

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

Агрономический факультет  
Кафедра Общее земледелие защита растений и селекция

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА  
(МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ)

По направлению подготовки 35.04.04 «Агрономия»  
Направленность (профиль подготовки) «Адаптивная селекция и  
семеноводство картофеля»

**На тему «ВЛИЯНИЕ НОРМ И СРОКОВ ПОСАДКИ НА  
ФОРМИРОВАНИЕ СЕМЕННЫХ КАЧЕСТВ СОРТОВ  
КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ ПРЕДКАМЬЯ РЕСПУБЛИКИ  
ТАТАРСТАН»**

Магистрант Денис Петрович Трофимов

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

Л.М. Егоров Л.М.

Допущен к защите:

Научный руководитель магистерской  
программы – доктор с.-х. наук, профессор Ф.З. Кадырова  
Заведующий кафедрой  
д. с.-х.н., профессор

Р.И. Сафин

Казань-2020



## СПРАВКА о результатах проверки текстового документа на наличие заимствований

**Проверка выполнена в системе  
Антиплагиат.ВУЗ**

Автор работы	<b>Трофимов Денис Петрович</b>
Подразделение	Агрономический факультет
Тип работы	Не указано
Название работы	ВКР Трофимов Д.П.
Название файла	ВКР Трофимов Д.П..docx
Процент заимствования	<b>21.40%</b>
Процент самоцитирования	<b>0.00%</b>
Процент цитирования	<b>13.20%</b>
Процент оригинальности	<b>65.39%</b>
Дата проверки	<b>16:56:23 24 ноября 2020г.</b>
Модули поиска	Модуль поиска ИПС "Адилет"; Модуль выделения библиографических записей; Сводная коллекция ЭБС; Модуль поиска "Интернет Плюс"; Коллекция РГБ; Цитирование; Модуль поиска переводных заимствований; Модуль поиска переводных заимствований по elibrary (EnRu); Модуль поиска переводных заимствований по интернет (EnRu); Коллекция eLIBRARY.RU; Коллекция ГАРАНТ; Модуль поиска "КГАУ"; Коллекция Медицина; Диссертации и авторефераты НББ; Модуль поиска перефразирований eLIBRARY.RU; Модуль поиска перефразирований Интернет; Коллекция Патенты; Модуль поиска общеупотребительных выражений; Кольцо вузов
Работу проверил	Егоров Леонид Михайлович
	ФИО проверяющего
Дата ПОДПИСИ	
	Подпись проверяющего

Чтобы убедиться  
в подлинности справки,  
используйте QR-код, который  
содержит ссылку на отчет.



Ответ на вопрос, является ли обнаруженное заимствование  
корректным, система оставляет на усмотрение проверяющего.  
Предоставленная информация не подлежит использованию  
в коммерческих целях.

## Оглавление

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ .....	5
1.1. Химический состав и питательная ценность.....	5
1.2. Морфологические и биологические особенности роста и развития картофеля.....	7
1.3 Требования к почвенно-климатическим условиям.....	10
2. УСЛОВИЯ, И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ	16
2.1. Агрохимическая характеристика почвы (опытного участка)	16
2.2. Метеорологические условия в год проведения опытов.....	17
2.3. Методика проведения исследований.....	19
3. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	22
3.1. Развитие растений .....	22
4. Охрана окружающей среды .....	33
5. Выводы и предложения производству.....	35
Список литературы .....	37
Приложения .....	41

## ВВЕДЕНИЕ

За последние десятилетия объемы производства картофеля в России уменьшились почти в 5 раз. С 2010 по 2016 годы площади посадки картофеля составляли 55-60 тыс.га, валовый сбор не достигал 1000 000 т в год, на долю урожайности приходилось 15-19 т/га (Б. В.Анисимов, 2000).

Если сравнивать производство прошлых лет и настоящее время, то производство картофеля не удовлетворяет даже внутренние потребности страны. Импорт крахмала составляет около 10тыс тонн в год и продолжает увеличиваться. Разнообразное количество полуфабрикатов из картофельного крахмала завозятся со стран Европы. Основное производство картофеля в России сосредоточено на приусадебных участках. Это примерно 90% от всей продукции производимой в стране, остальные 10% приходятся на производство различными сельскохозяйственными предприятиями. Данный процент ничтожно мал, в результате, чего и возникает дефицит собственной продукции и импорт из других стран, таких как Египет, Эстония, Латвия (Д.Шпаар,2016).

На уровень развития отрасли картофелеводства влияют многие факторы. Сюда относятся низкий уровень сельского хозяйства в стране, недостаток технического оснащения производства, нехватка квалифицированного персонала. Так же одной из главных причин стоит отметить сокращение работ по внутрихозяйственному семеноводству картофеля. Увеличение посевов злаковых культур привело к появлению и распространению вредителей и сорняков, главным образом пырея и проволочки.

Картофель по своему хозяйственному значению играет важную роль. После злаковых растений, это вторая по значимости культура. Благодаря

хорошим пищевым показателям и химическому составу картофеля является важным продуктом для большинства населения планеты. Ценность белка картофеля составляет 85%, это намного выше, чем усвоемость сои, гороха и других сельскохозяйственных культур. Отсутствие глютена в клубнях картофеля дает возможность применения его в рационе для лиц, страдающих непереносимостью глютена. Если рассматривать картофель как продукт переработки, то из клубней получают крахмал, спирт, глюкозу. В дальнейшем, например из крахмала получают огромный ассортимент полуфабрикатов, которые также можно использовать лицом с различными заболеваниями.

Кроме высоких пищевых показателей картофеля, данная культура занимает первое место среди кормовых культур корнеплодов. На корм идут как сами корнеплоды, так и отходы картофельного производства, такие как мезга и барда. Питательная ценность сырых клубней составляет 25 – 30 кормовых единиц.

Исходя из перечисленных свойств и качеств картофеля, можно сделать вывод что, увеличение площадей возделывания, улучшение качества получаемой продукции, а также поддержка сельскохозяйственных производителей является важнейшей задачей на сегодняшний день. Без всего этого невозможно будет развитие отрасли на должном уровне, от которого во многом зависит благополучие населения.

## 1.Обзор литературы

### 1.1. Химический состав и питательная ценность.

На химический состав клубней растений и его ценность влияют сорт, почвенно-климатические условия, применение удобрений, а также сроки и способы хранения. (А.Д.Андианов, 2006)

Основными веществами, входящими в состав картофеля являются вода 75%, крахмал 18%, азотистые вещества 2%, сахара 1,6%, клетчатка 1%, а также различные пектиновые вещества, органические соединения и минеральные элементы. Главным веществом, которое составляет до 80% всего клубня, является крахмал. По структуре крахмал представлен в виде слоистых крахмальных зерен. Размер составляет около 20-40 мкм. На содержание крахмала в клубнях в большей степени оказывают сроки спелости сортов. (Кузнецов, А.И. Спиридовон В.Т., 2008).

На содержание крахмала в период хранения влияет микроклимат самого хранилища, которые оказывают воздействие на биохимические процессы в клубнях. Крахмал за период хранения уменьшается вследствие гидролитического распада и превращения в сахара. Сахарами здесь представлены глюкоза, фруктоза и сахароза, мальтоза также встречается при прорастании картофеля. Сопутствующими соединениями, которые образуются вместе с сахарами, являются фосфорные эфиры сахаров. Однако большое накопление сахаров в картофеле оказывает негативное влияние на его технологические свойства. Одним из признаков большого содержания сахара является потемнение его при варке и появление сладкого вкуса (А.А.Васильев, 2013).

К сложным эфирам в клубнях картофеля относится пектин, образованный из метилового спирта и пектиновой кислоты. Гидрофильность одна из основных свойств пектиновых веществ, обладая

способностью к набуханию, эти вещества образуют коллоидные растворы, что немаловажно в пищевом производстве с участием картофельного крахмала. За счет этой способности продукты переработки приобретают необходимую структуру (Кузнецов А. И., Спиридов В. Т., 2009).

Основными азотистыми веществами в картофеле являются белки, их количество составляет примерно 1-2,5%. Кроме белковых структур также имеются небелковые вещества, которые представлены свободными аминокислотами и амидами. Туберин считается главным белком картофеля. По своей структуре туберин относится к глобулярным белкам, который в свою очередь обладает высокой молекулярной массой и меньшей растворимостью в воде. Биологическая ценность картофеля во многом превосходит другие сельскохозяйственные растения. На полноценность белков влияет состав аминокислот, а также соотношение незаменимых аминокислот (Посыпанов Г.С., 2004).

Кроме белковых и углеводных соединений в картофеле так же присутствуют органические кислоты, такие как лимонная, винная, яблочная и другие. От содержания органических кислот зависит кислотность клеточного сока. Для картофеля значение pH клеточного сока составляет 5,6-6,2 ед. pH.

Содержание жиров и липидов в клубнях незначительно, однако следует отметить, что жиры содержат две незаменимые кислоты миристиновую и линоленовую, которые не синтезируются в организме человека (Симаков Е.А. , 2009).

Помимо органической части химического состава картофеля, в нем также представлено широкое многообразие минеральных соединений. Здесь стоит отметить наличие фосфорной кислоты, цинка, йода, марганца.

Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод что картофель является ценной по пищевым показателям культурой, которая способна удовлетворить в пищевой потребности практически все группы населения.

## **1.2 Морфологические и биологические особенности роста и развития картофеля**

По генетическим признакам картофель является тетрапloidной культурой с 48 хромосомами. Гаплоидный набор картофеля состоит из 12 хромосом. В большинстве своем для сортов картофеля свойственно явление гетерозиса, в результате чего они страдают от инбредной депрессии. В связи с этим растение становится высокочувствительным к фитопатогенам и вредителям. Такие генетические факторы затрудняют изучение классической селекции картофеля (Симаков. 2007; Симаков и др.,2010).

Кроме значительных генетических факторов, биологические свойства картофеля так же отличаются от большинства сельскохозяйственных культур. Это обуславливается способностью клубнеобразования, а также наибольшему вегетативному размножению. В полевых условиях размножение картофеля происходит непосредственно клубнями, а не генеративными семенами. В то время как для селекции, в особенности выведения новых сортов как раз таки используются семена. Поэтому при размножении клубнями вырастает не новое поколение, а происходит лишь продолжение роста материнского. Из этого следует, что картофель правильнее считать многолетним растением, возраст в этом случае определяется возрастом сорта. На практике же картофель выращивается как культура однолетняя, потому как клубни не приспособлены к произрастанию в отрицательные температуры. Фундаментальной основой в онтогенезе растений является диалектическое двуединство особенностей развития растений. Далее рассмотрим основные различия растений выращенных из семян и клубня (Чумак, 2006).

Картофель, выращенный из клубня, имеет мочковатую корневую систему. Здесь отсутствует главный корень, а имеется совокупность корневых систем отдельных стеблей. У картофеля, выросшего из

генеративных семян, ситуация иная. Вначале появляется главный корень, а потом уже многочисленные боковые корешки. Корни картофеля не имеют особенности глубокого залегания в почву и находятся примерно на глубине пахотного слоя. Всего лишь 3% от общей массы корней располагается глубже 60 сантиметров. Куст картофеля, условное определение совокупности стеблей, выросших из одного клубня. Высота стебля зависит от сорта и условий роста и находится в пределах от 30 до 100 см. От расположения стеблей кусты растения подразделяют на компактные, раскидистые и полураскидистые. В основной массе стебли картофеля имеют прямостоящее положение, иногда отклоняющееся в сторону. (А.А. Молявко, 2002).

Стебли у картофеля развиваются из ростков посаженного клубня, а при семенном размножении – из ростка семени. Развитие подземных побегов происходит из пазух зачаточных листьев стебля, который также находится в подземной части. Столоны картофеля растут горизонтально почвенному покрову. На количество столонов влияют условия возделывания, а также качество материнского клубня. В среднем стебель образует 4-6 столонов. (А.С.Барсукова и С.С.Барсукова, 2002).

Клубень картофеля это своего рода видоизмененный подземный побег, образование которого происходит на вершине столона. В месте редуцированных листьев расположены глазки, в них присутствуют почки, которые спирально проходят по всему клубню. Несмотря на то что, глазок имеет 3-4 почки, развитие происходит только у одной. Остальные являются резервными и в случае гибели главной почки начинают прорастание. (С.Ю.Гашников, 2007).

Форма клубней картофеля бывает округлая, округло-овальная, овальная, удлинённо-овальная и удлинённая, по окраске светло- и тёмно-красная, розовая, жёлтая, белая, светло- и тёмно-синяя или пёстрая. Поверхность клубня имеет своеобразные чечевички, которые служат для дыхания и удаления влаги из клубня. Появляющиеся при прорастании

клубня листья, по форме простые, цельнокрайние. Расположение листьев происходит спирально и в большинстве случаев приближенно к горизонтальному. На практике встречаются сорта имеющие приподнятые или повисшие листья. Поверхность листа гладкая или морщинистая, с нижней стороны выступает сеть жилок (Туболов, 2007).

Цветки картофеля представляют собой соцветия с расходящимися завитками которые расположены на общем цветоносе. Цветоножка сочлененная. Цветки пятерного типа. Венчик представлен колесовидной формой и состоит из пяти сросшихся лепестков. Венчик имеет различную окраску с определенными оттенками. Цветок имеет 5 тычинок которые в свою очередь расположены на коротких нитях, сросшихся между собой и основанием лепестков. Пыльники имеют оттенки оранжевого или зеленого цветов. Верхняя завязь представлена двумя плодолистиками с многочисленными семяпочками. Картофель относится к самоопыляющимся культурам. Однако многие сорта стерильны и лишь некоторые обладают фертильностью (Кузнецов, 2001).

Плод картофеля выглядит как двухгнездная многосемянная ягода, чаще шаровидной формы. В период созревания ягоды имеют приятный аромат, начинают бледнеть или наоборот окрашиваются антоцианом. Каждая ягода имеет примерно 600 семян. Семена очень мелкие по размеру, плоские по форме, зародыш согнутый и имеет светло-желтый оттенок. Далее рассмотрит основные фазы онтогенеза картофеля (Р.И. Сафин, 2001).

Любое развитие растения начинается с его прорастания. В этой фазе происходят превращение крахмала в сахар, усиливается дыхание растений. Начинается набухание почек в глазках и дальнейшее их прорастание. Основными критериями для успешного прорастания являются достаточное количество кислорода в почве, а также температура не ниже 7 °С. На этапе всходов происходит формирование корней, стеблей и листьев. Здесь также значительную роль играет температурный режим. Кроме того

в момент формирования розетки листьев растение должно быть в полной мере обеспечено азотными удобрениями и количеством влаги не ниже 80%. (Н.З.Касимова, 2010).

Следующим этапом идет ветвление стебля. Здесь важным условием является достаточное количество фосфора, так как фосфор влияет на развитие и формирование зеленой массы. Также в этот период начинается образование клубней ( Е.А. Симаков, 2007).

Для этапа бутонизации характерно резкое увеличение зеленой массы растения. Активное образование клубней начинается только после полного формирования стеблей и листьев. В период цветения закладывается основная масса будущих клубней. Для этого периода также необходимо высокое содержание влаги в почве. При недостаточной увлажненности и высоких температурах в дневные часы, необходимо проводить дополнительное орошение. На этом этапе онтогенеза растение значительно нуждается в калие, для формирования качественных клубнеплодов (М.Ш Тагиров, 2008).

Заключительным этапом онтогенеза в полевых условиях является увядание ботвы. Ботва увядаёт постепенно и при потери ее на 70% рост растения прекращается. В случае уборки картофеля механизированным способом, ботву скашивают за 10 дней до предполагаемой уборки. Если же случилось так что растение заражено фитофторой, то ботву уничтожают раньше для прекращения распространения заболевания на клубни.

В целом длительность вегетационного периода составляет 50-120 дней и определяется в зависимости от зоны возделывания и сорта (В.И. Макаров, 2007).

### **1.3 Требования к почвенно-климатическим условиям**

**Отношение к температуре.** Благоприятное произрастание картофеля происходит в умеренно-прохладном климате, при относительно высокой влажности воздуха. Преимуществом картофеля является различные сроки созревания, поэтому картофель хорошо

приспособливается к различным погодным условиям. Пагубно на картофеле сказываются высокие температуры, особенно в период формирования клубней. Поэтому прохладное лето предпочтительнее для выращивания картофеля (П.А.Чекмарев, 2005).

Оптимальной температурой для роста принято считать 17 – 22 °С. Образование корней у картофеля происходит при температуре не ниже 7°С. При понижении температуры до минус 1-2°С происходит гибель клубней. Связано это с тем, что клубни картофеля содержат большое количество воды.

Фаза бутонизации и клубнеобразования происходит примерно в одинаковое время. В этот промежуток времени температура не должна быть ниже 2° и выше 29 °С. В обоих случаях это приводит к прекращению роста клубней и формирования ботвы.

Общая сумма температур за весь период вегетации составляет для ранних сортов 295-305°С, для среднеранних 330-345°С и для среднепоздних 365-385°С.

**Отношение к влаге.** По отношению к влаге картофель считается требовательной культурой, однако в разные фазы онтогенеза потребность во влаге изменяется. С началом и в завершении созревания картофель менее требователен к влаге. Когда ботва достигает значительных размеров, влага становится критическим фактором в развитии растения, так как из-за большой площади зеленой массы испарение влаги с поверхности происходит интенсивнее (Р.А. Сабиров, 2009).

С момента начала прорастания почек влага потребляется из запасов материнского клубня. Периоды бутонизации и цветения так же являются решающими в обеспечении растений влагой. При недостатке влаги происходит падение тurgора, увядание листьев. В последствие, это окажет негативное влияние на формирование клубней, накоплению крахмала и в целом на качество полученного урожая. У некоторых сортов из-за нехватки влаги снижения по урожайности может достигать

60%. Транспирационный коэффициент картофеля у разных сортов различен и колеблется в пределах 260-525.

Картофель можно отнести к числу культур умеренно требовательных к влажности почвы, так как испаряющая поверхность его на единице площади невелика, в сравнении с другими культурами (Н.А. Середа, 2007).

**Отношение к почвам.** Картофель хорошо произрастает на рыхлых, аэрированных и легко прогревающихся почвах. Хороший воздушный режим является основным требованием картофеля. Потребление кислорода из почвенного воздуха клубнями картофеля значительно выше, чем у других сельскохозяйственных культур. Нехватка необходимого количества кислорода в почве приводит к гибели клубня, а иногда и целого растения, если дефицит наступил в более поздние фазы роста (С.М. Сирота, 2007).

Хорошая аэрация почв также необходимо для корневой системы. К почвам обладающие хорошим воздушным режимом и воздухообменом относятся торфяно-болотные, дерново-подзолистые, песчаные почвы. Однако такие почвы требуют хороших агрохимических параметров, а также правильной обработки. Так, например песчаные почвы легкие по гранулометрическому составу обеспечивают высокие вкусовые качества картофеля, но из-за нестабильного водного режима в засушливые годы урожайность на таких почвах резко падает (Б.А. Смирнов, 2008)

Тяжелые по механическому составу почву, сухие, уплотненные или переувлажненные, негативно сказываются на росте и развитии клубня. Происходит его деформация и задержки в росте.

По отношению к реакции почвенного раствора картофель может переносить кислую почву, однако снижение кислотности оказывает благоприятное влияние на рост и развитие. Наилучшей кислотностью под картофель считается 5,6-5,8 ед.рН. Снижение кислотности до pH 6,5 ед. и применение необходимого количества удобрений, урожайность картофеля повышается, однако большинство сортов при такой реакции могут поражаться паршой обыкновенной (М.Ш. Тагиров, 2009).

**Отношение к свету.** Картофель является светолюбивой культурой. От освещенности зависят процессы фотосинтеза, которые в дальнейшем сказываются на росте и развитии. При недостаточной освещенности растение не ассимилирует углеродную кислоту, в результате чего теряются органические вещества для осуществления дыхания. Основным фактором, влияющим на освещенность растения, является густота посевов. При правильно выстроенной схеме посадки можно добиться равномерной освещенности каждого растения. При загущенных посевах, растение вытягивается вверх, нижние листья желтеют, и происходит их отмирание.

**Отношение к элементам питания.** Получение высокого и качественного урожая во многом определяется элементами питания растений. Нехватка или же наоборот излишек питательных веществ негативно сказывается на росте и развитии. Поэтому кроме значения вносимых веществ, необходимо также знать дозы их применения, а также сроки. (В.Ф. Тимофеев, 2007).

Одним из основных элементов питания, в котором нуждаются все сельскохозяйственные растения, является азот. Азот, как известно, поступает в растения из воздуха и фиксируется корнями растений. Усвоение и фиксация азота происходит за счет азотобактерий, которые переводят газообразную форму азота в доступную для растений растворимую (Л.С. Федотова, 2011).

Необходимость в получении азота у картофеля начинается с момента прорастания клубня. В этот момент потребление азота главным образом происходит из самого клубня, а к моменту роста стеблей, азот начинает поглощаться из почвы через корневую систему. На этом этапе очень важно обеспечить почву азотом, так как нехватка проводит к замедлению роста корней и дальнейшему их отмиранию. Кроме того от наличия азота на ранних этапах зависит формирование фотосинтетического аппарата. (Л.С. Федотова, 2008).

От сроков внесения удобрений зависит качество урожая. Поэтому чтобы получить хорошие по химическому составу, устойчивые к болезням клубни, необходимо вносить азот до посадки или при появлении всходов. В результате хорошего азотного питания, благоприятно протекают биохимические процессы, а также происходит наилучшее усвоение фосфора, калия и других элементов питания. Какими бы не были положительные стороны в применение азотных удобрений, избыток приводит к снижению содержания крахмала в клубнях, ухудшению технологических свойств картофеля (П.А. Чекмарев, 2006).

Еще одним важнейшим элементом, в котором нуждается картофель, является калий. Его как раз таки больше всего и находится в клубнях картофеля из всех остальных зольных элементов. Калий способствует повышению иммунитета растений, стойко переносить грибковые и бактериальные болезни, а также улучшает лежкость в период хранения. Для формирования урожая клубней 250-300 ц/га и соответствующего количества ботвы растения поглощают из удобрений и почвы 250-275 кг калия (О.В. Шегорец, 2005).

Так же как и азот, калий необходим растениям в первые фазы роста и развития. Постепенно потребность в калии снижается. Калийные удобрения вносятся непосредственно под картофель. Оптимальными сроками внесения считается осенний период или ранняя весна, до начала посадки картофеля. (И.М. Яшина, 2004)

Кроме вышеперечисленных элементов к основному веществу, в котором нуждается картофель, является фосфор. Нехватка фосфора оказывает негативное влияние на течение биохимических процессов. В частности происходит распад полимерных соединений, усиления гидролиза полисахаридов, а также нарушение метаболизма растений. Для образования урожая клубней 250-300 ц/га и соответствующей массы ботвы растениями поглощается из почвы 45- 50 кг фосфора. Большое влияние фосфор оказывает в моменты формирования корней и листьев. На всем

этапе онтогенеза картофель сравнительно равномерно использует запасы фосфора (R.P.Larkin, 2003).

Как уже было сказано выше, картофель предпочитает рыхлые по механическому составу почвы, с хорошим воздушным режимом, поэтому фосфорные удобрения здесь играют немаловажную роль. Применение фосфорной кислоты значительно повышает пористость почвы и уменьшению комков. Так же немаловажно применение фосфора в укреплении тканей растений, а также повышению устойчивости к вирусным заболеваниям (N.V. Vorobyova, 2013).

Органические удобрения также имеют место быть при выращивании картофеля. Одним из главных преимуществ, применения органики заключается в ее способности улучшать агрохимические свойства почвы. В комплексе с минеральными удобрениями оказывается максимально положительный эффект на рост и развитие картофеля. Для дерново-подзолистых почв рекомендуются следующие оптимальные дозы органических удобрений: на суглинках – 30-40 т/га полуперепревшего навоза и 50-60 т/га торфонавозных компостов; на супесчаных – соответственно 40-50 т/га и 60-70 т/га; на песчаных – 50-60 и 80-90 т/га. Внесение свежего навоза не рекомендуется, так как это приводит к заражению болезнями и увеличению количества сорных растений. Лучшими сроками внесения органических удобрений является осенний период.

## **2.УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Территория республики Татарстан расположена на востоке Восточно-Европейской равнины по среднему течению р. Волги, в междуречье Волги и Камы, на границе центральной России и Урало-Поволжья. Около 90 % от территории занимают низменные равнины, на западной и юго-восточной части располагаются возвышенности – Приволжская и Бугульмино-Белебеевская (высота до 343 м). Основные реки республики – Волга и Кама. Находится в лесной и лесостепной зонах, лесистость – 16,3 %. В природном отношении республика делится на три зоны: Приволжская (на правом берегу р. Волги), Предкамская (к северу от р.Камы) и Закамская (к югу от р. Камы) (Система земледелия Республики Татарстан, 2013).

Формирование урожая сельскохозяйственных культур определяется комплексным влиянием ряда агрометеорологических факторов, главнейшими из которых являются тепло и влага.

### **2.1 Агрохимическая характеристика почвы (опытного участка).**

Основной почвенный фон Предкамской зоны представлен серыми лесными почвами, их площадь равна 778,9 тыс. га или 54,5 % от площади сельскохозяйственных угодий. Светло-серые почвы занимают первое место по распространенности. Ими заняты неровные водоразделы, межовражные плато, верхние части пологих, часто длинных склонов. Пониженные водоразделы, средние части пологих склонов заняты серыми лесными почвами. Встречающиеся по шлейфам склонов или вдоль луговых террас речек темно-серые почвы в Предкамье составляют очень малый процент (Нуриев, 2009).

Из представленных в приложении картограмм следует, что почва участка, на котором располагался опыт – светло-серая лесная, содержание в пахотном слое гумуса высокое ( $> 3,0 \%$ ), подвижного фосфора ( $> 250$

мг/кг) очень высокое, обменного калия (121-170 мг/кг) повышенное, обладала нейтральной реакцией среды (рН 6,1-7,0).

## 2.2. Метеорологические условия вегетационного периода

Погодные условия во время вегетации яровой пшеницы в 2019 году были благоприятными для формирования высокого урожая зерна. Осадков за май выпало 173 % от средней многолетней нормы, а средняя температура воздуха была выше на 3°C. В сумме за июнь осадков выпало 58% от нормы, но их распределение было неравномерным и основное количество выпало в третьей декаде месяца. В июле основное количество осадков выпало в третей декаде, ниже многолетних значений температуры воздуха наблюдалось в первой и в третей декадах месяца. Первая декада августа была прохладной и выпало 378% нормы осадков.

Таблица 1 - Метеорологические условия 2019 г. Казань

Месяц	Декада	Температура воздуха, °С			Осадки, мм		
		2019 г.	среднее многолетнее	отклонение	2019 г.	среднее многолетнее	% от нормы
май	I	16,1	11,1	5	9	12	75
	II	17,3	13,3	4	34	12	283
	III	15,8	14,8	1	21	13	162
	среднее	<b>16,4</b>	<b>13,4</b>	<b>3</b>	<b>64</b>	<b>37</b>	<b>173</b>
июнь	I	19,6	15,6	4	13	24	54
	II	18,3	17,3	1	4	23	17
	III	19,1	18,1	1	25	25	100
	среднее	<b>19,0</b>	<b>17,0</b>	<b>2</b>	<b>42</b>	<b>72</b>	<b>58</b>
июль	I	17,8	19,4	-2	10	24	42
	II	20,2	19,6	1	14	23	61
	III	17,7	19,5	-2	34	23	148
	среднее	<b>18,5</b>	<b>19,5</b>	<b>-1</b>	<b>58</b>	<b>70</b>	<b>83</b>
август	I	14,3	19,0	-5	87	23	378
	II	18,3	17,3	1	10	23	43
	III	15,3	15,3	0	14	23	59
	среднее	<b>15,9</b>	<b>17,0</b>	<b>-1</b>	<b>111</b>	<b>69</b>	<b>161</b>
<b>май - август</b>		<b>17,5</b>	<b>16,7</b>		<b>275</b>	<b>248</b>	<b>111</b>

Погодные условия во время вегетации картофеля в 2020 году были неоднозначными для формирования высокого урожая картофеля. Осадков за май выпало 50 мм, что на 13 мм больше средней многолетней нормы, а средняя температура воздуха была выше на 13,1°C. В сумме за июнь осадков выпало 33,6 мм, что на 38,4 мм меньше от среднемноголетней нормы, но их распределение было неравномерным и основное количество выпало в первой декаде месяца. В июле основное количество осадков выпало в третей декаде месяца, а в фазе цветения картофеля наблюдалась повышенная температура воздуха и недостаток атмосферной влаги.

Таблица 2 - Метеорологические данные 2020 Казань

Месяц	Декада	Температура воздуха, °C			Осадки, мм		
		2020 г.	среднее многолетнее	отклонение	2020 г.	среднее многолетнее	% от нормы
апрель	I	3,4	1,2	3	0,9	12	8
	II	5	4,0	1	24	12	200
	III	6,3	7,6	-2	24	12	200
	среднее	5,1	4,3	1	50	36	143
май	I	14,1	11,1	3	9	11	82
	II	10,7	13,3	-2	31	11	282
	III	14,3	14,8	-1	10	12	83
	среднее	13,1	13,4	0	50	34	147
июнь	I	15,6	15,6	0	31	20	155
	II	18,2	17,3	1	2	20	10
	III	14,9	18,1	-3	0,6	20	3
	среднее	16,2	17,0	-1	33,6	60	56
июль	I	23,2	19,4	4	8	20	40
	II	22,1	19,6	2	1	20	5
	III	19,8	19,5	0	33	19	174
	среднее	21,6	19,5	2	42	59	71
август	I	18,6	19,0	0	38	19	200
	II	13,9	17,3	-4	39	18	217
	III	17,8	15,3	2	4	18	22
	среднее	16,8	17,0		81	55	147

Наши опыты в 2019 и 2020 годах были заложены на территории Кукморского госсортов участка Кукморского муниципального района Республики Татарстан, так как данное подразделение, являясь филиалом Федерального Государственного Бюджетного Учреждения "Государственная

комиссия Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений" по Республике Татарстан занимается изучением сортов картофеля.

После уборки предшественника в осенний период под данную культуру в хозяйстве проводится зяблевая вспашка тракторами МТЗ-82 в агрегате с плугами ПЛН-4-35 на глубину 22 см. Весной при достижении спелости почвы проводится закрытие влаги тракторами МТЗ-82 в агрегате с тяжелыми боронами БЗТС-1, в сцепке СП-11. Посадка картофеля проводится двухрядной картофелесажалкой.

### **3.3 Методики проведения испытаний**

#### **СХЕМА ОПЫТА №1**

Схема посадки, см	Сорта
62,5x37	Лисана
	Коломбо
	Гермоза
	Аван
62,5x31	Лисана
	Коломбо
	Гермоза
	Аван
62,5x25	Лисана
	Коломбо
	Гермоза
	Аван

**Схема опыта №2**

Сроки посадки	Сорта
6 мая	Пила
	Алверстоун Рассет
	Майский Цветок
16 мая	Пила
	Алверстоун Рассет
	Майский Цветок

26 мая	Пила
	Алверстоун Рассет
	Майский Цветок

Полевые деляночные исследования влияния изучаемого агрохимиката на продуктивность и качество картофеля осуществляли в полном соответствии со стандартными методами, изложенными в следующих изданиях: «Методика исследований по культуре картофеля», М., 1967; «Методика физиолого-биохимических исследований по культуре картофеля», М, 1989; «Методика исследований по защите картофеля от болезней, вредителей, сорняков и иммунитету», М., 1995 г.

Проводились фенологические наблюдения за наступлением фаз развития и роста растений картофеля (по методике НИИКХ, 1967 г.). Отмечали наступление следующих фаз развития растений: всходы, бутонизация, цветение и отмирание ботвы.

Таблица 3 - Программа наблюдений и учетов

№ п/п	Виды анализов и учетов	Метод, методика	Прибор
	Фенологические наблюдения	Согласно методике государственного испытания (ГОСТ10842-64)	
	Урожайность	Методом сплошной уборки делянок вручную с отбором образцов на определение биохимических показателей	
	Структура урожая	Методика исследований по культуре картофеля	
	Качество продукции	Определение содержания крахмала - ГОСТ 7194-81. Картофель свежий. Правила приемки и методы определения качества.	весы Парова

Учет и структуру урожая клубней картофеля проводили с каждой делянки, взвешивая фракции отдельно: мелкая фракция – клубни по поперечному диаметру меньше 40 мм; семенная – от 40 до 80 мм по поперечному диаметру; продовольственная – клубни по поперечному диаметру более 80 мм.

В убранном картофеле определяли:

- содержание крахмала;
- потребительские качества (вкус, разваримость, потемнение мякоти) по 9-ти бальной шкале (Пшеченков К.А., Давыденкова О.Н., Седова В.И. и др., 2008). Вкус вареного картофеля: 9–отличный, 7–хороший, 5–удовлетворительный, 3–пресный, 1–плохой (неприятный, горьковатый). Потемнение мякоти (сырой и после варки): 9–цвет не изменился, 7–слабое изменение цвета, 5–среднее окрашивание, 3–сильное окрашивание, 1–очень сильное темное окрашивание; разваримость: 9 - очень сильно разваривается; 7 - сильно разваривается; 5 – средне разваривается; 3 – слабо разваривается; 1 – не разваривается.
- витамина С.

Дисперсионный и корреляционный анализы экспериментальных данных проводили по Доспехову Б.А., 1985.

### **3. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

#### **3.1. Развитие растений**

Семеноводство включается весь комплекс мероприятий, обеспечивающих сохранение первоначальных качеств семян в течение более длительного времени, рациональный подбор сортов для хозяйств различных форм собственности, выращивающих картофель.

Размножение и распространение районированных сортов картофеля является очень важным мероприятием этого комплекса. В настоящее время организована сеть семеноводческих учреждений, позволяющая внедрять новые сорта, поступающие в районирование и производить элиту для периодического обновление сортов, районированных ранее.

В агротехнике картофеля, выращиваемого на семенные, продовольственные и другие цели, имеется много общего. Однако общепринятая агротехника картофеля, выращиваемого на семеноводческих участках, должна выполняться с особой тщательностью. Упущения в этом деле приводят к снижению урожая не только в год выращивания семенного картофеля, но и в последующее время его возделывания.

Упущенное хотя бы одного из правил приводит к распространению болезней, снижению или порче значительной части урожая. Например, невыполнение условий хранения или по защите растений, сортовых и оздоровительных прочисток, пространственной изоляции. Невыполнение этих правил на семеноводческих участках, не применяемых на общих посадках картофеля, приводит потере значительной части урожая.

Большое значение на посадках картофеля, особенно на семеноводческих, имеет оптимальная густота посадки, так как недостаточная плотность стояния растений приводит недобору урожая и значительно снижает выход клубней семенной фракции, которые предназначены для посадки в следующим году. Поэтому как

обязательным условием рассматривается мероприятие использование сплошных сортовых посадок. Обычно принято считать, что сортовые посевы повышают урожайность на 20-25%. Однако результаты работы многочисленных производящих картофель хозяйств показывают, что превосходство сортовых посевов значительно выше.

Таблица 4 - Густота стояния растений картофеля, 2019-2020 гг.

Густота посадки	Сорт	Кол-во растений	
		на делянке, шт	на 1 га, тыс. шт
62,5x37	Лисана	259	43 166,67
	Коломбо	263	43 833,33
	Гермоза	245	40 833,33
	Аван	255	42 500,00
62,5x31	Лисана	325	54 166,67
	Коломбо	298	49 666,67
	Гермоза	312	52 000,00
	Аван	309	51 500,00
62,5x25	Лисана	374	62 333,33
	Коломбо	393	65 500,00
	Гермоза	380	63 333,33
	Аван	377	62 833,33

Анализируя густоту стояния растений картофеля изучаемых сортов в зависимости от площади питания можно судить о том, что при схеме посадки 62,5x25 отмечается максимальное количество растений на одной делянке, что в пересчете на 1 га достигает до 65500 тыс. растений., а при посадке 62,5x37 см

отмечается минимальное количество растений равной 40883 тыс. штук.

Таблица 5 - Определение показателей вегетационной массы (фаза цветения) 2019-2020 гг.

Густота посадки	Сорт	Масса ботвы ,г	Масса листьев , г	Масса 50 высечек, г	Площадь листьев	
					1 куста, тыс. м <sup>2</sup> /га	площадь листьев тыс.м <sup>2</sup> /га
62,5x37	Лисана	326	157	2,93	0,77	33 373,80
	Коломбо	187	115	2,75	0,60	26 395,64
	Гермоза	344	176	2,73	0,93	37 907,69
	Аван	265	141	2,59	0,78	33 317,37
62,5x31	Лисана	176	97	2,65	0,53	28 550,94
	Коломбо	229	139	2,45	0,82	40 576,65
	Гермоза	256	128	2,50	0,74	38 338,56
	Аван	218	126	2,58	0,70	36 217,67
62,5x25	Лисана	137	82	2,90	0,41	25 380,41
	Коломбо	86	55	2,95	0,27	17 585,08
	Гермоза	77	46	2,56	0,26	16 387,50
	Аван	108	66	2,80	0,34	21 327,43

Данные вегетативной массы показывают, что при посадке схемой 62,5x31 в основном достигается наибольшая площадь листовой поверхности и достигает от 28550 до 40576 тыс.м<sup>2</sup>/га.

Таблица 6- Определение показателей вегетационной массы  
(фаза цветения) 2019-2020 гг.

Сроки посадки	Сорт	Высота стебля, см	Количество стеблей, шт
62,5x37	Лисана	33	6
	Коломбо	35	3
	Гермоза	33	4
	Аван	34	4
62,5x31	Лисана	27	4
	Коломбо	35	4
	Гермоза	31	3
	Аван	32	5
62,5x25	Лисана	21	4
	Коломбо	22	3
	Гермоза	20	3
	Аван	21	4

Наибольшая высота растений в наших исследованиях отмечена на при схеме посадки 62,5x37 см и в среднем достигала 34 см.

Таблица 7- Определение показателей вегетационной массы  
(25 июля) 2019-2020 гг.

Густота посадки	Сорт	Масса ботвы ,г	Масса листьев ,г	Масса 50 высечек, г	Площадь листьев	
					1 куста, тыс. м <sup>2</sup> /га	площадь листьев тыс.м <sup>2</sup> /га
62,5x37	Лисана	446	214	2,83	1,0889	47 097,9
	Коломбо	284	145	2,74	0,7620	32 960,3
	Гермоза	384	190	2,32	1,1793	51 008,2
	Аван	344	165	3,31	0,7178	31 047,7
62,5x31	Лисана	356	141	2,44	0,8321	42 959,7

	Коломбо	342	159	2,71	0,8449	43 617,4
	Гермоза	394	145	2,19	0,9534	49 221,7
	Аван	407	184	2,77	0,9565	49 382,2
62,5x25	Лисана	231	126	2,84	0,6389	40 900,9
	Коломбо	181	98	2,86	0,4934	31 589,4
	Гермоза	228	87	2,33	0,5377	34 422,6
	Аван	276	105	2,81	0,5381	34 448,0

При анализе 25 июля максимальная площадь листьев нами отмечено у сорта Гермоза и Аван, где она достигла более 49 тыс.м<sup>2</sup>/га.

Таблица 8- Определение структуры урожая картофеля в фазу бутонизации , 2019-2020 гг.

Сроки посадки	Сорт	0-40 г		40-80 г		Более 80 г		всего	
		кол-во, шт	вес, г						
62,5x37	Лисана	2	48	1	64	1	86	4	198
	Коломбо	3	79	2	105	-	-	5	184
	Гермоза	1	21	2	130	-	-	3	151
	Аван	2	42	1	55	1	83	4	180
62,5x31	Лисана	5	75	1	44	-	-	6	119
	Коломбо	2	50	1	160	-	-	3	110
	Гермоза	2	26	1	74	-	-	4	100
	Аван	2	51	1	55	-	-	3	106
62,5x25	Лисана	5	64	1	49	-	-	6	113
	Коломбо	1	24	2	108	-	-	3	132
	Гермоза	4	15	-	-	-	-	4	15
	Аван	6	51	-	-	-	-	6	51

При определение структуры урожая в ранние фазы роста растений картофеля можно сказать о том, что наблюдается небольшая масса клубней в одном кусту , где она колеблется в зависимости от схемы посадки от 15 у сорта Аван (схема посадки 62,5Х25 ) и до 198 грамм у сорта Лисана (62,5x37).

Таблица 9 - Определение структуры урожая картофеля в фазу 25 июля , 2019-2020 гг.

Сроки посадки	Сорт	0-40 г		40-80 г		Более 80 г		всего	
		кол-во, шт	вес, г	кол-во, шт	кол-во, шт	кол-во, шт	вес, г	кол-во, шт	вес, г
62,5x37	Лисана	1	33	1	53	5	450	7	536
	Коломбо	1	20	1	57	4	419	8	496
	Гермоза	-	-	-	-	5	424	5	424
	Аван	1	33	-	-	4	417	5	450
62,5x31	Лисана	2	37	3	185	2	183	7	405
	Коломбо	-	-	3	150	3	351	6	501
	Гермоза	2	40	1	57	4	326	7	423
	Аван	3	50	1	55	4	340	8	445
62,5x25	Лисана	2	40	1	61	2	209	5	310
	Коломбо	3	45	1	43	2	166	6	251
	Гермоза	2	50	2	100	2	198	6	348
	Аван	3	59	1	65	2	192	6	316

Данные структуры урожая показывают, что площадь посадки 62,5x37 позволяет формировать максимальную массу клубней картофеля в пересчете на один куст и максимальной величины она достигла у сорта

Таблица 10- Определение показателей вегетационной массы  
(фаза цветения) 2019-2020 гг.

Сроки посадки	Сорт	Масса ботвы ,г	Масса листьев, г	Масса 50 высечек, г	Площадь листьев	
					1 куста	с 1 га, тыс.м2/га
6 мая	Пила	197	99	2,56	0,56	24 038,44
	Алверстоун	183	89	2,61	0,56	24 275,28
	Рассет					
16 мая	Майский Цветок	172	82	2,71	0,49	21 405,16
	Пила	184	81	2,85	0,44	18 993,88
	Алверстоун	176	76	2,94	0,41	17 840,59
26 мая	Рассет					
	Майский Цветок	170	71	2,89	0,37	16 226,89
	Пила	156	81	2,65	0,35	15 421,61
	Алверстоун	161	76	2,72	0,44	19 187,05
	Рассет					
	Майский Цветок	164	71	2,68	0,40	17 539,36

Сроки посадки оказали влияние на формирование площадь развития листовой поверхности растений картофеля, так ее максимальная величина 24275 тыс м2/га была сформирована у сорта Пила при сроке посадки 6 мая. Сроки посадки картофеля 16 мая показали некоторое снижение площади листовой поверхности по сравнению с первым сроком посадки картофеля.

Таблица 11- Определение показателей вегетационной массы  
(фаза цветения) 2019-2020 гг.

Сроки посадки	Сорт	Высота стебля, см	Количество стеблей, шт.
6 мая	Пила	42	5
	Алверстоун Рассет	45	6
	Майский Цветок	47	6
16 мая	Пила	35	5
	Алверстоун Рассет	32	5
	Майский Цветок	30	4
26 мая	Пила	32	5
	Алверстоун Рассет	35	5
	Майский Цветок	30	4

Рассматривая показатели роста надземной массы ботвы можно судить о том, что максимальная величина высота растений картофеля отмечено в первый срок посадки картофеля где она в зависимости от сорта достигла от 42 до 47 см. при этом количество стеблей варьировало от 5 до 6 штук в пересчете на одно растение.

Таблица 12- Определение показателей вегетационной массы  
(25 июля) 2019-2020 гг.

Срок и посадки	Сорт	Масса ботвы ,г	Масса листьев , г	Масса 50 высечек, г	Площадь листьев	
					1 куста	с 1 га, тыс.м2/га
6 мая	Пила	435	165	2,38	1,00	43 518,7
	Алверстоун	342	142	2,29	0,89	38 924,4
	Рассет					
	Майский	321	138	2,26	0,88	38 330,0
16 мая	Цветок					
	Пила	467	160	2,42	0,95	41 502,3
	Алверстоун	380	151	2,34	0,93	40 507,0
	Рассет					
26 мая	Майский	338	130	2,35	0,80	34 725,1
	Цветок					
	Пила	221	95	2,30	0,59	25 927,7
	Алверстоун	337	108	2,33	0,67	29 096,2
	Рассет					
	Майский	236	94	2,41	0,56	24 483,8
	Цветок					

Анализируя данные показателей вегетативной массы картофеля можно судить о том, что сроки посадки оказывают влияние на формирование площади листьев картофеля, так ее максимальная величина 43 518 тыс м2/га была получена в первый срок посадки картофеля у сорта Пила., а сортов Алверстоун Рассет и Майский цветок данный показатель составлял более 38тыс м2/га.

Таблица 13- Определение структуры урожая картофеля в фазу 25 июля , 2019-2020 гг.

Сроки посадки	Сорт	0-40 г		40-80 г		Более 80 г		Всего	
		кол-во, шт	вес, г						
6 мая	Пила	2	90	2	146	4	376	8	615
	Алверстоун Рассет	3	35	2	125	5	425	10	585
	Майский Цветок	2	47	1	74	4	387	7	508
16 мая	Пила	1	32	3	167	4	347	8	546
	Алверстоун Рассет	1	22	1	75	3	301	5	398
	Майский Цветок	2	50	2	141	4	358	8	549
26 мая	Пила	3	77	2	101	3	227	8	405
	Алверстоун Рассет	1	33	3	105	2	218	7	356
	Майский Цветок	3	111	2	105	2	164	7	380

Рассматривая структуру урожая картофеля изучаемых сортов в зависимости от сроков посадки можно судить о том, что максимальная масса клубней в пересчете на один куст отмечена в первый срок посадки у сорта Пила где она составила 615 г/куст.

Таблица 14 - Экономическая эффективность возделывания картофеля в зависимости от сроков посадки, среднем за 2019-2020 гг.

Сроки посадки	Сорт	Урожайность, ц/га	Стоимость урожая, руб.	Затраты средств на 1 га, руб.	Чистый доход, руб.	Уровень рентабельности, %
6 мая	Пила	301	240800	138834	101965	73,4
	Алверстоун Рассет	292	233600	138453	95146	68,7
	Майский Цветок	285	228000	138158	89842	65,0
16 мая	Пила	279	223200	137904	85295	61,8
	Алверстоун Рассет	268	214400	137439	76960	56,0
	Майский Цветок	272	217600	137608	79991	58,1
26 мая	Пила	252	201600	136762	64837	47,4
	Алверстоун Рассет	249	199200	136635	62564	45,7
	Майский Цветок	241	192800	136297	56502	41,4

По данным экономической эффективности можно судить о том, что наибольший показатель уровня рентабельности в наших исследованиях по изучению сроков и густоты посадки картофеля отмечена у сорта Пила где она составила 73,4 %. По данному сорту наблюдается максимальная величина стоимости валовой продукции и максимальный чистый доход достигший 240800 и 101965 рублей соответственно.

### **3. Охрана окружающей среды и получение экологически чистой продукции**

На сегодняшний день получение экологически чистой и безопасной сельскохозяйственной продукции является приоритетным направлением. В связи с повышением интенсификации сельскохозяйственного производства повышается риск негативного воздействия на окружающую среду. В этом случае происходит влияние на почвы, водоемы, воздушную среду.

Сельское хозяйство находится на третьем месте в отраслях загрязняющих экологию. Основными источниками загрязнения здесь являются производство и применение минеральных удобрений, пестицидов, органических удобрений, а также многочисленные виды обработки почв. С каждым годом такие действия лишь увеличиваются в масштабах.

Применение удобрений является необходимым условием для хорошего роста и развития растений, однако нерациональное их использование оказывает негативное воздействие на окружающую среду. Попадая в почву, удобрения проходят множество химических реакций для того чтобы перейти в доступные для растений формы. Однако в этот момент они попадают в грунтовые воды, тем самым загрязняя их.

Бактериальные, вирусные болезни, а так же сорные растения являются главной причиной снижения качества и количества урожайности сельскохозяйственных культур. С этой целью применяются различного рода меры борьбы. Наибольшей эффективностью обладают средства химической защиты растений, то есть пестициды. Они оказывают практически моментальное действие на нежелательные сорные растения или же болезни. Однако такое воздействие оказывается не только на окружающей среде, но и на самих растениях. Не все растения способны переносить высокие дозы

пестицидов, вследствие чего происходит их гибель. Многие препараты имеют высокую устойчивость и способны накапливаться в продуктах растениеводства, понижая качество урожая и ухудшая технологические свойства получаемой продукции.

Технология обработки почвы так же является неотъемлемой частью получения экологически чистой и безопасной продукции. Кроме того почвы является главным орудием получения урожая, поэтому ее сохранение также является очень важной частью сельского хозяйства. На сегодняшний день все чаще происходит внедрение систем обработки почвы с минимальной ее обработкой. Это является неплохим вариантом для ее сохранения, однако имеет свои негативные последствия, такие как накопление болезней и сорных семян, для борьбы с которыми затем необходимо будет применение пестицидов. Кроме механического воздействия, почва очень часто страдает от накопления в ней нефтепродуктов, пестицидов, тяжелых металлов. Почва обладает способностью к самоочищению, однако с большим количеством загрязняющих элементов справиться гораздо сложнее. Поэтому внедрение севооборотов с такими культурами как, например горчица, является хорошим методом справиться с некоторыми загрязняющими веществами.

Из вышесказанного следует сделать вывод что, разумное применение средств защиты растений, минеральных и органических, правильная технология обработки почв являются путем решения в сохранении окружающей среды, а также получению высоких и качественных показателей по урожайности и что немаловажно безопасной продукции.

## ВЫВОДЫ

1. Анализируя густоту стояния растений картофеля изучаемых сортов в зависимости от площади питания можно судить о том, что при схеме посадки 62,5x25 отмечается максимальное количество растений на одной делянке, что в пересчете на 1 га достигает до 65500 тыс. растений., а при посадке 62,5x37 см отмечается минимальное количество растений равной 40883 тыс. штук.

2. Данные вегетативной массы показывают, что при посадке схемой 62,5x31 в основном достигается наибольшая площадь листовой поверхности и достигает от 28550 до 40576 тыс. м<sup>2</sup>/га.

3. При определение структуры урожая в ранние фазы роста растений картофеля можно сказать о том, что наблюдается небольшая масса клубней в одном кусту , где она колеблется в зависимости от схемы посадки от 15 у сорта Аван (схема посадки 62,5x25 ) и до 198 грамм у сорта Лисана (62,5x37).

4. Сроки посадки оказали влияние на формирование площадь развития листовой поверхности растений картофеля, так ее максимальная величина 24275 тыс. м<sup>2</sup>/га была сформирована у сорта Пила при сроке посадки 6 мая. Сроки посадки картофеля 16 мая показали некоторое снижение площади листовой поверхности по сравнению с первым сроком посадки картофеля.

5. Анализируя данные показателей вегетативной массы картофеля можно судить о том, что сроки посадки оказывают влияние на

формирование площади листьев картофеля, так ее максимальная величина 43 518 тыс м<sup>2</sup>/га была получена в первый срок посадки картофеля у сорта Пила., а сортов Алверстоун Рассет и Майский цветок данный показатель составлял более 38тыс м<sup>2</sup>/га.

6. По данным экономической эффективности можно судить о том, что наибольший показатель уровня рентабельности в наших исследованиях по изучению сроков и густоты посадки картофеля отмечена у сорта Пила где она составила 73,4 %. По данному сорту наблюдается максимальная величина стоимости валовой продукции и максимальный чистый доход достигший 240800 и 101965 рублей соответственно.

### **Предложения производству**

Изучение густоты и сроков посадки картофеля в условиях Кукморского муниципального района позволяют судить о том. что большинство изучаемых сортов формируют довольно высокие урожаи картофеля.

## Список литературы

1. Андрианов, А.Д. Научное обеспечение производства раннего картофеля в Республике Башкортостан / А.Д. Андрианов, Д.А. Андрианов, В.И. Костин // Селекция, семеноводство и технология плодово-ягодных культур и картофеля: сб. науч. тр. / Южно-Уральский НИИ плодоowoощеводства и картофелеводства. Челябинск, 2006. Т. VIII. С. 229-244.
2. Анисимов Б. В. Картофелеводство России: производство, рынок, проблемы семеноводства // Картофель и овощи. 2000. -№1. - с. 2-3.
3. Барсуков А.С. Тип почвы, способы и густота посадки влияют на продуктивность/А.С. Барсуков, С.С. Барсуков //Картофель и овощи.- 2002.- № 3. – С.25.
4. Васильев, А.А. Влияние густоты посадки и расчетных доз минеральных удобрений на фотосинтетическую деятельность и формирование урожая картофеля в условиях Южного Урала / А.А. Васильев // Аграрная наука Евро-СевероВостока. 2013. №2. С. 32-38.
6. Гашников, С.Ю. Голландская технология – залог высоких урожаев / С.Ю. Гашников // Картофель и овощи. 2007. № 3. С. 4-5.
7. Картофелеводство: Учебное пособие/А.И. Кузнецов, В.Т. Спиридонов/Чебоксары: ЧГСХА, 2008. – 180 с.
8. Касимова, Н.З. Урожайность и качество клубней картофеля разных групп скороспелости в зависимости от приемов технологии выращивания в условиях Среднего Урала / Н.З. Касимова, С.К. Мингалев, В.Р. Лаптев // Аграрный вестник Урала. 2010. № 5. С. 41-44.
9. Кузнецов А.Е. Выбор технологии зависит от конкретных условий хозяйства /А.Е. Кузнецов // Картофель и овощи, 2001, № 5.- С. 29 - 30.
10. Кузнецов А. И., Спиридонов В. Т. Состояния и перспективы развития картофелеводства в Чувашии. / Кузнецов А.И., Спиридонов В. Т. // Материалы научно – практической конференции. Чебоксары, 2009г.

11. Макаров, В.И. Расчетные дозы удобрений – залог высоких урожаев / В.И. Макаров, А.В. Гордеева // Картофель и овощи. 2007. № 4. С. 18-19.
12. Молявко А.А., Гулидов С.В. Дедков В.Д. Свист В.Н. "Пути возрождения картофелеводства". Брянск, 2002 - 66 с.
13. Посыпанов Г.С. Практикум по растениеводству. – М.: Мир, 2004. – 256 с.
14. Савельев В. А. Картофель/ В.А. Савельев/2017 Изд-во: Лань С-240.
15. Сафин Р.И. Роль оптимизации минерального питания растений в снижении пестицидной нагрузки при производстве картофеля/Р.И. Сафин, И.А. Гайсин, М.Ш. Тагиров//Агрономический вестник. – 2001. – № 6. – с. 34-37.
16. Симаков Е.А. Индустрия картофеля /Симаков Е.А., В.И. Старовойтов, Б.В. Анисимов// Под редакцией В.И. Старовойтова. - М, 2010. – 204 с.
17. Симаков Е.А. Сорта картофеля возделываемые в России/ Е.А. Симаков, Б.В. Анисимов, С.Н. Еланский. – М.: Картофелевод, 2007. – 79 с.
18. Симаков Е.А. Сортовые ресурсы картофеля для возделывания в регионах России /Е.А. Симаков, Б.В. Анисимов, СВ. Жавора и др. – 2018: справочное издание – М.: ООО «Редакция журнала «Достижения науки и техники АПК», 2018. – 172с.
19. Симаков Е. А. Картофелеводство России и пути его эффективности. /Симаков Е. А./Перспективы инновационного развития картофелеводства: Материалы научно - практической конференции, Чебоксары, 2009. – 100 с.
20. Тагиров М.Ш. [и др.]. Урожай картофеля и качество клубней зависят от сорта и агротехники / М.Ш. Тагиров [и др.]. //Нива Татарстана.-2008.-№4.- С.32-35.

21. Туболев С.С. Применение машинных технологий производства картофеля в России /С.С. Туболев, Н.Н.Колчин ,К.А.Пшеченков //Картофель и овощи.- 2007.-№ 5.- С.2-4.
22. Чекмарев П.А. Агротехнические вопросы возделывания картофеля /П.А. Чекмарев.- Казань: Изд-во КГУ, 2005.-195 с.
23. Чумак В.А. Основы возделывания картофеля в Среднем Приобье /В.А. Чумак // Картофель и овощи. - № 8. - 2006. - С.6.
24. Шпаар Д. Картофель. Выращивание, уборка, хранение /Д. Шпаар, А. Быкин, Д. Дрегер. – М.: ООО «ДЛВ АГРОДЕЛО», 2016. – 458 с.
26. Сабиров, Р.А. Новый подход к норме посадке картофеля / Р.А. Сабиров // Вестник АПК Верхневолжья. 2009. № 2. С. 3-6.
27. Середа, Н.А. Воспроизводство плодородия выщелоченного чернозема в севооборотах с сидеральным паром и многолетними травами / Н.А. Середа, А.Л. Тараков // Достижения науки и техники АПК. 2007. № 11. С.14-16.
28. Сирота, С.М. Регулирование качества клубней картофеля в зависимости от его назначения / С.М. Сирота // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2007. №12. С. 13-16.
29. Смирнов, Б.А. Агрофизические показатели дерново-подзолистой супесчаной почвы в зависимости от интенсивности систем обработки почвы, удобрений и гербицидов / Б.А. Смирнов, А.А. Шахрай, В.Н. Кузьмин //Плодородие. 2008. №3. С. 10-11.
30. Тагиров, М.Ш. Эффективность расчетных доз удобрений на разные уровни урожая картофеля в условиях Среднего Поволжья / М.Ш. Тагиров // Достижения науки и техники АПК. 2009. № 9. С. 32-33.
31. Тимофеев, В.Ф. Приемы повышения урожая семенного картофеля / В.Ф. Тимофеев, М.Ш. Тагиров, В.П. Владимиров, Л.М. Егоров // Картофель и овощи. 2007. № 8. С. 10-11.

32. Федотова, Л.С. В изменяющихся климатических условиях нужны новые подходы к возделыванию картофеля / Л.С. Федотова, А.В. Кравченко // Картофель и овощи. 2011. № 2. С. 20-22.
33. Федотова, Л.С. Картофель в меняющемся мире / Л.С. Федотова //Картофель и овощи. 2008. № 8. С. 6-7.
34. Чекмарев, П.А. Удобрения, урожай и качество клубней / П.А. Чекмарев // Картофель и овощи. 2006. № 8. С. 10
- 25.Шегорец, О.В. Агрономическая оценка технологий возделывания картофеля в Амурской области / О.В. Шегорец, С.В. Адаменко, К.И. Чурилова // Картофель и овощи. 2005. № 8. С. 20-21.
36. Яшина, И.М. Многолетняя работа по селекции картофеля и перспективы её дальнейшего развития / И.М. Яшина // Картофель и овощи. 2004. № 4. С.8-9.
- 37.Larkin, R.P. Control of soilborne pathogens of potato with brassica crop rotations / R.P. Larkin, T.S. Griffin // Phytopathology. 2003. Vol. 93. S. 48.
- 38.Vorobyova, N.V. Yield of early ripened potato depending on the application of plant growth regulators / N.V. Vorobyova // Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва. 2013. № 82. С. 130-135.

Приложения.



Фото 1. Определение высоты растений



Фото 2. Определение массы клубней.



Фото 3. Определение зараженности фитофторозом.



Фото 4. Определение массы ботвы