МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное общеобразовательное

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:

Действие различных форм калийных удобрений на урожайность и коэффициенты использования макроэлементов яровой пшеницы

Исполнитель – студент 144 группы агрономического факультета

Романов Никита Владимирович

Руководители:

д.с.-х. н., профессор Гилязов М.Ю.

Зав.кафедрой, к.с.-х. н., доцент Миникаев Р.В.

Казань - 2018

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ..... 3

1. **ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ**..... 5
2. **ЗАДАЧИ, МЕТОДИКА И УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ**……17
   - 2.1. Цель и задачи исследований…… 17
   - 2.2. Условия проведения опыта…… 18
   - 2.3. Схема опыта…… .19
   - 2.4. Наблюдения, анализы, учет…… 21
   - 2.5. Метеорологические условия……23
3. **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**..... 28
   - 3.1. Пищевой режим почвы…….. …… 28
   - 3.2. Урожайность и структура урожая яровой пшеницы…….. 32
   - 3.3. Химический состав урожая……. 36
   - 3.4. Использование основных макроэлементов урожая яровой пшеницы сорта «Йолдыз» ……...…….. 38
   - 3.5. Качества зерна яровой пшеницы…….. 42
   - 3.6. Экономическая эффективность применения микроудобрений…… 45
4. **ВЫВОДЫ**…… 47
5. **ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**……48

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ……..50

ПРИЛОЖЕНИЕ…… 54

ВВЕДЕНИЕ

Сельскохозяйственное производство одно из ведущих и обширных, а также сложных и жизненно важных отраслей народного хозяйства. От сельского хозяйства зависит в большей мере благосостояние народа и темпа развития экономики.

Обеспечение устойчивости зернового производства – это стратегическое направление современного земледелия, а его интенсификации – главный путь решения этой проблемы. Ведущей культурой зернового производства является яровая пшеница. Спрос на зерно, особенно высококачественное может удовлетворяться за счет яровой пшеницы. В последние годы, к сожалению, площади посевов, урожайность и качество зерна пшеницы снижается, но спрос на нее как в России, так и на мировом хлебном рынке возрастает.

Яровая пшеница высокоценная культура, продукты переработки которой используются в хлебопечении и в изготовлении кондитерской выпечки. Культура появилась задолго до формирования современного общества и сейчас возделывается во всех странах. Пшеница, приобретенная в районах с засушливым климатом, в составе имеет белка примерно на 20% больше, а зерна твердой пшеницы могут вбирать до 22 % растительного протеина.

Яровая пшеница завоевала лидерские позиции среди сельскохозяйственных культур и возделывается в умеренных широтах не только в России, но и за ее пределами. Польза и незаменимость яровой пшеницы заключена в исключительной адаптации к любым условиям и широко используется подсевами, когда часть озимых всходов погибает.

Яровая пшеница относится к травянистым растениям из семьи мятликовых, на сегодняшний день это одна из главных

сельскохозяйственных культур России и во всем мире. В природе пшеница насчитывает 20 видов.

Многие страны имеют свой собственный вид «яровых»: Индия занимается возделыванием шарозерной пшеницы, Пакистан выращивает двузерную, карликовую сажают в Эфиопии, Сирия сеет персидскую.

Применение минеральных удобрений – один из главных путей повышения урожайности сельскохозяйственных культур, особенно в нечерноземной полосе. В комплексе мероприятий и приемов рационального применения удобрений первостепенное значение имеет научно-обоснованное определение количества каждого вида удобрений вносимого в почву.

Экстенсивное земледелие без удобрений неизбежно ведет к постепенному неуклонному истощению почв и снижению урожайности сельскохозяйственных культур, о чем свидетельствует мировой опыт земледелия. Если проблему азота в земледелии можно решить за счет разумного сочетания технического и биологического азота, применение органических удобрений, то проблему фосфора и калия – только за счет применения минеральных удобрений, так как других источников фосфора и калия в природе не существует. Интенсификация земледелия с применением удобрения, стимуляторов роста, ретодорантов и средств химической защиты растений способствует увеличению плодородия почв и росту урожайности..

В зависимости от условий возделывания под яровую пшеницу вносят средние рекомендуемые нормы минеральных удобрений: азотных – 35-45 кг, фосфорных – 40-60 кг и калийных – 30-40 кг в пересчете на действующее вещество. На планируемую урожайность при внесении удобрений следует исходить из того, что с одной тонной яровой пшеницы выносится из почвы 35 кг азота, 12 кг фосфора и 25 кг калия.

1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Калийный режим почвы в основном определяется ее движущийся и способности фиксации в отношении калийного элемента. Десорбция и фиксация калия в почве резко отличается (Чебан В.Н., 1981; Касицкий Ю.И., 1990; Лебедева Л.А., 1993 и т.д.), и зависит от многих факторов : состава почвы, минералогического состава, а так же направленности и процессов почвообразования, примерного количества органического вещества, от уровня агротехники и климатических условий, и т.д.).

Много исследований посвещенны изучению фиксирующих способностей различных почв, которые показывают, что процент необменно-поглощенного калия удобрений в различных опытах сильно различается [Беляев, 2005].

По работам многих ученых, выполненных на серых лесных почвах и типичных черноземах [Заборин, Дмитраков, 1994] установлено, что при систематическом внесении азота и фосфора,как удобрений, высокие урожаи сельскохозйственных культур могут быть получены с помощью мобилизации ресурсов в почве калия.

Уравновешенное и чёткое питания растений калием даёт урожай высокого качества, и помогает снижать процент зерен при хранении. При нахождения достаточного количества калийных удобрений в почве, растения расходуют меньше влаги и более экономно используют ее. Для начала целесообразно рассчитывать баланс калия, чтобы вносить правильные дозы калийных удобрений, после этого мы сможем контролировать и рассчитывать будущее количество вносимого удобрения. Но здесь важно и нужно учитывать поступление и использование калия навоза. На почвах тяжело-гранулометрического состава возможно внесение калийных удобрений в запас на четыре года. При таком способе внесении калийных удобрений в севообороте с учетом состава возделываемых культур позволяет

более экономно задействовать сельхоз. технику, места на складских помещениях и т.п.. [Беляев, 2005]

«Доступность калия удобрений растениями в значительной степени обуславливается характером его трансформации в почве. При внесении калийных удобрений, наряду с обменным поглощением калия ППК, значительная его часть фиксируется в почве глинистыми минералами, вследствие чего коэффициенты использования внесенного калия(отношение содержания калия в прибавке урожая к дозе удобрения) редко превышают 60%. В соответствии с общим законом действия любого фактора, коэффициенты использования калия тем меньше, чем выше дозы удобрений». [Кидин, Торшин, 2015 г]

Изучение последствия калийных удобрений проводили в разных почвенно-климатических условиях. В продолжительных опытах установлено длительное (более двадцати лет) последействие калия, равное внесенной дозе удобрений . В исследованиях почвенный фонд калия , сформированный при помощи внесения в предшествующие годы калийных удобрений, давал шансы на получение более высоких урожаев культур в течении трёх ротаций полевого севооборота (восемнадцать лет), но при этом содержание форм калия в почве уменьшилось в 2.0-3.3 раза. Опыты нам показывают , что калий переходил в разряд первого минимума через 8-10 лет после прекращения внесения удобрений, последствие же калия наблюдали в течение 2-4 лет. По данным Якименко, доступность K, который был внесен с удобрениями и, который укрепился в почве, не уступает их прямому действию, тогда как в исследованиях остаточный калий на чернозёмах использовался слабо: при его высоком содержании в почве внесение калийных удобрений существенно увеличивало урожай. [Якименко , 2015]

В статьях В.Г Минеева говорится : «Эффективность калийных удобрений всегда выше при достаточной обеспеченности растений другими основными элементами питания. В этом случае более четко проявляется также положительная роль калия в повышении устойчивости растений к не-

благоприятным погодным условиям, к поражению болезнями и повреждению вредителями.»

«Возможно, что усиленное потребление накопленного калия, в условиях оптимальной обеспеченности азотом и фосфором по прошествии определенного времени приводит к их истощению [Минеев, 2004].»

«Под влиянием интенсивного использования этого элемента питания на формирование высокопродуктивных агроценозов подвижное состояние равновесия между формами его соединений сдвигается в сторону снижения размеров мобилизации водорастворимого калия.» [Ягодин, 2004]

По данным Б.С. Носко, В.И. Бабынин, Д Абубакар (1997), многие обедненные калием почвы фиксируют его очень активно, повышение урожая начинается только после многолетнего применения удобрений. По другим опытам накопление калия не снижалось и тогда, когда в почве не отмечалось фиксирование этого элемента .

На последействии kалия основывается агротехнический прием внесения калийных удобрений в запас обычно это три-четыре года. Актуальность и работоспособность этого приёма обоснована в ряде работ, но также были и работы, которые говорили о негативных последствиях. Установлено, что для повышения содержания обменного калия в почве при запасном внесении удобрений расходуется значительно больше калия, чем при ежегодном его применении под каждую культуру севооборота. В исследованиях выявлено, что темпы увеличения содержания калия в почве при внесении его различных доз заметно медленнее, чем темпы уменьшения содержания калия в после прекращения использования калийных удобрений. [Якименко , 2015]

Результаты многогодовых исследований Ш.И. Литвака, Э.А. Бабариной, Л.В. Никитиной (1991) показывают, что положительный эффект калийных удобрений увеличивается по мере истощения мало-удобряемых почв. Такие авторы как В.У., Пчелкин, 1966 считают, что наиболее

действенным фактором, увеличивающим фиксацию kалия, является попеременное высушивание и замачивание почвы.

По исследованиям В.Н. Якименко (2015) существенная часть калия, из применяемого удобрения, наблюдается в первые же сутки. Вероятнее всего, это поглощение происходило уже при перемешивание почвы с удобрениями. В течение 3-4 месяцев содержание необменно-фиксированного калия оставалось на том же уровне, а в последующем, почва вновь стала активно удерживать калий. Это связано, с качественными изменениями, происшедшими с минеральной основой почвы [Стороженко,2002].

Калийные удобрения играют важнейшую роль в обеспечении продовольственной безопасности растущего населения земного шара. Хлористый калий является уникальным природным соединением, которое необходимо для здорового роста растений. Калий формирует оптимальный водный баланс в тканях растений, вследствии чего они становятся более устойчивыми к засухе или избытку влаги, повышенным температурам. Калийные удобрения улучшают качество почвы, снижают поражения растений болезнями, улучшают товарный вид, срок хранения и вкусовые качества плодов. Только вместе с калием в несколько раз улучшается усвоение растениями азотных удобрений, непосредственно влияющих на урожайность. Калий не допускает проникновения в клетки растений радиоактивных элементов. Внесение калия - основной прием реабилитации почв, загрязненных радиационным излучением. [Якименко , 2015].

По анализам Кидина и Торшина (2015) для оптимального функционирования биохимических процессов необходимо наменьшее количества калия, чем обычно вносится с удобрениями, для сельскохозяйственных культур. Даже если содержание обменного калия в почве очень мало.

О.Г.Чуян (2007) показывает, что на почвах типичных черноземах при повышении содержания калия в почве и с увеличением дозы удобрений

уменьшается баланс между обменными и необменными формами калия различной подвижности.

Гумус в почве влияет на необменное поглощение калия. По данным Якуниной (2009) гумус связывает калий только в обменной форме тем самым, понижает его фиксацию, по данным В.У. Пчелкин 1966) – гуминовая кислота способствует закреплению калия, так как образует пленки-гели на поверхности почвенных частиц. А в исследовании В.Н. Якименко (1995) содержание частей гумуса не оказало никакого влияния на фиксирующую способность калия.

«В дерново-подзолистых почвах регулярное внесение калийных удобрений насыщает их подвижным калием лучше, чем черноземные, в которых калий фиксируется, преимущественно, в необменной форме [Кореньков, 1990].»

«Одна из важнейших характеристик – гранулометрический состав почвы. Он влияет на использование питательных элементов как из почвы, так и из вносимых удобрений. На дерново-подзолистых почвах легко гранулометрического состава, при одинаковых запасах обменного калия, он усваивается лучше, чем в суглинистых почвах» [Костин, 2002].

Почвы типа дерново подзолистых, сформировавшихся на флювиогляциальных песках, отличаются большим содержанием калия и большая масса находится в недоступной форме для сельскохозяйственных растений. Минеральные и органические калийные удобрения помогают накапливать необменные и обменные формы калия в глинистой фракции фракции средне- и хорошо окультуренных почв [Кидин ,Торшин. 2015].

«Не только емкостью фиксации почвы определяется объем необменного поглощения внесенного калия, так же он зависит от содержания глины, и гумуса. Те почвы которые имеют высокую емкость фиксации, могут не поглощать калий вследствие высокой их насыщенности, бедные же почвы эти элементы не фиксируют повышенные его дозы из-за низкой емкости поглощения.» [Якименко , 2015].

Ряд авторов считает [Жукова, Панникова, 1984]: «что подвижность калия во многом зависит от минерального состава почвы». Это связано с первичными и вторичными минералами и особенностями их внутрипочвенных превращений [Орел, Романюк, 1996].

По сравнению с катионами, поглощенными монтмориллонитом и вермикулитом, катионы, сорбированные каолинитом и хлоритом значительно более подвижны. В некоторых исследованиях различия в фиксации и освобождение калия были не связаны с содержанием различных минералов в почве. «Определенную роль в изменении скорости десорбции калия играет степень развития подзолообразовательного процесса. Он влияет на катеонный состав ППК (почвенного поглощающего комплекса)» [Середина, 1995].

По словам В.В. Торшина (2015 г.) : «Действие удобрений на яровую пшеницу в значительной мере зависит от погодных условий, содержания доступных форм фосфора и калия в почве и сортовых особенностей» .

Имеющиеся данные, о восстановительной способности почвы в отношении калия достаточно противоречивы. В исследованиях 1981 года К.М. Забавской, В.М. Чебана после удаления вытяжкой обменного калия на выщелоченном черноземе за 6 месяцев восстановилось 1/3 от первоначального количества, а в подзолистой почве пятая часть. В течение 2 месяцев восстановилось до 40% вытесненного калия, говорится в исследованиях 1995 года.

Реакция среды оказывает на фиксацию калия сильное влияние, так подкисления уменьшает процесс фиксации; увеличивает подвижность калия в почве и доступность сельскохозяйственным растениям [Каменных, 2002].

В статье Прокошева (2002г) говорится: «Почвы с щелочной реакцией задерживают калий, а так же фиксируют его закрепляя в необменной форме. Вступая в ППК калий вытесняет в раствор эквивалентное количество других катионов и в первую очередь кальция. В кислых почвах в обмен на ионы калия почвенный раствор насыщается ионами водорода, алюминия и

марганца, неблагоприятно воздействующими на растения. Исходя из этого, на кислых почвах систематическое внесение калийных солей должно сочетаться с внесением извести» .

На работуспособность калийных удобрений влияет также дозы внесения азота удобрениями и органических удобрений. По данным С.М. Лукина, Л.И. Ермаковой (2000) потребность в калийных удобрениях повышется при использовании в севообороте,а также относительно бедных калием почвах.

В книги Г.Н. Беляева , (2005) говорится что: «азот, фосфор и калий повышает потребность растений в микроэлементах. В свою очередь микроэлементы играют большую роль в повышении эффективности микроэлементов и в их поступлении в растения. Так, по данным Б.А. Ягодина (2004) поступление в растения калия снижалось под влиянием меди, марганца. Никеля, цинка, молибдена, железа и бора и возрастало при внесении хлора. В свою очередь, положительный эффект от калийных удобрений на фоне NP возможен лишь после устранения дефицита микроэлементов»

На разных типах почв калийные удобрения вносятся по-разному, на почвах среднего гранулометрического состава, а также тяжелого гранулометрического состава калийные удобрения в основном вносятся осенью по зябь. Размещать их лучше в слое почвы, где достаточное увлажнение и где развивается в основном большая масса деятельных корешков и корней, и поэтому калий здесь усваивается гораздо лучше.На почвах легкого гранулометрического состава лучшего калийные удобрения вносить весной под культиватор.[Кидин ,Торшин. 2015].

В статье О.А.Петросян (2009) «Калийные удобрения являются физиологически кислыми солями, но кислотность у них меньше, и проявляется она в более заметных размерах только при длительном применении этих удобрений под культуры, которые потребляют много калия. В резкой форме подкисление наблюдается при систематическом внесении

больших доз калийных удобрений. Чтобы предотвратить отрицательное воздействие калийных удобрений необходимо проводить известкование почвы и вносить содержащие кальций азотные и фосфорные удобрения» [Шафран, 2004].

Анализ применения калийных удобрений по регионам России показал, что их вносят явно в недостаточном количестве и их недооценка может привести к заметному снижению потенциальной продуктивности пахотных почв .Высокая эффективность калийных удобрений – результат совместного действия различных факторов, среди которых большое значение имеет не только содержание обменного калия в почве, но и потребность в калии той или иной культуры [Кидин, Торшин, 2015].

Так, например, при отсутствии сернокислых солей приходится вносить хлористые, калийные удобрения, но чтобы избежать вредного действия хлора, их обычно вносят с осени во влажную почву в расчете на вымывание хлора как аниона, не поглощаемого почвой [Кидин, Торшин, 2015]

«Одностороннее применение только азотно-фосфорных удобрений не создает благоприятного питательного режима для культур, поскольку почва не в состоянии обеспечить растения калием и микроэлементами, особое значение которых проявляется при выращивании культур на богаре в регионах рискованного земледелия» [Якименко, 1994].

«Калий повышает активность ферментов, участвующих в углеводном обмене, в частности сахаразы и амилазы. Этим объясняется положительное влияние калийных удобрений на накопление крахмала в клубнях картофеля, сахара в сахарной свекле и других корнеплодах. Под влиянием калия повышается морозоустойчивость растений, что связано с большим содержанием сахаров и увеличением осмотического давления в клетках.» [Муравин, 2003]

Калий влияет прежде всего на усиление гидротации коллоидов цитоплазмы, повышая степень их дисперсности, это помогает растениям лучше удерживать воду и переносить дефицит влаги [Арефьев и др. 2017]

«Под действием калийных удобрений увеличивается осмотическое давление клеточного сока, это повышает холодоустойчивость и стойкость растений к зиме» [Шафран, 2004].

«У зерновых культур калия содержится больше в соломе, чем в зерне, а у картофеля и свеклы — больше в ботве, чем в клубнях и корнях. Поэтому при более полном использовании растительных отходов в корм и на подстилку скоту большая часть калия с навозом снова возвращается в почву. Рациональное использование навоза имеет очень большое значение в обеспечении растений калием. Для получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур, особенно потребляющих большое количество калия, наряду с азотными и фосфорными удобрениями важная роль принадлежит минеральным калийным удобрениям. Наиболее эффективно их применение на почвах легкого механического состава и торфянистых почвах с низким содержанием калия» [Жуков, Кобзаренко, 2002]

«Калий обладает различными физиологическими функциями. Много его находится в молодых ещё растущих частях растений. Кали. отводится существенная и ответственная роль в жизни растений, воздействуя на физико-химические свойства биоколлоидов, находящихся в протоплазме и стенках растительных клеток. Катион калия в отличие от катиона кальция и магния способствует набуханию биоколлоидов, переводу их в устойчивое состояние золя, т.е. калий повышает степень дисперсности биоколлоидов и усиливает их гидратацию,, в то время как кальций, наоборот, коагулирует и обезвоживает коллоиды. Поэтому калий увеличивает гидрофильность коллоидов протоплазмы, что поддерживает организм в активном состоянии. Старение коллоидов протоплазмы клеток связано с уменьшением оводненности, с переходом коллоидов из золя в гель. Поэтому при достаточном обеспечении калием растения лучше удерживают воду, легче переносят кратковременные засухи» [Сычов, 2002].

В исследованиях Г.Н. Беляева (2005 г) : «Калий усиливает устойчивость биоколлоидов клетки и улучшает весь ход обмен веществ, повышает жизненность организма. Он улучшает также поступление воды в клетки, повышает осмотическое давление и тургор, понижает процесс испарения, растения становятся более устойчивыми к засухе. Калий участвует в углеводном и белковом обмене. Под его влиянием усиливаются образование сахаров в листьях и передвижение их в другие органы растений. Особенно это заметно на урожае овощных культур, клубнеплодов и корнеплодов, плодовых и ягодных культур. Которые при оптимальном калийном питании накапливают больше углеводов.

Калий повышает интенсивность окислительных процессов, что приводит к увеличению содержания органических кислот в растительных тканях, оказывает сильное влияние на образование белков. При недостатке калия задерживается синтез белка и накапливается небелковый азот. Более того, при калийном голодании усиливается распад белка, что создает благоприятные условиях для развития в тканях различных патогенных грибов и бактерий. Например, при недостатке калия может появиться мучнистая роса у зерновых хлебов. [Петросян, 2015]

При аммиачном питании растений роль калия усиливается. В этом случае лучше усиливается азот, больше образуется белков. Калий активизирует работу многих ферментов. При их участии синтезируются некоторые пептидные связи, что повышает биосинтез белков из аминокислот и другие процессы. Ферменты фосфор – фруктокиназа и пируваткиназа, участвующие в переносе богатых энергией фосфатных остатков, для проявления своей активности также требует катион калия. Калий повышает активность амилазы, сахаразы и протеолитических ферментов. Недостаток его приводит к дезорганизации обмена веществ в растительном организме» . [Войтович, Политько, 2013 г.].

«В растении не менее 80% калия находится в клеточном соке растений и извлекается водой. Меньшая часть калия адсорбирована коллоидами и

около 1% поглощается необменно митохондриями в протоплазме. Содержится он главным образом в протоплазме и вакуолях. В ядре и пластидах калия нет. [Кидин, Торшин, 2015]

По словам Сорокина, (2002) : «Калий улучает качество сельскохозяйственной продукции, повышает накопление сахаров в сахарной свекле и крахмала в клубнях картофеля. В последнем случае более эффективен сернокислый калий»

При недостатке калия у зерновых соломина становится менее прочной, хлеба полегают, это приводит к снижению урожая, ухудшается выполненность зерна. Внесение калийных удобрений повышает содержание водорастворимых форм калия в почве, подавляет развитие корневой гнили. И снижает инфекционный потенциал почвы» [Соколов и др., 2002].

В технологии возделывания сельскохозяйственных культур роль сорта в прибавке урожайности может достигать 40-60 %. Но каждый определенный сорт имеет свои личные характерные особенности и предъявляет характерные к этому сорту требования к условиям нормального роста и развития. Поэтому для эффективности возделывания новых сортов необходимо разрабатывать соответствующую сортовую агротехнику в конкретных почвенно-климатических условиях. Более того, определение оптимальных критериев интенсивности технологии для отдельно взятого сорта, а не культуры в целом, позволит повысить энергоотдачу и обеспечить наивысшую окупаемость затраченных ресурсов. Значительное количество антропогенной энергии при возделывании яровой пшеницы приходится на минеральные удобрения (40-55%) и эксплуатационные затраты (20-30%), именно они служат главным резервом экономии, при рациональном использовании. [Кидин ,Торшин. 2015].

2. ЗАДАЧИ, МЕТОДИКА И УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ОПЫТА

2.1. Цель и задачи исследований

Целью исследования является изучение влияния различных форм калийных удобрений на урожайность и коэффициенты использовния макроэлементов яровой пшеницы сорта «Йолдыз» в условиях серой лесной почвы ООО «Ватан» Высокогорского района Республики Татартсан.

В задачу исследований входят:

– изучить химический состав яровой пшеницы;

– рассчитать хозяйственный вынос;

– коэффициент использования макроэлементов из удобрений;

– изучить влияние различных форм калийных удобрений на урожайность и качество яровой пшеницы сорта «Йолдыз»;

– дать экономическую оценку применения калийных удобрений.

2.2. Условия проведения опыта

Опыты были заложены в ООО «ВАТАН» Высокогорского района в 2017 году. Почва серая лесная, среднесуглинистая, мощность пахотного слоя составила 20-24 см, агрохимическая характеристика дана в таблице 1.

Таким образом, в почве опыта содержание гумуса характеризуется как низкое; подвижного фосфора – повышенное; обменного калия – повышенное.

Таблица 2.1 Агрохимические показатели почвы опытного участка

Показатели	2017 год
Гумус, %	3,4
Сумма поглощенных оснований, м моль/100 почвы	25,5
Гидролитическая кислотность, м моль./100г почвы	4,30
pH солевой вытяжки	5,40
P_2O_5 мг/кг почвы по Кирсанову	125
K_2O ,мк/кг почвы по Кирсанову	135

2.3. Схема опыта

Влияние калийных удобрений на урожайность яровой пшеницы и качество проводилось в звене севооборота. Яровая пшеница возделывалась после озимой ржи.

Схема опыта

1. Контроль (без удобрений)
2. $N_{63}P_{68}$ – Фон
3. Фон + KCl мелкокристаллический
4. Фон + K_2SO_4

Повторность опыта четырёх кратная, расположение делянок последовательное. Площадь делянки 25 $м^2$, учетная площадь 10 $м^2$. Основные удобрения в опыте, вносились из средних условий влагообеспеченности, расчетно-балансовым методом. Дозы удобрений рассчитывались для получения 3,0 т. с 1 га урожая яровой пшеницы .

В 2017 году под яровую пшеницу было внесено $N_{63}P_{68}K_{53}$. В опыте использовались аммиачная селитра, аммофос, хлористый калий мелкокристаллический и сернокислый калий. Агротехника возделывания яровой пшеницы общепринятая в зоне. Удобрения вносились вручную под предпосевную культивацию. К использованию был предложен районированный сорт яровой пшеницы «Йолдыз».

- Среднеспелый.
- Разновидность лютесценс.
- Устойчивость к полеганию средняя.
- Засухоустойчивость выше средней.
- Филлер. Масса 1000 зёрен 33-42 г.
- Содержание белка 13-14%.
- Умеренно устойчив к бурой ржавчине.
- Стекловидность 55-87 %

- Клейковина 23,3-24,5 %
- Белка 12,5-14,2
- Высота растений 70-113 см.

Преимущество сорта – наибольшее значение общей адаптивной способности (Vi – 0,04), обеспечивающей максимальный средний урожай во всей совокупности сред, и наибольшая величина селекционной ценности генотипа (СЦГ-2,07), т.е. он сочетает не только высокую продуктивность, но и средовую устойчивость. Потенциал продуктивности сорта «Йолдыз» составляет 6,3 т/га. Сорт обладает высокой полевой устойчивостью к бурой ржавчине и твердой головне. Его преимущество – высокая стабильная продуктивность, высокий выход товарного зерна, устойчивость к головневым и листовым заболеваниям.

Среднеспелый, вегетационный период – 78-95 дней, созревает одновременно с сортами Симбирцит и Кинельская нива. По устойчивости к полеганию уступает стандартам до 1 балла.

Засухоустойчивость на уровне стандарта Симбирцит.

Хлебопекарные качества на уровне хорошего филлера.

Умеренно устойчив к бурой ржавчине.

Разработчик: ГНУ Татарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства Россельхозакадемии.

Авторы: Василова Нурания Зуфаровна ,Багавиева Эльмира Зиннуровна , Асхадуллин Дамир Фидусович , Асхадуллин Данил Фидусович , Тазутдинова Мухаббат Рустамджановна

2.4. Наблюдения, анализы и учет.

Проводились следующие исследования:

1. Определение сухого вещества в анализируемом материале (части растений, почвенные пробы) высушиванием в шкафу при $t=105^0$ С в течение 6 часов до постоянного веса.

2. Определение агрохимических показателей почвы: содержание гумуса по Тюрину; обменной кислотности по методу ЦИНАО (ГОСТ 26483) , гидролитической кислотности по Каппину модификации ЦИНАО (ГОСТ 26212) , содержание общего азота по Кьельдалю, подвижных форм фосфора и калия по методу Кирсанову в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26207) (фосфора с использованием фотоэлектроколориметра, калия – пламенного фотометра).

3. Определение коэффициентов использования основных элементов питания из удобрений разностным методом по формуле:

$$\mathbf{КИУ = (А – В): Д \times 100}$$

КИУ – коэффициент использования элементов питания растением из удобрений, %

А – количество элемента, поглощенного культурой на удобренном варианте (общий вынос).

В – вынос элемента урожаем на варианте, где он не вносился, кг/га.

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

Определяли подвижный фосфор и калий из почвы по методу Кирсанова , 0,2 М раствором HCl, с последующим определением фосфора на ФЭКе и калия пламенно-фотометрическим методом.

В течение вегетации проводились фенологические наблюдения.

1. Анализ структуры урожая проводился методом индивидуального анализа растений пробных стопов. Отбор растений проводился за день до уборки по 111 см в трех местах по диагонали делянки всех повторностей. Анализы растительных образцов – определение содержания: общего азота – по методу Кьельдаля, фосфора - по методу Мерфи и Райли, с применением аскорбиновой кислоты. Определение общего калия в растениях пламенно-фотометрическим методом.

2. Из качественных показателей зерна пшеницы определяли содержание сырого белка, клейковины и качество клейковины на приборе ИДК.

3. Анализ экономической эффективности применения удобрений проводился в соответствии с методическим указанием ВИУА на основе конкретных производственных затрат в условиях сельскохозяйственного ООО «ВАТАН» Высокогорского района .

4. Обработка результатов урожайных данных полевых опытов проводилась по методу Б.А. Доспехова (1985 г.)

2.5. Метеорологические условия.

Показатель суммы активных температур (СЭТ), впервые предложенный Т.Г. Селяниновым используются для характеристики теплового режима воздуха в течение вегетационного периода, с целью оценки тепловых ресурсов. Суммы эффективных температур представляют собой сумму средних суточных температур, отсчитанных от биологического минимума, при котором развиваются растения. Значения СЭТ в годы проведения исследований показаны в таблице 3.

Таблица 2.2. - Сумма эффективных температур за период вегетации, t^0C

Год	Месяц				Сумма за вегетацию
	V	VI	VII	VIII	
2017	341	462	608	605	2016
средняя многолетняя	375	501	589	527	1992

Формирование урожая яровой пшеницы без достаточной влагообеспеченности невозможно, поэтому одним из важнейших агроклиматических факторов, влияющих на продуктивность растений, являются атмосферные осадки. Характеристика влагообеспеченности за вегетацию показана в таблице 4.

За вегетационный период 2017 года отмечалось повышение теплового режима по сравнению со среднемноголетними значениями, но при этом увеличилось и количество осадков за весь период вегетации.

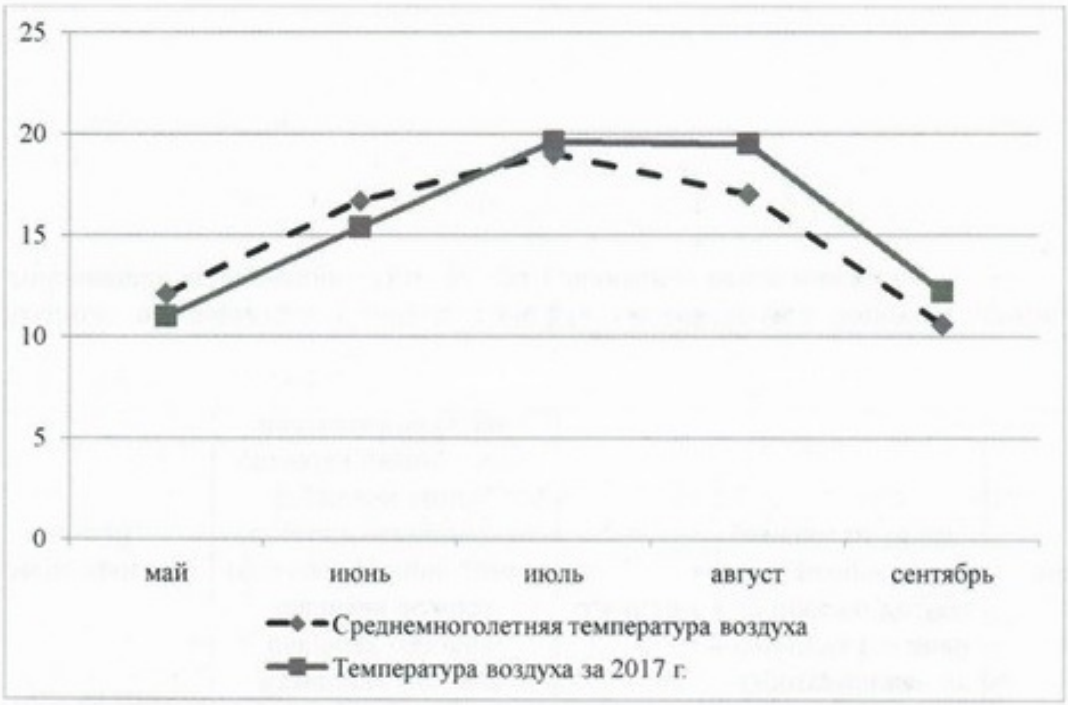


Рис. 2.1. Среднесуточная температура воздуха 2017 г., ºС

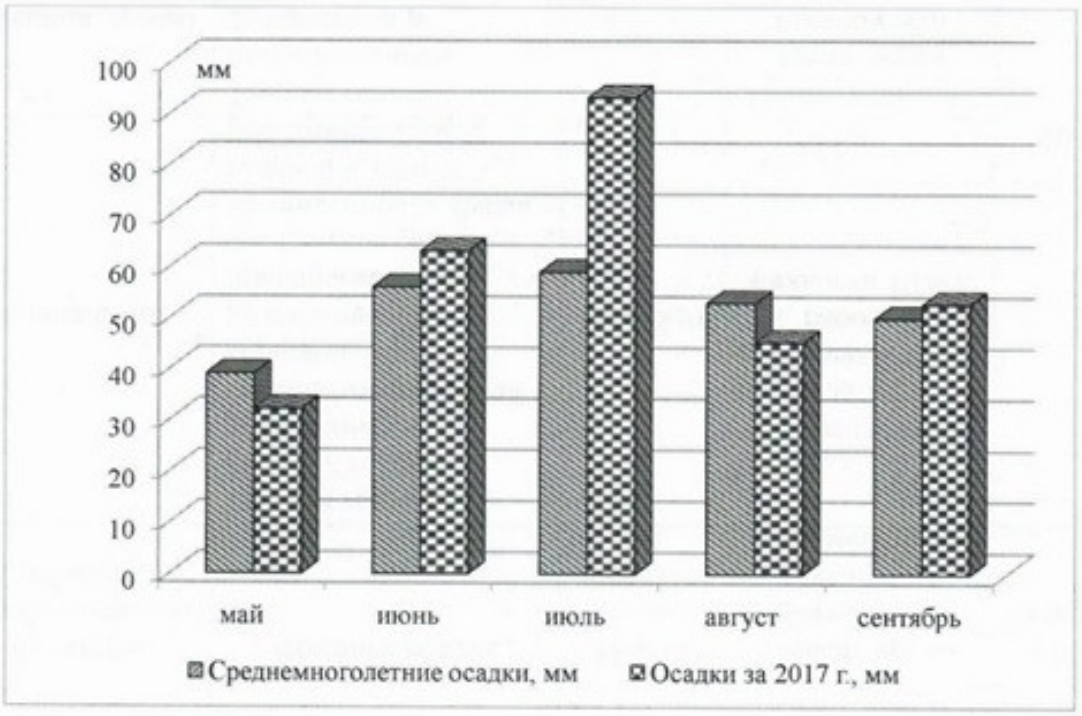


Рис 2.2. Влагообеспеченность 2017 г.

Таблица 2.3. - Метеоусловия 2017 года

Месяц, декада	Температура воздуха,ºС			Осадки, мм		
	норма	факт.	в % к норме	норма	факт.	в % к норме
Май						
I		+11,0			14,2	
II		+10,2			6	
III		+11,8			11,9	
за месяц	+12,1	+11,0	90,9(-1,1)	39	32,1	82,3
Июнь						
I		+12,2			10,1	
II		+17,5			18,7	
III		+16,6			34,3	
за месяц	+16,7	+15,4	92,2(-1,3)	56	63,1	112,7
Июль						
I		+16,4			80,8	
II		+21,3			3,3	
III		+21,2			9,0	
за месяц	+19,0	+19,6	103,2(+0,6)	59	93,1	157,8
Август						
I		+20,5			14,8	
II		+19,1			0,3	
III		+18,9			30,2	
за месяц	+17,0	+19,5	114,7(+2,5)	53	45,3	85,8
Сентябрь						
I		+14,1			32	
II		+15,3			18,8	
III		+7,3			2,0	
за месяц	+10,6	+12,2	115,1(+1,6)	50	52,8	105,6
За май - сентябрь	**+15,1**	**+15,5**	**102,6(+0,4)**	**257**	**286,4**	**111,4**

Таблица 2.4. - Количество осадков в период вегетации, мм

Год	Месяц				Сумма осадков
	V	VI	VII	VIII	
2017	32,1	63,1	93,1	45,3	233,6
средняя многолетняя	39,0	56,0	59,0	53,0	207,0

В условиях 2017 года осадков выпало значительно большее количество осадков по сравнению со среднемноголетними. В июне сумма осадков была выше на 7,1 мм, за июль разница составила на целых 34,1 мм выше чем среднемноголетние. А вот в августе осадков было меньше чем в среднемноголетних на 7,7 мм.

Для характеристики агрометеорологических условий формирования урожая яровой пшеницы рассчитывали показатель ГТК (гидротермический коэффициент) Г.Т. Селянинова.

Таблица 2.5. - Гидротермический коэффициент (ГТК) в период вегетации

Год	Месяц				За вегетацию
	V	VI	VII	VIII	
2017	0,94	1,37	1,53	0,75	1,16
средняя многолетняя	1,04	1,18	1,00	1,00	1,04

Для республики Татарстан, характерны поздневесенняя и раннелетняя явления засухи. Также к неблагоприятным сторонам климата РТ относятся суховеи и неравномерное распределение зимних осадков.

Природно-климатические условия Республики Татарстан способствуют получению высоких урожаев яровой пшеницы. Однако, следует учитывать один из лимитирующих факторов, который обуславливает резкие колебания урожаев сельскохозяйственных культур – это неустойчивая, нестабильная и нередко избыточная влагообеспеченность. Для того чтобы яровая пшеница полностью использовала свои генетические ресурсы важное значение имеют приемы, которые направлены на бережное использование и накопление влаги.

Анализирую данные таблицы 6 значения ГТК свидетельствуют, что агроклиматические условия вегетационного периода 2017 года были для Высокогорского района были типичными и относительно благоприятными для формирования урожая яровой пшеницы.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1. Пищевой режим почвы

Внесение удобрений оказало влияние на содержание легкогидролизуемого азота в почве. Так, содержание легкогидролизуемого азота в фазу всходы, составило на варианте без удобрений 80 мг/кг почвы, на фоне – 100 мг/кг почвы, при применение хлористого калия содержание азота возросло до 107 мг/кг, а при применение сернокислого калия содержание стало 114 мг/кг. В фазу выхода в трубку на фоне без удобрений оно снизилось до 62 мг/кг почвы, на фоне содержание легкогидролизуемого азота составило – 70 мг/кг почвы, а максимальное содержание азота было при применение сернокислого калия и составило 94 мг/кг.

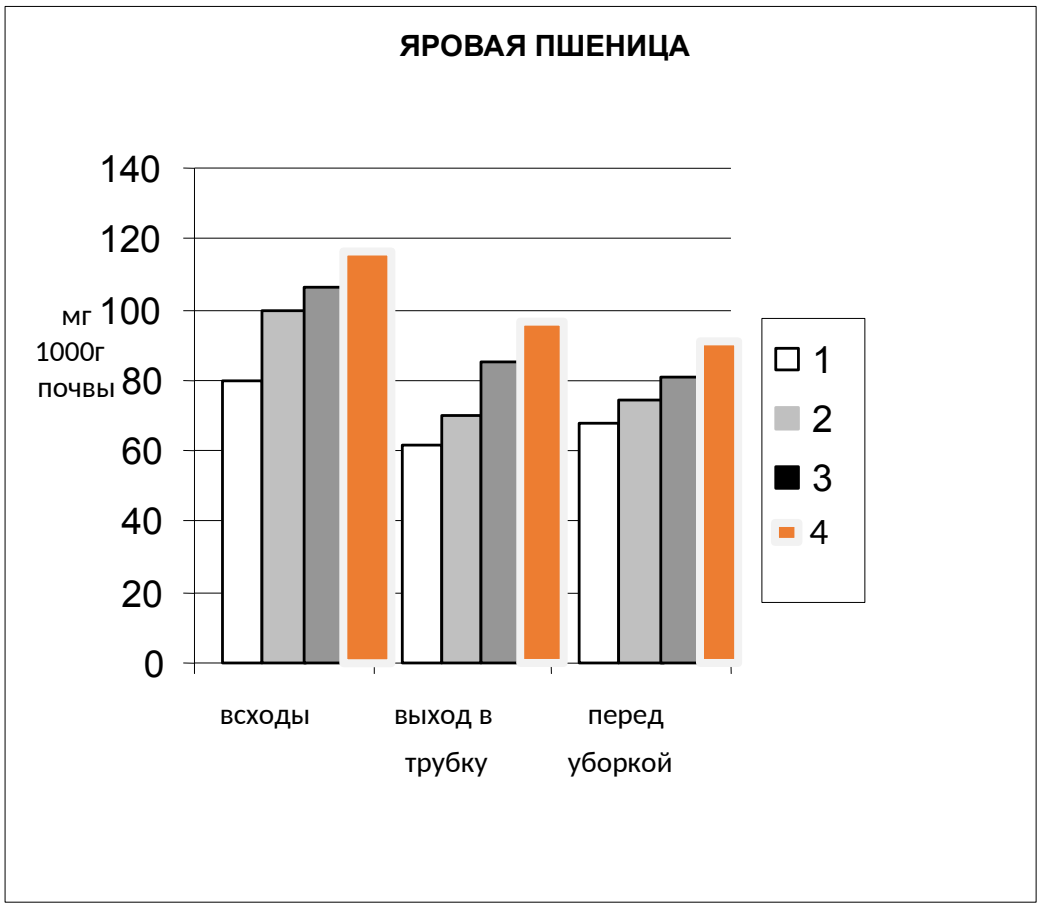
Перед уборкой содержание легкогидролизуемого азота по всем вариантам снизилось и составило соответственно 70 мг/кг почвы, 74 мг/кг почвы, 80 мг/кг почвы и 90 мг/кг . Было видно, что калий увеличил по сравнению с фоном содержание легкогидролизуемого азота в почве.(Рис. 3.1.)

Содержание подвижного фосфора в почве во время всходов на варианте без удобрений было 80 мг/кг почвы, на варианте $N_{63}P_{68}$- ФОН 104 мг/кг почвы, содержание фосфора при внесение хлористого калия и сернокислого калия было почти одинаковым и составили 125 и 130 мг/кг.

В фазу выхода в трубку на варианте без удобрений наблюдалось значительное повышение содержание подвижного фосфора, оно составило 113 мг/кг почвы, на варианте $N_{63}P_{68}$-ФОН наблюдалось уменьшение до 100 мг/кг почвы , на варианте $N_{63}P_{68}$ + KCL содержание фосфора составило 122 и 130 мг/кг при применение сернокислого калия. Перед уборкой содержание подвижного фосфора существенно не изменилось.(Рис 3.2.)

Содержание обменного калия в почве на время посева на варианте без удобрений составило 83 мг на 1 кг. почвы, на варианте $N_{63}P_{68}$ - ФОН оно достигло 120 мг на 1 кг. почвы и на варианте с хлористым калием 124 мг на 1 кг. почвы и на варианте с сернокислым калием 135 мг/кг .(Рис 3.3.)

Рис.3.1. Динамика содержания легкогидролизуемого азота в пахотном слое



Варианты опыта:

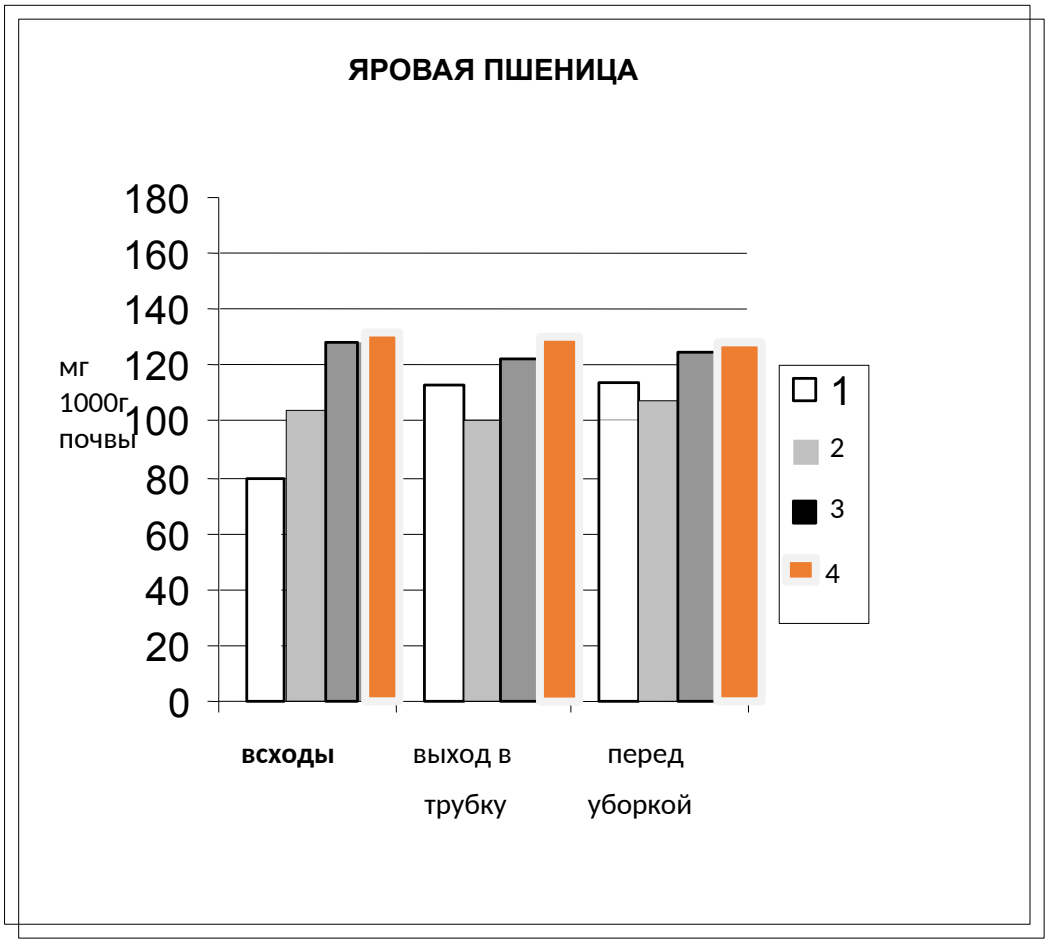
1. Без удобрений

2. $N_{63}P_{68}$ – фон

3. $N_{63}P_{68}$ + KCl (мелкокристаллический)

4. $N_{63}P_{68}$ + K_2SO_4

Рис.3.2. Динамика содержания подвижного фосфора в пахотном слое



Варианты опыта:

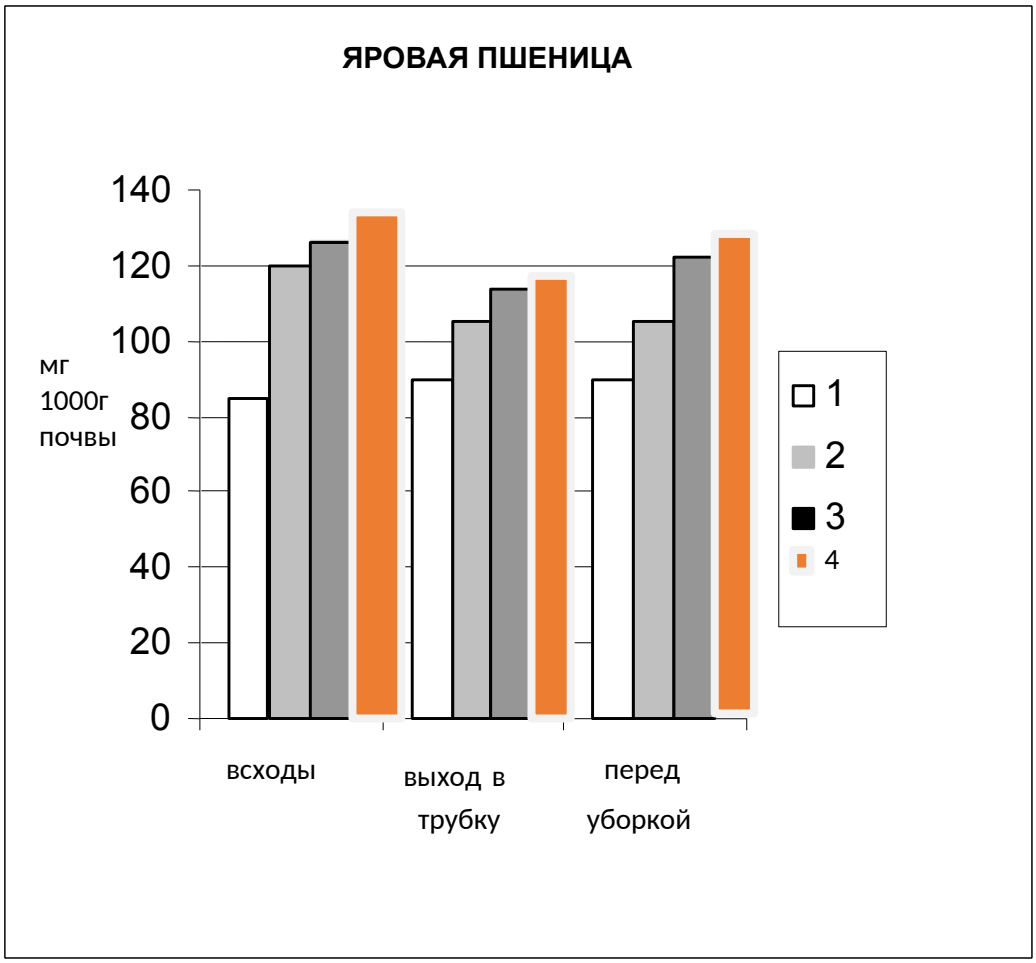
1. Без удобрений

2. $N_{63}P_{68}$ – фон

3. $N_{63}P_{68}$ + KCl (мелкокристаллический)

4. $N_{63}P_{68}$ + K_2SO_4

Рис. 3.3. Динамика содержание обменного калия в пахотном слое почвы



Варианты опыта:

1. Без удобрений

2. $N_{63}P_{68}$ – фон

3. $N_{63}P_{68}$ + KCl (мелкокристаллический)

4. $N_{63}P_{68}$ + K_2SO_4

3.2. Урожайность и структура урожая яровой пшеницы

Мы наблюдаем изменение при применение калийных удобрений. (Табл 3.1.).

Продуктивная кустистость на варианте без применения удобрений составляла 1,07 . При внесение $N_{63}P_{68}$ – фон продуктивная кустистость повысилась до 1,10. При внесение хлористого калия и сернокислого калия разница у них была мала, и продуктивная кустистость составила 1,12 и 1,13 соответственно.

На варианте без применения удобрений количество растений составило 290 штук на $м^2$, продуктивных стеблей было 310 штук на $м^2$. При применение $N_{63}P_{68}$ – фон количество растений увеличилось на 36 шт. яровой пшеницы по сравнению с фоном (290 шт.) и составило 326 шт. растений, количество продуктивных стеблей составило 359 шт. на $м^2$. Внесенные калийные удобрения повысили количество растений, а также количество продуктивных стеблей. При применение хлористого калия количество растений составило 348 штук, а продуктивных стеблей было 390 шт. $м^2$. При применение сернокислого калия количество растений было максимальным и составило 353 штуки на $м^2$.Продуктивных стеблей– 399 (фон – 310 шт.$м^2$).

Масса 1000 зерен г, варьировалось от 33,2 грамм на фоне и до 40,0 грамм при применение сернокислого калия, а на варианте с хлористым калием масса 1000 семян составила 39,5 грамм.

Таблица 3.1. - Влияние калийных удобрений на продуктивность яровой пшеницы, 2017 г.

Варианты опыта	Кустистость продуктивная	Количество, шт/м^2		Масса 1000 зерен, г.
		Растений	продуктивных стеблей	
1.Без удобрений	1,07	290,0	310,0	33,2
2. $N_{63}P_{68}$ – фон	1,10	326.0	359,0	38,0
3. $N_{63}P_{68}$+KCl – мелкокристаллический	1,12	348.0	390,0	39,5
4. $N_{63}P_{68}$+K_2SO_4	1,13	353.0	399,0	40,0

Таблица 3.2. - Влияние калийных удобрений на урожайность зерна яровой пшеницы «Йолдыз», 2017 г.

Варианты опыта	Урожай зерна, т/га	Прибавка урожая зерна, т/га по отношению к фону	
		т/га	%
1.Контроль	2,00	-0,75	-
2. $N_{63}P_{68}$- ФОН	2,75	-	-
3. $N_{63}P_{68}$+KCl - мелкокристаллический	2,90	0,15	5,5
4. $N_{63}P_{68}$+K_2SO_4	3,04	0,29	10,0
$НСР_{05}$	0,11		

Внесенные калийные удобрения повысили урожай яровой пшеницы. Урожайность зерна по вариантам опыта с внесением хлористого калия и сернокислого калия, изменили урожайность.

На вариантах с калийными удобрениями урожайность была выше, чем на варианте $N_{63}P_{68}$ – фон. Если на варианте $N_{63}P_{68}$ – фон, урожайность составила 2,75 т/га, то внесение хлористого калия повысило урожайность до 2,90 т/га, а на варианте с сернокислым калием, урожайность достигла 3,04 т/га. На этих вариантах, повышение урожайности наблюдаем за счет изменения продуктивной кустистости, продуктивных стеблей, а так же массы 1000 зерен. (Таблица 3.1.).

Таблица 3.3. – влияние калийных удобрений на урожай соломы яровой пшеницы «Йолдыз» , 2017 г.

Варианты опыта	Урожай соломы, т/га	Прибавка соломы по отношению к фону, т/га
		т/га
1.Без удобрений	2,52	-1,0
2. $N_{63}P_{68}$- фон	3,52	–
3. $N_{63}P_{68}$+KCl - мелкокристаллический	3,50	-0,2
4. $N_{63}P_{68}$+K_2SO_4	3,42	-0,1

По вариантам опыта изменился и урожай соломы. На варианте с фоном, урожай был максимальный и составил – 3,52 т/га.

При применение хлористого калия урожай соломы составлял 3,50 т/га. А на фоне урожай был 3,52т/га. Урожай соломы на этом варианте оказался ниже, чем на фоне. Такая же закономерность наблюдается при внесение сернокислого калия, это говорит о том, что калийные удобрения меньше влияют на урожайность побочной продукции.

3.3. Элементарный химический состав урожая яровой пшеницы

Химический состав растений определяется содержанием элементов питания в почве; зависит от количества, форм и способов внесения применяемых удобрений. Только постоянное обеспечение оптимального уровня питания растений в течении всего периода вегетации позволяет получить высокие урожаи хорошего качества.

Таблица 3.4. – Химический состав зерна яровой пшеницы, 2017 г.

Варианты опыта	Содержание основных макроэлементов в зерне, % на сухое вещество		
	азот	фосфор	Калий
1.Без удобрений	2,05	0,72	0,50
2.$N_{63}P_{68}$ – фон	2,20	0,80	0,54
3.Фон+KCl -	2,25	0,82	0,56
4. Фон+K_2SO_4	2,26	0,83	0,57

Внесение $N_{63}P_{68}$ повысило содержание азота (таблица 3.4.) на фоне по сравнению с вариантом без применения удобрений на 7,3%. Применение калийных удобрений (хлористого и сернокислого калия), увеличили содержание общего азота до 2,26 % на варианте с применением сернокислого калия (на фоне 2,20%) . Изменилось так же и в зерне содержание фосфора. На варианте без удобрений содержание фосфора составило 0,72%, а при применении удобрений оно варьировало от 0,82% до 0,83 %. Так же незначительно изменилось содержание калия и максимальным оно было на варианте с применением сернокислого калия и составило 0,57%.

Таблица 3.5. – Химический состав соломы яровой пшеницы, 2017 г.

Варианты опыта	Содержание основных макроэлементов в соломе % на сухое вещество		
	азот	фосфор	калий
1.Без удобрений	0,40	0,26	0,72
2.$N_{63}P_{68}$ – фон	0,73	0,35	0,85
3.Фон+KCl	0,72	0,34	1,12
4. Фон+K_2SO_4	0,65	0,32	1,14

Изменился и химический состав соломы (табл. 3.5.). По вариантам опыта,содержание азота на вариантах с удобрениями колебался от 0,65 до 0,72 %. Максимальное содержание азота наблюдалось на варианте фон – 0,73 %. Максимальное содержание фосфора в соломе было на на варианте с применением хлористого калия 0,35 %.

Внесенные удобрения так же изменили содержание калия в соломе, и на варианте без удобрений составило 0,72 %, на вариантах с применением калийных удобрений, содержание калия повысилось и максимальным оно было на варианте с применением сернокислого калия – 1,14 % .

3.4. Использование основных микроэлементов урожаем яровой пшеницы

Таблица 3.6. – Вынос NPK зерном яровой пшеницы ,кг/га

Варианты опыта	Вынос зерном, кг/га		
	Азот	фосфор	калий
1.Без удобрений	41,0	14,4	10,0
2. $N_{63}P_{68}$ – фон	60,5	22,0	14,8
3. $N_{63}P_{68}$+KCl - мелкокристаллический	65,3	23,8	16,2
4. $N_{63}P_{68}$ +K_2SO_4	68,7	25,2	17,3

Как видно из таблицы 3.6. применение удобрений привело к увеличению выноса питательных элементов зерном яровой пшеницы. Значительно изменился вынос азота на варианте с применением сернокислого калия и составил 68,7 кг/га (на фоне 60,5). По сравнению с выносом азота намного меньше вынос фосфора и калия, если нв варианте без удобрений вынос фосфора составил 14,4 кг/га, то внесение удобрения увеличили вынос и он варьировал от 22,0 до 25,2 кг/га. Максимальный вынос NPK был на варианте с сернокислым калием и составлял 25,2 кг/га (на фоне 14,4) . Вынос калия зерном был также максимальным на варианте с применение сернокислого калия 17,3 кг/га, на варианте без удобрений 10,0 кг/га.

Таблица 3.7. –Вынос NPK соломой яровой пшеницы

Вариант опыта	Вынос соломой, кг/га		
	азот	фосфор	калий
1.Без удобрений	15,6	6,5	18,1
2. $N_{63}P_{68}$ – фон	25,6	12,3	29,9
3. $N_{63}P_{68}$+KCl - мелкокристаллический	23,8	11,9	39,1
4. $N_{63}P_{68}$ +K_2SO_4	22,2	10,9	38,9

На варианте без удобрений вынос азота составлял 15,6 кг/га, фосфора 6, 5 кг/га, калия 18,1. При внесение $N_{63}P_{68}$ вынос азота повысился почти в два раза и был таков: вынос азота 25,6 кг/га, вынос фосфора 12,3 кг/га, вынос калия 29,9 кг/га.

Внесенные калийных удобрения уменьшили вынос соломы по сравнению с вариантом $N_{63}P_{68}$. При внесение хлористого калия вынос азота составил 23,8 кг/га, вынос фосфора 11,9 кг/га, вынос калия 39,1 кг/га. При внесение сернокислого калия вынос был почти таким же по сравнению с хлористым калиям и составлял вынос азота 22,2 кг/га, вынос фосфора 10,9 кг/га, вынос калия 38,9 кг/га.

Обобщив данные выноса NPK зерном и соломой рассчитали хозяйственный вынос элементов питания яровой пшеницы в условиях серо-лесной зоны.

Хозяйственный вынос – количество элементов питания отчуждаемого из почвы урожаем основной и побочной продукции на единицу площади, выражается в кг/га.

Применение различных форм калийных удобрений привело к увеличению хозяйственного выноса всех питательных элементов(таблица 13)

Внесенные калийные удобрения увеличили хозяйственный вынос азота , фосфора и калия соответственно на 5%, 5%,25% относительно фона. Под влиянием хлористого калия увеличился вынос азота до 89,1 кг/га, а на варианте с сернокислым калием до 90,9 кг/га. Наибольший вынос азота, фосфора и калия наблюдается при применение сернокислого калия по сравнению с вариантом без удобрений он увеличился в 1,60; 1,72 и 2 раза.

Таблица 3.8. – хозяйственный вынос азота фосфора и калия яровой пшеницы сорта «Йолдыз»

Варианты опыта	Хозяйственный вынос, кг/га		
	азота	фосфора	калия
1.Без удобрений	56,6	20,9	28,1
2. $N_{63}P_{68}$ – фон	86,6	34,3	44,7
3. $N_{63}P_{68}$+KCl - мелкокристаллический	89,1	35,7	55,3
4. $N_{63}P_{68}$ +K_2SO_4	90,9	36,1	56,2

Таблица 3.9. – коэффициенты использования основных макроэлементов, %

Варианты опыта	Коэффициенты использования		
	азота	фосфора	калия
1.Без удобрений	–	–	–
2. $N_{73}P_{68}$ - фон	47	19	–
3. $N_{73}P_{68}$+KCl - мелкокристаллический	51	21	51
5. $N_{73}P_{68}+K_2SO_4$	54	22	53

Коэффициент использования питательного вещества удобрений (КИУ) – отношение количества питательного вещества (элемента) усвоенного урожаем из удобрений к его общему количеству, внесенному в почву. КИУ измеряется в %.

По варианту $N_{63}P_{68}$ коэффициент использования азота составил 47%, фосфора –19% . Внесение хлористого калия способствовало повышению КИУ азота до 51 % (на фоне – 47%), фосфора – до 21 % (на фоне – 19%) и калия до 51 %. Максимальные значения КИУ мы наблюдаем на варианте с применением сернокислого калия, азота – 54 %, фосфора – 22 %, калия – 53 %.

3.5. Технологические показатели качества зерна яровой пшеницы

Качество зерна пшеницы оценивается по многим признакам, которые в совокупности характеризуют физические и технологические свойства зерна. Опыты на серых лесных почвах показали значимость происходящих изменений в качестве зерна культуры в зависимости от применяемых удобрений (табл.3.10.).

Г.Н. Беляев (2005) в своей книге утверждает, что: “Содержание белка определяет не только питательную ценность зерна и продуктов его переработки, но и технологические свойства. Многие качественные показатели зерна пшеницы, например содержание клейковины, сила муки, в большинстве случаев находятся в прямой зависимости от белковости зерна. Следовательно, научиться управлять белковостью означает научиться повышать технологичекие качества зерна по ряду других показателей.

Белковый комплекс зерна пшеницы преставлен в основном следующими фракциями: альбуминами, глобулинами, глиадинами и глютенинами.”

Внесение $N_{63}P_{68}$ повысило содержание сырого белка, сбор белка с одного га, массу 1000 зерен.

По сравнению с фоном, применение калийных удобрений повысило: содержание сырого белка от 14,06 до 14,12 % (на фоне составил 13,75 %), сбор сырого белка от 408 до 429 кг/га, массовую долю клейковины от 23,8 до 24,2% (на фоне 23,2%). Масса 1000 зерен увеличилась от 39,5 до 40,0 г.

«Содержание клейковины в зерне пшеницы и ее качество – важные показатели, характеризующие качество зерна. Хлебопекарные качества

пшеницы зависят главным образом от физико-химических свойств белков, составляющих клейковину. В сырой клейковине содержится примерно 65 % воды.

Содержание клейковины в зерне пшеницы зависит от сортовых особенностей и условий возделывания, и колеблется в широких пределах: сырой от 12,8 до 14,1%.»

Группа качества клейковины по всем вариантам опыта , включая контроль, относилась ко второй группе.

Стекловидность – это (консистенция эндосперма) – один из важнейших показателей качества зерна пшеницы. И на варианте с применением калийных удобрений стекловидность зерна составила 66% и 68% (на варианте без удобрений 63%).

Применение калийных удобрений способствовало увеличению сырого белка, сбора белка с одного га, а так же массу 1000 зерен и технологических качеств яровой пшеницы, но самые лучшие показатели были получены на варианте с применением сернокислого калия.

Таблица 3.10. – Влияние калийных удобрений на показатели качества зерна яровой пшеницы «Йолдыз»,2017 г.

Варианты опыта	Сырой белок, %	Сбор сырого белка, кг/га	Масса 1000 зерен, г	Массовая доля клейковины, %	ИДК	Группа качества клейковины	Стекловидность, %
1.Без удобрений	12,8	256	33,2	22,7	69,5	II	58
2. $N_{63}P_{68}$ – фон	13,8	378	38,0	23,3	71,2	II	63
3. $N_{63}P_{68}$ +KCl – мелкокристаллический	14,0	408	39,5	23,4	71,6	II	66
4. $N_{63}P_{68}$ + K_2SO_4	14,1	429	40,0	24,5	71,8	II	68

3.6. Экономическая эффективность применения макроудобрений

В условиях полевого опыта на серых лесных почвах применение калийных удобрений позволило получить планируемый урожай, который окупил вложенные средства (табл.3.11.). Без внесения минеральных удобрений стоимость основной продукции с гектара составила 14000 рублей с гектара, внесение калийных удобрений привело к росту стоимости продукции и на варианте с применением сернокислого калия она увеличилась на 7280 рублей. Затраты на производство зерна яровой пшеницы рассчитали по технологическим картам возделывания этой культуры. Использование удобрений на посевах ячменя привело к росту затрат . Себестоимость одной тонны зерна была минимальной на вариантах с применением калийных удобрений и колебалась от 5631 рубля за тонну на варианте с хлористым калием и 5576 рублей на варианте с применением сернокислого калия. Рентабельность использования калийных удобрений была практически одинаковой и колебалась от 24 до 25 %, однако, при этом был получен максимальный урожай зерна яровой пшеницы. Наибольшая окупаемость вложенных средств была достигнута в вариантах с использованием K_2SO_4, где рентабельность составила 25%.

Чистый доход был самый высокий на варианах с применением калийных удобрений и колебался от 3968 до 4328 рублей.

Таблица 3.11. – экономическая эффективность применения калийных удобрений

Показатели	Единица измерения	Варианты			
		Без удобрений	$N_{63}P_{68}$ - фон	$N_{63}P_{68}$+KCl	$N_{63}P_{68}$+K_2SO_4
Урожайность	т/га	2,0	2,75	2,90	3,04
Стоимость продукции зерна	руб.	14000	19250	20300	21280
Всего затрат на 1га	руб.	11985	15770	16332	16952
Себестоимость 1т зерна	руб.	5992	5734	5631	5576
Чистый доход с 1га	руб.	2015	3480	3968	4328
Уровень рентабельности	%	17	22	24	25

Примечание :* закупочная цена 1т зерна яровой пшеницы 7000 руб.

4.ВЫВОДЫ

По данным проведенных исследований можно сделать следующие предварительные выводы:

На серых лесных почвах характеризующихся низким содержанием гумуса, повышенным содержанием подвижного фосфора, повышенным обменного калия способствовало:

1. В условиях 2017 года получению на вариантах с применением калийных удобрений урожая зерна яровой пшеницы от 2,90 т/га до 3,04 т/га(фон – 2,75 т/га);

2. Изменению в зерне и в соломе содержания азота, фосфора и калия;

3. Повышению хозяйственного выноса и на варианте с применением сернокислого калия он был максимальным и составил азота-90,9 кг/га, фосфора – 36,1 кг/га, калия – 56,2 кг/га, при внесении хлористого калия соответственно 89,1; 35,7; 55,3 /га;

4. Увеличению коэффициентов использования азота, фосфора и калия из внесенных минеральных удобрений на варианте с применением K_2SO_4;

5. За счет повышения сбора сырого белка с 1 га, увеличению клейковины и массы 1000 зерен улучшились технологические качества яровой пшеницы сорта «Йолдыз»;

6. Рентабельность использования калийных удобрений была практически одинаковой и колебалась в пределах 24 – 25%.(фон – 22%)

5. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.

Для предупреждения попадания в организм человека с пищей токсических тяжелых металлов, избыточных количеств нитратов введены ограничения на содержание этих элементов в продуктах питания.

Большое отрицательное воздействие на окружающую среду и почву оказывает несовершенство технологий применения удобрений.

5.1 Загрязнение природной среды удобрениями

Перед человечеством стоит задача значительного увеличения производства продовольствия, энергии, строительства жилья. Видимо, и в будущем главным средством повышения урожайности всех сельскохозяйственных культур останутся удобрения, поэтому с каждым годом доля их в круговороте питательных веществ будет увеличиваться. За счет применения промышленных минеральных удобрений обеспечивается не менее 50 % прироста урожая, а по некоторым культурам 80%.

Полный отказ от использования минеральных удобрений, который иногда предлагается в качестве одного из возможных путей развития сельского хозяйства, приведет к катастрофическому сокращению производства продовольствия. Поэтому единственно правильное решение данной проблемы — это не отказ от применения, а коренное улучшение технологии использования минеральных удобрений, внесение их в оптимальных дозах и соотношениях, правильное хранение. При неравномерном их внесении одни растения получают избыточное, а другие — недостаточное количество питательных веществ, что приводит к неодинаковым темпам развития и созревания растений, снижению урожая и качества продукции, причем чем концентрированнее удобрение, тем выше потери урожая.

Наряду с основными элементами питания в минеральных удобрениях

часто присутствуют различные примеси в виде солей тяжелых металлов, органических соединений, радиоактивных веществ.

5.2 Несовершенство системы содержания животных в современных животноводческих комплексах.

Несовершенство системы содержания животных в современных животноводческих комплексах, это когда значительная часть жидких стоков попадает в реки, пруды, озера. Бесподстилочный навоз из всех удобрительных средств является главным загрязнителем природной среды из-за нарушения технологии его внесения. Регламентированное применение жидкого навоза позволит значительно предотвратить отрицательные последствия.

В заключение необходимо отметить, что альтернативы использованию минеральных удобрений в современном земледелии, нет. Научно обоснованное применение каждого килограмма питательных веществ удобрений дает 4-5 зерновых единиц растениеводческой продукции, а при благоприятных погодных условиях и орошении еще больше

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аристархов А.Н, Прошкин В.А. , Волков А.В. Агрохимия «Наука» номер 1 за январь 2014г. «Влияние агрохимических свойств почв на эффективность применения цинковых микроудобрений под озимую и яровую пшеницу»// Аристархов А.Н 2014. №1.

2.Беляев Г.Н. Эффективность минеральных удобрений на песчаной почве при длительном их применении на различных фонах // Г.Н. Беляев //Удобрение и урожай: Тр. Соликамской с.х.опыт.станции. –Пермь, 1996 – С 151-155.

3.Гомонова Н.Ф., Панникова И.В. Влияние длительного применения минеральных удобрений и извести на содержание форм калия в метровом слое дерново-подзолистой почвы// Агрохимия. – 1983. - №8. – С.59

4.Гамзиков Г.П. Калийные удобрения в земледелии Сибири / Г.П. Гамзиков // Плодородие. – 2001 - № 3 –19-21 с.

5.Ефремов М.А., Н.А. Сладкова, А.С. Вальшина // Агрохимия «Наука» номер 11 за ноябрь 2013г. «Динамика накопления кадмия и калия растениями пшеницы на дерново-подзолистой и торфяной низинной почвах» 2013.

6.Жмакин М.С. «Всё об удобрении» 2011, С.125

7.Ильин В.Б. Тяжелые металлы в системе почва-растение. // Новосибирск: Наука, 1991. 150 с.

8.Каменных Н.Л. Оценка устойчивости калийного состояния лесных почв к антропогенному воздействию / Н.Л. Каменных и др. // Устойчивость почв к естественным и антропогенными воздействиям: Сб. – М., 2002, 160-161 с.

9.Казаков Г.И. Обработка почвы в среднем Поволжье . Самара, 1997. 200 с.

10.Кидин В.В., Торшин С.П «Агрохимия» .// Агрохимия учебник – 2015. 140 с.

11. Кореньков Д.А. Калийные удобрения. – В кн.Минеральные удобрения при интенсивных технологиях. – М.: Росагропромиздат, 1990. – С.59-62.

12. Костин Я.В. Агрохимическая эффективность разных форм калийных удобрений / Я.В. Костин // Плодородие. – 2002. - №2. – 23-24 с.

13. Куликова, Г.В. Сайдяшева. Агрохимия «Наука» номер 5 за 2014г. « последствия органических удобрений на свойства почвы и урожайность яровой пшеницы в среднем поволжье» // 2014г. А.Х. Куликова, Г.В. Сайдяшева. Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия им. П.А. Столыпина.

14. Лыков А.М. Воспроизводство плодородия почв в Нечернозёмой зоне. // М: Россельхозиздат, 1982. 144с.

15. Литвак Ш.И., Бабарина Э.А.. Никитина Л.В. Баланс фосфора и калия в длительных опытах на Черноземных почвах // Агрохимия. – 1991. - №11. – С.8.

16. Минеев В.Г. Продлемы калия в современном земледелии / В.Г. Минеев // Плодородие. – 2004. – №1 –15-18 с.

17. Орел А.Н., Романюк В.Н. Калий в черноземах Воронежской области// Химия в с.-х.. – 1996. - №2. – С.3-6.

18. Прокошев В.В. О необходимости применения калийных удобрений / В.В. Прокошев // Плодородие. – 2002. - №1 –18-20 с.

19. Смирнов Б.А., Труфанов А.М., Чебыкина Е.В. Биологические свойства почвы и урожайность культур под воздействием обработки и удобрений// Плодородие .2006 №3 (30). С.27-29

20. Сорокин Н.Д. Количественная оценка микробиологической активности // Почвоведение. 1993. № 8, 99-103 с.

21. Сержанов И.М. Яровая пшеница в северной части лесостепи Поволжья / И.М. Сержанов, Ф.Ш. Шайхутдинов //монография – Казань: «Астория и К». – 2013 .- 235 С.

22. Синдерева А.В. Влияние микроэлементов на химический состав растений в условиях южной лесостепи Омской области / А.В. Синдерева // Вестник Алтайского ГАУ. – 2011. - №9 (83) – С. 35-40.

23. Сычев В.Г. пути повышения урожая и сохранение плодородия почв в Поволжье. / В.Г. Сычев и др. // Плодородие. – 2002. – №2 (5). – 14-15 с.

24. Агрохимия «Наука» номер 1 за январь 2013г. // «Влияние технологии внесения минеральных удобрений на устойчивость сортов яровой пшеницы к дефициту воды» 2013. В.К. Трапезин В.К., И.И.Иванов, Г.Р. Кудоярова. Институт Уфимсокого научного центра РАН

25. О. Г Чуян. Влияние эродированное ТМ и применения удобрений на содержание форм калия в типичном черноземе // Агрохимия. 2007. No 10. С. 27-34.

26. Шайхутдинов Ф.Ш. Агробиологические основы формирования высококачественного урожая яровой пшеницы в лесостепи Поволжья. //Автореферат на соиск. ученой степени д.с.-х.н., - Кинель, -2004. – С.37

27. Шафран С.А., Авдеев Ю.С. Прошкин В.А. Применение калийных удобрений и их эффективность на почвах России// Химия в с.-х. – 2004 - №2. – С.10-12.

28. Ю.П. Жуков, В.И. Кобзаренко Агрохимия / – М.: Колос, 2002. – 584 с.

29. Якименко В.М. Калийные удобрения и урожайность зерновых культур// Химия в с.-х. – 2015. - №2. – С.14-15.

30. Ягодин Б.А. Агрохимия //Б.А. Ягодин. М.: Агропроиздат, – 2004. 656 с.

31. Яровая пшеница, описания, сорта : https://xn--80ajgpcpbhkds4a4g.xn--p1ai/articles/yarovaya-pshenitsa-opisanie-osobennosti-vozdelyvaniya-sorta-i-uborka/ Дата обращения: 25.05.2018г.

32. Яровая пшеница: описание, особенности возделывания, сорта и уборка. Романова А. 2017 г. :

https://xn--80ajgpcpbhkds4a4g.xn--p1ai/articles/yarovaya-pshenitsa-opisanie-osobennosti-vozdelyvaniya-sorta-i-uborka/ Дата обращения: 25.05.2018 г.

33. http://elibrary.ru/defaultx.asp Дата обращения: 25.05.2018г.

34. Удобрения яровой пшеницы http://ksew.info/udobrenie-yarovoj-pshenitsy/

Дата обращения: 20.05.2018

35. http://elibrary.ru/defaultx.aspДата обращения: 25.05.2018 г.

36. http://www.tatsemena.ru/page/show/yarovaya_pshenica_ioldyz Дата обращения: 27.05.2018 г.

37. https://garden.wikireading.ru/9444 Дата обращения 26.05.2018

38. http://agro-portal24.ru/agrohimiya/1191-primenenie-udobreniy-i-ohrana-okruzhayuschey-sredy-chast-2.html Дата обращения 27.05.2018 г.

39. http://www.rusagroweb.ru/pravila-khraneniya-mineralnykh-udobrenij.html Дата обращения: 27.05.2018 г.

40. http://elibrary.ru/defaultx.asp Дата обращения: 27.05.2018 г.

41. http://elibrary.ru/item.asp?id=9820314 Дата обращения: 27.05.2018 г.

Приложение

Приложение 1

Уп – 3,0 ц.га

Гумус -3,4

h – 1,38

d - 26

	N	P_2O_5	K_2O
1. Потребление (вынос) элементов питания с единицей основной и побочной продукции , кг/т (В)	35	12	25
2. Ожидаемый вынос элементов с планируемым урожаем, кг/га	105	36	75
3. Содержание подвижных форм NPK в почве, мг/кг	25,5	125	135
4.Запасы подвижных форм питательных элементов в в пахотном слое почвы, кг/га	91,5	375	405
5.Коэффициенты использования питательных элементов из почвы	0,73	0,06	0,12
6.Ожидаемое поступление питательных элементов из почвы, кг/га	67	22,5	48,6
7.Дефицит питательных элементов для получения планируемого урожая, кг/га	38	13,5	26,4
8.Коэффициенты использования питательных элементов из минеральных удобрений	0,6	0,2	0,5
9.Нормы внесения питательных элементов в составе минеральных удобрений, кг д.в./га	63	68	53

Приложение

Приложение 1 ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ ОДНОФАКТОРНОГО ОПЫТА

Фактор:	удобрения	Показатель:	урожайность
Культура:	яровая пшеница	Год исследований	2017
Единицы измерений:	ц/га		

Таблица данных

Фактор		
Повторность		
урожайность		
Ср.урож.		
Дост. к контр		
F факт		
Достоверность		
1.Без удобрений		
		1
		1,98
		174,986
		достоверно
		2
		2,06

3
1,99

2,0
достоверно

4
1,97

2.$N_{63}P_{68}K_{53}$- фон

1
2,73

2
2,77

3

2,82

2,75
достоверно

4
2,71

3. $N_{63}P_{68}K_{53}$ + KCL

1
2,91

2
2,89

3
2,94

2,90
достоверно

4
2,86

4. $N_{63}P_{68}K_{53}$ + K_2SO_4

1
3,03

3,04
достоверно

2
3,02

3
3,06

4
3,05

HCP_{05}

0,11

Приложение 2

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА Контроль

культура	яровая пшеница
сорт	Йолдыз
площадь, га	100

урожайность	т/га	валовой сбор,ц
основной	3,00	300
побочной	3,0	300

Норма высева, т/га	0,26

Стоимость ГСМ, руб.	30
Стоимость 1 т/км, руб.	8,5
стоимость 1 кВт.ч., руб.	3,18
расстояние, км	5

№пп	Наименование работ	Единица измерения	Объем работ			Сроки проведения работ		Состав агрегата			Количество человек для выполнения нормы		Норма выработки	Количество нормосмен на объем работы	Затраты труда, чел.-час.		Тарифная ставка за норму, руб.		Тарифный фонд оплаты труда на весь объем работ, руб.		Дополнительная оплата за качество и сроки, руб.	Повышенная оплата на уборке, руб.	Горючее			Автотранспорт		Электроэнергия		Прочие прямые затраты, руб.
			в физических выражениях	эталонная сменная выработка	в условных эталонных га	начало работ	рабочих дней	марка трактора, автомобиля, комбайна	СХМ		трактористов - машинистов	вспомогательных работников			трактористов-машинистов	вспомогательных работников	трактористов - машинистов	вспомогательных работников	трактористов - машинистов	вспомогательных работников			количество		стоимость всего, руб.	количество т/км	стоимость, руб.	количество, кВт.ч	стоимость, руб.	
									марка	количество													на единицу, т	всего, ц						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	Вспашка	га	100	7,7	142,4		6	МТЗ-1221	ПН-3-35	1	1		9,80	10,20	71,43		91,7		935,71		935,71	1310,00	10,30	10,30	30900					
2	Закрытие влаги	га	100	7,7	17,7		1	ДТ-75	БЗТС-1	24	1		61,00	1,64	11,48		80,91		132,64		132,64	185,70	1,80	1,80	5400					
3	Культивация предпосевная	га	100	7,7	21,5		2	МТЗ-82	КПИР-3,6	1	1		16,00	6,25	43,75		80,91		505,69	0,00	505,69	707,96	2,50	2,50	7500					
4	Погрузка мин.удобрений	т	0	4,9	0,5		1	МТЗ-82	ПЭ-0,8	1	1		151,00	0,00	0,00		47,56		0,00		0,00	0,00	0,30	0,00	0					
5	Перевозка удобрений	т	0	3,7	1,5		1	КАМАЗ																	0	0	0,00			
6	Разбрасывание удобрений	га	100	7,7	22,3		2	МТЗ-1221	Amazone	1	1		56,00	1,79	12,50	0,00	91,7	46,61	163,75	0,00	163,75	229,25	3,60	3,60	10800					
7	Инкрустация семян	т	26					эл.дв.	ПС-10А	1	1	1	67,60	0,38	2,69	2,69	47,56	31,13	18,29	11,97	30,27	42,37						9,1	28,938	
8	Погрузка семян	т	26	4,9	0,5		1	МТЗ-82	ПЭ-0,8	1	1		151,00	0,17	1,21		47,56		8,19		8,19	11,46	0,30	0,08	234					
9	Перевозка семян	т	26	3,7	2,6		1	КАМАЗ																	0	130	1105,00			
10	Посев	га	100	7,7	27		2	МТЗ-1221	СЗП-3,6	2	1	2	20,00	5,00	35,00	70,00	91,7	46,61	458,50	466,10	924,60	1294,44	5,70	5,70	17100					
11	Прикатывание	га	100	7,7	18,5		1	МТЗ-82	ЗКВШ-6	1	1		67,00	1,49	10,45		71,34		106,48		106,48	148,87	1,50	1,50	4500					
12	Подвоз воды	т	21	3,7	1,1		1	МТЗ-82	ОТК-5	1	1		31,70	0,66	4,64		47,56		31,51		31,51	44,11	1,20	0,25	796					
13	Опрыскивание	га	100	4,9	5,4		1	МТЗ-82	ОП-2000	1	1		54,00	1,85	12,96		61,13		113,20		113,20	158,48	0,86	0,86	2580					
14	Прямое комбайнирование	га	100				3	ДОН-1500		1	1	1	12,00	8,33	58,33	58,33	71,75	55,54	597,92	462,83	1060,75	1485,05	12,30	12,30	36900					
15	Транспортировка зерна на ток	т	30,0					КАМАЗ																	0	150	1275,00			
16	Очистка	т	30,0					эл.двиг.	ОВС-25	1		3	40,00	0,75		15,75		34,87		78,46	78,46	109,84			0			8,7	27,666	
17	транспортировка зерна на склад	т	27,6					КАМАЗ																	0	138	1173,00			
	Всего	руб.												38,53	264,43	146,78			3071,88	1019,36	4091,24	5727,74	x	38,89	116670,00	418,00	3553,00	17,80	56,60	0,00

	тонн	Цена	Стоимость
Семена - всего	26	5000	130000

	на 1 га	всего
Амортизация	512,62	51261,67
Текущий ремонт	76,89	7689,24

Расход ГСМ	Кол-во , ц	Цена	Сумма, руб
ДТ., ц	38,89	3000	116670,0
Сила матер	0,24	2174	513,2
6,07%			
Всего	39,13		117183,1984

Внесение удобрений	Количество,т	Цена	Рублей
из них органические			
ам. Селитра	0	0	0
хлор.калий мелкокрис	0	0	0
сернокислый алий	0	0	0
аммофос	0	0	0
Средства защиты растений			
Дифезан, кг	20		0
Пума супер 7,5, л	100		0
Виал ТТ	10,4		0

Тарифный фонд зарплаты	4091,24
Доплаты:	
за продукцию	1022,81
за качество и срок	4091,24
за классность	531,86
Повышенная оплата на уборке	5727,74
Итого доплат	11373,65
Отпуска	1391,84
Доплата за стаж	2528,51
Итого зарплаты с отпусками	19385,24
Всего зарплата с начислениями	24464,17
в том числе на 1 гектар	244,64
на 1 центнер	81,55

Всего прямые затрат	344544,11
в том числе на 1 гектар	11985,00
на 1 центнер	1148,48

Прочие прямые затраты	10336,32
Накладные расходы	31008,97
Итого затрат	375553,08
в том числе на 1 га	3755,53
себестоимость 1 т продукции	5992,00

Приложение 3

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА N63 P 68 K53 – фон

культура	яровая пшеница
сорт	Йолдыз
площадь, га	100

урожайность	т/га	валовой сбор,ц
основной	3,00	300
побочной	3,0	300

Норма высева, т/га	0,26

Стоимость ГСМ, руб.	30
Стоимость 1 т/км, руб.	8,5
стоимость 1 кВт.ч., руб.	3,18
расстояние, км	5

№пп	Наименование работ	Единица измерения	Объем работ			Сроки проведения работ		Состав агрегата			Количество человек для выполнения нормы		Норма выработки	Количество нормосмен вобъеме работы	Затраты труда, чел.-час.		Тарифная ставка за норму, руб.		Тарифный фонд оплаты труда на весь объем работ, руб.		Дополнительная оплата за качество и сроки, руб.	Повышенная оплата на уборке, руб.	Горючее			Автотранспорт		Электроэнергия		Прочие прямые затраты, руб.
			в физических измерениях	эталонная сменная выработка	в условных эталонных га	начало работ	рабочих дней	марка трактора, автомобиля, комбайна	СХМ		трактористов - машинистов	вспомогательных работников			трактористов-машинистов	вспомогательных работников	трактористов - машинистов	вспомогательных работников	трактористов - машинистов	вспомогательных работников			количество		стоимость всего, руб.	количество т/км	стоимость, руб.	количество, кВт-ч	стоимость, руб.	
									марка	количество													на единицу, кг	всего, ц						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	Вспашка	га	100	7,7	142,4		6	МТЗ-1221	ПН-3-35	1	1		9,80	10,20	71,43		91,7		935,71		935,71	1310,00	10,30	10,30	30900					
2	Закрытие влаги	га	100	7,7	17,7		1	ДТ-75	БЗТС-1	24	1		51,00	1,64	11,48		80,91		132,64		132,64	185,70	1,80	1,80	5400					
3	Культивация предпосевная	га	100	7,7	21,5		2	МТЗ-82	КПИР-3,6	1	1		16,00	6,25	43,75		80,91		505,69	0,00	505,69	707,96	2,50	2,50	7500					
4	Погрузка мин.удобрений	т	50	4,9	0,5		1	МТЗ-82	ПЭ-0,8	1	1		151,00	0,33	2,32		47,56		15,75		15,75	22,05	0,30	0,15	450					
5	Перевозка удобрений	т	50	3,7	1,5		1	КАМАЗ																	0	250	2125,00			
6	Разбрасывание удобрений	га	100	7,7	22,3		2	МТЗ-1221	Amazone	1	1		56,00	1,79	12,50	0,00	91,7	46,61	163,75	0,00	163,75	229,25	3,60	3,60	10800					
7	Инкрустация семян	т	26					эл.дв.	ПС-10А	1	1	1	67,60	0,38	2,69	2,69	47,56	31,13	18,29	11,97	30,27	42,37						9,1	28,938	
8	Погрузка семян	т	26	4,9	0,5		1	МТЗ-82	ПЭ-0,8	1	1		151,00	0,17	1,21		47,56		8,19		8,19	11,46	0,30	0,08	234					
9	Перевозка семян	т	26	3,7	2,6		1	КАМАЗ																	0	130	1105,00			
10	Посев	га	100	7,7	27		2	МТЗ-1221	СЗП-3,6	2	1	2	20,00	5,00	35,00	70,00	91,7	46,61	458,50	466,10	924,60	1294,44	5,70	5,70	17100					
11	Прикатывание	га	100	7,7	18,5		1	МТЗ-82	ЗКВШ-6	1	1		67,00	1,49	10,45		71,34		106,48		106,48	149,07	1,50	1,50	4500					
12	Подвоз воды	т	21	3,7	1,1		1	МТЗ-82	ОТК-5	1	1		31,70	0,66	4,64		47,56		31,51		31,51	44,11	1,20	0,25	756					
13	Опрыскивание	га	100	4,9	5,4		1	МТЗ-82	ОП-2000	1	1		54,00	1,85	12,96		61,13		113,20		113,20	158,49	0,86	0,86	2580					
14	Прямое комбайнирование	га	100				3	ДОН-1500		1	1	1	12,00	8,33	58,33	58,33	71,75	55,54	597,92	462,83	1060,75	1485,05	12,30	12,30	36900					
15	Транспортировка зерна на ток	т	30,0					КАМАЗ																	0	150	1275,00			
16	Очистка	т	30,0					эл.двиг.	ОВС-25	1		3	40,00	0,75		15,75		34,87		78,46	78,46	109,84			0			8,7	27,666	
17	транспортировка зерна на склад	т	27,6					КАМАЗ																	0	138	1173,00			
	Всего	руб.												38,86	266,75	146,78			3087,63	1019,36	4106,99	5745,79	x	39,04	117120,00	668,00	5678,00	17,80	56,60	0,00

	тонн	Цена	Стоимость
Семена - всего	26	5000	130000

Внесение удобрений	Количество,т	Цена	Рублей
из них органические			
ам. Селитра	20	13800	276000
хлор.калий	0	0	0
сернокислый калий	0	0	0
аммофос	30	15000	450000
Средства защиты растений			
Дифезан, кг	20		0
Пума супер 7,5, л	100		0
Виал ТТ	10,4		0

	на 1 га	всего
Амортизация	512,62	51261,67
Текущий ремонт	76,89	7689,24

Расход ГСМ	Кол-во , ц.	Цена	Сумма, руб
ДТ., ц.	39,04	3000	117120,0
Смаз.матер.	0,24	2174	515,2
6,07%			
Всего	39,28		117635,1788

Тарифный фонд зарплаты	4106,99
Доплаты:	
за продукцию	1026,75
за качество и срок	4106,99
за классность	533,91
Повышенная оплата на уборке	5749,79
Итого доплат	11417,43
Отпуска	1397,20
Доплата за стаж	2538,24
Итого зарплаты с отпусками	19459,86
Всего зарплата с начислениями	24558,34
в том числе на 1 гектар	245,58
на 1 центнер	81,86

Всего прямые затрат	1095751,48
в том числе на 1 гектар	15770,00
на 1 центнер	3652,50

Прочие прямые затраты	32872,54
Накладные расходы	98617,63
Итого затрат	1194369,11
в том числе на 1 га	11943,69
себестоимость 1 т продукции	5734,00

Приложение 4

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА N63 P68 K53 + KCL

культура	яровая пшеница
сорт	Йолдыз
площадь, га	100

урожайность	т/га	валовой сбор,ц
основной	3,50	350
побочной	5,3	525

Норма высева, т/га	0,26

Стоимость ГСМ, руб.	30
Стоимость 1 т/км, руб.	8,5
стоимость 1 кВт.ч., руб.	3,18
расстояние, км	5

№пп	Наименование работ	Единица измерения	Объем работ			Сроки проведения работ		Состав агрегата			Количество человек для выполнения нормы		Норма выработки	Количество нормосмен вобъеме работы	Затраты труда, чел.-час		Тарифная ставка за норму, руб.		Тарифный фонд оплаты труда на весь объем работ, руб.		Дополнительная оплата за качество и сроки, руб.	Повышенная оплата на уборке, руб.	Горючее			Автотранспорт		Электроэнергия		Прочие прямые затраты, руб.
			в физическом выражении	эталонная сменная выработка	в условных эталонных га	начало работ	рабочих дней	марка трактора, автомобиля, комбайна	СХМ		трактористов - машинистов	вспомогательных работников			трактористов-машинистов	вспомогательных работников	трактористов - машинистов	вспомогательных работников	трактористов - машинистов	вспомогательных работников			количество		стоимость всего, руб.	количество т/км	стоимость, руб.	количество, кВт.ч	стоимость, руб.	
									марка	количество													на единицу, кг	всего, ц						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	Вспашка	га	100	7,7	142,4		6	МТЗ-1221	ПН-3-35	1	1		9,80	10,20	71,43		91,7		935,71		935,71	1310,00	10,30	10,30	30900					
2	Закрытие влаги	га	100	7,7	17,7		1	ДТ-75	БЗТС-1	24	1		61,00	1,64	11,48		80,91		132,64		132,64	185,70	1,80	1,80	5400					
3	Культивация предпосевная	га	100	7,7	21,5		2	МТЗ-82	КПИР-3,6	1	1		16,00	6,25	43,75		80,91		505,69	0,00	505,69	707,96	2,50	2,50	7500					
4	Погрузка мин.удобрений	т	60	4,9	0,5		1	МТЗ-82	ПЭ-0,8	1	1		151,00	0,40	2,78		47,56		18,90		18,90	26,46	0,30	0,18	540					
5	Перевозка удобрений	т	60	3,7	1,5		1	КАМАЗ																	0	300	2550,00			
6	Разбрасывание удобрений	га	100	7,7	22,3		2	МТЗ-1221	Amazone	1	1		56,00	1,79	12,50	0,00	91,7	46,61	163,75	0,00	163,75	229,25	3,60	3,60	10800					
7	Инкрустация семян	т	26					эл.дв.	ПС-10А	1	1	1	57,60	0,38	2,69	2,69	47,56	31,13	18,29	11,57	30,27	42,37						9,1	28,938	
8	Погрузка семян	т	26	4,9	0,5		1	МТЗ-82	ПЭ-0,8	1	1		151,00	0,17	1,21		47,56		8,19		8,19	11,46	0,30	0,08	234					
9	Перевозка семян	т	26	3,7	2,6		1	КАМАЗ																	0	130	1105,00			
10	Посев	га	100	7,7	27		2	МТЗ-1221	СЗП-3,6	2	1	2	20,00	5,00	35,00	70,00	91,7	46,61	468,50	466,10	924,60	1294,44	5,70	5,70	17100					
11	Прикатывание	га	100	7,7	18,5		1	МТЗ-82	ЗККШ-6	1	1		67,00	1,49	10,45		71,34		106,48		106,48	149,07	1,50	1,50	4500					
12	Подвоз воды	т	21	3,7	1,1		1	МТЗ-82	СТК-5	1	1		31,70	0,66	4,64		47,56		31,51		31,51	44,11	1,20	0,25	756					
13	Опрыскивание	га	100	4,9	5,4		1	МТЗ-82	ОП-2000	1	1		54,00	1,85	12,96		61,13		113,20		113,20	158,49	0,86	0,86	2580					
14	Прямое комбайнирование	га	100				3	ДОН-1500		1	1	1	12,00	8,33	58,33	58,33	71,75	55,54	597,92	462,83	1060,75	1485,05	12,30	12,30	36900					
15	Транспортировка зерна на ток	т	35,0					КАМАЗ																	0	175	1487,50			
16	Очистка	т	35,0					эл.двиг.	ОВС-25	1		3	40,00	0,88		18,38		34,87		91,53	91,53	128,15			0			10,15	32,277	
17	транспортировка зерна на склад	т	32,2					КАМАЗ																	0	161	1368,50			
	Всего	руб.												39,05	267,21	149,40			3090,78	1032,44	4123,22	5772,50	x	39,07	117210,00	766,00	6511,00	19,25	61,22	0,00

	тонн	Цена	Стоимость
Семена - всего	26	5000	130000

	на 1 га	всего
Амортизация	512,62	51281,67
Текущий ремонт	76,89	7689,24

Внесение удобрений	Количество,т	Цена	Рублей
из них органические			
ам. Селитра	30	13800	414000
хлор.калий	20	11700	234000
сернокислый калий	0	15200	0
аммофос	30	15000	450000
Средства защиты растений			
Дифезан, кг	20		0
Пума супер 7,5, л	100		0
Виал ТТ	10,4		0

Расход ГСМ	Кол-во , ц.	Цена	Сумма, руб
ДТ., ц.	39,07	3000	117210,0
Смаз.матер.	0,24	2174	515,6
6,07%			
Всего	39,31		117726,5748

Тарифный фонд зарплаты	4123,22
Доплаты:	
за продукцию	1030,80
за качество и срок	4123,22
за классность	536,02
Повышенная оплата на уборке	5772,50
Итого доплат	11462,54
Отпуска	1402,72
Доплата за стаж	2548,27
Итого зарплаты с отпусками	19536,74
Всего зарплата с начислениями	24655,37
в том числе на 1 гектар	246,55
на 1 центнер	70,44

Всего прямые затрат	1239076,26
в том числе на 1 гектар	16332,00
на 1 центнер	3540,22

Прочие прямые затраты	37172,29
Накладные расходы	111516,86
Итого затрат	1350593,12
в том числе на 1 га	13505,93
себестоимость 1 т продукции	5631,00

Приложение 5

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА N63 P68 K53 + K2SO4

культура	яровая пшеница
сорт	Йолдыз
площадь, га	100

урожайность	т/га	валовой обор.ц
основной	3,50	350
побочной	5,3	525

Норма высева, т/га	0,26

Стоимость ГСМ, руб.	30
Стоимость 1 т/км, руб.	8,5
стоимость 1 кВт.ч., руб.	3,18
расстояние, км	5

№пп	Наименование работ	Единица измерения	Объем работ			Сроки проведения работ		Состав агрегата			Количество человек для выполнения нормы		Норма выработки	Количество нормосмен вобщие работы	Затраты труда, чел.-час		Тарифная ставка за норму, руб.		Тарифный фонд оплаты труда на весь объем работ, руб.		Дополнительная оплата за качество и сорт, руб.	Повышенная оплата на уборке, руб.	Горючее			Автотранспорт		Электроэнергия		Прочие прямые затраты, руб.
			в физических единицах	эталонная сменная выработка	в условных эталонных га	начало работ	рабочих дней	марка трактора, автомобиля, комбайна	СХМ		трактористов - машинистов	вспомогательных работников			трактористов-машинистов	вспомогательных работников	трактористов - машинистов	вспомогательных работников	трактористов - машинистов	вспомогательных работников			количество		стоимость всего, руб.	количество т/км	стоимость, руб.	количество, кВт.ч	стоимость, руб.	
									марка	количество													на единицу, кг	всего, ц						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	Вспашка	га	100	7,7	142,4		6	МТЗ-1221	ПН-3-35	1	1		9,80	10,20	71,43		91,7		936,71		936,71	1310,00	10,30	10,30	30900					
2	Закрытие влаги	га	100	7,7	17,7		1	ДТ-75	БЗТС-1	24	1		61,00	1,64	11,48		80,91		132,64		132,64	185,70	1,80	1,80	5400					
3	Культивация предпосевная	га	100	7,7	21,5		2	МТЗ-82	КПИР-3,6	1	1		16,00	6,25	43,75		80,91		505,69	0,00	505,69	707,96	2,50	2,50	7500					
4	Погрузка мин удобрений	т	50	4,9	0,5		1	МТЗ-82	ПЭ-0,8	1	1		151,00	0,33	2,32		47,56		15,75		15,75	22,05	0,30	0,15	450					
5	Перевозка удобрений	т	50	3,7	1,5		1	КАМАЗ																	0	250	2125,00			
6	Разбрасывание удобрений	га	100	7,7	22,3		2	МТЗ-1221	Amazone	1	1		56,00	1,79	12,50	0,00	91,7	46,61	163,75	0,00	163,75	229,25	3,60	3,60	10800					
7	Инкрустация семян	т	26					эл.дв.	ПС-10А	1	1	1	67,60	0,38	2,69	2,69	47,56	31,13	18,29	11,97	30,27	42,37						9,1	28,938	
8	Погрузка семян	т	26	4,9	0,5		1	МТЗ-82	ПЭ-0,8	1	1		151,00	0,17	1,21		47,56		8,19		8,19	11,46	0,30	0,08	234					
9	Перевозка семян	т	26	3,7	2,6		1	КАМАЗ																	0	130	1105,00			
10	Посев	га	100	7,7	27		2	МТЗ-1221	СЗП-3,6	2	1	2	20,00	5,00	35,00	70,00	91,7	46,61	458,50	466,10	924,60	1294,44	5,70	5,70	17100					
11	Прикатывание	га	100	7,7	18,5		1	МТЗ-82	ЗКШ-6	1	1		67,00	1,49	10,45		71,34		106,48		106,48	149,07	1,50	1,50	4500					
12	Подвоз воды	т	21	3,7	1,1		1	МТЗ-82	ОТК-5	1	1		31,70	0,66	4,64		47,56		31,51		31,51	44,11	1,20	0,25	756					
13	Опрыскивание	га	100	4,9	5,4		1	МТЗ-82	ОП-2000	1	1		54,00	1,85	12,96		61,13		113,20		113,20	158,49	0,86	0,86	2580					
14	Прямое комбайнирование	га	100				3	ДОН-1500		1	1	1	12,00	8,33	58,33	58,33	71,75	55,54	597,92	462,83	1060,75	1485,05	12,30	12,30	36900					
15	Транспортировка зерна на ток	т	35,0					КАМАЗ																	0	175	1487,50			
16	Очистка	т	35,0					эл.двиг.	ОВС-25	1		3	40,00	0,88		18,38		34,87		91,53	91,53	128,15			0			10,15	32,277	
17	транспортировка зерна на склад	т	32,2					КАМАЗ																	0	161	1368,50			
	Всего	руб.												38,98	266,75	149,40			3087,63	1032,44	4120,07	5768,09	x	39,04	117120,00	716,00	6086,00	19,25	61,22	0,00

	тонн	Цена	Стоимость
Семена - всего	26	5000	130000

Внесение удобрений	Количество,т	Цена	Рублей
из них органические			
ам. Селитра	20	13800	276000
хлор.калий	0	0	0
сернокислый калий	20	15200	304000
аммофос	30	15000	450000
Средства защиты растений			
Дифезан, кг	20		0
Пума супер 7,5, л	100		0
Виал ТТ	10,4		0

	на 1 га	всего
Амортизация	512,62	51281,67
Текущий ремонт	76,89	7689,24

Расход ГСМ	Кол-во , ц	Цена	Сумма, руб
ДТ., ц	39,04	3000	117120,0
Смаз матер.	0,24	2174	515,2
6,07%			
Всего	39,28		117635,1788

Тарифный фонд зарплаты	4120,07
Доплаты:	
за продукцию	1030,02
за качество и срок	4120,07
за классность	535,61
Повышенная оплата на уборке	5768,09
Итого доплат	11453,78
Отпуска	1401,65
Доплата за стаж	2546,32
Итого зарплаты с отпусками	19521,82
Всего зарплата с начислениями	24636,54
в том числе на 1 гектар	246,37
на 1 центнер	70,39

Всего прямые затрат	1096257,46
в том числе на 1 гектар	16952,00
на 1 центнер	3132,16

Прочие прямые затраты	32887,72
Накладные расходы	98663,17
Итого затрат	1194920,63
в том числе на 1 га	11949,21
себестоимость 1 т продукции	5576,00