

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

Кафедра общего земледелия, защиты растений и селекции

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ)

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

на тему: **«МОРФОБИОЛОГИЧЕСКИЕ И УРОЖАЙНЫЕ
СВОЙСТВА СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ»**

Магистрант



Гайнутдинова Альсина Азатовна

Научный руководитель-
доцент, кандидат с.-х. наук



Нижегородцева Л.С.

Допущена к защите:

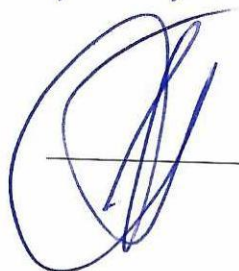
Научный руководитель магистерской
программы-доктор с.-х. наук, профессор



Кадырова Ф.З.

Зав. выпускающей кафедры

Профессор, доктор с.-х. наук



Сафин Р.И.

Казань – 2020

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6-8
ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ И ОБОСНОВАНИЕ ИССЛЕДОВАНИЙ	
1.1 Общие сведения и анатомо-морфологические, физиологические характеристики картофеля.....	9-13
1.2 Определение сорта в сельском хозяйстве.....	14-16
1.3 Особенности периода вегетации в формировании урожайности.....	16-18
1.4 Устойчивость сортов картофеля к вредителям и болезням.....	18-19
1.5. Устойчивость сортов картофеля к листовым микозам.....	20-21
ГЛАВА 2. УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ	
2.1 Цели и задачи исследования.....	22
2.2 Агроклиматические условия.....	22-25
2.3. Почвенные условия.....	25-26
2.4 Характеристика изучаемых сортов.....	26-28
2.5 Агротехника.....	28-30
2.6 Методика проведения исследований.....	30-32
ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	
3.1. Фенологические наблюдения.....	33-34
3.2. Особенности роста и развития картофеля разных сортов.....	34-37
3.3. Морфоструктурные особенности сортов картофеля.....	37-39
3.4. Устойчивость картофеля к болезням и вредителям.....	39-42
3.5. Качественная характеристика сортов картофеля.....	42-43
3.6. Урожайность сортов картофеля.....	43-45
3.7. Экономическая эффективность.....	45-46
ГЛАВА 4. ОХРАНА ТРУДА И БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ	
4.1 Требования безопасности при возделывании картофеля.....	47-48
4.2. Охрана окружающей среды.....	48-49
4.3 Физическая культура на производстве.....	49-50
ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ.....	51
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	52-56

ПРИЛОЖЕНИЕ.....	57-58
-----------------	-------

АННОТАЦИЯ

Данная магистерская работа состоит из введения, обзора литературы, четырех глав, выводов и предложений производству, списка литературы, приложений и включает 12 рисунков и 10 таблиц.

В первой главе 1 приводятся общие данные о культуре, характерные черты и технологические процессы возделывания раннеспелых сортов картофеля.

Во второй главе описываются цели и задачи исследования, общие данные места проведения, характеризуется объект и методика исследования.

В третьей главе даются результаты исследований, оценка фенологических наблюдений и расчет урожайности.

В четвертой главе рассматриваются природозащитные мероприятия с целью охраны населения от болезней, также предотвращения загрязнения окружающей среды на территории.

В заключении приводятся выводы согласно результатам исследований, а также предложения производству.

ANNOTATION

This master's thesis consists of an introduction, literature review, four chapters, conclusions and suggestions to the author, a list of references, appendices, and includes 12 figures and 10 tables.

The first Chapter 1 provides General data on the culture, characteristics and technological processes of cultivation of early-maturing potato varieties.

The second Chapter describes the goals and objectives of the study, General data of the venue, and describes the object and methodology of the study.

The third Chapter provides the research results, the assessment of phenological observations and calculation of yields.

The fourth Chapter discusses environmental protection measures to protect the population from diseases, as well as to prevent environmental pollution in the territory.

The conclusion contains conclusions based on the results of research, as well as suggestions for production.

ВВЕДЕНИЕ

Картофель – ключевая пищевая культура повсеместно по территории Российской Федерации, куда он попал из Европы, и его возделывание началось в XVI веке. В составе картофеля имеются ниже перечисленные элементы: сухое вещество – 22,7%, крахмал – 18,5, растворимые углеводы – 0,5, сырая клетчатка – 0,7%. Также в составе данной культуры имеется большое количество ценного крахмала, витаминов РР, К, С, В1, В2, В6, аскорбиновой кислоты, каротиноидов, минеральных солей (Шпаар Д., Иванюк В., Шуманн П., Постников А. 1999).

Как и столетия назад, картофель – второй по значимости продукт растениеводства в нашей стране после зерновых культур. После зерновых культур картофель занимает пятое место во всем мире, как источник энергии и питания общества. Внутренний рынок картофеля состоит из: столовый картофель – 15–16 млн т; семенной – 6–7; кормовой – 5–6; картофель на переработку – до 1 млн т. Ежегодные объемы импорта картофеля составляют около 500 тыс. т (549 тыс. т в 2015 г., или менее 2 % производимого товарного картофеля); экспорт картофеля не превышает 100 тыс. т. Несмотря на значительные объемы внутреннего производства данной культуры, доля сортов российской селекции на отечественном рынке посадочного материала не превышает 20 %. (Анисимов Б. В., 1999). Ежегодно в мире производится 350-400 млн т картофеля. По объему продаж он уступает только сахарному тростнику, кукурузе, рису и пшенице. В Российской Федерации картофель считается одним из наиболее употребляемых продуктов растениеводства. Наше государство находится на третьем месте в мире по производству картофеля (около 21 млн. тонн) после Китая и входит в десятку ведущих стран, производящих более половины валового производства. Общемировая доля картофеля в России составляет 7,87 %, на первом месте идет Китай 27,86 %, а на втором месте Индия 13,62 % (Карманов С.Н, 1991).

Метеорологические условия ключевых областей России, где возделывается картофель, характеризуются многообразием по составу и

плодородию почвенного покрова, количеству и размеренности распределения осадков за промежуток вегетации, сумме эффективных температур, безморозному этапу и иным условиям. Абиотические и биотические факторы значительно влияют на урожайность культур. Для каждого региона следует подбирать свой сорт по продолжительности этапов вегетации, необходимого для их полного созревания. С каждым годом посевные площади под картофелем уменьшаются. Однако увеличиваются в индивидуальных хозяйствах (Бацанов, Н. С., 1990).

Основная зона производства картофеля в Российской Федерации – Нечерноземье. Наша страна имеет благоприятные условия для выращивания картофеля, но потери урожая также достаточно высокие. Урожайность картофеля существенно колеблется по регионам из-за метеорологических условий и агроприемах при возделывании картофеля (Литун, Б. П., 2000).

По словам министра сельского хозяйства Республики Татарстан, картофелеводство и овощеводство в республике - две важных составляющие продовольственного рынка. Потребность в продовольственном картофеле в нашей республике составляет 450 тыс. тонн, и необходимость семян примерно 700 тыс. тонн. Каждый год производится 1,3 млн. тонн картофеля.

В части обеспечения себя картофелем наша республика самодостаточна. По словам министра, сейчас мы не должны ограничиваться формированием урожая только для собственного воспроизводства. По словам главы Минсельхоза РТ, районы республики, где возделывается данная культура, начали уменьшать площади под картофелем, что является недопустимым фактором. Татарстанские картофелеводческие хозяйства на межрегиональном рынке картофеля успешно конкурируют с сельскохозяйственными производителями других регионов и стран.

Актуальность темы. Научная новизна: Впервые в условиях Предволжской зоны на территории Апастовского района Республики Татарстан проводилось изучение раннеспелых сортов картофеля.

Цель исследования: изучить особенности формирования продуктивности и устойчивости к болезням и вредителям сортов картофеля ранней группы спелости в условиях Предволжской зоны Республики Татарстан

Исходя из цели исследования, были поставлены следующие **задачи**:

1. Изучить фенологические различия сортов;
2. Сравнить особенности роста и развития картофеля разных сортов;
3. Изучить морфоструктурные показатели сортов картофеля;
4. Изучить особенности устойчивости раннеспелых сортов к колорадскому жуку и листовым микозам;
5. Определить уровень урожайности сортов картофеля;
6. Определить экономическую эффективность сортов картофеля.

Объект исследований. Для изучения были выбраны пять сортов раннеспелых сортов картофеля, выведенных в различных научно-исследовательских институтах сельского хозяйства России.

Структура диссертации заключается во введении, четырех глав, в которых решаются установленные исследовательские задачи, заключений, рекомендаций производству, перечня источников и литературы, а также приложений, необходимо дополняющих основной текст.

ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Общие сведения и анатомо-морфологические и физиологические характеристики картофеля

В естественных условиях встречается около 10 разновидностей вида картофель. Данная культура имеет мочковатую корневую систему. У картофеля образуется 20-25 корней. Корень в почвенный покров углубляется незначительно. Для развития мощной корневой системы необходимо влага, аэрация и содержание питательных элементов в почве. У рано спелых сортов корни по сравнению со среднеспелыми и среднепоздними сортами корни более слабые. Стебель растет прямо либо отклоняется в сторону. На одном кусте образуется, в зависимости от вида и условий возделывания, 4-8 облиственных стеблей. Стебли бывают ветвящимися и неветвящимися у основания. У раннеспелых сортов стебли являются неветвящимися. Чем позже созревает сорт, тем сильнее он ветвится (Анисимов, Б. В. 2000).

Под землей из пазушных почек стебля формируются столоны, из них образуются клубни. Длина столонов обычно не более 10 см. Цветок состоит из пяти тычинок, которые собраны в колонку. Завязь является верхним. У картофеля образуется двухгнездный многосемянный зеленый плод- ягода. Семена очень мелкие, сплюснутые, бледно-желтые. Масса 1000 семян около 0,5 г. Утолщенная конечная часть столона является основной частью картофеля-клубнем. Наиболее 3/4 массы клубня состоит из воды и лишь около 1/4 – сухие вещества, из них минеральные соединения приблизительно 1 %, белки около 2 % и примерно 1 % сырая клетчатка. Крахмал у разных видов варьируется с 10 вплоть до 24 % и выше. Несмотря на сильную изменчивость под воздействием условий возделывания, данный коэффициент служит стандартным сортовым показателем. На клубне по спирали находятся глазки, которые обладают тремя почками. Каждый клубень растет верхней частью, в верхней области глазки находятся более близко, по сравнению со средней и нижней частью (Литун Б.П., 2000).

Форма и цвет клубней различаются видовым разнообразием и считаются значимыми сортовыми показателями. Клубни картофеля имеют разные типы: круглые, округло-овальные, удлинённо-овальные, длинные, плоские. Цвет клубней варьируется от белой до фиолетовой. Это зависит от окраса кожуры либо мякоти. Большинство сортов имеют белый окрас, однако, в редких случаях она бывает красной или сине-фиолетовой (Машьянова, Г. К., 2000).

Требования картофеля к условиям роста и развития

Свет. При нехватке достаточного количества света у картофеля происходит:

- вытягивание стеблей,
- происходит пожелтение ботвы,
- замедление образования молодых клубней,
- происходит резкое сокращение роста клубней.

Поэтому изучаемая культура считается светолюбивым. Из-за нехватки света образовывается ботва с мягкими, хрупкими и вытянутыми стеблями. Длинные белые столоны образуют незначительные утолщения на конце. При достаточном количестве освещения посадочные клубни формируют короткие, толстые, зелёные либо буро-зелёные ростки (Широков, Е. П., 2000).

Картофель, который побыл в течение нескольких суток на свету приобретают зелёный цвет, так как происходит фотосинтез и формируется хлорофилловые элементы. Значительное содержание хлорофилла в картофеле можно увидеть на 3 – 4-й день попадания света, а на 10 – 20-й день картофель приобретают зеленоватый оттенок из-за высокого содержания хлорофилла. Повышенное содержание хлорофилловых элементов вызывает образование соланина в количестве до 30 – 40 мг на 100 г клубней. Позеленевшие из-за большого количества света клубни являются полезными, так как они не поражаются болезнями. Картофель, с содержанием большого количества соланина гарантирует получение

наиболее значительных урожаев. Но для продажи и для употребления такой картофель не используется.

Формирование хлорофилла и соланина происходит у мытых клубней на свету быстрее. Из-за этого рекомендуется хранить картофель в подсобных помещениях (Бацанов, Н. С, 1970).

Требования к почве и питанию.

Для картофеля очень важна рыхлая почва, так как при таком грунте формирование столонов и молодых клубней происходит стремительнее. На уплотнённой земле картофель формирует мелкие и нередко деформированные клубни. Удобрённые супесчаные и суглинистые чернозёмы также подходят для возделывания картофеля (Шпаар Д., Иванюк В., Шуманн П., Постников А., 1999)

Тяжёлые суглинки, сильно уплотнённые почвы останавливают свободное развитие клубней, и способствуют заболеванию растений из-за излишней увлажнённости. Картофель относится к не солевыносливым культурам, и поэтому для выращивания картофеля не подходят засоленные почвы (Кузнецов А.И., 2008).

Для исследуемой культуры кислотность должна варьироваться от 5 до 7 рН. Рост картофеля на сильнокислых и щёлочных землях не происходит.

При формировании 10 т. клубней картофель выносит из почвы примерно 50 кг азота, 20 кг фосфора, 90 кг калия, около 40 кг кальция, 20 кг магния. При урожайности 20-25 т/га вынос питательных элементов составляет 100-175 кг N, 40-50 кг P₂O₅ и 140-230 кг K₂O (Кузнецов А.И., 2008).

Повышенное употребление картофелем питательных элементов замечено во время клубнеобразования и активного нарастания надземной массы. К концу вегетации питательные компоненты перестают доставляться к растению, поэтому происходит засыхание листьев. В больших количествах исследуемая культура употребляет К, N, в меньших количествах Р. Калий нужен для хода фотосинтеза, белкового и углеводного обмена. При внесении азотных и фосфорных удобрений наблюдается прибавки урожая. Это можно

объяснить наиболее высоким содержанием в большинстве почв усвояемого для растений калия, нежели азота и фосфора (Бацанов, Н. С. 1990).

Водный режим

Для картофеля необходимо большое количество воды, которое зависит от каждого периода вегетации. В первое время картофель живет за счет запасов влаги материнского клубня. Недостаток влаги в грунте на этапе бутонизации приводит к большому снижению урожайности клубней. Для формирования большого урожая необходима влажность почвы 70-80 % в области распространения основной массы корней в период цветения и клубнеобразования и 60-65 % – во время этапа отмирания ботвы и накопления крахмала в клубнях (Кузнецов А.И., 2008).

Если растение разрастается рыхлыми белыми чечевичками, это является признаком переувлажнения грунта и кислородного голодания. Затопление грунта толстым слоем воды также отрицательно влияет на клубнеобразование (Анисимов Б. В., 1999). Отрицательно влияет большое количество влаги: дождливая погода весной задерживает формирование клубней, а в конце роста клубней делает их наименее крахмалистыми, водянистыми и малоустойчивыми против болезней (Машьянова, Г. К. 1991).

300 мм осадков с июня по август значительно влияет на прирост урожая. Для картофеля важную роль играет высокое содержание влаги в атмосфере, так как она лучше всех использует его. Железистые волоски, которые находятся на поверхности растения, хорошо впитывают капли росы или тумана, осевшие на листьях. Транспирационный показатель картофеля 400-550 единиц. В связи с условиями произрастания транспирационный коэффициент варьируется в пределах 170-660 (Широков, Е. П. 2000).

При относительно значительной влажности и заморозках 1,5 – 2,0 °С со средней продолжительностью 5 – 6 ч ботва картофеля чернеет и погибает

Температурный режим

В особенности неустойчивыми считаются молодые растения к пониженным температурам. При медленном снижении температуры, во

время накопления сахара, они могут выдерживать кратковременные заморозки до $-2-3^{\circ}\text{C}$, а в единичных случаях даже до -4°C . Для клубней температура $-1-2^{\circ}\text{C}$ считается губительной (Шевелуха, В. С. 1998).

Во время этапа бутонизации у большинства сортов начинается формироваться клубни. Клубни, после проращивания на свету перед посадкой приступают к росту при температуре $3 - 5^{\circ}\text{C}$, но оптимальной температурой для клубнеобразования считается $16-18^{\circ}\text{C}$. 20°C тепла отрицательно влияет на рост клубней. Формирование и ветвление столонов происходит при высокой температуре (Широков, Е. П. 2000).

Ассимиляционная работа прекращается при высокой температуре (выше 30°C). Из-за этого происходит прекращение роста клубней и огрубение кожуры (Шевелуха, В. С. 1998).

При оптимальных условиях ростки возникают на 10 – 12-й день после посадки. Однако если температура составляет ниже 7°C появление первых всходов происходит через 30-35 дней, иногда даже через 50 дней (Анисимов Б. В., 1999).

Высокий урожай клубней картофеля можно получить при условиях короткого (12-часового) дня. Оптимальной температурой для роста и развития картофельной культуры считается температура почвы не ниже 7°C . Если после высадки наблюдается похолодание, клубни не будут прорасти. Однако на их поверхности за счёт существующих питательных элементов могут формироваться новые клубни с отсутствием надземных органов (Широков, Е. П. 2000).

Совокупность температур больше 12°C за вегетационные фазы, требуемая для полного формирования растений, для ранних и среднеранних сортов в среднем равна $1000 - 1400^{\circ}\text{C}$, для позднеспелых – $1400 - 1600^{\circ}\text{C}$. (Замотаева А. И. 1987)

1.2. Определение сорта в сельском хозяйстве

Сорт – один из основных показателей, которые обеспечивают значительную эффективность выращивания картофеля. Необходимы новые сорта, которые хорошо адаптированы к возделыванию в определенных условиях разных областей и устойчивые к существенным колебаниям условий среды и агротехники. Селекцию новых видов более результативно осуществлять напрямую в условиях предполагаемой местности их выращивания (Кабунин, А. А. 2013) .

Селекционерами и производственниками аграрий подтверждено, что сорт – наиболее недорогое, доступное и доходное средство в формировании масштабных урожаев выращиваемых культур (Вьюшков А.А., 2003, 2004; Жученко А.А., 2009; Ионов Э.Ф., 2001). Осуществление научно-технического прогресса в аграрии может реализоваться только в том случае, если основанием служит высокопродуктивный сорт.

Согласно Э.Д.Неттевичу (2002) сорт является уникальным, который использует солнечную энергию для накопления питательных элементов. Опытными работами подтверждено, что вклад новых сортов и гибридов дает возможность повысить урожайность выращиваемых сортов на 20-70% (Жученко А.А., 2001, 2009).

Без предварительного изучения новых сортов картофеля их нельзя рекомендовать производству. В селекционной работе новый сорт оценивается, прежде всего, с точки зрения производственной ценности. Изучению анатомо-морфологических особенностей и физиологических процессов, как правило, уделяется второстепенное значение. Получение научных данных, объясняющих взаимосвязь между сортовыми признаками и уровнем физиологических процессов, важно в селекционной работе и рекомендации новых сортов к производству (Анисимов, Б. В., 2000).

Сорт, который прорастал бы во всех климатических зонах нашей страны и который по всем критериям был бы наилучшим- не существует. Его

необходимо выбирать непосредственно для каждого региона. Нынешняя практическая деятельность доказывает, что для каждого региона в целом и для конкретного хозяйства в частности следует выбирать сорта, которые дополняют друг друга. Они должны отличаться друг от друга генетической стабильностью к заболеваниям и вредителям, структурой вегетационного этапа, отзывчивостью на высокий агрофон и т.д.(Бацанов, Н. С., 1970).

Несмотря на большое народнохозяйственное значение картофеля, исследование физиологии данной культуры уделено значительно меньше воздействия, нежели физиологии зерновых культур и сахарной свеклы. Урожайность картофеля в России остается довольно на низком уровне. По мнению ряда специалистов, картофель в условиях средней полосы России становится рентабельной культурой только при получении урожая свыше 200 ц/га. (Дубинин, С. В, 2000).

Но сельскохозяйственная деятельность показывает, что для реализации высокого генетического потенциала, который есть в сорте, нужны надлежащие условия возделывания. Основной фактор низкой урожайности культуры, когда условия произрастания и биология растения вступают в конфликт. По этой причине, в последнее время особенный интерес уделяют выбору сортов для определенной зоны возделывания (Вьюшков А.А., 2003; Жученко А.А., 2001; Кожемякин Е.В., 2001; Сюков В.В., 2003).

Э.Д. Неттевич, В.А. Зыкин, А.А. Жученко и др. эксперты рекомендуют возделывать в каждом хозяйстве 2-3 сорта с учётом региональных отличительных свойств (экономических, организационных и агротехнических). Ученые полагают, что при возделывании небольшого числа сортов усугубляется устойчивость агроэкосистем к стрессовым условиям, а это порождает существенное увеличение их генетической уязвимости.

В настоящее время в мировом перечне картофеля насчитывается наиболее 4 тысяч сортов. В Российском «Государственном реестре селекционных достижений, допущенных к использованию», изданном в 2019 году, описано

367 сортов картофеля (включая 13 сортов – кандидатов на исключение), из них охраняются патентами 177 сортов.

Картофель считается культурой умеренного климата, однако благодаря своей значительной пластичности его можно культивировать как на юге, так и на севере. В зависимости от сорта и условий возделывания вегетационный промежуток у картофеля продолжается от 70 до 200 дней. Согласно этому сорта делят на пять групп: ранние, среднеранние, среднеспелые, среднепоздние и поздние. Различные сорта обладают оптимумом роста при разных температурах и увлажненности. Поэтому подбор рационального сорта весьма важная задача.

1.3 Особенности периода вегетации в формировании урожайности

Картофель проходит за один вегетационный период пять этапов образования клубней. На первом этапе почки прорастают из-под земли и над поверхностью почвы появляются всходы. На появление всходов действуют питательные элементы, которые находятся в материнском клубне. Увеличивается температура - повышается уровень фотосинтеза, и крахмал начинает превращаться в сахарозу. Данный сахар перемещается к почкам клубня - глазкам. Они, в свою очередь, накапливают влагу и начинают рост. Побег начинает образовывать массу и на верхней части образуются чешуйчатые бугорки. Они дают начало будущим корням. (Замотаева А. И., 1997).

На поверхности земли на побеге появляются первые зеленые листья и начинают крепчать стебли и корневая масса. При благоприятных климатических условиях рост и развитие картофельного растения активизируется и начинает формироваться ассимиляционный аппарат. Образованные листья имеют определенную форму и размер, которая отличается от показателей взрослого растения. По мере роста и развития стеблей увеличивается зеленая масса при образовании полноценных листьев.

Из-за появления новых стеблей с листьями из пазух нижних и средних листьев образуется ветвление (Кузнецов А.И., Спиридонов В.Т., 2008).

Из пазух верхних листьев появляются цветочные побеги, и наступает третий этап роста и развития картофельного растения.

. Появление столонов является важным моментом во время третьего периода. Так как столоны утолщаясь образуют клубни картофеля. В составе клубней содержится большое количество влаги, но по мере увеличения в размере происходит накопления крахмала. Для накопления достаточного количества крахмала и для интенсивного роста ботвы, необходимо большое количество влаги и питательных элементов (Анисимов Б. В.1999).

По мере образования ягод и полного цветения увеличение надземной массы прекращается. Происходит пожелтение всех листьев. После пожелтения и отмирания всех листьев наступает четвертый этап роста растения. Происходит бурение и высыхание всего стебля. По мере накопления крахмала и полного созревания клубня картофеля кожица становится тонкой. Постепенно кожица обретает плотную консистенцию, и она заменяется кожурой. Клубень переходит в естественный покой. Но в этот период накопление крахмала и увеличение массы клубня не прекращается (Писарев Б.А.1986).

Остановка роста ботвы и ее полное отмирание, по мнению ученых, является четвертым этапом роста и развития культуры (Карманов С.Н.,1991).

Углерод воздуха способствует формированию одной части сухого вещества картофеля. Он содержится в виде углекислоты в незначительном количестве. Большая листовая площадь и хорошо развитая ботва способствует извлечению углерода из воздуха (Кузнецов А.И., Казанков Ю.К.,1997).

В разные этапы роста и развития растений потребность культуры картофеля в показателях внешней среды неодинакова. Она меняется в зависимости от наличия других условий (Писарев Б.А.1986).

Обобщая выше изложенные данные, картофель имеет пять фаз роста. Промежуток времени каждого этапа для разных сортов спелости не одинаковый. У раннеспелых сортов вегетационный период длится 55-70 дней, у среднеспелых- 80-85 дней, у позднеспелых- 115-125 дней. Как определили выше, наиболее важным этапом роста и развития является второй этап. На данном этапе формируется 70-75% урожая. Метеоусловия на этапе роста стеблей и клубней играют важную роль, так как именно на этом этапе выявляется большая потребность в солнечных лучах и своевременных дождях (П.П. Вавилов, В.В. Грищенко, В.С. Кузнецов 1986).

У скороспелых сортов от всходов до начала цветения за 35-38 дней увеличивается масса ботвы и происходит незначительный рост клубней, а у позднеспелых за 43-46 дней). Высокая урожайность(70-75%) формируется во время цветения и прекращения прироста ботвы. Происходит более активный рост клубней, который напрямую зависит от метеоусловий. До естественного увядания рост клубня не прекращается, но происходит уже менее интенсивно, по сравнению со вторым этапом (Карманов С.Н., 1991).

1.4 Устойчивость сортов картофеля к вредителям и болезням

Картофель подвергается многочисленным заболеваниям и нападению насекомых-вредителей, среди них максимальную угрозу представляет колорадский жук, что вызывает сокращение урожайности на 30-45%. Невысокий урожай клубней в нашей стране составляет 5,1 млн. т на сумму 20,4 млрд. рублей по средневзвешенным ценам 2019 года. Вредитель заселяет примерно 2,5 млн.га посадок картофеля, или 75% (Писарев, 2008).

Колорадский жук *Leptinotarsa decemlineata* Say считается наиболее опасным вредителем картофеля. Устойчивость картофеля к данному вредителю определена генетическими свойствами растений морфологической, органогенетической и биохимической природы, которые являются механизмами устойчивости.

По современным представлениям основные предпосылки быстрой экспансии колорадского жука заключаются в его биологических спецификах (Вилкова, Фасулати, Кандыбин, 2001). Наиболее вредоносными считаются личинки колорадского жука 3-4 возрастов (Писарев, 2008).

Из-за раннего срока созревания раннеспелые сорта менее подвержены данным вредителем, так как к моменту появления первых личинок растения уже становятся крепкими и менее слабо подвергаются угнетению. (Шапиро, 1985)

При повреждении вредителем у растений имеется защитная регенеративная реакция: образуется большое количество зеленой массы в виде образования дополнительных стеблей. Данная функция существенно не влияет на урожайность, а в некоторых случаях даже прослеживается прибавка урожая (Вилкова и др., 2002).

Раннеспелые сорта картофеля, которые обладают регенеративной способностью и устойчивостью к колорадскому жуку, можно успешно применять в технологиях получения продуктов без использования химических средств защиты.

Картофель повреждается многочисленными заболеваниями, которые существенно снижают урожайность. В отдельных случаях на 25-30%. Наиболее вредоносные заболевания передаются в основном через посадочный материал, также возбудители сохраняются в структуре грунта на протяжении длительного периода времени. Поэтому нужно соблюдать все правила агротехники и возделывания, чтобы избежать потерь урожая. Нужно преждевременно применять меры защиты, а не лечить уже при возникновении той или иной болезни. Так как лечение является во многих случаях долгой, трудоемкой и малоэффективной.

Следует помнить, что существуют такие болезни картофеля, которые вызваны не хваткой какого-нибудь питательного элемента, а не вредителем (Klapp, E. Lehrbuch, 1967).

1.5. Устойчивость картофеля к листовым микозам

Листовые микозы - это микроскопические микроорганизмы, которые размножаются спорами и имеют способность не терять силу в клубнях продолжительное время. К основным микозам картофеля относятся фитофтороз и альтернариоз.

Фитофтороз начинает проявляться на самых нижних листовых пластинах в период цветения. Одной из причин возникновения фитофторы является влажная среда. В это период начинает возникать беловатый налёт на границе перехода больных и здоровых структур листьев. На поверхности плодов формируются небольшие углубления, окрашенные в тёмно-серый цвет, при этом данные углубления плотнеют.

Для избегания от фитофторы необходимо использовать для посадки здоровые клубни. Отходы обеззараживать или закапывать на глубину не менее 1 метра.



Рис. 1 Фитофтороз

Альтернариоз картофеля начинает проявляться во второй половине июня – перед началом периода цветения. Болезнь появляется на стеблях и листьях. Одними из причин могут быть дефицит влаги, слабый иммунитет, нехватка азотистых и калийных удобрений, паразиты. А также факторами поражения могут быть передозировка фосфором и заражённые вирусами клубни.



Рис. 2 Альтернариоз на листьях

ГЛАВА 2. УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Цели и задачи исследования

Цель исследования: изучить особенности формирования продуктивности сортов картофеля ранней группы спелости в условиях Предволжской зоны Республики Татарстан.

Исходя из цели исследования были поставлены следующие **задачи**:

1. Изучить фенологические различия сортов;
2. Сравнить особенности роста и развития картофеля разных сортов;
3. Изучить морфоструктурные показатели сортов картофеля;
4. Изучить особенности устойчивости раннеспелых сортов к колорадскому жуку и листовым микозам;
5. Определить уровень урожайности сортов картофеля;
6. Определить экономическую эффективность сортов картофеля.

Объект исследований. Для изучения были отобраны пять сортов раннеспелых сортов картофеля, выведенных в различных научно-исследовательских институтах сельского хозяйства России и за рубежом.

2.2 Агроклиматические условия

Апастовский муниципальный район располагается в западной части республики.

Местность находится в Приволжской возвышенности, ландшафт которой предполагает собой эрозионно-денудационную плоскость выравнивания, расчлененную овражно-балочной сетью. Местность муниципального района имеет единый уклон на север. В данном направлении протекает главная река Предволжья – Свияга.

Согласно сведениям климатического районирования Апастовский муниципальный район принадлежит к Предволжскому климатическому региону. Климат местности умеренно-континентальный с теплым летом и в

меру прохладной зимой. Усредненная годовая температура воздуха составляет 3,9 °С. Наиболее теплый месяц – июль со средней температурой 19,2°С, непосредственно в июле прослеживаются наибольшие годовые температуры воздуха. Средняя температура января –10,7 °С. Длительность безморозного периода составляет 125–130 суток.

Первоначальные осенние заморозки прослеживаются обычно в начале третьей декады сентября, весной заморозки в воздухе завершаются в половине мая (на поверхности грунта – 25 мая), однако в уникально редкие года вероятны и в 1 декаде июня. Зима продолжается приблизительно 5 месяцев. Снежный слой появляется в конце октября, а в начале третьей декады ноября образовывается стабильный снежный покров, который держится в среднем около 150 дней в году. Полностью снег сходит лишь к середине апреля. Снег лежит на территории неравномерно, в период метелей сдувается в овраги. Средний уровень снежного покрова 40 – 60 см, средний резерв воды в снеге на полях – 96 мм. За зимний промежуток совокупность отрицательных температур ниже –10°С составляет 950–1000°С. Минимальная и максимальная длительность безморозного периода составляли 59 и 158 дней соответственно.

Годовая сумма осадков составляет 460,1 мм, причем до 70 % осадков выпадает за теплый период года (с апреля по октябрь – 340 мм). Наибольшее количество осадков приходится на конец лета и начало осени (за август–сентябрь выпадает 100–105 мм).

Относительная влажность воздуха наибольшая зимой (80–85 %) и наименьшая - летом (60–70 %). Наибольшая абсолютная влажность приходится на теплый и светлый период (июнь–август), то есть на время наибольшего роста растений.

В течение года господствующими являются ветра южного направления. Также нужно отметить, что с октября по апрель преобладают ветра южного, а в тёплое время года увеличивается северных и северо-западных направлений.

Опасными скоростями ветра, способствующими образованию наиболее высоких концентраций и наибольшего по площади ареала загрязнения вредными веществами, являются штили и слабые скорости ветра. Годовая повторяемость штилей в Апастовском районе составляет 47.

Средняя годовая скорость ветра равна 2,4 м/с . Наибольшая скорость ветра наблюдается в ноябре, а наименьшие скорости приходятся на июль и август.

На различные стороны хозяйственной деятельности хозяйств оказывают существенное влияние изучение гроз, туманов и метелей.

На территории района грозы наблюдаются только летом и число их относительно невелико. Среднее число дней с грозой варьируется от 23 до 32. Более высокая повторяемость числа дней с грозами наблюдается в июле. Продолжительность гроз невелика, средняя за месяц продолжительность гроз наибольшая в июле. В остальные месяцы продолжительность гроз значительно меньше. Средняя продолжительность грозы в день с грозой составляет 2,0–2,5 часа. Грозы наблюдаются, преимущественно, в послеполуденное время, поэтому максимальная продолжительность гроз приходится на время от 12 до 24 часов.

На территории района среднее годовое число с туманами равно 13 дней. Основная часть туманов приходится на холодное время года. Средняя за год продолжительность одного тумана 4–6 часов.

Зимой часты метели, причем начало их приурочено к первым снегопадам. За год их бывает до 35.

В целом климат благоприятен для выращивания всех зерновых, технических и овощных культур. На местности распространены склоновые процессы, как обвалы и осыпи.

Также на территории местности существуют местные зоны оползневых процессов. Регион находится в пределах формирования оползневых действий.

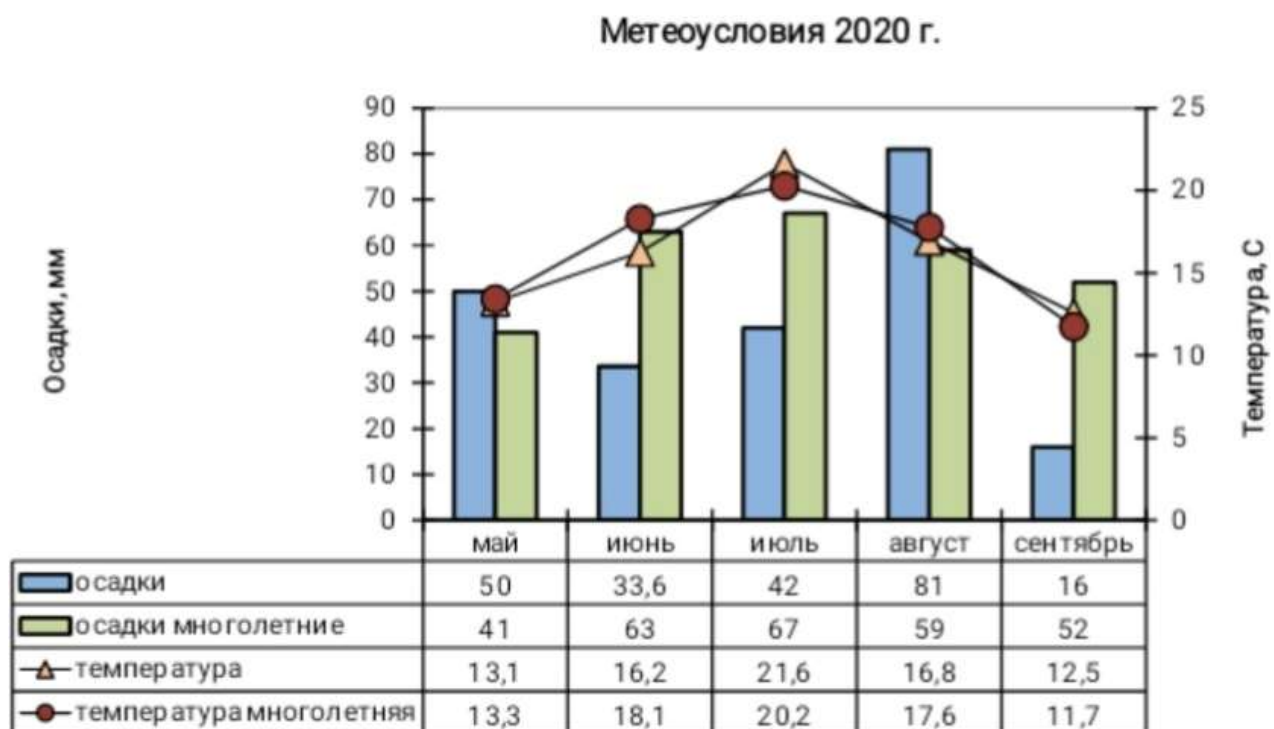


Рис.3 Метеоусловия 2020г

Метеорологические условия 2020 г. складывались следующим образом (рис. 3). Май практически не отличался от многолетних данных. Превышение по осадкам составило -21%. Июнь был засушливый и холодный. Отклонения от многолетней нормы по осадкам составило 50%, по температурному режиму - 1,9°C. За вторую и третью декаду июня выпало 2,6 мм. осадков. В июле также наблюдались засушливые дни. Дефицит по осадкам составил 38%. В первую декаду августа, в период интенсивного налива зерна стояла не устойчивая холодная и дождливая погода.

2.3. Почвенные условия

Дерново-подзолистые, серые лесные и черноземные почвы преобладают на территории Предволжья. Всеми тремя подтипами представлены серые лесные почвы, которые более обширно расположились на территории. Светло-серые лесные почвы получили развитие в юго-восточной и центральной частях района. Структура его выражена недостаточно сильно.

На долю серых лесных почв приходится наиболее крупные

сельскохозяйственные площади Они обладают серой окраской гумусового горизонта, с мощностью 16–28см.

На долинах рек обширно распространены темно-серые лесные почвы. Черноземы, приуроченные к склонам речной сети, представлены лугово-черноземным, также выщелоченными подтипами.

Кроме зональных видов грунта на местности Апастовского района встречаются аллювиальные типы почв (дерново-насыщенный карбонатный подтип) и болотные (низинные торфянисто- и торфяноглеевый подтипы). Бонитет почв Апастовского района оценивается в 32,4 балла (для сравнения бонитет почв на нашей республике – 31,2),.

Агрохимические свойства почвы

Таблица №1

Тип почв	Площадь, га	Глубина образца, см	Содержание гумуса, %	Сумма поглощенных оснований, мг-экв.	Содержание элементов питания, мг/100 г почвы			pH почвы
					N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
Чернозем	1	100	15	35-45	0,17-0,20	0,20-0,30	3-3,4	4,5-5,0

Из таблицы №1 следует, что на территории местности доминирует чернозем, со значительным содержанием гумуса 15 % и компонентов питания, что устанавливает неплохой рост будущих посадок. Кислотность почвы не превосходит уровня 5,0, что означает преимущество кислых пород.

2.4 Характеристика изучаемых сортов

Для изучения были отобраны пять сортов раннеспелых сортов картофеля, выведенных в различных научно-исследовательских институтах сельского хозяйства России и за рубежом.

Сравнительная характеристика сортов

Таблица №2

Сорт	Оригинатор	Хозяйственное значение сорта	Устойчивость сорта к болезням
Удача	ВНИИКХ (Москва)	Урожайность – до 500 кг/сотку. Содержание крахмала-12%. Срок созревания-65-80дней.	Является устойчивым к таким заболеваниям как: рак, парша, ризоктониоз, фитофтороз. Лежкость при хранении считается хорошим.
Жуковский ранний	ВНИИКХ (Москва)	Общая урожайность – до 400 кг/сотку. Содержание крахмала 10-13 %. Срок созревания- 60-65дней.	Сорт считается высоко устойчивым к нематоды, парше, раку. Вирусные заболевания и фитофтора поражает сильно.
Импала	Агрико, Нидерланды	Урожайность-180-260 ц\га. Содержание крахмала 10,5-14,6 % Срок созревания-6—70дней.	Устойчив к раку и картофельной нематоды, восприимчив к фитофторозу и ризоктониозу

			слабо поражается вирусными болезнями и паршой обыкновенной
Колетте	Алрост, немецкая селекционная фирма	Урожайность- 217 ц/га. Низкое содержание крахмала -12%. Срок созревания 50-65 дней	Устойчивый сорт к возбудителю рака картофеля и золотистой цистообразующей нематоды.
Гала	Norika GmbH Германия	Урожайность-390-550ц/га. Низкое содержание крахмала-10-12%. Срок созревания-75 – 80 дней	Сорт считается высоко устойчивым по отношению к раку картофеля, черной ножке, парше. Средне устойчивый к фитофторе

2.5. Агротехника

Для посадки раннеспелых сортов картофеля использовали крупные(80 – 90г) и средние пророщенные клубни(55 – 60 г.). Сажали цельные клубни. Резанные клубни, которые лишены кожуры, легче поражаются болезнями,

листовыми микозами. Это влияет на структуру растений и останавливает рост и накопление урожая.

При воздействия прямого света во время проращивания деятельность ферментов в клубнях становится быстрее. Формируется повышенная концентрация растворимых питательных элементов в месторасположении глазок. Это влияет на формирование почек и на развитие ростков.

Под воздействием света хорошо формируются верхушечные глазки, из которых появляются короткие толстые ростки тёмно-зелёного оттенка. Сильная корневая система образуется через 5 – 6 дней после посадки клубней из корневых бугорков, которые возникают на нижней части ростков. При сравнении пророщенных клубней с не пророщенными клубнями всходы появляются на 10 – 12 дней раньше. И из-за этого картофель раньше приступает к цветению и начинает образовывать клубни. Также получение урожая на 15 – 20 дней становится раньше. На пророщенные клубни не влияет Весеннее похолодание. Так как они более в полной мере используют питательные элементы материнского клубня, из-за чего формируют наиболее мощную корневую систему и могут лучше применять удобрения, которые были внесены.

Для получения высококачественного урожая нужно сажать картофель в оптимально рани сроки. Это считается одним из условий активного формирования клубней, а также получения высококачественного урожая. Сильная корневая система и хорошо сформированная ботва образуется при ранней посадке клубней. Раннеспелые сорта раньше формируют клубни, и быстрее достигают зрелости. Достоинством пророщенных клубней считается устойчивость переносить пониженную температуру земли до 3 – 5 0 С тепла.

Через неделю после посадки картофеля на открытый грунт начали уход за картофелем. Проведения боронования является первой обработкой почвы. Так как за данный промежуток времени почвы успевает затвердеть, уплотниться. Производили обработку от сорняков. За весь период вегетации

проводили окучивание два раза: первое – при высоты 18 – 20 см, второе – перед образованием зеленой массы. При возникновении личинок вредителя и при выходе на поверхность молодых жуков растения опрыскивали препаратом Конфидор – 0,15 кг д.в.

По мере отмирания зеленой ботвы, кожица картофеля становится нежной и тонкой. На данном этапе рекомендуется убирать картофель. Молодой незрелый клубень содержит меньше крахмала, но значительно больше витамина С, чем при уборке в период полного отмирания ботвы. Уборка картофеля была произведена ручным способом 20 сентября 2020 года.

2.6. Методика исследований

В качестве предмета изучения были отобраны раннеспелые виды картофеля, какие были районированы в Республике Татарстан: Удача, Жуковский ранний, Импала, Колетте, Гала. Данные сорта отличаются от других раннеспелых сортов тем, что у них образуется пониженное содержание крахмала в клубнях растений. Так у растений сорта Удача, Импала, Колетте в клубнях накапливается до 11,0 % крахмала, у сортов Жуковский ранний, Гала– до 13 %.

Выбранные сорта редко поражаются грибковыми болезнями. Полевые опыты проводились в 2019-2020 году в Апастовском районе Республики Татарстан.

Все клубни сортов были пророщены на свету. В середине марта весь посадочный материал был отсортирован и ровном слоем распределен на сухом месте, куда попадает свет, но не прямые лучи солнца, при температуре 18–20 °С. Необходимо следить, чтобы корнеплоды не подвергались воздействию прямых ультрафиолетовых лучей. Но при этом ящики с клубнями находились в освещённом помещении.

Через 4 недели у картофеля появились ростки длиной в 2 см. Ускорить их появление можно с помощью опрыскивания раствором марганцовки (2 г на 10 л воды).

За неделю до посадки все пророщенные клубни распределялись в ящики с ошпаренным кипятком опилки слоем 10-15 см. Клубни раскладывались так, что бы они не касались друг друга. После этого засыпали еще один слой опилок не менее 5 см. Поверх опилок еще один слой пророщенных клубней. В одном ящике не более 3 рядов. За 2 дня до высадки в грунт клубни накрыли тёмной тканью и поместили в помещение, где температура составляла до 12°C. К моменту высадки клубни дали хорошие ростки и мощную корневую мочку. Передерживать картофель в ящиках не рекомендуется, так как корни переплетаются, и возможность извлечь без повреждений уменьшается в разы.

Высадка корнеплодов в холодный грунт снижает урожайность в 2 раза. Оптимальная температура грунта для семян составляет 10 градусов тепла.

Предшественником сортов являлись однолетние травы. Высадка картофеля выполнялась 1 мая. Делянка имеет размер 2000 м². Опыт проводился без внесения удобрений на естественных условиях, используя обыкновенную агротехнику. Все пять сортов картофеля возделывались в одинаковых условиях.

Отмечались изменения высоты растений, количество побегов у одного растения, количество листьев и их площадь. Фиксировали время наступления основных фаз развития растений: всходы, бутонизация, цветение и отмирание ботвы. Первая динамическая копка была проведена на 63 день после посадки. В ходе нее подсчитывали количество клубней у одного растения и их массу. Для учета структуры урожая клубней картофеля, взвешивали товарную (клубни по поперечному диаметру больше 50 мм) и нетоварную фракции (клубни по поперечному диаметру меньше 50 мм) отдельно. Для определения площади листьев использовали метод высечек.

Для описания сортов применялись такие элементы, как листовой индекс и уровень облиственности.

Во время вегетационного периода были проведены следующие наблюдения и анализы:

- Учёты и наблюдения проводились в течении всего вегетационного периода согласно общим требованиям к проведения анализов (ГОСТ 29260-91).
- По методике госсортоиспытания сельскохозяйственных культур были проведены фенологические наблюдения (1981).
- Метод высечек использовали для определения площади листьев.
- Уборку и учёт урожая картофеля проводили поделочно
- Анализ структуры урожая по клубням
- Экономическая оценка эффективности сортов картофеля устанавливалась путём расчёта с использованием фактических затрат.

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

3.1. Фенологические наблюдения

На 20-25 день после посадки появляются всходы, что зависит от сорта, методов подготовки культуры к высадке и условий произрастания. Через 20-23 дней на верхушке растения начинает образовываться цветок в виде расходящегося завитка, который состоит из небольших бутонов. Это есть период бутонизации. Этап цветения следует за этапом бутонизации через 5-7 дней. Последним периодом является отмирание зеленой массы.

Этапы вегетации, 2020 г

Таблица 3

Сорт	Фазы роста и развития				
	Посадка	Всходы	Бутонизация	Цветение	Отмирание ботвы
Удача St	1 мая	20 мая	9 июня	14 июня	5 июля
Гала	1 мая	21 мая	5 июня	8 июня	1 июля
Жуковский ранний	1 мая	23 мая	7 июня	13 июня	15 июля
Колетте	1 мая	28 мая	15 июня	22 июня	3 июля
Импала	1 мая	17 мая	6 июня	17 июня	23 июля

Посадка сортов производилась 1 мая, высаживали в ямки на глубину 5–6 см. Между кустами оставляли по 20–25 см, а ряды размещали через 70 см.

Первые всходы у растений сортов Удача и Гала появились 20 мая, к 23 мая 90 % растений дали всходы. Первые всходы у растений сорта Жуковский ранний и Колетте появились 23-28 го мая, к 1 июня 95% растений дали всходы. У сорта Импала всходы появились 17 мая и через 5 дней растения дали 75% всходов.

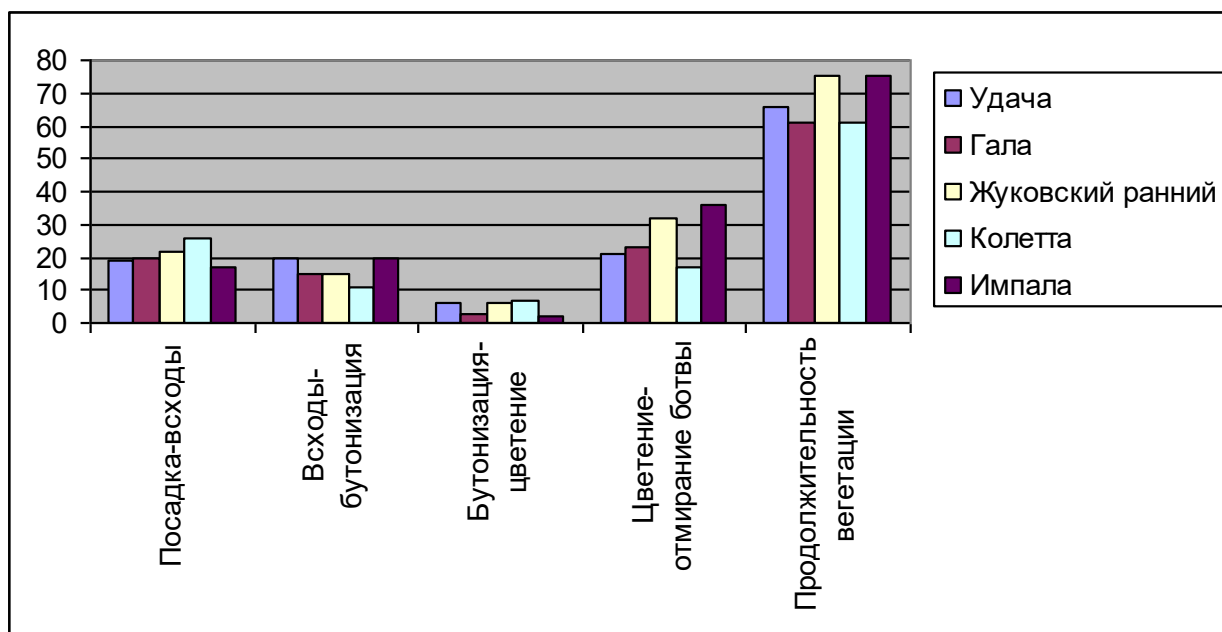


Рис. № 4. Вегетационный период сортов картофеля, 2020

Из рисунка 4 следует, что наименьший период вегетации имеют сорта Гала и Колетте (61 день). Однако следует отметить, что сорт Импала относится к ультрараннеспелым сортам, у него отмечались ранние всходы, в среднем всходы появились на 3 дня раньше, чем у раннеспелого сорта Удача и на 9 дней раньше, чем у раннеспелого сорта Колетте, однако вегетационный период был самым долгим.

3.2. Особенности роста и развития картофеля разных сортов

Посадка картофеля была проведена 1 мая при оптимальной температуре воздуха. До посадки клубни картофеля проращивали в теплом помещении. В первой половине 2020 года наблюдался недостаток влаги, во второй половине, в фазу бутонизации и цветения картофеля, – влаги было достаточно. На момент динамической копки стояла сухая погода. Первые всходы у растений сортов Удача и Гала появились 20 мая, к 23 мая 90 % растений дали всходы. Первые всходы у растений сорта Жуковский ранний и Импала появились 23-26 го мая, к 1 июня 95% растений дали всходы. У сорта Колетте всходы появились 4 июня и через 5 дней растения дали 75% всходов.



Рис. 1. Клубни картофеля разных сортов после зимнего хранения (фотография сделана 10 апреля 2020 года). Слева - направо: 1) сорт Колетте»; 2) сорт Удача; 3) сорт Импала



Рис. 5 Сорт картофеля Жуковский ранний

Стоит отметить, что у растений сорта «Удача» появление всходов оказалось более дружным. От появления первых всходов до полного прорастания всех растений прошло 5 дней. Для сравнения у сорта Жуковский ранний и

Импала 9 дней, у сорта Колетте и Гала 10 дней. На 9 июня у растений сорта Удача 80 % растений находились в фазе бутонизации, 20 % растений перешли к цветению. У растений сорта Гала 100 % растений находились в это время в фазе бутонизации. У растений сорта Жуковский ранний только 40 % растений находились в фазе бутонизации. От накопления урожая клубней можно судить об интенсивности формирования урожая.

Раннеспелые сорта картофеля являются более продуктивными, обладающими высокой интенсивностью накопления питательных элементов.



Рис 6. Сорт картофеля Импала



7.



8



9.



10.

Растения картофеля в возрасте 40 дней (10 июня 2020 г)

Рис 4. Сорт картофеля Удача

Рис 5. Сорт картофеля Жуковский ранний

Рис 6. Сорт картофеля Гала

Рис 7. Сорт картофеля Колетте

3.3. Морфоструктурные особенности сортов картофеля

Листья картофеля являются прерывисто-непарноперистыми, рассеченными, в связи с отличиями сорта могут быть обладать бледно-зеленый или темно-зеленый цвет. Лист состоит из черешка, нескольких пар боковых долей и конечной доли, находятся на стебле по спирали. Нижние листья бывают простыми и цельнокрайними. Последующие листья усложняются, появляется сперва одна пара, а затем две, три или более боковых долей. Конечная непарная верхушечная доля по форме отличается от боковых. У основания листа имеются прилистники или ушки различной формы. Поверхность листа гладкая или несколько морщинистая.

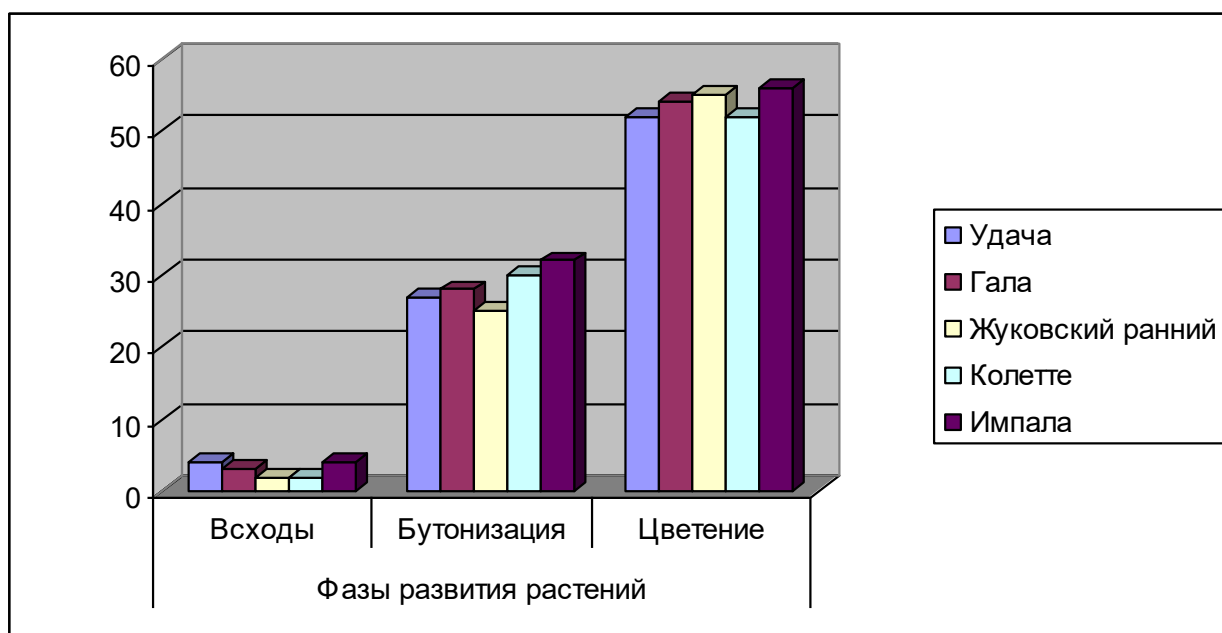


Рис.11. Высота растений сортов картофеля, см

Измерение высоты сортов растений во время всходов осуществлялось 31 мая. Существенных различий по высоте растений в разрезе сортов не прослеживалось. Во время образования бутонов определение высоты растений проводилось 17 июня. На этом этапе высота растений сортов Колетте и Импала существенно превосходил рост стеблей других сортов. В фазу цветения измерение проводилось 30 июня. Большую зеленую массу образовали сорта Жуковский ранний и Импала. Следует отметить, что у сорта Жуковский ранний прирост высоты растений от фазы бутонизации до цветения был выше по сравнению с другими изучаемыми сортами (прирост составил 30 см).

Морфоструктурные показатели сортов картофеля, 2020 г

Таблица №4

Сорта	Кол-во побегов у одного растений, шт	Кол-во листьев на одном растении, шт	Площадь листьев одного растения, см ²	Площадь одного листа, см ²
Удача St	2,2±0,1	21,2± 5,4	1589 ±79	74,96 ±3,75
Гала	3,0± 0,2	42,6 ±9,7	1948± 97	45,73 ±2,29
Жуковский ранний	4,9±0,4	51,4± 7,1	3809± 190	74,41±3,72
Импала	4,2±0,2	39,8±7,0	3700±187	70,1±3,76
Колетте	3,1±0,9	40,1±9,8	1978±96	46,8±2,41

(M±m)

Анализируя данные таблицы № 4 можно сделать следующий вывод: количество побегов у сорта Жуковский ранний было больше, чем у других сортов Удача (в 2,2 раза) и Гала (в 1,6 раза). Наиболее крупные листья были у сорта Удача – 74,96 см² и Жуковский ранний – 74,41 см². Это на 63 % выше, чем у раннего сорта Гала.

По количеству листьев на растении различие по сортам были существенными. Наибольшее количество листьев было сформировано на сорте Жуковский ранний- 51,4 шт/растение, наименьшее у сорта Удача 21,2 шт/раст.

3.4. Устойчивость картофеля к болезням и вредителям

На урожайность картофеля значительное влияние оказывают такой вредитель как колорадский жук. Основной вред данным насекомым наносится во время бутонизации и цветения, так как появляются личинки 3-4

возрастов. При наличии на одном растении 25 личинок может быть уничтожено до 80% листовой поверхности.

Оптимальными условиями для развития колорадского жука является температура 22-25градусов при относительной влажности воздуха 65-70%.

Заселяемость колорадским жуком в период роста и развития разных сортов картофеля

Таблица №5

Сорт	Заселяемость колорадского жука,шт/раст
Удача St	21,4-28,4
Гала	30,5-35,6
Жуковский ранний	53,3-65,1
Импала	42,3-48,5
Колетте	49,7-53,2

Личинки колорадского жука, а также молодые жуки летнего поколения , оказывают наиболее сильную угрозу, которые уничтожают 750-880 листьев за день. (Финаков, 1956). Больше всего вредитель нанес удар по сорту Жуковский ранний (53,3-65,1 шт./раст.), но при этом на нем зафиксировали минимальную плодовитость самок. Яйца откладывали на листьях сортов Импала, Колета, Гала. Заселяемость варьировал от 21,4 до 52,3 ш./раст. Наиболее сильное повреждение происходило во время образования цветов до начала отмирания. Увеличение использования листьев пищей для вредителя отмечен при возрастании температуры на 45,4% (Финаков, 1956).

Данным вредителем сильно повреждались Жуковский ранний и Колетте. Наименьшее повреждение получил сорт Удача. А сорта Гала, Импала стали среднеустойчивыми к данному вредителю.

В результате выполненной статистической обработки данных исследования мы пришли к выводу, что наиболее стабильно устойчивых сортов к колорадскому жуку в Апастовском районе нет. Однако, сорт Удача выявил себя наилучшим образом среди других сортов раннего созревания. Он относится к среднеустойчивым сортам. К восприимчивым – сорта Импала, Колетте, Гала, к неустойчивым – сорт Жуковский ранний.

При возникновении личинок вредителя и при выходе на поверхность молодых жуков растения опрыскивали препаратом Конфидор – 0,15 кг д.в.

Самый большой вред на получение высокого урожая наносят фитофтороз и альтернариоз. В мире насчитываются ежегодные потери от фитофтороза в размере 10-15%, а от альтернариоза 5%. Такое процентное соотношение снижает урожай в определенные годы до 50%.

Основной наносимый вред заключается в том, что поражаются листья. И это приводит к тому, что уменьшается ассимиляционная поверхность и образование и накопление питательных веществ ухудшается. Больные растения образуют деформированные клубни и маленький урожай. При сильном поражении фитофторой недобор урожая составляет до 70%.

Зараженность листьев (%) листовыми микозами у различных сортов картофеля в фазу цветения, 2020 г

Таблица №6

Сорт	Фитофтороз	Альтернариоз
Удача St	3,8	5,6
Гала	8,25	5,9
Жуковский ранний	10,0	6,8
Импала	8,85	5,8
Колетта	9,25	6,1

Исходя из данных таблицы №6, наименее был поврежден фитофторозом и альтернариозом стандартный сорт Удача. Сильное повреждение от листовых микозов получил сорт Жуковский ранний.

3.5. Качественная характеристика сортов картофеля

В настоящее время очень мало уникальных сортов, которые рекомендованы для переработки и длительного хранения. Регулярно увеличивается вопрос усовершенствования свойств картофеля как продукта питания в связи с изменением форм употребления. По этой причине, исследование биохимических характеристик разных видов картофеля и соотношения их условиям, предъявляемым для разных направлений использования, обладает актуальным значением, как для науки, так и для практического применения.

Во время исследования сортов были изучены характеристики основных биохимических показателей картофеля, таких как крахмал, белок и аскорбиновая кислота выявления его пищевой ценности.

Биохимические показатели клубней картофеля, 2020г

Таблица №7

Сорта	Крахмал, %	Белок, %	Аскорбиновая кислота, мг/%
Удача St	12	1,2	23
Гала	11	0,9	21
Жуковский ранний	10	0,7	22
Импала	10	0,6	20
Колетте	12	0,6	19

В наших исследованиях (таблица № 5) у стандартного сорта Удача биохимические показатели клубней были выше по сравнению с другими

сортами. Содержание белка в клубнях составило 1,2 %, а аскорбиновой кислоты 23 %

3.6. Урожайность сортов картофеля

Время периода клубнеобразования – значимый критерий, предоставляющий возможность установить у селекционного образца способность формирования раннего урожая. Раннее начало данной фазы дает возможность даже в неблагоприятных условиях гарантировать накопление наиболее высокого урожая за счет повышения продолжительности периода накопления массы клубней. Первая динамическая копка была произведена 22 июня, на 53 день после посадки растений. В ходе нее подсчитывали среднее количество клубней у одного растения и их массу.

Показатели продуктивности разных сортов картофеля в первую динамическую копку, 2020г

Таблица №8

Сорт	Количество клубней у одного растения, шт.	Масса клубня, г	Урожайность, г/куст
Удача St	5,6 ±0,6	42,2 ±6,3	292,3 ±7,4
Гала	7,3 ±0,9	38,6 ±6,6	281,8 ±7,3
Жуковский ранний	12,0 ±3,1	21,1 ±1,6	126,6 ±6,3
Импала	10,0±0,3	23,3 ±8,8	128,1±5,2
Колетте	6±0,9	22,3± 1,9	120,5±7,1

(M±m)

Наибольшую массу клубней на 1 куст к первой динамической копке сформировал стандартный сорт Удача. Клубни у данного сорта были наиболее крупными по сравнению с другими сортами. У сорта Удача стоит отметить очень компактное расположение клубней. Урожайность к первой динамической копке была на уровне другого среднераннего сорта, но клубни оказались несколько мельче. У сорта Жуковский ранний закладывается очень большое количество клубней. Но их масса была в 2-3 раза меньше, чем у других сортов. Средняя длина столонов на момент первой динамической копки составила 8,5 см.

Внедрение в сельскохозяйственное производство новых продуктивных сортов является самым дешевым, доступным и экономически выгодным способом получения высоких урожаев.

Сложным интегральным показателем является урожайность любой выращиваемой культуры, который суммируется из отдельных элементов. От величины каждого из элементов продуктивности и зависит уровень конечного результата.

Во всех сортах ботва была мощная, а кусты были раскидистые. Сбор картофеля проводилась 20 сентября. После уборки велся весовой анализ клубней с кустов, подсчитывалось количество клубней с 1 куста и их товарность.

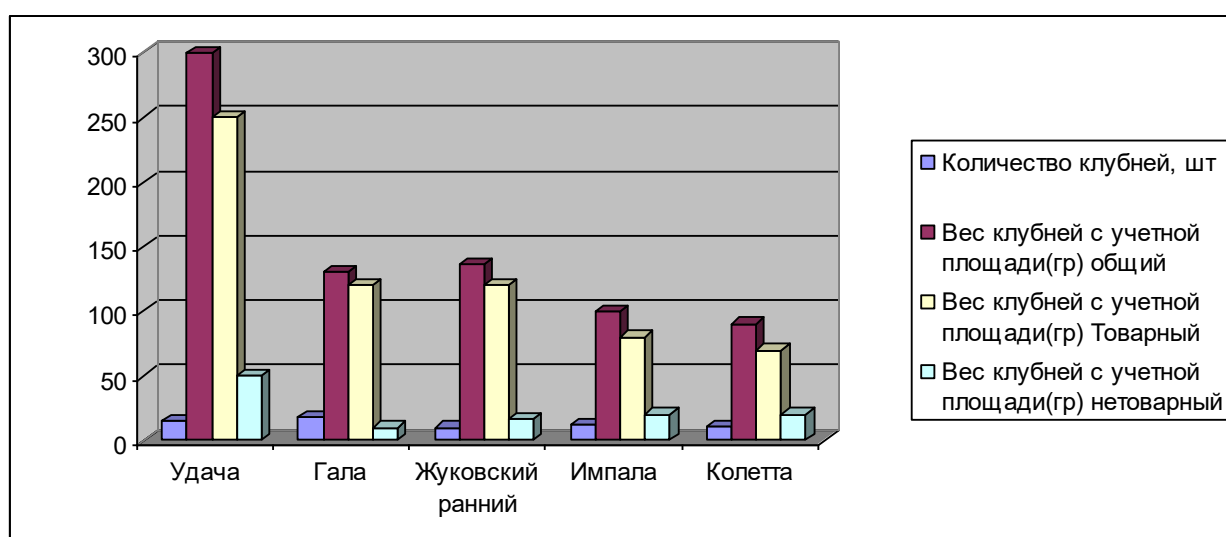


Рис. 12 Фракционный состав сортов картофеля

Исходя из приведенных данных следует, что максимальная урожайность с одного растения была сформирована у сорта Удача 2250 гр у растения, 2000 из которых имели товарный вид, а 250 нетоварный вид. Наименьшая урожайность, по сравнению с другими раннеспелыми сортами, показал сорт Колетте- 11 клубней на одном растении. Общий вес составил 1375 гр. Урожайность сортов Гала и Жуковский ранний варьируется от 1200 гр до 1380 из одного куста. Но количество клубней у сорта Гала почти в 2 раза превышает количество клубней сорта Жуковский ранний. У сорта Импала в одном растении 12 клубней, общий вес которых составил 1380 грамм.

Урожайность сортов картофеля, 2020 г.

Таблица №9

Сорт	Урожайность т/га	+/- к стандарту
Удача (St)	19,15	-
Гала	17,56	-1,59
Жуковский ранний	16,38	-2,77
Импала	15,91	-3,24
Колетте	15,68	-3,47
НСР	2,37	

Исходя из данных таблицы № 9, можно сказать, что по сравнению со стандартным сортом Удача другие изучаемые сорта сформировали наименьшую урожайность. Наибольшее отклонение было у сорта Колетте - 3,47. Наименьшее всего отклонился от стандарта сорт Гала -1,59.

3.7. Экономическая эффективность

По окончательному результату и экономическим критериям можно оценить эффективность любой сферы производства. В сельском предприятии

в растениеводческой отрасли это урожай полученной продукции и рентабельность его производства.

Для вычисления рентабельности необходимо знать производственные затраты, которые вычисляются по технологическим картам, и чистый доход, полученный от выращивания культуры.

Экономическая эффективность картофеля, 2020 г.

Таблица №10

Сорта	Урожайность , т/га	СВП тыс. ,руб/г а	ПЗ, тыс. руб/га	Себестоимос ть, тыс. руб/т	ЧД, тыс.руб/г а	УР, %
Удача St	19,15	478	95,3	4,9	382,7	40
Гала	17,56	439	94,8	5,3	344,2	36
Жуковский ранний	16,38	409,5	93,9	5,7	315,6	33
Импала	15,91	397,7	93,6	5,9	304,1	32
Колетте	15,68	392	93,3	5,9	298,9	32

В нашем опыте по изучению особенностей формирования продуктивности сортовых различий наибольшая урожайность была получена у стандартного сорта Удача – 19,15 т/га. Соответственно уровень рентабельности у данного сорта был выше по сравнению с другими сортами – 40% (табл.10). Чистый доход от данного сорта составил 382,7 тыс.руб/га, а себестоимость выращивания – 1 тыс.руб/га – была ниже, по сравнению с другими сортами.

Примечание:

СВП – Стоимость валовой продукции;

ПЗ – Производственные затраты;

ЧД – Чистый доход;

УР – Уровень рентабельности

ГЛАВА 4. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Производственные процессы, которые выполняются в сельском хозяйстве, требуют интенсификации и особого внимания к защите окружающей среды и безопасности в хозяйстве. Следует соблюдать все правила и нормы техники безопасности перед началом и во время работы.

4.1. Требования безопасности при возделывании картофеля.

Исполнение всех мер безопасности процессов выращивания и уборки, а также послеуборочной обработки картофеля обеспечивает безопасность при работе. Для этого в первую очередь необходимо, что бы используемая техника должна быть технически исправна.

На работу с пестицидами и другими химическими препаратами допускаются работники, прошедшие технику безопасности и санитарные инструкции.

Для работы, которая не связана с использованием пестицидов, следующие требования:

- возраст работника полные 18 лет;

- право на управления техникой;

- медицинское обследование.

- должен быть ознакомлен техникой безопасности, требованиями перевозки, сборки, эксплуатации, и иными нормами и инструкциями.

На прицепах и навесных автомобилях перевозить работников не допускается. Для перевозки людей к месту работы должны быть организованы специально назначенные транспорты.

Требования безопасности перед началом работы. Перед началом работы следует подготовить поле для выполнения агроприемов. При проезде оврагов, размытых участков, крутых поворотов и других преград следует соблюдать меры безопасности.

Требования безопасности во время работы. Возделывание, уборка и послеуборочная обработка картофеля должны быть выполнены по стандартным операционным технологиям.

Во время посадки и ухода за культурой должны быть приняты меры по защите работающего персонала. Особое внимание занимает промежуток протравливания семян. В это время должна быть обеспечена безопасность и безвредность выполняемых мер по защите выращиваемой культуры при использовании пестицидов и минеральных удобрений. При окончании работы на полях необходимо рабочие агрегаты техники очистить от почвы и таким образом выполнить разворот. Скорость передвижения техники должна быть менее 3 – 4 км/ч.

4.2 Охрана окружающей среды

Загрязнение окружающей среды- это вредное действие минеральных и органических элементов удобрений. Негативно влияющими на среду считаются химические препараты, а также удобрения, которые используются при возделывании. Основное загрязнение природы происходит во время опрыскивания, опыливания и применения пестицидов. Фрагменты пестицидов разносятся при помощи воды и воздуха.

Для уменьшения вредоносного воздействия агроприемов необходимо осуществлять природоохранные действия.

Следует организовывать переработку отходов сырья подсобных мероприятий, не допускать засорение земли и грунтовой воды отходами животноводческого хозяйства. Не допускать нахождение скота рядом с водоемами, не разрешать мойку сельскохозяйственной техники в водоемах; не допускать распашку.

Необходимо сосредотачивать особое внимание на полезавитные, противозрозийонные и водоохранные лесонасаждения, которые находятся на в границах землепользования хозяйства. Это необходимо для реализации концепции агролесомелиоративных мероприятий.

Для эффективного использования бытовых, производственных и смешанных сточных вод, также стоков животноводческих предприятий необходимо ввести правила охраны водоемов от загрязнения.

Также при оптимизации влажности рекомендуется организовывать работу по подготовке грунта для будущих посадок. Затем следить и не допускать образование на поверхности земли корки. Для этого необходимо проводить требуемые обработки почвы, которые препятствуют испарению капиллярно-восходящих грунтовых вод.

Следует во время принимать меры предупреждения и локализации при возникновении водной и ветровой эрозии на используемой площади.

Если все выше описанные приемы защиты окружающей среды будут осуществлены в полной мере, то негативное влияние в ландшафт значительно снижется.

4.3 Физическая культура на производстве

Физическая культура на предприятии – значимое условие ускорения научно-технического прогресса и производительности труда. По этой причине выпускник Казанского ГАУ, которые освоил программы магистра, обязан владеть возможностью применять приемы и средства физической культуры для обеспечения полноценной общественной и профессиональной деятельности.

Главным средством физической культуры считается физические процедуры, нацеленные на усовершенствование актуально важных сторон человека, содействуя на формирование его двигательных качеств, умений и навыков, необходимых для профессиональной работы. С данной целью

применяются соответствующие методы и приемы по развитию физических способностей:

- ударные отмеренные движения в вынужденных позах;
- формирование вращательных движений пальцев и кистей рук;
- формирование статической и динамической выносливости мышц пальцев и кистей рук;
- формирование ручной ловкости, кожной и мышечно-суставной восприимчивости, глазомера;
- формирование мощи и статической выносливости мышц спины, живота и разгибателей бедра;
- развитие правильности усилий мышцами плечевого пояса.

Занятия по физической культуре на предприятии обязаны содержать различные виды спорта, благодаря которым сохраняется состояние здоровья человека, его психическое благосостояние и улучшаются физические возможности. Творческое применение физкультурно-спортивной деятельности в данных условиях ориентировано на достижение жизненно-важных и профессиональных целей личности.

ВЫВОДЫ

По результатам наших исследований можно сделать предварительные выводы

1. Наименьший период вегетации были у сортов Гала и Колетте(количество дней).
2. Во всех фазы вегетации у сорта Импала была наибольшая высота растения
3. У сорта Жуковский ранний морфоструктурные показатели были выше по сравнению с другими изучаемыми сортами.
4. Удача меньше всего поражался микозами и колорадским жуком.
5. У стандартного сорта Удача биохимические показатели клубней были выше по сравнению с другими сортами. Содержание белка в клубнях составило 1,2 %, а аскорбиновой кислоты 23 % .

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

В условиях Предволжской зоны Республики Татарстан раннеспелый сорт Удача формирует стабильно высокий урожай с хорошим качеством клубней.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анисимов Б. В. Картофелеводство в России/Анисимов Б. В.//Картофель и овощи -1999. - №5 – с.150
2. Банников Н. И. Охрана природы./Банников Н. И. и др.// М.: Агропромиздат, 1985. – 245 с.
3. Беляков Г. Н. Охрана труда /Беляков Г.Н. // М.: Агропромиздат, 1990. – 150 с.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
5. Замотаева А. И. Справочник картофелевода /Замотаева А. И.// М.: В. О Агропромиздат, 1987. – 240 с.
6. Интенсивная технология производства картофеля/сост. К.А. Пшеченков. – М.: Росагропромиздат, 1989. – (Научно-технический прогресс в АПК). – 303 с.
7. Карманов С.Н. Картофель – М.: Росагропромиздат, 1991. – 75 с.
8. Картофелеводство: Учебное пособие/А.И. Кузнецов, В.Т. Спиридонов/Чебоксары: ЧГСХА, 2008. – 180 с.
9. Кузнецов А. И., Казанков Ю. К. Картофель /Кузнецов А. И., Казанков Ю. К.// Чебоксары: чувашское книжное издательство, 1978г.
10. Писарев Б.А. Производство раннего картофеля. – М.: Россельхозиздат, 1986. – 227 с.
11. Жученко А.А. Адаптивное растениеводство (эколого-генетические основы). Теория и практика / А.А.Жученко – М.: Агрорус, 2008, 2009.-Т.1.- 814 с.-Т.2.-1098 с.-Т.3.-958 с.

12. Растениеводство/П.П. Вавилов, В.В. Грищенко, В.С. Кузнецов и др.; Под ред. П.П. Вавилова. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1986. – 512 с.
13. Система стандартов безопасности труда, 1986. – 95 с.
14. Шевелуха В.С. Рост растений и его регуляция в онтогенезе / В.С. Шевелуха. – М: Колос, 1992. – 599 с.
15. Труды научно – исследовательского института картофельного хозяйства – М.: 1971 – 85 с.
16. Шпаар Д., Иванюк В., Шуманн П., Постников А. и др. Картофель/Под ред. Д.Шпаара. – Мн.: «ФУА информ». 1999 – 272 с.
17. Анисимов, Б. В. Сортовые ресурсы и передовой опыт семеноводства картофеля / Б. В. Анисимов. – М.: ФГНУ Росинформагротех, 2000. – 152 с.
18. Жученко А.А. Адаптивная система селекции растений (эколого-генетические основы) / А.А. Жученко.-М.: РУДН, 2001.-Т.1.783 с.
19. Бацанов, Н. С. Агротехника. Подбор сортов картофеля для севооборотов / Н. С. Бацанов // Картофель. – М.: Колос, 1970. – С. 178-179.
21. Жученко А.А. Адаптивное растениеводство (эколого-генетические основы). Теория и практика / А.А.Жученко.- М.: Агрорус, 2008, 2009.-Т.1.-814 с.-Т.2.-1098 с.-Т.3.-958 с.
22. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию [Офиц. сайт]. URL: http://www.gossort.com/ree_cont.html. (Дата обращения: 5.09.2020).
23. Дубин, С. В. Факторы высокой урожайности картофеля // Генетические и агротехнологические ресурсы повышения качества продовольственного и технического картофеля: сб. материалов Третьей науч.-практ. конференции. – М.: МГУ, 2013. – С. 16-19.
24. Дубинин, С. В. Тонна картофеля с одной сотки / С. В. Дубинин. – М.: МСП, 2000. – 64 с.
25. Кабунин, А. А. Вопросы селекционной работы с картофелем / А. А. Кабунин // Генетические и агротехнологические ресурсы повышения

- качества продовольственного и технического картофеля: сб. материалов Третьей науч.-практ. конференции. – М.: МГУ, 2013. – С. 22-25.
26. Кабунин, А. А. К методике селекции многоуровневых и крупноклубневых сортов картофеля / А. А. Кабунин, О. А. Догуревич // Достижения науки и техники АПК. – 2009. – № 5. – С. 9-11.
27. Литун, Б. П. Картофелеводство / Б. П. Литун, А. И. Замотаев, Н. А. Андрияшина. – М.: «Агропромиздат», 2000. – 167 с.
- 29 Машьянова, Г. К. Все о картофеле / Г. К. Машьянова, Г. П. Шушакова, А. Е. Аферина, З. И. Анкудинова. – Новосибирск: Новосибирское книжное изд-во, 1991. – 160 с.
30. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации [Офиц. сайт]. URL: <http://www.mcx.ru/news/news/show/16984.78.htm>. (Дата обращения: 5.09.2020).
31. Мировое производство картофеля 2012: [Электронный ресурс] // Блог Честного Статистика. 2010-2013. URL: http://www.statistic.su/blog/world_production_of_potatoes_2012/2013-05-30-956. (Дата обращения: 18.10.2020).
32. Сорта картофеля, возделываемые в России: 2013. Справочное издание. – М.: Агроспас, 2013. – 144 с.
33. Цубербиллер, Е. А. Пути повышения урожайности картофеля / Е. А. Цубербиллер. – Л.: Гидрометиздат, 1969. – 45 с.
34. Шевелуха, В. С. Сельскохозяйственная биотехнология: Учеб. / В. С. Шевелуха, Е. А. Калашникова, С. В. Дегтярев и др.: Под ред. В. С. Шевелухи. – М.: Высш. шк., 1998. – 416 с.
35. Широков, Е. П. Картофель, плоды, овощи: учебное пособие / Е. П. Широков, В. И. Полегаев // Хранение и переработка продукции растениеводства с основами стандартизации и сертификации: в 2-х частях. – М.: Колос, 2000. – Ч. 1. – 254 с.
36. Писарев Б.А. Сортовая агротехника картофеля / Писарев Б.А. М., Агропромиздат, 1990. -280 с. [www Vekipedia. ru](http://www.Vekipedia.ru), 2008.

37. Вилкова Н.А. Биоэкологический фактор экспансии колорадского жука / Н.А. Вилкова, С.Р. Фасулати, Н.В. Кандыбин // Защита и карантин растений. - 2001. № 1. - С. 19-23.
38. Писарев Б.А. Сортовая агротехника картофеля / Писарев Б.А. М., Агропромиздат, 1990. -280 с. [www Vekipedia. ru](http://www.Vekipedia.ru), 2008.
39. Шапиро И.Д. Иммунитет полевых культур к насекомым и клещам. - Л. ЗИН АН СССР, 1985, 321
- 40.Nitsch. A.Ertrage und innere Qualitaten der Kartoffel und Abhangigkeit von der Strickstoffdungung/Nitsch A., Klein K.//Kartoffelbau-1983. Bd.34.H.2.-S.30-34.
41. Klapp, E. Lehrbuch des Ackers und Pflanzenbaues/Klapp E. Berlin, Hamburg:Verlag Paul Paver-1967.-S.603

