технический азот занимает все более все более видное место в питании культурных растений (Божков, 2007). Производство азотных минеральных удобрений в мировом сельском хозяйстве составило 29,2 млн.т (в пересчете на азот). Расчеты показывают, что это количество составляет около 30% всего потребления азота культурными растениями. Остальной азот растения получают из органических удобрений, за счет фиксации микроорганизмами атмосферного азота и за счет накопившегося в процессе почвообразования собственно азота почвы, который тоже является продуктом жизнедеятельности растений и почвенных микроорганизмов (Исупов, 2012).

Подкормка растений - внесение удобрений под сельскохозяйственные культуры в период их вегетации. А так же агротехнический приём, направленный на улучшение питания растений и повышение их урожаев. Различают два вида подкормки сельскохозяйственные культур:

- корневая;
- внекорневая.

При корневой подкормке удобрения вносят в почву, и питательные вещества усваиваются корнями; при некорневой — растения опрыскивают растворами удобрений, и элементы питания проникают в них через листья и

стебли. При внекорневой подкормке производят опрыскивание растворами удобрений растение. Подкормка растений впервые применил немецкий учёный П. Вагнер в конце 19 века, в России первые опыты с поверхностным внесением удобрений (селитры) по всходам овса были проведены на Дербичинском опытном поле (Украина) в конце 19 века. Несмотря на положительные результаты (прибавка урожая до 6 ц с 1 га), приём не нашёл широкого распространения. В СССР подкормки минеральными и органическими удобрениями начали применять на больших площадях с 1935 года (Муравин, 2003).

Распространены следующие способы подкормки: удобрения разбрасывают (без заделки) туковыми сеялками, разбрасывателями или с самолёта (подкормка озимых, многолетних трав, риса и другие), а на опытных полях вручную. Удобрения разбрасывают и заделывают боронами, культиваторами и другими орудиями сельскохозяйственного производства. Водные растворы удобрений вносят растениепитателями, а также вместе с водой при поливе дождевальными и поливными машинами. Эффективность подкормки зависит от свойств удобрений, их растворимости в воде и степени передвижения в почве и от погоды. Для подкормки применяют преимущественно легкорастворимые в воде туки: азотные — аммиачную селитру и мочевины, водный раствор аммиака, натриевую селитру. Все азотные удобрения равноценны для подкормки, но самое лучшее удобрения для корневой подкормки аммиачная селитра. Это связано с тем что азот в аммиачной селитре находится в двух формах: в аммонийной и нитратных формах. Растения обладая избирательно поглотительной способностью берут то форму азоту которая в данный момент необходимо растениям. Для некорневой подкормки применяют раствор мочевины. Если в хозяйстве нет достаточное количества мочевины, то применяют КАС содержание мочевины 75% и 25% аммиачной селитры. Из фосфорных удобрений — суперфосфат. Используют местные удобрения (навозную жижу, птичий

помёт, хорошо перепревший навоз) и микроудобрения (Смирнов 1969; Ягодин 2002; Минеев 2004).

Более значимой для посевов является ранневесенняя подкормка (по мёрзлой почве). После весеннего пробуждения до колошения растениям необходимо большой объем питательных веществ, которые в почве на данный период обычно содержатся в недостаточном количестве (удобрения, внесенные перед посевом, поглощаются почвой, вымываются осадками, потребляются растениями и микроорганизмами), а процесс нитрификации в данный период подавлен низкой температурой и высокой влажностью. Максимальный прирост урожая замечается при внесении в подкормку полного удобрения в котором содержится азот, фосфор и калий. В районах в которых достаточное количество влаги азотные удобрения целесообразно вносить в 2 срока — рано весной и перед выходом растений в трубку (Минеев, 2004).

Озимая пшеница - одна из самых весомых, обширно популярных и высокоурожайных колосовых культур, применяемая в нашей стране на кормовые и пищевые цели. Наибольшие площади посева данной культуры сконцентрированы на Северном Кавказе, в Нечерноземной и Центрально-Черноземной зонах РФ, в Поволжье и в иных районах страны (Политыко, 2010).

Из минеральных удобрений главное значение в повышении урожайности сельскохозяйственных культур принадлежит азотным удобрениям. Они эффективны не только на дерново-подзолистых почвах но и на серых лесных и выщелоченных черноземах. По почвах с высоким содержанием подвижных форм фосфора и калия эффективность азотного удобрения увеличивается (Таранова, 2013)

Озимая пшеница очень требовательна к плодородию почв, она не переносит высокой кислотности. Оптимальное значение рНКСl 6-7. Азот и калий пшеница усваивает до цветения, а фосфор — до молочной спелости

зерна, а в условиях повышенной влажности до молочно-восковой спелости. Основное количество азота, фосфора и калия пшеница потребляет до колошения. Лучшими для ее возделывания в Нечерноземной зоне являются хорошоокультуренные легко- и среднесуглинистые почвы с нейтральной реакцией среды, в степных районах — средне- и тяжелосуглинистые почвы. Менее пригодны для возделывания озимой пшеницы песчаные почвы, которые из-за низкой влагоемкости не в состоянии обеспечить растения влагой в засушливые периоды. В зависимости от условий произрастания озимая пшеница на формирование 10 ц зерна и соответствующего количества побочной продукции использует 25-30 кг N, 10-14 P₂O₅ и 20-25 кг K₂O. Кущение озимой пшеницы протекает осенью и продолжается весной после возобновления вегетации. Ключевыми периодами в жизни и питании озимой пшеницы является осеннее кущение до ухода в зиму и ранневесеннее возобновление вегетации. Осенью она нуждается в усиленном фосфорном и калийном и умеренном азотном питании (Огородников, 2010;).

Динамика потребления элементов питания пшеницей довольно тесно коррелирует с ростом фитомассы. В период осенней вегетации озимая пшеница потребляет относительно небольшое количество элементов питания (20-25 кг/га N, 6-8 P₂O₅ и 15-20 кг/га K₂O) однако в молодом возрасте она очень чувствительна к их недостатку. Наиболее интенсивно озимая пшеница потребляет элементы питания в период от фазы весеннего кущения до колошения, в период быстрого нарастания вегетативной массы. Кроме того, оптимальная обеспеченность растений азотом в этот период способствует формированию высокобелкового зерна (Матвиенко, 2005)

Озимая пшеница, отличающаяся от яровых зерновых длительным периодом вегетации (280-320 дней), хорошо отзывается на органические удобрения. Оптимальная доза внесения навоза для Нечерноземной зоны 30-35 т/га, степных районах — 20-25 т/га.

Действие минеральных удобрений на урожай озимой пшеницы обуславливается многими факторами, среди которых определяющее значение имеют уровень плодородия почвы, удобренность предшественника, сроки и способы внесения удобрений. С повышением плодородия почвы значительно уменьшается зависимость продуктивности пшеницы от неблагоприятных погодных условий. В Нечерноземной зоне на хорошоокультуренных почвах урожайность озимой пшеницы без удобрений составляет примерно 25-30 ц/га, и для получения урожая 40-45 ц/га требуются гораздо меньше удобрений, чем на почвах с низким плодородием. (Авдеев, Прошкин, 1994; Политыко, 2010).

Географические закономерности воздействия внесения удобрений на урожай озимой пшеницы. Самый высокий эффект от удобрений, особенно от тройного -NPK, замечен в зоне дерново-подзолистых почв. В лесостепной зоне высокие прибавки к урожаю от удобрений получаются на серых лесных почвах, т.е. в районах где обеспечения влагой лучше. На южных районах в темно-серых почвах и выщелоченных черноземах, где меньше влаги, уменьшаются и положительное действие удобрений. В южных и восточных частях лесостепной зоны действие минеральных удобрений в значительной мере определяются условиями увлажнения. В еще наибольшей мере эффективность удобрений зависит от влагообеспеченности в южной степи. Здесь высокие прибавки урожая зерна получают от фосфорных удобрений или их сочетания с азотом. Калийные же удобрения обычно малоэффективны. Очень большое положительное влияние удобрений на урожай ячменя наблюдалось на Дальнем Востоке, в основном на буроподзолистых почвах (Пискунов, 2004).

Влияние удобрений на объем урожая определяется не только климатическими факторами, но и в значительной мере агрохимическими свойствами почв, в том числе и их потенциальным плодородием (Якименко, 2006).

В Центральном регионе Нечерноземной зоны установлено, что при размещении яровых зерновых, в том числе и ячменя, по удобренным навозом и минеральными туками пропашным предшественникам возможно ограничиться внесением азота 40-50 кг/га. По легко удобренным пропашным и зерновым следует вносить 60-80 кг/га, по многолетним травам - 40-60 кг/га (Федотов, 2011).

Наиболее рациональные дозы фосфорных удобрений под ячмень в этой зоне также чаще всего колеблются в пределах 40-60 кг/га. Дозы калийных удобрений под ячмень в Центральной нечерноземной зоне меняются в зависимости от обеспеченности почв калием. В среднем же они составляют 40-60 кг/га. При выращивании ячменя на торфяно-болотных почвах, а также на почвах легкого механического состава потребность в калии возрастает.

Эродированность почв значительно воздействует на эффективность удобрений. Различием смытых почв от несмытых считается нелучшее водно-физические свойства, наименьший объем гумуса в почве, так же имеются существенные отличия по агрохимическим показателям. От всего данного определяются особенности действия внесенных удобрений. В основном на эродированных дерново-подзолистых почвах наибольший урожай дает применение полного удобрения. Независимо от плохих водно-физических и агрохимических свойств эродированных дерново-подзолистых почв, внесение полного удобрения намного уменьшает отличия в размерах урожая на среднесмытой и не смытой почвах (Лепехов, 2017).

Известкование почвы улучшает агрохимические свойства, увеличивает действие минеральных удобрений данным увеличивает объем урожая ячменя. При подсевании в севообороте клевера под ячмень в условиях дерново-подзолистых почв роль известкования очень велика. Заделывание основного удобрения необходимо заделать глубоко в нижние горизонты пахотного слоя, где в основном почва лучше обеспечена влагой. Из-за такие внесения удобрения осенью под зяблевую вспашку они дают большей и

устойчивой эффект по сравнению с неглубокой заделкой удобрений под культиватор (борону, лушильник). В районах с черноземной почвой где нет необходимого увлажнения глубокое заделывание удобрений особо нужно. На легких почвах, на площадях, находящихся в склонах, где есть риск вымывание или смыв удобрений, которые внесены с осени, на почвах где близкое залегание грунтовых вод на дренированных почвах в условиях орошения весеннее внесение азотных удобрений под культиватор не уменьшает их эффективность (Федотов, 2011).

Разбросный вид внесения минеральных удобрений под вспашку и культивирования дает меньший эффект по сравнению с ленточным способом внесения. Здесь сохраняется такая же закономерность, как и на других культурах. В ближайшие годы внесение минеральных удобрений возможно основным образом при посеве в виде рядкового внесения суперфосфата. Такой прием дает такой же эффект, как и на яровой пшенице. При внесении основного удобрения использование такого приема так же необходима (Зверева, 2012).

Применение подкормки не рекомендуется так как она малоэффективна, за исключением орошаемых условий, районов, где легкие супесчаные почвы и высокое увлажнение, где при азотном голодании проведение подкормки азотом положительный результат в начале вегетации. Дробное внесение азота в таких условиях намного эффективнее одноразового внесения всей дозы до посева (Беляев, 2005).

Можно использовать методы при разработке и применении системы удобрения в агрономической технологии возделывания ячменя комплексной почвенной и растительной диагностики оптимизации питания и удобрения культуры, так же, как и с яровой пшеницей. Система удобрения ячменя по дозам, соотношению питательных элементов, срокам внесения дифференцируется в зависимости от сортов и хозяйственного назначения зерна ячменя, в основном на кормовые или пивоваренные цели. При возделывании ячменя на фураж важными показателями, характеризующими

его качество, являются содержание белка в зерне, фракционный и аминокислотный состав, биологическая ценность белков и др. (Беляев, 2005).

Важнейшая роль в увеличении содержания белка в зерне принадлежит азоту, влияние которого наиболее полно показывается на хорошем фосфорно-калийном фоне. Положительное действие фосфорных удобрений выражается при очень низком содержании подвижных форм фосфора в почве, а также при ухудшении свойств почвы вследствие систематического применения физиологически кислых азотных удобрений на кислых почвах с низкой буферностью. Важным приемом для увеличения урожая зерновых культур, в том числе и озимой пшеницы, и для улучшения качества продукции является известкование кислых почв в комплексе со всеми агротехническими и мелиоративными мероприятиями (Белкина, 2012; Кидин, 2008).

При устранении избыточной кислотности почвы и внесении фосфорно-калийных удобрений в большинстве почвенноклиматических зон России, а также в европейских странах внесение азотного удобрения оказывает большое влияние на качество и объем урожая. Применение агрономической технологии, которая предусматривает наилучшее применение азотных удобрений с учетом форм, доз, сроков и приемов их внесения стало значительным фактором в связи с актуальностью проблемы качества зерна.

Азотные удобрения, как правило, во всех зонах увеличивают содержание в зерне белка, клейковины и улучшают хлебопекарные свойства. Прежде всего влияние оказывают дозы удобрений и время их внесения. Обычно с увеличением доз азота и применением его ближе к фазе колошения количество общего и белкового азота в зерне заметно возрастает.

Под влиянием азотных удобрений повышается и сила муки, а объемный выход хлеба и стекловидность зерна повышается сравнительно слабо (Коданев, 1976).

Из общего количества фосфора, поступившего в растение, примерно около половины его находится в органической форме, остальная часть в минеральной, фосфор входит в состав нуклеиновых кислот. Кроме того фосфор является составной частью ферментов и витаминов, а так же ряд других органических соединений. Под влиянием фосфора снижается и стекловидность зерна и содержание белка при повышении урожая.

Калий встречается во всех органах растений, в наибольшем количестве в молодых тканях и организмах. По данным Бесланеева С.М. (2003) и др. при правильном применении минеральных удобрений повышается не только урожай, но и качество зерна озимой пшеницы, от применяемых доз и сочетаний удобрений не только повысился урожай, но и существенно изменилось качество (содержание сырой клейковины, сырого протеина и масса 1000 зерен). Минеральные удобрения существенно влияли на химический состав зерна и соломы озимой пшеницы.

По данным В.Г. Сычева и др. (2005) эффективность агротехнических приемов определяется не только уровнем и прибавками урожая, но и качественными характеристиками получаемой продукции, среди них для пшеницы содержание белка и клейковины. Показатели качества зерна формируются в полевых условиях и могут изменяться в зависимости от почвенно - климатических условий, сроков и доз внесения минеральных удобрений. Оптимальное обеспечение растений элементами питания на протяжении всего вегетационного периода, является важнейшим условием получения высокого урожая зерна с хорошим качеством (Цветков, 2013).

Особенности технологии возделывания озимой пшеницы.

Размещение культуры: Озимую пшеницу нельзя сеять на крутых склонах (снег сдувается), а также на пониженных местах, что приведёт к вымоканию и выпреванию, поэтому большую роль в перезимовке играет снежный покров. Сорты озимой пшеницы способны выдерживать минусовые температуры на узле кущения до 15–18оС.

Предшественник Чистый и занятые пары. В пахотном слое чистых паров ко времени посева сохраняется на 10...12 мм влаги больше, чем на занятых парах. Менее благоприятен посев озимой пшеницы по занятым парам (однолетние травы на зелёный корм, сено, сенаж) и непаровым предшественникам. В благоприятные по увлажнению годы озимую пшеницу можно размещать по донниковому пару и многолетним травам после первого укоса.

Система обработки почвы Обработка почвы зависит от типа и плотности почвы, предшественника, фитосанитарного состояния поля и она должна быть направлена на сохранение влаги и создание рыхлого слоя почвы с твёрдым ложем на глубине заделки семян (см. таблицу 1.4).

Требования к теплу В осенний период растения озимой пшеницы должны пройти две фазы закаливания (по Туманову):

1 фаза проходит при температуре +6оС в течение 12...14 дней. При этом замедляются ростовые процессы, но поддерживается фотосинтез. Происходит накопление растворимых сахаров в узлах кущения до 30%.

2 фаза закаливания проходит при температуре -2о...-5оС в течение 21...24 дней. Происходит обезвоживание растений (переход воды из клетки в межклеточное пространство).

По окончании данных фаз растения способны выдерживать температуру минус 15...18оС в зависимости от сорта.

К окончанию зимнего покоя постепенно снижается устойчивость озимой пшеницы к отрицательным температурам. В начале весенней вегетации она может повреждаться заморозками -6...-8оС, а в фазе выхода в трубку до -4оС. После выколашивания заморозки -1,5...2оС могут снизить оплодотворение, ухудшить налив зерна.

Требования к влаге Для получения дружных всходов в слое 0...10 см должно быть не менее 10 мм продуктивной влаги, а при появлении третьего листа в слое почвы 0...20 см не менее 20 мм. Средняя потребность озимой

пшеницы во влаге за осенний период составляет 50...150 мм, за весенне-летний 200...300 мм.

Хорошее и отличное состояние посевов в период кущения бывает при среднедекадных запасах продуктивной влаги – 30...50 мм (слой 0...70 см), в фазу цветения – 100...200 мм (слой 0...100 см). Максимальное количество воды расходуется растениями в период выхода в трубку. При повышенной влажности почвы возможно вымерзание проростков и всходов озимой пшеницы при температуре минус 13...15°C. В период от начала молочной спелости до начала восковой спелости оптимальные запасы продуктивной влаги в метровом слое должны быть 80 мм.

Требования к минеральному питанию

-Азот. На создание одного центнера урожая зерна (с учётом побочной продукции - соломы, половы) озимая пшеница потребляет от 3 до 3,5 кг азота в зависимости от сорта.

-Фосфор. С обеспеченностью растений фосфором связаны морозостойкость, устойчивость к полеганию, продолжительность вегетации, рост корневой системы. Признаком фосфорного голодания растений служит появление красно-фиолетового оттенка в окраске листьев. В зависимости от условий выращивания на 1 ц зерна расходуется 1...1,3 кг фосфорной кислоты.

-Калий. Способствует нормальному ходу фотосинтеза, накоплению жиров, повышает устойчивость растений к полеганию, а так же морозостойкость и засухоустойчивость. При недостатке калия замедляется рост и ухудшаются технологические качества зерна. Внешние признаки калийного голодания - побурение краев листьев. В зависимости от условий выращивания на создание 1 ц урожая зерна расходуется от 2 до 3 кг калия.

Применение удобрений

Лучшие результаты даёт внесение сложных удобрений в рядки при посеве из расчета 1 центнер на га (по 15...20 кг д.в. NPK).

При размещении по колосовым и непаровым предшественникам растения хорошо отзываются на совместное с посевом внесение дополнительно азотных удобрений из расчета 50 кг д.в. на га (в смеси со сложными удобрениями).

Сроки сева Озимая пшеница зимует успешнее, если успеет образовать 3...4 побега кущения. Для этого необходимо сеять пшеницу в сроки, при которых осенняя вегетация продолжается 50...55 дней.

Оптимальным сроком сева считается третья декада августа: 20...25 для посева по занятым парам, 25...31 августа - по чистым парам.

Допускается посев до 10 сентября при наличии влаги в почве. Посев после 10...13 сентября не гарантирует хорошую перезимовку растений озимой пшеницы, так как они не успевают раскуститься до окончания вегетации.

Растениям озимой пшеницы необходимо больше времени для закладки побегов кущения и накопления не менее 20% растворимых сахаров в узлах кущения для успешной зимовки.

В подавляющем числе случаев только осенние побеги кущения образуют колосоносные стебли. При этом необходимо отметить, что районированные сорта в период осеннего развития никогда не переходят в следующий этап развития - трубкование.

Норма высева - 5,0...5,5 млн. штук всхожих семян на гектар при посеве по чистому пару;

- 5,5 млн. штук всхожих семян на гектар при посеве по занятым парам.

Норму высева необходимо сокращать при более ранних сроках посева (15...20 августа) до 5 млн. всхожих зерен и увеличивать при посеве после 30 августа. Рекомендуются при опоздании посева до 10 дней после оптимального срока увеличивать норму высева на 4...5%.

Для целей ускоренного размножения новых, перспективных сортов норму высева можно уменьшить на 30%.

Глубина заделки На чернозёмных почвах и засушливых районах семена заделывают на глубину 5...6 см. Если верхний слой сухой, а ниже его почва влажная, необходимо увеличить глубину заделки крупных семян. Оптимальная глубина заделки семян 4...5 см.

Уход за посевами осенью хороший эффект в борьбе со снежной плесенью обеспечивает осенняя обработка посевов Фундазолом (0,5...0,6 кг/га) при температуре не ниже 10оС.

В первую очередь необходимо обработать переросшие посевы, а также посевы вдоль лесополос.

Осенью в период массовых всходов наибольший ущерб наносят шведская и озимая мухи, особенно на ранних посевах. Экономический порог вредоносности - 30 злаковых мух на 100 взмахов сачком. Для борьбы с ними рекомендуется проводить краевые обработки полей инсектицидами (Децис экстра, Данадим, БИ-58 новый).

Уход за посевами в весенний и летний период. В конце перезимовки для целенаправленной технологии необходимо: предварительно проанализировать состояние посевов озимой пшеницы до схода снега, используя методы прямого отращивания (монолитный), сахарный метод (Куперман Ф.М.) и методику с использованием парников, предложенную Э.Ф. Ионовым. Необходим тщательный анализ полей и определение участков пересева. В первую очередь необходимо сохранить посевы по паровому предшественнику.

Озимая пшеница отстает по вегетации от озимой ржи примерно на две недели, поэтому не следует торопиться с решением о пересеве её площадей. Основным показателем жизнеспособности растений озимой пшеницы является отрастание новых корешков, а не листьев.

- Ранневесенняя подкормка

Необходимо внести азот в более доступной форме в виде аммиачной селитры (1,0...1,5 ц/га в физическом весе). Дозу рассчитывают, исходя из запасов минерального азота в почве поздней осенью или ранней весной. Ранневесенняя подкормка способствует дополнительному кущению, усилению развития колосonoсных побегов и получению наибольшей прибавки урожая.

Боронование Весеннее боронование в зависимости от срока проведения даёт дополнительно от 1,5 до 3,3 ц зерна с га. В ряде случаев боронование может не только оказаться неэффективным, но и снизить урожайность. Боронование слаборазвитых, плохо раскустившихся посевов, с неразвитой вторичной корневой системой приводит к массовому выдергиванию растений зубьями борон. Рекомендуется проводить боронование посевов озимой пшеницы неактивной стороной зубьев бороны. Боронование переросших с осени посевов для удаления больных и поврежденных злаковыми мухами растений можно проводить активной стороной зубьев. Скорость движения агрегата не должна превышать 4...5 км.

Слаборазвитые посевы озимой пшеницы и посевы, подвергшиеся выпиранию, бороновать опасно. Такие посевы следует прикатать или применить легкие бороны, особенно на почвах с легким механическим составом.

Из-за переувлажнения и замерзания почвы в зимний период может произойти активное выпирание растений озимой пшеницы из-за вспучивания почвы и увеличения ее объема. Гибель растений наступает или от низких температур, действующих на оголенный узел кущения, или от иссушения в связи с тем, что растения с корневой системой находятся на поверхности почвы. Если выпирание произошло, то в борьбе с ним эффективно ранневесеннее прикатывание посевов. Корневую систему и узел кущения вдавливают в почву для установления тесного контакта корней с почвенными

частицами, благодаря чему возобновляется поглощение почвенной влаги и питательных веществ и происходит регенерация корней. Боронование полностью исключается.

Уплотнение посева Состояние посевов оценивается отличным, если на 1 м² имеется не менее 400, хорошим – 300...400, удовлетворительным – 200...300 растений при равномерном их размещении по площади поля. К плохим следует отнести посевы с густотой озимой пшеницы менее 200 растений на кв. метре. Часть посевов, отнесённых к плохим, имеющим 130 и более растений на квадратном метре подлежат ремонту, а менее 130 растений - пересеву.

При раннем наступлении весны возможен подсев изреженных посевов озимой пшеницы скороспелыми сортами проса или яровой пшеницы при наличии влаги в посевном слое. При поздней весне растения попадают в условия высоких температур и интенсивного освещения, что тормозит рост, кущение, укоренение и ускоряет развитие. При таких условиях подсев изреженных посевов низкоэффективен.

2.ЗАДАЧА, МЕТОДИКА И УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ОПЫТА

2.1 Цель и задачи исследований:

Целью исследований является изучение влияния азотных подкормок на урожайность озимой пшеницы сорта. «Надежда».

В задачу исследований входит:

- Изучить химический состав озимой пшеницы;

- Рассчитать хозяйственный вынос и коэффициенты использования азота, фосфора и калия из внесенных удобрений;
- Изучить влияние подкормки аммиачной селитры и мочевиной на урожай и качество озимой пшеницы;
- Рассчитать экономическую эффективность применения азотных подкормок

2.2. Условия проведения опыта

Исследования проводились в 2017 году на поле хозяйства ООО «Цильна», расположенного на территории Дрожжановского муниципального района Республики Татарстан.

Дрожжановский район Республики Татарстан расположен на юго-западе республики, граничит с Республикой Чувашия и Ульяновской областью. Район состоит из 19 сельских поселений, включающих в себя 52 населенных пунктов. Старое Дрожжаное, село в Татарстане, центр Дрожжановского района, в 200 км к юго-западу от Казани, в 45 км к востоку от железнодорожной станции Бурундуки. Население около 4,5 тыс. человек.

Дрожжаное сельскохозяйственный район республики. Сельскохозяйственными угодьями занято 86 074 гектаров земли, в том числе пашней - 68 953 гектаров. В Дрожжановском районе возделываются яровая и озимая пшеница, озимая рожь, ячмень, овес, просо, гречиха, горох, сахарная свекла, картофель. Главные отрасли животноводства - мясо-молочное скотоводство, свиноводство и овцеводство.

В хозяйстве большинством обладает черноземная почва. По гранулометрическому составу среднесуглинистая почва.

Рельеф Территории предприятия представляет собой волнистую равнину. Растительный покров представлен в основном травянистой растительностью, встречаются мятлики, овсяница, клевер луговой.

Почва опытного участка выщелоченный чернозем, среднесуглинистого гранулометрического состава, с мощностью пахотного слоя 0 - 27 см. Содержание гумуса- 6,8 % (по Тюрину), P_{205} – 135 мг/кг (по Чирикову), K_{20} - 150 мг/кг (по Чирикову). Удобрения вносили в норме $N_{20} P_{73} K_{82}$ + (3 ц/га азофоска под предпосевную культивацию + 1 ц/га аммиачной селитры в фазу кущения).

2.3 Схема опыта

1. Контроль (без удобрений);
2. $N_{50} P_{73} K_{82}$ - фон;
3. $N_{20} P_{73} K_{82}$ + N_{30} + подкормка (аммиачная селитра)
4. $N_{20} P_{73} K_{82}$ + N_{30} + подкормка (мочевина)

Повторность в опыте- четырехкратная, расположение делянок последовательное. Общая площадь делянки 20 м², учетная 10м². Озимая пшеница возделывалась по чистому пару, норма высева семян 5,5 млн. шт. всхожих семян на гектар. Посев осуществляли сеялкой СН-16. Подкормку озимой пшеницы проводили рано весной, после прекращения горизонтального и вертикального стока воды, во время кущения. Фосфорные, калийные и частично азотные удобрения вносили в один прием, осенью под вспашку. Остальную часть азота в подкормку. Агротехника возделывания ярового ячменя общепринятая в Республике Татарстан.

Предпосевную обработку почвы начинали весной по мере подсыхания. Проводили боронование зяби бороной БЗТС-1.0 в два следа, поперек вспашки или по диагонали для выравнивания поверхности почвы и закрытия влаги. Через 2-3 дня осуществляли культивацию КПС-4 на глубину посева семян (5-6 см) с одновременным боронованием проводили посев.

Посев озимой пшеницы проводили отсортированными крупными семенами.

Характеристика сорта «Надежда»

Год включения в реестр: 2012 г.

Регионы допуска: 7.

Патентообладатель: ГНУ Татарский НИИСХ РАСХН.

Правовая защита: патент РФ № 5378.

Родословная: индивидуальный отбор из гибридной популяции.

Ботаническая характеристика: пшеница мягкая озимая, разновидность лютесценс.

Технологические качества:

Натура, г/л	Стекловид- ность, %	Клейковина		Белок	Сила муки, смЗ	Оценка хлеба, балл	Хлебопекар- ная оценка
		содержание, %	ИДК, ед.				
790-810	90	23-32	70-80	12-15	250-310	4,5	ценная пшеница

Особенности морфологии:

Признак	Описание
Габитус растения	Куст полупрямостоячий-промежуточный
Стебель (соломина)	Соломина полая, достигает в длину 80-90 см. восковой налет на верхнем междоузлии средний-сильный
Листья	Восковой налет на влагалище флагового листа и листовой пластинке средний
Колос	Колос цилиндрический, рыхлый, белый. Остевидные отростки на конце колоса короткие.
Зерно	Зерновка яйцевидная, окрашенная. Масса 1000 зёрен 45-50 гр.

Фитопатологическая оценка:

Группа болезней	Оценка
Болезни корней	Устойчив к корневым гнилям
Болезни стеблей	
Листовые болезни	Устойчив к снежной плесени. Среднеустойчив к бурой ржавчине

Болезни колоса и семян	-
------------------------	---

Физиологическая оценка:

Признак	Оценка
Скороспелость	Сорт среднеспелый
Вегетационный период	310-320 дней
Засухоустойчивость	Высокая
Устойчивость к полеганию	Средняя
Устойчивость к осыпанию	Устойчив
Устойчивость к прорастанию на корню	Устойчив

Особенности агротехнологий: Сорт высоко отзывчив к азотным удобрениям, рекомендуются внекорневые подкормки по результатам листовой или тканевой диагностики. Хорошо кустится осенью. Обладает выровненным стеблестоем. Нормы высева 4,5-5,5 млн. всх. зерен/га в зависимости от сроков сева и предшественника.

Урожайность по агроклиматическим зонам РТ, ц/га

Зона	Среднеувлажнённый год (2011 г.)	Засушливый год (2010 г.)	Благоприятный год (2008 г.)
Предкамье	22,9	Гибель	60,2
Предволжье	47,4	Гибель	Гибель
Западное Закамье	54,7	Гибель	45,5
Восточное Закамье	45,4	8,9	59,1

Рекомендуемые зоны возделывания: Во всех зонах РТ.

Дополнительная информация: Сорт требует проведения протравливания семян с применением микроэлементов.

2.4. Наблюдения, анализы и учет

На опытах проводились следующие сопутствующие наблюдения и исследования.

1. Определение сухого вещества в анализируемом материале (части растений, почвенные пробы) высушиванием в шкафу при $t=105^{\circ} \text{C}$ в течение 6 часов до постоянного веса.

2. Определение агрохимических показателей почвы: содержание гумуса по Тюрину; обменной кислотности по методу ЦИНАО, содержание общего азота по Кьельдалю, подвижных форм фосфора и калия по Чирикову (фосфора с использованием фотоэлектроколориметра, калия - пламенного фотометра).

3. Определение в растениях азота по методу Кельдаля; фосфора с применением аскорбиновой кислоты по Мерфи и Райли; калия пламенно-фотометрическим методом

4. Определение коэффициентов использования основных элементов питания из удобрения разностным методом по формуле:

$$\text{КИ} = (A - B) : D \times 100$$

КИ - коэффициент использования элементов питания растением из удобрений, %

A - количество элемента, поглощенного культурой на удобренном варианте (общий вынос).

B — вынос элемента урожаем на варианте, где он не вносился, кг/га.

D - количество элемента внесенного в почву с удобрением, кг/га.

5. Определение показателей элементов структуры урожая проводили по пробным снопам, взятым с площадок площадью $0,33 \text{ м}^2$ (в трех местах делянки четырех повторности).

6. Урожай зерна пересчитывали на стандартную (14%) влажность и чистоту (100%).

7. Физические и технологические качества зерна определены по соответствующим ГОСТ. Влажность по ГОСТ 120401 – 66; определение массы 1000 семян по ГОСТ 12042-8; определение натуры зерна на пурке с падающим грузом по ГОСТ 10840-64; определение содержания белка в зерне пшеницы проводили по ГОСТ 10846-74;

8. Статическая обработка проводилась по общепринятым методам обработки экспериментальных данных полевых опытов (Доспехов, 1985).

9. Анализ экономической эффективности применения удобрений осуществляли в соответствии с методическим указанием ВИА на основе конкретных производственных затрат в условиях ООО «Цильна» Дрожжановского района РТ.

2.5. Метеорологические условия

Дрожжановский район несмотря на свое юго-западное положение является наиболее теплым районом республики Татарстан. Кроме того, располагаясь в пределах высокого плато, территория его еще и одна из самых хорошо увлажненных. Климатические условия благоприятны для выращивания большинства сельскохозяйственных культур умеренного пояса. (сумма температур воздуха за период, когда среднесуточное ее значение выше 10 градусов достигает 2150—2250°). Годовое количество осадков достигает 520 мм. За теплый же сезон выпадает 335 мм осадков. В отдельные годы в почве ощущается недостаток влаги и гидротермический коэффициент ниже 0,6; в июле в ней создается напряженный водный режим и предпосылки частичной засухи. Суховеи повторяются не чаще, чем 10-11 дней в году. Годовая величина испаряемости — 594 мм. Продолжительность безморозного периода достигает 136 дней, превышая сроки для вызревания основных зерновых, технических и садовых культур. Средняя температура июля +19,5°. Абсолютный максимум температуры +36°. Зима холодная, но

несколько мягче, чем в большинстве районов Татарстана. Средняя температура января — 13,5°, абсолютный минимум — 44°. Первый осенний заморозок наступает в среднем 27 сентября, тогда как последний весенний — 13 мая. В отдельные редкие годы заморозки возможны и в первой декаде июня. Снежный покров держится 150 дней; он появляется 16 ноября, а сходит 13 апреля.

Дрожжановский район расположен в Предволжском климатическом районе. В районе отмечается относительно влажное и теплое лето, прохладная и умеренно снежная зима.

Вегетационный период 2017 года был сравнительно благоприятным для роста и формирования озимой пшеницы. Погодные условия в период прорастания семян, налива и созревания зерна не всегда оказывали положительное влияние на формирование урожая [42].

3.РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1. Урожайность и структура урожая ячменя

Нами проведены полевые опыты по изучению отзывчивости на азотную подкормку сорт озимой пшеницы на выщелоченном черноземе. На формирование величины урожая в значительной мере влияют погодные условия. Несмотря на то, что вегетационный период 2017 года охарактеризовался неустойчивой, нестабильной и недостаточной обеспеченностью влаги, внесение минеральных удобрений $N_{20} P_{73} K_{82}$; (3ц азофоски) и 30 кг д.в./га аммиачной селитры и мочевины в фазу колошения позволили получить урожай основной и побочной продукции озимой пшеницы выше чем на контроле.

Как видно из таблицы 1. внесение удобрений привело к увеличению урожая зерна озимой пшеницы.

Таблица 1 - Влияние азотных подкормок на урожай озимой пшеницы, 2017 год

Варианты	Урожай зерна, т/га	Прибавка
		т/га
1. Без удобрений (контроль)	2,60	-0,40
2. $N_{50} P_{73} K_{82}$; фон	3,00	-
3. $N_{20} P_{73} K_{82}$; + N_{30} (мочевина)	3,20	+0,20
4. $N_{20} P_{73} K_{82}$; + N_{30} (аммиачная селитра)	3,33	+0,33
НСР _{0,5}	0,11	

На варианте без применения удобрений урожай озимой пшеницы составил 2,60 т/га. Внесение $N_{50} P_{73} K_{82}$ повысило урожай до 3,00 т/га, а на варианте с подкормкой $N_{20} P_{73} K_{82} + N_{30}$ подкормка мочевиной 30 д.в.кг/га в фазу кущения повысило урожай до – 3,20 т/га, что дало прибавку урожая 0,20 т/га , а внесение в подкормку аммиачной селитры повысило урожай до 3,33 т/га, что дало прибавку урожая 0,33 т/га.

Урожай соломы составляет 3,90 т/га на варианте без применения удобрений. Внесение $N_{50} P_{73} K_{82}$ повысило урожай соломы до 4,05 т/га, а на варианте с подкормкой $N_{20} P_{73} K_{82} + N_{30}$ подкормка мочевиной 30 д.в.кг/га в фазу кущения повысило урожай до – 4,16т/га, а внесение в подкормку аммиачной селитры повысило урожай до 4,33 т/га.

Таблица 2 - Структура урожая озимой пшеницы 2017 год.

Варианты	Кустистость продуктив ная	Количество на 1 м ² , шт		Масса 1000 зерен, г	Высота растений, см
		Растений	Продукти вных стеблей		
1. Без удобрений (контроль)	1,43	175	250	42,1	59,2
2. $N_{50} P_{73} K_{82}$; фон	1,65	210	347	47,3	68,3
3. $N_{20} P_{73} K_{82}$; + N_{30} (мочевина)					
4. $N_{20} P_{73} K_{82}$; + N_{30} (аммиачная селитра)	1,76	232	408	49,0	72,5

Подкормка азотными удобрениями в фазу кущения оказывала положительное действие на черноземных почвах. Необходимо так же отметить, подвижность и доступность азотных удобрений для растений изменяется в зависимости от осадков.

Погодные условия в вегетационный период 2016-2017 года характеризовался неравномерным распределением осадков.

Повышение урожайности на варианте с применением азотных подкормок в фазу кущения, а также на варианте с подкормкой ячменя аммиачной селитрой мы наблюдаем за счет увеличения продуктивной кустистости, продуктивных стеблей, а также масса 1000 зерен.

3.2 Химический состав урожая

Химический состав урожая озимой пшеницы сорта «Надежда» изменилось под влиянием удобрений. Внесение удобрений изменило не только урожайность озимой пшеницы сорта «Надежда», но и содержание в зерне и в соломе азота, фосфор и калия. (таблица 3).

Таблица 3 - Содержание азота, фосфора и калия в основной и побочной продукции

Варианты	Зерно			Солома		
	N	P_2O_5	K_2O	N	P_2O_5	K_2O
1. Без удобрений (контроль)	1,78	0,52	0,50	0,53	0,30	0,62
2. $N_{50} P_{73} K_{82}$; фон	2,28	0,68	0,88	0,65	0,38	1,17
3. $N_{20} P_{73} K_{82}$; + N_{30} (мочевина)	2,30	0,72	0,82	0,57	0,39	1,15
4. $N_{20} P_{73} K_{82}$; + N_{30} (аммиачная селитра)	2,35	0,71	0,90	0,50	0,37	1,12

Из таблицы 3 видно, что внесение удобрений изменяет химический состав озимой пшеницы сорта «Надежда». На варианте без удобрений содержание азота составило 1,78%, внесение $N_{50} P_{73} K_{82}$ - ФОН повысило содержание азота в зерне до 2,28 %, а подкормка мочевиной до 2,38 %, подкормка аммиачной селитрой уменьшило содержание азота до 2,41 %.

Изменилось и содержание фосфора в зерне. На варианте без удобрения содержание фосфора составило 0,52 %, внесение $N_{50} P_{73} K_{82} - \text{ФОН}$ увеличило содержание фосфора до 0,68 %, а на вариантах с подкормкой азотными удобрениями содержание фосфора было практически одинаковым, около 0,72 %.

Содержание калия варьирует по вариантам с внесением удобрений от 0,82 до 0,90 %. Максимальное содержание калия наблюдается на варианте $N_{20} P_{73} K_{82} + N_{30}$ (аммиачная селитра) - 0,90 %.

Содержание азота в соломе озимой пшеницы под влиянием удобрения изменялось от 0,53% на варианте без удобрений до 0,70 % на варианте с подкормкой 30 кг/га мочевины.

Максимальное содержание фосфора мы наблюдаем на варианте с применением в подкормку мочевины 0,49%. Подкормка аммиачной селитрой ($N_{20} P_{73} K_{82} + N_{30}$) уменьшило содержание фосфора в соломе озимой пшеницы до 0,47%.

Содержание калия в соломе под влиянием удобрений также изменилось от 1,12 % до 1,17%.

3.3 Использование основных макроэлементов урожаем ячменя

На основе данных таблицы 3, мы рассчитали хозяйственный вынос азота, фосфора и калия в зерне и соломе озимой пшеницы.

Внесенные удобрения увеличили хозяйственный вынос основных макроэлементов урожаем (табл.4).

Таблица 4 - Вынос макроэлементов основной и соответствующим количеством побочной продукции.

Варианты опыта	Хозяйственный вынос, кг/га					
	Зерно			Солома		
	N	P_2O_5	K_2O	N	P_2O_5	K_2O
1. Без удобрений (контроль)	46,3	13,0	13,0	20,6	13,3	24,2
2. $N_{50} P_{73} K_{82}$; фон	68,4	20,4	26,4	26,3	15,4	47,4
3. $N_{20} P_{73} K_{82}$; + N_{30} (мочевина)	73,6	23,0	29,4	23,7	16,2	47,8
4. $N_{20} P_{73} K_{82}$; + N_{30} (аммиачная селитра)	78,2	23,6	30,0	21,6	16,0	48,5

На вынос элементов питания оказали влияние внесенные удобрения. Показатели выноса азота, фосфора и калия основной и побочной продукции были высоки у озимой пшеницы на варианте $N_{20} P_{73} K_{82} + N_{30}$ (аммиачная селитра) составили азота- 106,6 кг/га, фосфора –39,6 кг/га и калия 78,5 кг/га. Вынос азота на варианте $N_{50} P_{73} K_{82}$ по сравнению с вариантом без удобрений был на 39% выше, фосфора на 42 % и калия на 98 %.

При подкормке мочевиной по сравнению с вариантом $N_{50} P_{73} K_{82}$ вынос азота, фосфора и калия был выше соответственно на 13 %, 9 %, 5 %.

При подкормке аммиачной селитрой по сравнению с вариантом $N_{50} P_{73} K_{82}$ вынос азота, фосфора и калия был выше соответственно на 16 %, 11%, 6 %.

Таблица 5 - Влияние удобрений на коэффициенты использования

Варианты	Хозяйственный вынос, кг/га			Коэффициенты использования, %		
	N	P_2O_5	K_2O	N	P_2O_5	K_2O
1. Без удобрений (контроль)	66,9	25,2	37,1	-	-	-
2. $N_{50} P_{73} K_{82}$; фон	94,7	35,8	73,8	56	15	45
3. $N_{20} P_{73} K_{82}$; + N_{30} (мочевина)	97,9	39,2	77,2	62	19	49
4. $N_{20} P_{73} K_{82}$; + N_{30} (аммиачная селитра)	99,8	39,6	78,5	65	20	50

Полученные данные показывают, что под влиянием подкормки аммиачной селитрой и мочевиной увеличились коэффициенты

использования фосфора и калия по сравнению с фоном с 26% до 33%, а калия от 9% до 11 %.

Если на варианте $N_{50} P_{73} K_{82}$ –ФОН коэффициент использования азота составил 53 % то на варианте $N_{20} P_{73} K_{82}+N_{30}$ (мочевина) этот показатель уменьшался до 48 %, а на варианте с применением в подкормку 30 кг/га аммиачной селитры до 49 %. Коэффициенты использования фосфора и калия были высокими на варианте $N_{20} P_{73} K_{82}+N_{30}$ (аммиачная селитра) в фазу кущения и составил соответственно 20 % и 50%. На варианте $N_{50} P_{73} K_{82}$ –ФОН коэффициент использования азота был выше (53%), а фосфора и калия ниже по сравнению с вариантами, где была подкормка мочевиной и аммиачной селитрой.

В целом, экспериментальные данные, полученные в хозяйстве ООО «Цильна » на оподзоленном черноземе Дрожжановского муниципального района Республики Татарстан, показывают, что подкормка аммиачной селитрой 30 кг/га в фазу кущения на фоне $N_{50} P_{73} K_{82}$ оказывают влияние на хозяйственный вынос, а также коэффициенты использования азота, фосфора и калия удобрений.

3.4 Качество зерна озимой пшеницы сорта «Надежда».

В Республике Татарстан проведено довольно много опытов по изучению подкормки аммиачной селитры и мочевиной в фазу кущения.

Как показано на таблице 6, подкормка аммиачной селитрой и мочевиной оказывает положительное действие на качество озимой пшеницы. Качество зерна озимой пшеницы оценивается по многим признакам, которые в совокупности характеризуют физические и технологические свойства зерна.

Одним из ведущих показателей при оценке качества зерна является содержание белка. Белок - высокомолекулярные азотосодержащие препараты, находящиеся в клетке тканей растительных и животных

организмов в коллоидном состоянии. Молекулы белков произведено из аминокислот и имеют трудную химическую структуру.

Различают белки физиологически полноценные и неполноценные. Важно рассматривают белки зерна, содержание в своем составе в подходящем соотношении неперенные аминокислоты. В организме человека они не синтезируются и непременно должно поступать в организм с едой. При недоступности или резком нехватке в рационе хотя бы некоторых незаменимых аминокислот нарушается обычная работа человеческого организма. К примеру, при нехватке лизина возникает тошнота, головные боли, увеличенная восприимчивость к шуму, а при дефиците метионина нарушается обычная работа печени, кое-каких желез внутренней секреции и т.д. При дефиците триптофана у человека пропадает аппетит и сбрасывает вес. По содержанию неперенных аминокислот белки зерновых культур содержат меньше, чем белки животного происхождения, в особенности по содержанию лизинга.

Таблиц 6 – Влияние доз и роков внесения минеральных удобрений на
качество зерна озимой пшеницы, 2017 года

Варианты	Сырой белок		Сырая клейков ина, %	ИДК %	Стеклови дность	Масса 1000 зерен, г
	Содержа ние, %	Выход, кг/га				
1. Без удобрений (контроль)	11,1	289	26,4	68	82	42,1
2. $N_{50} P_{73} K_{82}$; фон	14,2	429	30,9	72	85	44,3
3. $N_{20} P_{73} K_{82}$; + N_{30} (мочевина)	14,4	461	31,4	74	87	46,9
4. $N_{20} P_{73} K_{82}$; + N_{30} (аммиачная селитра)	14,7	489	31,9	76	89	47,2

Содержание сырого белка на варианте без удобрений составило 11,1 %, а на варианте $N_{50} P_{73} K_{82}$ ФОН содержит 14,2%. а на вариантах с подкормкой мочевиной – 14,4 % а при подкормкой аммиачной селитрой было 14,7 %.

К числу показателей, характеризующих качественные свойства зерна, относится и масса 1000 зерен. Внесение удобрений повысило массу 1000 зерен на варианте $N_{50} P_{73} K_{82}$ ФОН масса 1000 зерен составила 44,3 г, а на вариантах при подкормке мочевиной – 46,9 г, а при подкормке аммиачной селитры 47,2 г.

Стекловидность – это (консистенции эндосперма) – один из важнейших показателей качества зерна пшеницы. И на вариантах с подкормкой мочевиной и аммиачной селитрой стекловидность составила соответственно 87 и 89 % (на фоне – 85 %).

3.5 Экономическая эффективность применения удобрений

Производственно - технологическая эффективность выражает эффективность применения ресурсов (земельных, материальных и трудовых) в процессе производства. Основными показателями этого вида эффективности являются землеотдача, фондоотдача, материалоемкость, трудоемкость и др.

Анализ экономической эффективности использования удобрений проводился в соответствии с методическими указаниями ВИУА на основе конкретных производственных затрат в условиях опытного поля с учетом нового ГОСТа на ярового ячменя ГОСТ Р - 2006.

Экономическая эффективность - это стоимость сравнения производственной продукции суммарными расходами на ее производство, формулируемые рядом показателей: чистый доход, производительность труда, окупаемость затрат, себестоимость продукции и другие.

Себестоимость - один из главных показателей экономической эффективности, фиксирующий во что обходится предприятию производство разного вида продукции, которые позволяют, объективно судить о том насколько это выгодно в конкретных экономических условиях хозяйствования. В ней находят отражение условия производства и результаты деятельности предприятия: техническая вооруженность, организация и производительность труда, прогрессивность применяемых технологий, уровень использования основных и оборотных фондов, соблюдение режима экономии, качество руководства и др.

Рассчитывают себестоимость:

- Валовый сбор;
- Единицы продукции

Эффективность внедрения интенсивной технологии возделывания сельскохозяйственных культур (с элементами ресурсосбережения).

Экономическая оценка эффективности внедрения интенсивных технологий (с элементами ресурсосбережения) по новым и базовым вариантам проводится с использованием следующей системы показателей:

- Прямые затраты труда, чел- ч/га, чел- ч/ц;
- Годовой экономический эффект, руб. руб/ц;
- Уровень и прирост урожайности, ц/га, т/га;
- Чистый доход, руб/га, руб./ц;
- Текущие производственные затраты, руб./га, руб./ц;
- Прямые затраты труда, чел- ч/га, чел- ч/ц;
- Рост производительности труда, %. Дополнительно могут быть использованы: размер дополнительных вложений в механизацию и их окупаемость, снижение трудоемкости продукции, снижение расхода ГСМ на единицу и на всю площадь, расход других ресурсов на единицу продукции.
- Стоимость валовой продукции и ее прироста. руб., руб/га;
- Качество продукции, выраженное через физические единицы измерения (содержание клейковины, протеина к.ед. и др.);
- Стоимость валовой продукции и ее прироста. руб., руб/га;
- Дополнительные затраты на прирост урожая и их окупаемость, руб/га, руб./ц;

Введение интенсивных технологий (с элементами ресурсосбережения) должна предусматривать мероприятия по увеличению урожайности возделываемой культуры, качества продукции, защиты растений от вредителей и болезней с.х культур, а также механизацию всех рабочих процессов.

Для сравнения уровня урожайности в сравниваемых вариантах данные берутся на основе фактически полученного урожая, опытов НИИ учреждений по рассматриваемой гоне или рассчитываются ресурсным методом.

Внедрение интенсивных технологий содействует увеличению качества продукции. Оттого для сопоставления количества и качества продукции в сопоставляемых вариантах следует установить стоимость валовой продукции, умножив валовую продукцию в зачетном весе на цену реализации. Побочную продукцию можно оценить путем перевода его в кормовые единицы по цене овса или перевести ее в основную продукцию и умножить на действующую цену реализации. Текущие затраты рассчитываются на основе технологических карт с учетом текущих производственных затрат, количество и стоимости валовой продукции.

Годовой экономический эффект от внедрения интенсивной технологии (с элементами ресурсосбережения) рассчитывается по формуле:

$$\text{Эг} = [(\text{ВПн} - \text{Зн}) - (\text{ВПб} - \text{Зб}) \times \text{Qн}], \text{ где:}$$

Эг- экономический эффект от внедрения интенсивной технологии (с элементами ресурсосбережения), руб.;

ВПн и ВПб - стоимость валовой продукции, включая и побочную продукцию, в новом и базовом вариантах, руб/га;

Зн и Зб - текущие производственные затраты в сравниваемых вариантах, руб./га;

Qн объем работ (продукции) в новом варианте, га, ц.

Экономический эффект от реализации продукции, полученной за счет внедрения интенсивной технологии (с элементами ресурсосбережения), рассчитывается по формуле:

$$\text{Эп} = [(\text{Цн} - \text{Сн}) \times \text{Ун} - (\text{Цб} - \text{Сб}) \times \text{Уб}] \times \text{Qн}, \text{ где:}$$

Цн и Цб цена реализации 1 ц продукции в новом и базовом вариантах, руб.;

Сн и Сб - себестоимость 1 ц продукции в новом и базовом вариантах, руб.;

Ун и Уб - урожайность в новом и базовом вариантах, ц/га.

Для расчета влияния основных факторов на экономический эффект используют следующие формулы:

1) изменение экономического эффекта за счет повышения урожайности

$$\text{Эу} = [(\text{Цб} - \text{Сб}) \times (\text{Ун} - \text{Уб})] \times \text{Qн}$$

2) повышения качества продукции

$$\text{Эк} = (\text{Цн} - \text{Цб}) \times \text{Ун} \times \text{Qн}$$

3) снижения себестоимости продукции

$$\text{Эс} = (\text{Сб} - \text{Сн}) \times \text{Ун} \times \text{Qн}.$$

Окупаемость дополнительных производственных затрат определяется по формуле:

$$\text{Одз} = \frac{\text{ВПн} - \text{ВПб}}{\text{Зн} - \text{Зб}}$$

Окупаемость дополнительных капитальных вложений на механизацию, можно рассчитать по формуле:

$\text{Qк.в.} = \frac{\text{Дд}}{\text{Дд} - \text{Дд}_0}$, где: Qк.в - объем капиталовложений на покупку новой Дд- техники, руб.;

Дд - дополнительный доход, руб.

Рост производительности труда определяется по формуле:

$$\text{Рпт} = \frac{\text{Птн} - \text{Птб}}{\text{Птб}} \times 100, \text{ где:}$$

Рпт — рост производительности труда от внедрения интенсивной технологии, %

Птн и Птб - производительность труда (стоимость валовой продукции на \ чел.-ч) в сравниваемых вариантах, руб.

Экономическую эффективность минеральных удобрений мы рассчитали на основе технологической карты возделывания и уборки ярового ячменя, планируемых показателей урожайности ячменя.

Талица 7 - Показатели оценки эффективности озимой пшеницы

Показатели	Ед-цы измерения	Варианты			
		Без удобрений (контроль)	$N_{50} P_{73} K_{82}$ фон	$N_{20} P_{73} K_{82} + N_{30}$ (мочевина)	$N_{20} P_{73} K_{82} + N_{30}$ (аммиачная селитра)
Урожайность	т/га	2,60	3,00	3,20	3,33
Стоимость валовой продукции	руб	15600	18000	19200	19980
Затраты на 1 га	руб	13080	14318	15005	15400
Себестоимость 1т зерна	руб	5030	4773	4689	4625
Чистый доход с 1 га	руб	2520	3672	4195	4580
Уровень рентабельности	%	19,0	26,0	28,0	30,0

*Примечание в 2017 году закупочная цена 1т. зерна озимой пшеницы 6000 рублей.

Показатели экономической эффективности удобрений мы определили для озимой пшеницы. При квалифицированном применении удобрений, повышаются плодородие почвы, продуктивность озимой пшеницы, основные фонды и фондоотдачи, производительность труда и его оплата, чистый доход и рентабельность производства.

В условиях полевого опыта на выщелоченной черноземной почве применение удобрений позволил получить урожай, который окупил вложенные средства.

На варианте без удобрений стоимость валовой продукции рассчитывать исходя из того, что закупочная цена 1т озимой пшеницы составила 6000 рублей.

Наибольшую стоимость валовой продукции мы наблюдаем на вариантах с подкормкой мочевиной и аммиачной селитрой, соответственно 19200 и 19980 рублей.

Чистый доход с одного гектара на варианте $N_{50} P_{73} K_{82}$ —Фон составил – 3672 рубля, а при подкормке мочевиной и аммиачной селитрой в фазу кущения чистый доход повысился на 14 % и 24% соответственно.

4.ВЫВОДЫ

По данным проведенных исследований можно сделать следующие предварительные выводы:

На выщелоченном черноземе с низким содержанием гумуса, повышенном содержанием подвижного фосфора, высоким содержанием подвижного калия. Внесение в подкормку 30 кг/га д.в. мочевины и аммиачной селитры в фазу кущения способствовало:

1. Получению достоверной прибавки урожая в условиях 2017 года на уровне от 3,20 до 3,33 т/га $N_{50} P_{73} K_{82}+N_{30}$, при урожае на фоне 2,60 т/га.
2. Изменению содержание в зерне и в соломе азота, фосфора и калия.
3. Повышению хозяйственного выноса азота на 16%, фосфора 11% и калия на 6% при подкормке аммиачной селитрой по сравнению с фоном ($N_{50} P_{73} K_{82}$).
4. Повышению коэффициентов использования фосфора и калия, и понижению коэффициенты использования азота.
5. Улучшению качество озимой пшеницы за счет повышение содержание сырого белка, сбора белка с 1 га увеличению массы 1000 зерен, а также изменению сырой клейковины.
6. Уровень рентабельности при подкормкой аммиачной селитры увеличился и составил – 30,0 %, (фон- 26 %).

5. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Для современного сельскохозяйственного производства самыми важными являются следующие аспекты экологического направления:

1. охрана окружающей среды от отрицательного воздействия индустриализации, мелиорации, химизации;
2. охрана сельского хозяйства от негативного воздействия антропогенной окружающей среды (промышленного загрязнения земель, вод, лесов и т. д.).

Наиболее актуальным считается защита почв от загрязнения пестицидами, которые скапливаются в растениях и в почве и вызывают кишечной инфекции людей и животных.

В одном из многих требований Федерального закона "О животном мире" говорится о том, что сельскохозяйственные предприятия при проведении сельскохозяйственных и других работ, а также при эксплуатации ирригационных и мелиоративных систем, транспортных средств, обязаны принимать меры по предотвращению гибели животных.

К ведению сельского хозяйства российским законодательством предусмотрены следующие экологические требования:

- предприятия, объединения, организации и граждане, ведущие сельское хозяйство, обязаны выполнять комплекс мер по охране почв, водоемов, лесов и иной растительности, животного мира от вредного воздействия стихийных сил природы, побочных последствий применения сложной сельскохозяйственной техники, химических веществ, мелиоративных работ и других факторов, ухудшающих состояние окружающей природной среды, причиняющих вред здоровью человека;
- животноводческие фермы и комплексы, предприятия, занимающиеся переработкой сельскохозяйственной продукции, должны иметь необходимые санитарно-защитные зоны и очистные сооружения, которые исключают

загрязнение почв, поверхностных и подземных вод, поверхности водосборов водоемов и атмосферного воздуха. За нарушение указанных требований, причинение вреда окружающей природной среде и здоровью человека деятельность организации ограничивается, приостанавливается либо прекращается экологически вредная деятельность сельскохозяйственных и иных объектов.

При планировании, проектировании, выполнении мелиоративных работ и эксплуатации мелиоративных систем предприятия, учреждения, организации и граждане обязаны принимать все необходимые меры по соблюдению водного баланса, рациональному использованию земель, экономному использованию вод, охране земель, лесов и иной растительности от истощения, затщпления, подтщпления и по прудупруждению других врудных последствий для окружающей природной среды. Под химизацией сельского хозяйства понимается совокупность организационно-технических мер, направленных на применение в сельскохозяйственном производстве химических препаратов, агрохимикатов (минеральных удобрений, ядохимикатов, пестицидов), предназначенных для борьбы с сорняками, болезнями и вредителями растений. Цель химизации - повышение урожайности и увеличение производства продукции сельского хозяйства.

Отрицательная сторона химизации в том, что она обуславливает химическое загрязнение земли, то есть изменение ее химического состава, способное смещение в худшую сторону свойства земли, причинить вред самочувствию человека, лесной растительности, животному миру.

В последние годы важное значение придается оценке загрязнения почв пестицидами. Проблема в том, что многие виды пестицидов скапливаются в почве и в растениях. В данной связи в большинстве индустриально цивилизованных стран одним из элементах работы по охране природы и здоровья человека стала централизованная система государственной регистрации потенциально безопасных препаратов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алиев Ш.А. Микроэлементы в почвах Республики Татарстан. / Ш.А. Алиев, В.З. Шакиров, С.Ш. Нуриев, И.Н. Салимзянова – Агрохимический вестник, 2003 - №6 – С.13.
2. Анспок П.И. Микроудобрения /П.И. Анспок. – Л.: Колос, 1978. – 272с.
3. Банников А.Г. Основы экологии и охрана окружающей среды. /А.Г.Банников, А.К.Рустамов, А.А.Вакулин – М.: Колос, 1999. – 304 с.
4. Белкина Р. И., Кузнецова Е. А. Качество семян и урожайность яровой пшеницы // 2012 / Достижения науки и техники АПК
5. КиберЛенинка:
<https://cyberleninka.ru/search?q=%D1%8F%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%8F+%D0%BF%D1%88%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%86%D0%B0>
6. Беляков Г.И. Безопасность жизнедеятельности на производстве (охрана труда)/Г.И.Беляков – СПб.: Изд-во «Лань», 2006. – 512 с.
7. Бесланеев С.М., Багов М.Б. Значение некорневых подкормок озимой пшеницы. / С.М. Бесланеев, М.Б. Багов // Агрохимический вестник № 5 – 2006.
8. Божков М.В. Влияние удобрений на высоту и урожай озимой пшеницы. / М.В.Божков, Т.В. Бабичева, Т.В. Мурачева // 3 Ежегодная научная конференция студентов и аспирантов базовых кафедр Южного научного центра РАН. Ростов-на-Дону, 5-24 апр., 2007. - С. 41.
9. Научная библиотека диссертаций и авторефератов disserCat
<http://www.dissercat.com/content/effektivnost-primeneniya-polikomponentnykh-udobrenii-pod-ozimuyu-pshenitsu-vozdelyvaemuyu-na#ixzz5FXwcOwHG>
10. Воробьева С.А.. Земледелие / С. А. Воробьева— М.: Агропромиздат, 1991. — 527с.

11. Гайсин И.А. Ассортимент и технологии применения удобрений. Тез. докл. международного научно-технического семинара./И.А.Гайсин – Казань, 1996. – С.82-90.
12. Гайсин И.А. Микро-, макроудобрения в интенсивном земледелии. / И.А. Гайсин – Казань, 1989. – 118с.
13. Даутов Р.К Микроэлементы в сельском хозяйстве./ Р.К.Даутов, В.Г.Минебаев, И.А.Гайсин. – Казань: Таткнигоиздат, 1985. –64
14. Доспехова Б.А. Методика полевого опыта. / Б.А. Доспехова – М.: Колос, 1985. – 351с.
15. Ерошенко Н.А. Реализация потенциала урожайности и качества зерна пивоваренных сортов ярового ячменя при разных технологиях возделывания в условиях Центрального Нечерноземья [Текст]:: автореф.дис.... канд.с.-х. наук Ерошенко Николай Анатольевич.- Московская область, Московский НИИСХ «Немчиновка», 2011.- С.24.
16. Зарипова Л.П. Ресурсы кормового белка. /Л.П.Зарипова – Казань: Таткнигоиздат, 1985. –112 с.
17. Зверева Н. А., Терехин М. В., Рукосуев Р. В Сравнительная характеристика технологических, биохимических качеств зерна яровой пшеницы Дальневосточной селекции // Вестник аграрной науки, – 2012.
18. КиберЛенинка:
<https://cyberleninka.ru/search?q=%D1%8F%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%8F+%D0%BF%D1%88%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%86%D0%B0>
19. Ильин В.Б. Элементный химический состав растений. / В.Б. Ильин – Сибирское отделение: Изд-во «Наука», 1985. – С.29.
20. Исупов А.Н. Изучение эффективности использования известково-аммиачной селитры под яровую пшеницу // В сборнике: Агрохимия в Предуралье: история и современность Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 55-летию кафедры агрохимии и

- почвоведения. ФГБОУ ВПО "Ижевская государственная сельскохозяйственная академия". 2012. С. 90-93.
21. Казарцева А.Т. Пшеница / А.Т. Казарцева, В.В. Казакова. Краснодар, 2007. - 354 с.
22. Научная библиотека диссертаций и авторефератов disserCat
<http://www.dissercat.com/content/effektivnost-primeneniya-polikomponentnykh-udobrenii-pod-ozimuyu-pshenitsu-vozdelyvaemuyu-na#ixzz5FXx1tfBa>
23. Ковалев А.Н. Защита зерновых от вредителей и болезней при интенсивных технологиях // А.Н. Ковалев, С.А. Черных, Ю.В. Донченко - Днепропетровск, Сб. науч. трудов., 1990. - С. 57.
24. Коданев И.М. Повышение качества зерна. / И.М. Коданев – М.: Колос, 1976. - 304 с.
25. Кидин В.В. Основы питания растений и применения удобрений. Часть 1 / В.В. Кидин. М.: Изд-во РГАУ-ТСХА, 2008. - 415 с.
26. Лепехов С.Б., Зиборов А.И., Голованова И.В. влияние препарата "эко-стим" на урожайность яровой мягкой пшеницы и качественные показатели яровой твердой пшеницы // в книге: аграрная наука - сельскому хозяйству сборник статей: в 3 книгах. Алтайский государственный аграрный университет. 2017. С. 172-174.
27. КиберЛенинка:
<https://cyberleninka.ru/search?q=%D1%8F%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%8F+%D0%BF%D1%88%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%86%D0%B0>
28. Научная библиотека диссертаций и авторефератов disserCat
<http://www.dissercat.com/content/effektivnost-primeneniya-polikomponentnykh-udobrenii-pod-ozimuyu-pshenitsu-vozdelyvaemuyu-na#ixzz5FXxGS1BW>
29. Магницкий К.П. Диагностика потребности растений в удобрениях / К.П. Магницкий – Изд-во Москва, 1971, - 271 с.

- 30.Минеев В.Г. Агрохимия / В.Г. Минеев – М.: - Изд-во МГУ, 2004, - 486с.
- 31.Муравин Э.А. Агрохимия / Э.А. Муравин. М.: Колос, 2003. - 384 с.
- 32.Матвиенко В.Ф. Продуктивность озимой пшеницы в зависимости от срока и способа внесения удобрений. / В.Ф. Матвиенко, Н.Г. Мочалов // Химия в сельском хозяйстве. 2005. - № 1. - С. 18-19.
- 33.Научная библиотека диссертаций и авторефератов disserCat
<http://www.dissercat.com/content/produktivnost-ozimoi-pshenitsy-v-zavisimosti-ot-predshestvennikov-mineralnykh-udobrenii-i-bi#ixzz5FXyjh29x>
- 34.Научная библиотека диссертаций и авторефератов disserCat
<http://www.dissercat.com/content/effektivnost-primeneniya-polikomponentnykh-udobrenii-pod-ozimuyu-pshenitsu-vozdelyvaemuyu-na#ixzz5FXxROz3A>хи В.Д.. Агрономия / В.Д.Мухи – М.: Колос, 2001. – 504 с.
35. Никитишен В.И. Агрохимические основы эффективного применения удобрений в интенсивном земледелии / В.И. Никитишен – М.: Наука, 1984. – 214с.
- 36.Орунова, Н.Б. Направления по повышению конкурентоспособности зернового комплекса России / Н.Б Орунова // Известия Санкт-Петербургского университета экономики и финансов. —2013. —№3. —С. 111-113.
37. Панников В.Д. Почва, климат, удобрение и урожай. / В.Д.Панников, В.Г.Минеев — М.: Агропромиздат, 1987. — 512с.
38. Пискунов А.С. Методы агрохимических исследований. /А.С.Пискунов – М.: Колос, 2004. – С.236.
39. Политыко, П.М. Технологии возделывания яровых зерновых культур в Центральном Нечерноземье / П.М. Политыко, Е.Ф. Киселев, Н.А. Ерошенко и др. —М.: ГНУ МосНИИСХ РАСХН, 2010. —90 с.
- 40.Салихов С.А. Баланс питательных элементов под озимой пшеницей в лугово – каштановой почве терско-сулакской равнины при видах удобрений // С.А. Салихов. Агрохимический вестник № 4 – 2010.

41. Собачкин А.А. Микроэлементы в биологии и их применение в сельском хозяйстве и медицине. Труды. Всесоюз. конф / А.А.Собачкин – Самарканд, 1990.- С.229.
42. Страшная, А.И. Агрометеорологические особенности засухи 2010 года в России по сравнению с засухами прошлых лет/ А.И Страшная, Т.А. Максименкова, О.В.Чуб.// Труды Гидрометцентра России. —2011. — Вып.345. —С.194-214.
43. Таранова, Ж.К. Жунусбаева, Т.И. Зуева Урожайность и качество зерна яровой пшеницы в условиях Томской области // Вестник Томского Государственного университета, – Томск, 2013.
44. Федотов, В.А. Агротехнология полевых культур в Центральном Черноземье /В.А. Федотов, С.В. Кадыров, Д.И. Щедрина. — Воронеж: Изво «Истоки», 2011. —260 с.
45. Цветков М.Л. Пищевой режим почвы и урожайность яровой пшеницы, размещённой по чистому пару в условиях Приобья Алтая // 2013 / Вестник Алтайского государственного аграрного университета.
46. КиберЛенинка:
<https://cyberleninka.ru/search?q=%D1%8F%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%8F+%D0%BF%D1%88%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%86%D0%B0&page=2>
47. Ягодин Б.А. Агрохимия / Б.А. Ягодин – М.: Агропромиздат, 1989. – 655 с.
48. Ягодин Б.А. Агрохимия / Б.А. Ягодин, Ю.П. Жуков, В.И. Кобзаренко – М.: Издат. «Мир», 2004. – 309 с.
49. Яппаров И.Ф., Кулагин А.А. Эффективность совместного применения природного регулятора роста растений «Стифун» с гербицидами на растениях яровой пшеницы // 2013 / Вестник Удмуртского университета. Серия «Биология. Науки о Земле»
50. <https://ru.wikipedia.org/wiki/> дата обращения 18.05.2017 г.

ПРИЛОЖЕНИЕ