

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**КАФЕДРА РАСТЕНИЕВОДСТВА  
И ПЛОДООВОЩЕВОДСТВА**

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА  
НА ТЕМУ: «ВЛИЯНИЕ ФУНГИЦИДНЫХ  
ОБРАБОТОК НА УРОЖАЙНОСТЬ  
КАРТОФЕЛЯ СОРТА ГАЛА»**

Исполнитель: студент-заочник  
агрономического факультета

Каримов Айдар Бахтиярович

Руководитель: кандидат с.-х. наук, доцент

Егоров Л.М.

Допущен к защите  
зав. кафедрой  
профессор, доктор с.-х.н.

Амиров М.Ф.

Казань - 2017

## Содержание

Введение .....	3
Глава 1. Обзор литературы.....	5
1.1. Биологические особенности картофеля.....	5
1.2. Биоэкологическая характеристика фитофтороза картофеля .....	7
1.3. Защита картофеля от болезней.....	11
1.4. Характеристика используемых фунгицидов.....	16
Глава 2. Задачи, методика и условия проведения исследования.....	28
2.1. Цели и задачи исследований.....	28
2.2. Условия и методика исследований.....	28
2.3. Краткая характеристика исследуемого сорта.....	29
2.4. Почвенно-климатические условия опытного участка.....	31
2.5. Сопутствующие учеты и наблюдения.....	32
Глава 3. Экспериментальная часть.....	33
3.1. Развитие растений.....	33
3.2. Динамика листовой поверхности.....	39
3.3. Урожайность, товарность и структура урожая.....	40
3.4. Экономическая оценка.....	42
Выводы.....	44
Глава 5. Охрана окружающей среды.....	46
Список использованной литературы.....	52
Приложение .....	56

## **ВВЕДЕНИЕ.**

Возделывание картофеля наравне с производством зерна является одним из главных отраслей сельского хозяйства как Республики Татарстан, так и России в целом.

Только максимальное соблюдение технологии возделывания картофеля а также использование высококачественного семенного материала позволяет получить высокие урожаи данной культуры наилучшего качества и стремится получить ее с наименьшими затратами и высоким уровнем рентабельности.

Одними из самых главных положительных качеств картофеля можно отнести сбалансированный состав и соотношение белка, крахмала, витаминов и каротиноидов. Картофель также широко используется в производстве и является сырьем для получения крахмала, спирта, глюкозы и др.

Главными причинами, сдерживающими повышение урожайности в Республике Татарстан, являются: низкое качество семян, недостаточный уровень технологии и, особенно, технологической дисциплины, отсутствие комплексной механизации и недостаточное количество машин, слабая материально-техническая база для хранения и переработки, недостаточная обученность специалистов передовым технологиям выращивания.

В 1 тонне массы картофеля (клубни, ботва и корни) имеется более 10 кг  $K_2O$ , около 5 кг N и чуть более 2 кг  $P_2O_5$ .

Всего в 2017 году картофель в промышленном секторе картофелеводства был посажен на площади в 297,11 тыс. га (данные Минсельхоза РФ). Для сравнения, в 2016 году они составляли 344,14 тыс. га (данные Росстата).

Таким образом, в 2017 году, по отношению к 2016 году, площади возделывания картофеля сократились на 13,7% (на 47,03 тыс. га). В связи с этим ожидается некоторое сокращение объемов производства картофеля по итогам 2017 года, что ощутимо уже в настоящее время.

В последние годы повсеместно в хозяйствах и новых с/х формированиях посевные площади под картофелем необоснованно сокращаются без

значительного увеличения урожайности. Мировая площадь картофеля составляет более 19,1 млн.га, в России – 3,1 млн.га, а средняя урожайность в Российской Федерации – 10,1-12,1 т/га, в мире – 14,6 т/га.

Лесостепь Поволжья относится к району благоприятных по природно-климатическим условиям для возделывания картофеля, что делает ее одной из важнейших пропашных культур. Средняя урожайность во всех категориях хозяйств в Республике Татарстан постепенно повышается. Дальнейшее повышение эффективности возможно за счет увеличения его урожайности и повышения качества клубней. Одним из путей успешного решения этой проблемы является максимальное использование на посадку качественного семенного материала сортов картофеля интенсивного типа. Для этого необходимы глубокие научные исследования по разработке сортовой агротехники и внедрению их результатов в производство.

На сельскохозяйственном рынке появилось много сортов отечественной и зарубежной селекции, возделывание которых без достаточной их проверки увеличивает риск нестабильности урожайности и экономических показателей производства. В связи с этим актуальным является изучение особенностей формирования урожайности новых сортов, их комплексная оценка при программном выращивании.

Наиболее полно реализовать продуктивность сорта, особенно при эпифитотийном развитии болезней, позволяют фунгицидные обработки. Проведенные в оптимальные сроки, они обеспечивают высокую эффективность и сохранность урожая до 50% и выше.

Одной из причин снижения эффективности картофелеводства в Республике Татарстан является массовое развитие грибных, бактериальных и вирусных болезней во время вегетации и хранения картофеля, вызванное отсутствием сортов с групповой устойчивостью, эффективных пестицидов против комплекса патогенов и сокращением объема проводимых защитных мероприятий (Каледа, 2010).

# ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

## 1.1. Биологические особенности картофеля

Культура картофеля является одной из древнейших растений на планете. Ее культивировали более восьми тысяч лет назад в Южной Америке. На Европейский континент данная культура была завезена в шестнадцатом веке испанцами из Южной Америки. А далее в Россию картофель был завезен Петром первым.

Картофель культура светолюбивая. При недостаточной освещенности куст картофеля вытягивается, при этом образуются больше мелких клубней, следовательно урожайность картофеля при данных параметрах падает (Владимиров, 2012).

Данная культура предъявляет средние требования по влагообеспеченности. Транспирационный коэффициент картофеля равен 400-550 л/кг сухой массы. Листья картофеля при прорастании клубней простые, цельнокрайние. По мере роста они становятся прерывисто - непарноперисторассечеными. Цветки у картофеля собраны в соцветия, пятерного типа. Чашечка цветка спайнопятилепестная, чашелистики сросшиеся у основания. Плод растения картофеля - двугнездная многосемянная сочная зеленая ягода шаровидной или овальной формы. Семена мелкие, плоские, светло-желтого цвета. Корневая система картофеля мочковатая, представляет собой совокупность корневых систем отдельных стеблей. Имеет ростковые (глазковые), или первичные, корни, образующиеся в начале прорастания клубней, пристолоновые корни, появляющиеся в течение всего периода вегетации. Корни проникают в почву сравнительно неглубоко. Около половины корней расположено в пахотном слое, 22-38% проникают глубже, отдельные корни уходят на глубину до 150 см (Посыпанов, 2007, Молявко, 2016).

Клубень картофеля представляет собой утолщенное окончание подземного, стеблевого побега (столона). Форма клубней бывает округлой, овальной и удлиненной; окраска - белой, желтой, розовой, темно-красной, темно-синей.

Картофель не очень требовательный к почвенным условиям. Лучше всего растет и дает высокий урожай клубней хорошего качества на достаточно аэрированной, рыхлой, способной к крошению и легко прогреваемой почве, но при соответствующей агротехнике его можно выращивать почти на любых почвах. Он хорошо переносит повышенную кислотность почвы. Оптимальна для картофеля кислотность в интервале рН 5,3-5,8. При выращивании картофеля необходимо учитывать сроки известкования (Владимиров, 2012).

Клубни начинают прорастать при температуре 3-5°C, но при этом происходит очень слабый рост и развитие почек без образования корневой системы. При температуре ниже 3 и выше 31°C рост и развитие почек на клубнях задерживаются, а пребывание картофеля в течение нескольких дней при -1,0 -1,5 и +35 С обычно ведет к повреждению почек.

Нормальное прорастание клубней картофеля отмечается при температуре почвы 7-8°C, но оптимальное для прорастания температура 18-20°C.

Продолжительность вегетационного периода картофеля зависит от сорта, почвенно-климатических и агротехнических условий и варьирует от 60 до 160 дней.

Растения зацветают через 30-35 дней после всходов. Некоторые сорта не цветут. Образование клубней начинается в конце бутонизации - начале цветения.

Развитие картофеля можно разделить на четыре периода. Первый длится от прорастания почек глазков до появления всходов, питание в это время осуществляется за счет материнского клубня. Второй период - появление бутонов, третий период характеризуется интенсивным ростом столонов, цветением и клубнеобразованием. В четвертый период завершается накопление крахмала в клубнях происходит их созревание и отмирание ботвы.

## 1.2 Биоэкологическая характеристика фитофтороза картофеля

Возбудитель болезни – оомицет *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary. Мицелий несептированный бесцветный, распространяется внутри тканей растения хозяина по межклеточному пространству. В клетки проникают особые выросты мицелия – гаустории. На поверхности пораженного растения грибок появляется в виде зооспорангиеносцев, выступающих на нижней стороне листа. Зооспорангии бесцветные, лимонообразные, одноклеточные с сосочковидным бугорком на вершине, размером  $18 - 45 \times 12 - 40$  мкм. Зооспорангии могут прорасти напрямую – гифой или несколькими бесцветными подвижными двужгутиковыми зооспорами по  $7 - 10$  мкм в диаметре. Вредоносность Фитофтороз – самое вредоносное заболевание картофеля в большинстве стран мира. Главная опасность болезни – это высокая скорость её развития. При благоприятных погодных условиях численность популяций патогена растёт экспоненциально, а нарастание болезни в необработанных фунгицидом посадках восприимчивых сортов настолько стремительное, что от единичных больных кустов через  $10 - 15$  дней может заразиться всё поле, а через 3 недели растения могут быть полностью уничтожены (Авдей, 1995, Деренко, 2006).

В России ежегодные потери от этого заболевания в среднем составляют около 4 млн т. В годы эпифитотий продуктивность восприимчивых к болезни сортов без применения специальных защитных средств может снижаться в  $1,5 - 2$  раза, а потери урожая достигать  $50 - 60$  %. Серьёзные изменения в биологии возбудителя заболевания, произошедшие в конце XX века, привели к повышению его экологической пластичности, адаптивности и агрессивных свойств. «Новая» популяция *P. infestans* включает оба типа половой совместимости – A1 и A2. Ранее A2 тип обнаруживали только в Центральной Мексике, которая считается центром происхождения *P. Infestans* (Васильева, 2017).

«Новые» популяции приобрели способность к половому размножению. В результате увеличилась частота рекомбинаций *P. infestans*, и стало возможным образование половых покоящихся спор – ооспор, способных перезимовывать в

почве на растительных остатках. Современная популяция отличается от «старой» более высоким генетическим разнообразием и представлена, в основном, сложными расами. Существенно возросла и агрессивность патогена, он стал менее зависим от температуры и влажности воздуха. Так, изоляты «новых» популяций способны инфицировать растения картофеля в интервале от 3 до 27 °С, в то время как для изолятов «старых» популяций этот интервал составлял 8 – 23 °С. При одинаковой температуре для инфекции растений изолятами «новых» популяций требуется почти в два раза меньший период капельно-жидкой влаги на листьях. В связи с этим увеличилось число возможных генераций патогена в течение вегетационного сезона, и увеличилась скорость развития болезни. В последние годы фитофтороз обнаруживается на картофельных полях необычно рано. За последние 3 – 4 десятилетия произошло смещение календарных сроков первого появления заболевания на 1 – 1,5 месяца (Анисимов, 2016).

В настоящее время первые инфекционные пятна находят уже начиная с фазы смыкания ботвы в рядах, а иногда даже раньше – со времени полных всходов картофеля (Белов, 2016). Существенно увеличился риск сильного заражения клубней.

Ооспоры в тканях картофеля образуются реже, чем у томата. При большом накоплении ооспор в почве возникает ранее и сильное развитие фитофтороза картофеля (Кузнецова, 2017).

**Источники инфекции.** Мицелий фитофтороза картофеля сохраняется в посадочном материале. Вторым источником инфекции являются ооспоры в почве. (Бусько, 2016).

Вредоносность его заключается в ограничении ассимиляционной деятельности растений в наиболее ответственный период формирования клубней, а также в гниении картофеля во время хранения. Болезнь распространена во всех районах, где возделывается картофель. Степень вредоносности фитофтороза зависит главным образом от устойчивости сорта и

метеорологических условий сезона, благоприятствующих или ограничивающих развитие и распространение болезни (Рубцов, 2016).

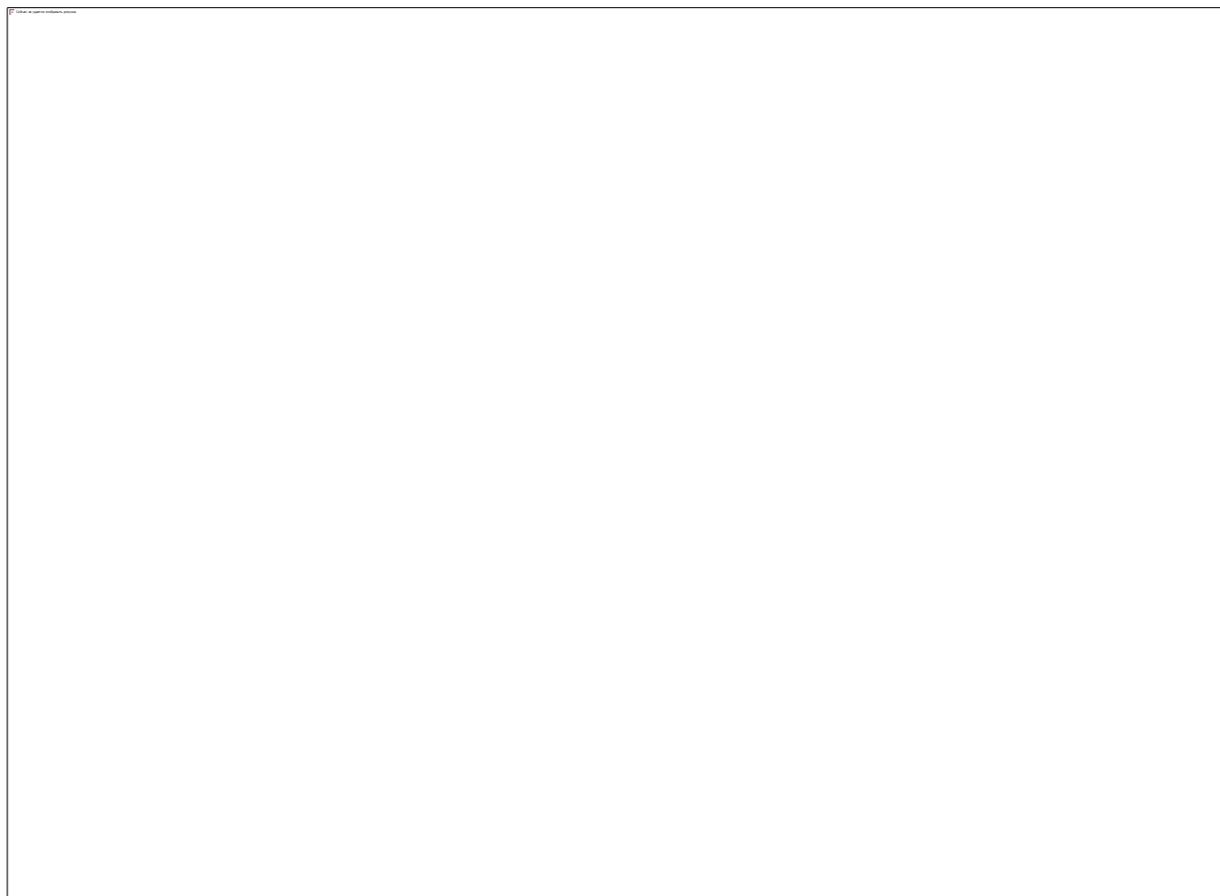


Рис 1. Цикл развития фитофтороза

Фитофтороз поражает листья, стебли, клубни, ростки, бутоны и ягоды. Первые признаки фитофтороза обычно проявляются на нижних листьях куста картофеля в виде небольших бурых расплывчатых пятен, окаймлённых светло-зелёной зоной которые при благоприятных условиях постепенно увеличиваются в размерах и распространяются на весь куст и другие растения. Типичные фитофторозные пятна могут появляться на черенках листьев, на стеблях, иногда на бутонах и ягодах. Во влажную погоду по краям отмершей ткани, преимущественно на нижней стороне листьев, развивается лёгкий паутинообразный налёт мицелия гриба (возбудителя болезни), по наличию которого можно безошибочно определить болезнь. При наступлении сухой

жаркой погоды фитофторозные пятна засыхают закручиваются вверх, но не понижают и не осыпаются (Ильяшенко, 2002, Жукова, 2004 ).

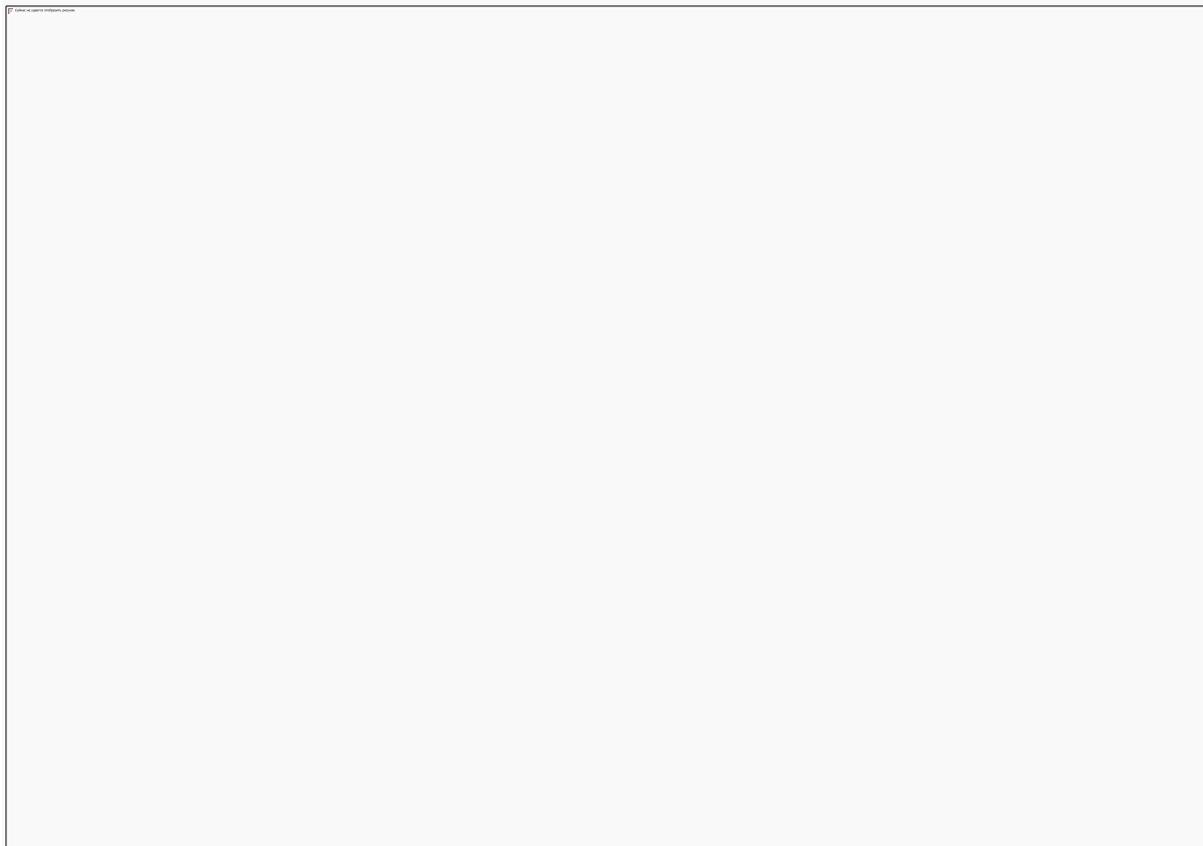


Рис.2. Фитофтороз картофеля (пораженный лист и клубни) — *Phytophthora infestans* фото

На клубнях фитофтороз проявляется в виде твердых, слегка вдавленных пятен неправильной формы, окрашенных в бурый или свинцово-серый цвет. От поверхности клубня пятно распространяется вглубь ткани, мякоть приобретает ржаво-коричневый цвет (Кваснюк, 2006).

Развитие фитофтороза происходит не равномерно, а отдельными вспышками. Непосредственно перед его появлением устанавливаются обычно следующие условия: относительная влажность воздуха выше 75% с выпадением фронтальных осадков, среднесуточная температура воздуха в пределах 10-20°C. Минимальная - часто ниже 10°C. Болезнь сильнее развивается в сезоны с повышенной влажностью и пониженной температурой воздуха. Прорастание их

происходит в капле воды. Лучше всего при температуре 10 - 12°C. Поэтому росы, туманы, дожди при умеренной температуре способствуют развитию заболевания. Снижение влажности воздуха вызывает снижение степени развития и размножения гриба-возбудителя (Кузнецова, 2007).

### **1.3 Защита картофеля от болезней**

Правильно составленная программа обработок фунгицидами для защиты картофеля от фитофтороза – основа получения высококачественного урожая картофеля. Особенно важны первые обработки, так как ошибки, допущенные в это время, очень трудно исправить последующими обработками. Первые полевые обработки должны обеспечить: защиту поверхности растений картофеля от внешней инфекции (попадающих на стебель и листья зооспор); уничтожение источников заражения на поверхности почвы; лечебное действие в растениях против внутренней скрытой (как правило, стеблевой) инфекции. Особенно важна защита растений картофеля от стеблевого фитофтороза, который имеет более продолжительный инкубационный период (до 10 и более дней) между инфицированием и появлением первых видимых симптомов, а пораженные стебли, в отличие от листьев, могут споруливать более длительное время (Кваснюк, 2006).

Существующие в настоящее время препараты не позволяют полностью вылечить растения после появления видимых симптомов фитофтороза. Поэтому первые обработки должны быть профилактическими и проведены до инфицирования (максимум в течение 1 – 2 дней после инфицирования), обязательно до появления видимых симптомов. Применение только контактных препаратов для первых обработок не обеспечивает лечебного действия внутри растений (т. е. если есть внутренняя скрытая инфекция, которая, как правило, заносится с семенным материалом, она получает еще 10 – 12 дней для развития до следующей обработки). Полностью системные препараты применять опасно ввиду наличия устойчивых штаммов возбудителя фитофтороза. Кроме того

полностью системные препараты рекомендуется полностью исключить на семенных посадках картофеля (Rubin E, 2001).

Единственным надёжным методом в борьбе с заболеванием в настоящее время остаётся химический, и то лишь при условии своевременности профилактических опрыскиваний. Если начинать обработки с момента появления болезни (поражённость ботвы 0,1 %), потери урожая увеличиваются уже в 4 – 5 раз, а при массовом развитии фитофтороза (3 – 5%) сдержать его крайне сложно (Кваснюк, 2006).

Слишком позднее проведение первого опрыскивания – это наиболее распространённая ошибка, допускаемая большинством российских картофелеводов (Филиппов, 2005).

Отрицательно сказываются также несоблюдение рекомендованных доз препаратов, последовательности их применения, слишком продолжительные периоды между опрыскиваниями или напротив, неоправданное применение фунгицидов в периоды депрессивного развития болезни. Недостаточно эффективная защита картофельных полей от фитофтороза в эпифитотийные годы приводит к значительному снижению продуктивности растений (до 50 % и выше). Выращивание устойчивых сортов могло бы существенно уменьшить потери урожая и стать хорошим дополнением к химическому методу, но, к сожалению, такие сорта в настоящее время не очень популярны среди фермеров, т. к. устойчивость к фитофторозу не всегда сочетается с хозяйственно ценными признаками, на которые прежде всего обращают внимание картофелеводы: высокая урожайность, раннеспелость, товарность клубней. Поэтому наибольшую долю в посадках картофеля стран ЕС занимают восприимчивые к фитофторозу сорта, а чаще всего используемой стратегией их химической защиты является так называемая «рутинная схема», которая предполагает опрыскивание растений в строго фиксированные сроки для того, чтобы обеспечить постоянное наличие на ботве фунгицида до её предуборочного уничтожения. В соответствии с этой стратегией, обработки следует начинать до

смыкания ботвы в рядах, повторные опрыскивания проводятся с учётом продолжительности фунгицидного действия применяемых препаратов (через 7 – 10 дней) (Филиппов, 2006).

Использование рутинной схемы надёжно защищает культуру от фитофтороза, но приводит к существенному увеличению числа обработок. По мнению А. В. Филиппова, эта стратегия химической защиты картофеля в большей мере оправдана только при эпифитотиях, а в сезоны с отсутствием или слабым развитием болезни она является убыточной (Филиппов и др., 2006).

Кроме того, что дополнительные затраты на пестициды снижают рентабельность выращивания культуры, они вызывают обеспокоенность потребителей картофеля, отдающих предпочтение экологически чистой продукции, и усиливают антропогенный прессинг на окружающую среду. Так, сейчас в странах ЕС посадки картофеля обрабатывают 7 – 20 раз за сезон, что на 40 % больше, чем в 1970-х годах. Произошедшее в 1980-х годах возрастание вредоносности *P. Infestans* не позволило выполнить принятое в странах ЕС решение о пятидесятипроцентном сокращении к 2000 г. применения на картофеле фунгицидов (Филиппов, 2005).

В сложившихся условиях крайне необходимы методы объективного научного обоснования новой стратегии химической защиты посадок картофеля, которая бы количественно определяла необходимый минимум применения пестицидов – по возможности меньше, чем при рутинной схеме, но не приводила бы к снижению урожая по сравнению с ней. В качестве таких методов в последнее время успешно используются разнообразные модели прогноза развития фитофтороза, предсказывающие время появления и ход развития заболевания в зависимости от условий среды и разрабатываемые на их основе «системы принятия решений» (СПР) (от Decision Support Systems, DSS) по срокам и кратности обработок фунгицидами для защиты картофеля от этой болезни. Стратегии химической защиты картофеля, основанные на методах прогноза фитофтороза, предусматривают проведение опрыскиваний только в наиболее чувствительные периоды инфекционного цикла патогена. При этом в

очень благоприятные для фитофтороза сезоны кратность опрыскиваний по прогнозу может быть такой же или меньше, чем по рутинной схеме; при других ситуациях прогнозы позволяют ещё более существенно уменьшить число обработок (Lopez M.M , 2003).

Подготовку семенного материала начинают за 20-25 дней до посадки. Это обеспечит максимально быстрый рост растений и существенно снизит влияние фитофтороза на урожай картофеля. Здоровые клубни семенной фракции (30-60 мм в диаметре) лучше выдерживать в течение 10-12 суток на рассеянном свете при температуре 15-22С, а затем при 7-8С. Перед посадкой семенные клубни обработать одним из протравителей. Это защитит всходы от многочисленных патогенов микроорганизмов (Behunke M, 1980).

Для создания благоприятных условий для развития растений и накопления высококачественного урожая посадку проводят при температуре почвы не ниже 6-8С на глубине залегания клубней (3-5 см). Оптимальная ширина междурядий 75 см и более. При появлении всходов проводят высокое окучивание фрезерным культиватором-окучником. Высокообъемные гребни, сформированные в эти сроки, позволяют очистить поля от сорняков, создают оптимальные условия для роста культуры и накопления урожая, защищают клубни от вредных микроорганизмов. На полях, свободных от сорной растительности, эффективность фунгицидов повышается на 15-20% (Владимиров,2012).

Агротехнические приемы в защите растений не могут полностью подавить развитие фитофтороза, а только способны снижать запас инфекции в почве и повышать болезнеустойчивость картофеля (Башлакова, 2016).

Большое значение в борьбе с фитофторозом играют фитосанитарные мероприятия. Они заключаются в использовании для посадки только здорового семенного материала, отбор тщательная переборка картофеля с удалением больных клубней и на уничтожении куч и мест свалки зараженного картофеля. Перспективным считается селекционный метод, однако и его эффективность чаще всего оказывается непродолжительной из-за способности *Ph. infestans* к быстрому формированию более агрессивных и вирулентных рас и штаммов при

создании новых устойчивых к ней сортов картофеля. Биологический метод борьбы с фитопатогенами картофеля не дал каких-либо конкретных результатов (Филатов, 2011).

Для защиты ботвы картофеля от фитофтороза рекомендованы контактные и комбинированные фунгициды. По вопросу эффективности комбинированных фунгицидов против фитофтороза картофеля в мировой литературе высказываются различные точки зрения и приводятся противоречивые данные (Курилов, 1987).

Продолжительное время системные препараты являлись наиболее эффективными в борьбе с фитофторозом картофеля и обеспечивали его полную защиту от заболевания. На это указывают многочисленные исследования, проведенные в разных странах мира (Шпаар, 2004).

Некоторые ученые в своих работах описывали фениламидные фунгициды как стимуляторы жизненных процессов в растительном организме, улучшающие качество сельскохозяйственной продукции и повышающие устойчивость самих растений к фитопатогенам. В последнее десятилетие появилось большое количество работ, в которых указывается на то, что системные препараты утратили свои защитные и лечащие свойства в связи с появлением в популяциях патогенов резистентных (устойчивых) штаммов к данной группе соединений (Порсев, 2004).

Определению эффективности комбинированных препаратов посвящено много работ российских ученых. Н.Я. Кваснюк, В.В. Гриднев, В.П. Шемякина и С.М. Трус, А.Н. Рогожин, М.А. Кузнецова и др. сообщают об успешном использовании Ридомила МЦ против данного патогенна.

При выявлении эффективности комбинированных препаратов против фитофтороза было установлено, что они по своему ингибирующему действию на возбудителя в условиях его низкой резистентности к системным фунгицидам превосходят контактные. Их биологическая эффективность даже в годы максимального развития болезни превышала 60%. Комбинированные фунгициды обеспечивали также хорошую защиту клубней от заражения. Их

использование против фитофтороза целесообразно и с экономической точки зрения (Кузнецова, 2017).

Фунгициды контактного действия эффективны в зонах прямого контакта с грибными спорами, в основном на листьях верхнего и среднего ярусов, куда и попадает значительная часть суспензии фунгицида, в то же время они не способны предотвратить заражение листьев нижнего яруса, с которых и начинается эпифитотийный процесс. Дожди смывают препарат с растений и снижают эффективность обработок. В комбинированных фунгицидах контактный компонент затрудняет развитие патогена на поверхности растений, а системно действующий быстро проникает в ткани растения-хозяина и обеспечивает практически полную защиту ботвы от заражения. Благодаря этим свойствам профилактические обработки посадок картофеля фунгицидами комбинированного действия способны задержать сроки появления болезни на значительный период времени (20-30 суток). Недостатком таких фунгицидов, прежде всего фениламидов, является развитие у патогенна устойчивости (резистентности) к системным компонентам действующих веществ (Васютин, 2001).

Таким образом, использование фунгицидов для защиты картофеля от фитофтороза позволяет контролировать развитие патогена, создавать неблагоприятные условия для заражения и распространения его в растительных тканях (Попов, 2016)

#### **1.4. Характеристика используемых фунгицидов**

До недавнего времени в ассортименте протравителей компании «Сингента» для контроля комплекса болезней и вредителей предлагалось проводить предпосадочную обработку клубней картофеля баковой смесью протравителей МАКСИМ® и КРУЙЗЕР®. Эта схема нашла широкое применение, поскольку обеспечивала длительную и надежную защиту. Тем не менее, необходимость смешивания протравителей зачастую была ограничивающим фактором ее распространения. Поэтому в ассортименте

протравителей был представлен новый продукт – СЕЛЕСТ® ТОП, препарат инсектицидного и фунгицидного действия для предпосадочной обработки семенных клубней.

Препарат представляет собой смесь трех действующих веществ – инсектицид **тиаметоксам**, хорошо знакомый картофелеводам по препаратам КРУЙЗЕР® и АКТАРА®, и два фунгицида – **флудиоксонил** (действующее вещество всем известного протравителя МАКСИМ®) и **дифеноконазол**, входящий в состав таких фунгицидов, как ДИВИДЕНД® СТАР, СКОР®, РИАС® и др. Все три действующих вещества относятся к разным химическим классам, что обеспечивает широчайший спектр активности препарата: СЕЛЕСТ® ТОП (ЦЕЛЕСТ® ТОП), надежно контролирует не только основных вредителей картофеля (проволочника, колорадского жука, тлей), но и комплекс заболеваний клубней – ризоктониоза, антракноза, фомоза, серебристой парши и др.

Рекомендуемый способ применения – обработка клубней перед посадкой в дозе 0,4 л/т.

Это одновременно защита от болезней «всходов» (ризоктониоз, серебристая парша), это контроль болезней и вредителей в период вегетации (ризоктониоз, антракноз, фузариоз) и повреждений вредителями (колорадский жук, тли, проволочники). В результате на практике обеспечена универсальность – защищены всходы, контроль болезней и вредителей в период вегетации, и на выходе – качественный урожай.

В ходе исследований, проведенных во Всероссийском научно-исследовательском институте фитопатологии, было установлено, что предпосадочная обработка клубней картофеля препаратом СЕЛЕСТ® ТОП в дозе 0,4 л/т эффективно защитила его от поражения ризоктониозом и серебристой паршой: всхожесть растений в контрольном варианте составила в среднем 80,1%, в варианте с применением препарата СЕЛЕСТ® ТОП – 92,6%, в вариантах с применением стандартных протравителей – 90,1 и 91,2%. Пораженность дочерних клубней серебристой паршой в контрольном варианте

составила 22,0 %, в вариантах с применением СЕЛЕСТ® ТОП – 7,7%, стандартных протравителей: 8,5% и 14,3%, следовательно, для защиты картофеля от серебристой парши СЕЛЕСТ® ТОП является одним из наиболее предпочтительных препаратов. При этом отмечено положительное влияние на урожай: в вариантах без обработки урожай составил 262,5 ц/га, а применение препарата Селест Топ, КС, позволило повысить урожайность на 62,5 ц/га, т.е до 325 ц/га! В варианте с применением стандартного протравителя (имidakлоприд + пенцикурон) урожайность составила 310 ц/га.

В опытах, проведенных в Беларуси на базе РУП «Институт защиты растений», СЕЛЕСТ® ТОП показал великолепную эффективность против проволочника. Так, при обработке клубней препаратом в дозировке 0,3-0,4 л/т поврежденность клубней составила всего 2,3-2,6%. В контроле (без протравителя) проволочниками было повреждено 21,1% клубней, а в варианте с эталонным протравителем инсектофунгицидного действия этот показатель составил 9,7%. Такая высокая эффективность препарата СЕЛЕСТ® ТОП позволила сохранить максимальный урожай товарных клубней, не поврежденных проволочником, – 23 т/га по сравнению с контролем (без протравливания) и целых 10,4 т/га по сравнению с эталонным препаратом!

Кроме этого, протравливание семенных клубней препаратом СЕЛЕСТ® ТОП обеспечило полный (100%!) контроль численности колорадского жука и тлей – переносчиков вирусной инфекции, что позволило отказаться от наземных обработок инсектицидами в период вегетации.

Использование нового протравителя СЕЛЕСТ® ТОП в сочетании с правильной агротехникой и соблюдением условий уборки и хранения урожая, а также грамотным применением химических средств защиты обеспечит надежную защиту посадок картофеля от болезней и вредителей, и позволит получить качественный и богатый урожай.

Таблица 1

## Регламенты применения в сельском хозяйстве

Норма применения препарата	Культура, обрабатываемый объект	Вредный объект	Способ, время обработки, особенности применения	Срок ожидания (кратность обработок)
0,4	Картофель	Проволочник и, колорадский жук, тли	Обработка клубней. Расход рабочей жидкости – до 10 л/т клубней (перед посадкой), 25 л/т клубней (при посадке)	-(1)
0,4	Картофель	Ризоктониоз, серебристая парша, антракноз, фузариоз	Предпосадочная обработка клубней. Расход рабочей жидкости – до 10 л/т	-(1)

**РИДОМИЛ ГОЛД МЦ, ВДГ** - смесевой фунгицид (заводская смесь), содержащий мефеноксам и манкоцеб. В практике возделывания полевых культур и овощей манкоцеб признан идеальным партнером (с точки зрения механизма действия, длительности действия, надежности; дополнительная эффективность против *Alternaria solani*, *Rhizoctonia solani*, *Gloesporium* и др. Способствует бурному росту молодых растений). Двойное действие является определяющим: растение защищено изнутри и снаружи. Это означает, что пользователь может заранее уверенно планировать программу опрыскиваний.

Производитель: **Сингента**

Препаративная форма: **водно-диспергируемые гранулы (ВДГ)**

Действующее вещество: **манкоцеб + мефеноксам**

Концентрация д.в.: **640 + 40 г/кг**

Химический класс действующего вещества: **дитиокарбаматы + фениламиды**

Упаковка: **коробка 1кг, 5кг**

В состав готового смесового препарата РИДОМИЛ ГОЛД МЦ, ВДГ, созданного по новейшей ПЕПИТ-технологии входят:

**40 г/кг мефеноксама**, который обеспечивает внутреннюю защиту:

Системное и трансламинарное действие - защита обработанных и необработанных частей растений, нового прироста и клубней

Высокий уровень эффективности против грибов из класса оомицетов (возбудителей ложных мучнистых рос)

Быстрое разложение в почве

Это основная часть смесового препарата, необходимая для обработки в период активного роста растений.

**640 г/кг манкоцеба**, который обеспечивает внешнюю защиту и является:

Эффективным контактным фунгицидом и

Ключевым звеном антирезистентной стратегии

### **Системные и трансламинарные свойства**

Системное действие: благодаря системным свойствам, мефеноксам распространяется по растению акропетально и базипетально, поступая в необработанные части растения. РИДОМИЛ ГОЛД МЦ, ВДГ превосходит другие современные фунгициды по надежности, особенно в сложных условиях. Под защитой препарата находится все растение, включая новый прирост, независимо от инфекционной нагрузки. Действующее вещество почти полностью распределяется по всему растению в течение 30 минут после обработки. Это означает сокращение количества обработок и отсутствие необходимости в повторной обработке после дождя.

Трансламинарное действие: действующее вещество проникает с обработанной стороны листа через внутренние ткани к необработанной стороне, обеспечивая таким образом защиту обеих сторон листа.

### **Преимущества**

Здоровые растения даже в условиях высокого риска развития болезни

Максимальный контроль инфекции в период активного роста и развития культуры

Длительная защита полностью всего растения, включая необработанные части: новый прирост листа, точка роста, стебель, клубни картофеля, ягоды винограда, плоды томата

Здоровый неповрежденный фитофторозом и пероноспорозом урожай картофеля, овощных культур и винограда

**Назначение.** РИДОМИЛ ГОЛД МЦ, ВДГ - фунгицид системного и контактного действия, эффективен против возбудителя фитофтороза и альтернариоза картофеля и томатов, пероноспороза огурца и лука, милдью на виноградной лозе.

**Совместимость с другими пестицидами.** Препарат совместим с большинством пестицидов с нейтральной химической реакцией, однако в каждом конкретном случае смешиваемые препараты следует проверять на совместимость.

**Период защитного действия.** 7-10 дней в зависимости от защищаемой культуры, инфекционной нагрузки и принятой в хозяйстве агротехники.

**Скорость воздействия.** Препарат применяется профилактически.

**Технология применения.** Правильное применение - залог эффективности и долголетия препарата

Опрыскивание производится в утренние или вечерние часы в безветренную погоду, не допуская сноса препарата на соседние культуры.

РИДОМИЛ ГОЛД МЦ, ВДГ должен применяться профилактически, т.е. до появления видимых симптомов развития болезни на культурных растениях. В случае необходимости защиты уже инфицированных растений рекомендуется первую обработку провести куративным фунгицидом, а через 7-10 дней начинайте обработку препаратом РИДОМИЛ ГОЛД МЦ, ВДГ. После последней обработки фунгицидом РИДОМИЛ ГОЛД МЦ, ВДГ (не позднее, чем через 7 дней) следует проводить опрыскивания контактными фунгицидами.

Норма расхода должна быть достаточной для полного смачивания всей листовой поверхности. Не допускайте стекания рабочего раствора с обработанной поверхности. РИДОМИЛ ГОЛД МЦ, ВДГ не смывается дождем после полного высыхания обработанной поверхности. Рабочий раствор должен быть использован в течение нескольких часов после приготовления.

Длительность защитного действия для большинства культур составляет 10-14 дней (10 дней даже в условиях высокой влажности и сильной инфекционной нагрузки) и поддерживает длительную вегетацию здорового листового аппарата.

всегда применяйте препарат до появления симптомов (профилактически)  
не проводите лечебные и искореняющие обработки  
максимальное количество обработок за сезон - 3(4) во время активного роста растений

при переходе к обработке контактными фунгицидами используйте интервал, рекомендованный для данного контактного фунгицида.

**Фитотоксичность.** При использовании препарата в строгом соответствии с разработанными фирмой рекомендациями не создается риска возникновения фитотоксичности.

**Возможность возникновения резистентности.** Отсутствует при условии строгого соблюдения разработанных фирмой рекомендаций.

Таблица 2

Регламенты применения фунгицида Ридомил Голд МЦ, ВДГ

Культура	Норма расхода, л, кг/га	Вредный объект	Способ, время обработки, особенности применения	Срок ожидания (кратность обработок)	Сроки выхода для ручн. (мех.) работ
Картофель	2,5	Фитофтороз, альтернариоз	Опрыскивание в период вегетации. Расход рабочей жидкости - 300-500 л/га	14(3)	7(3)

**Пенкоцеб** - контактный фунгицид защитного действия против фитофтороза, макроспориоза и ризоктониоза.

Преимущества:

Защищает от чувствительных и резистентных форм патогенов.

Способствует формированию мощного листового аппарата.

Стимулирует процесс фотосинтеза, благодаря наличию в препаративной форме микроэлементов (Mn, Zn).

Обладает отличной смачиваемостью и прилипаемостью.

Благодаря контактному и многостороннему действию, применение Пеннкоцеба® не приводит к развитию резистентности.

Является идеальным компонентом комплексных схем защиты, включающих системные и контактно-системные фунгициды.

Препаративная форма: Смачивающийся порошок, содержащий 800 г/кг манкоцеба.

Механизм действия: Пеннкоцеб® — контактный фунгицид защитного действия воздействует на патоген на двух уровнях; тормозит прорастание грибных спор и блокирует развитие мицелия.

Спектр активности: Фунгицид широкого спектра действия.

Период защитного действия: До двух недель.

Скорость воздействия: Препарат начинает действовать в течение первых суток после обработки.

Фитотоксичность: Многочисленные испытания препарата Пеннкоцеб®<sup>®</sup>, СП (800 г/кг) в рекомендуемых нормах расхода не выявили случаев проявления фитотоксичности по отношению к обрабатываемым культурам.

Селективность: Пеннкоцеб®<sup>®</sup> обладает высокой избирательностью действия.

Возможность возникновения резистентности: Данных о появлении резистентности не поступало. Однако для предотвращения ее возникновения препарат следует чередовать с фунгицидами из разных химических групп.

Совместимость: Препарат совместим с большинством фунгицидов и инсектицидов, за исключением сильнощелочных и высококислотных веществ. Перед применением рекомендуется проверить на совместимость.

Рекомендации по применению: Обрабатывать в период вегетации с интервалом 7–10 дней.

Таблица 3

Регламенты применения в сельском хозяйстве

Норма применения препарата	Культура, обрабатываемый объект	Вредный объект	Способ, время обработки, особенности применения	Срок ожидания (кратность обработок)	Сроки выхода для ручных механизированных работ)
1,2-1,6	Картофель	Фитофтороз, альтернариоз	Опрыскивание в период вегетации: первое - профилактическое, последующие - с интервалом 7-14 дней. Расход рабочей жидкости - 400 л/га.	20(3)	7(3)

**Акробат** – локально-системный фунгицид, применяется для защиты картофеля от грибкового поражения. В частности, от таких болезней, как: фитофтороз и альтернариоз. Препарат выпускается в виде водно-диспергируемых гранул, которые перед применением растворяют в воде.

В качестве основных действующих веществ, в составе препарата Акробат, выступают манкоцеб (600 г/кг) и диметоморф (90 г/кг):

Вещество манкоцеб убивает грибок при прямом контакте. Это позволяет фунгициду не только очистить поверхность растения, но и эффективно защитить его от последующего внедрения спор;

Вещество диметоморф проникает в сосудистую систему растения и очищает его изнутри. Подобный тип защиты остается действенным в условиях частых, непредсказуемых осадков, которые смывают фунгициды поверхностного воздействия.

Таблица 4

Краткая памятка по применению препарата Акробат:

Культура	Вызываемая грибком болезнь	Необходимая дозировка фунгицида (на 100 кв. м)	Способ применения	Норма расхода рабочего раствора (на 100 кв.м.)	Кратность обработок/срок ожидания
Картофель	Макроспоров, фитофтороз, альтернариоз	20 грамм	Опрыскивание в период вегетации или при первых признаках болезни	4 литра	3/20

Преимущества препарата Акробат:

- лечебное и профилактическое действие;
- длительность защиты от поражения;
- эффективен на всех стадиях развития грибковых болезней;
- препятствие образованию новых спор;
- отсутствие невосприимчивости грибков к препарату.

**ШИРЛАН, СК** - контактный фунгицид широкого спектра действия с выраженными защитными свойствами, эффективен при профилактическом применении против фитофтороза картофеля.

**Свойства:**

контактный фунгицид защитного действия из группы пиримидинаминов обладает хорошей дождеустойчивостью и продолжительным защитным действием - 7-10 дней

не обладает фитотоксичностью по отношению к культуре

более эффективен в меньших дозах, чем обычные контактные фунгициды

не имеет перекрестной резистентности с применяющимися в настоящее время фунгицидами на картофеле.

**Контактный фунгицид ШИРЛАН, СК:** подавляет прорастание зооспор на обработанной листовой поверхности, препятствуя формированию апрессориев и внедрению и росту гиф

В фазу полных всходов картофеля ШИРЛАН, СК не только защищает всходы, но, оказывая антиспорулирующее действие, снижает интенсивность заражения всходов картофеля фитофторозом. Площадь листовой поверхности картофеля в этот период незначительная, поэтому часть рабочего раствора оказывается в зоне основной резервации зооспор - в почве, где препарат блокирует их подвижность. Таким образом, использование всего лишь одного приема способствует существенной гибели возбудителя, как в почве, так и на ее поверхности.

Данный подход защиты картофеля от фитофтороза способен значительно повысить эффективность последующих обработок.

**Полное развитие растений.** Применение фунгицида ШИРЛАН, СК на стадии полного развития ботвы позволяет предотвратить развитие патогена не только на стадии прорастания зооспор, но также контролировать подвижность зооспор и процесс спороношения. Применение фунгицида ШИРЛАН, СК так же позволит снизить заражение фитофторозом образующихся клубней.

**Период защитного действия.** Варьирует от 7 до 10 дней в зависимости от погодных условий и принятой в хозяйстве технологии выращивания картофеля.

**Скорость воздействия.** Действие препарата ШИРЛАН, СК начинается немедленно после нанесения препарата на защищаемую культуру.

**Фитотоксичность.** При использовании препарата в строгом соответствии с разработанными фирмой рекомендациями не создается риска возникновения фитотоксичности.

**Возможность возникновения резистентности.** Отсутствует при условии строгого соблюдения разработанных фирмой рекомендаций. Благодаря уникальному механизму действия ШИРЛАН, СК может быть использован в программах защиты картофеля в течение всего периода вегетации.

Таблица 5

Регламенты применения фунгицида Ширлан, СК

Культура	Норма расхода , л, кг/га	Вредный объект	Способ, время обработки, особенности применения	Срок ожидания (кратность обработок)	Сроки выхода для ручн. (мех.) работ
Картофель	0,3-0,4	Фитофтороз, альтернариоз	Опрыскивание в период вегетации: первое - в фазе смыкания рядков, последующие - с интервалом 7-10 дней. Расход рабочей жидкости - 200-500 л/га	7(4)	-(4)

## **ГЛАВА 2. ЗАДАЧИ, МЕТОДИКА И УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ**

### **2.1. Цели и задачи исследований.**

Целью наших исследований было выявление оптимальной схемы защиты картофеля сорта Гала в Предкамской зоне Республики Татарстан.

В связи с поставленной целью в задачи исследования входило:

- изучить показатели вегетативной массы, фотосинтетических показателей, структуры урожая, урожайные и товарные свойства сортов картофеля;

- дать экономическую оценку возделываемым сортам.

### **2.2. Условия и методика исследований.**

Опыт был заложен на территории ООО «Березка» Высокогорского района Республики Татарстан в 2017 году. Размер делянки (18x20) = 360 м<sup>2</sup>, повторение 3-х кратное.

Посадка была проведена 10 мая по схеме (75 + 75) = 150 на глубину 7 см. Норма посадки клубней: 52000 шт./га.

ООО «Березка» расположена в северо-восточной части Высокогорского района Республики Татарстан. Центральная усадьба находится в 25 км от районного центра села Высокая Гора. В хозяйстве имеется 1 отделение.

Транспортные связи хозяйство осуществляет по асфальтированным дорогам, проходящим по землепользованию. В хозяйстве насчитывается 1397 га сельскохозяйственных угодий, из них 859 га пашни, 538 га пастбищ. Содержание гумуса в почве составляет от 2,5 % до 2,8 %. Содержание фосфора и калия среднее.

#### **Схема опыта:**

А. Посадка без протравливания семенного материала.

Б. Посадка с протравливание семенного материала препаратом Селес Топ.

1. Одна обработка фунгицидом Ридомил Голд МЦ, ВДГ 2,5 кг/га.

2. Две обработки фунгицидами Ридомил Голд МЦ, ВДГ 2,5 кг/га+ Пенкоцеб, 1,5 кг/га.

3. Три обработки фунгицидами Ридомил Голд МЦ, ВДГ 2,5 кг/га + Пенкоцеб, 1,5 кг/га + Акробат, 2,0 кг/га.

4. Четыре обработки фунгицидами Ридомил Голд МЦ, ВДГ 2,5 кг/га + Пенкоцеб, 1,5 кг/га + Акробат, 2,0 кг/га + Ширлан, 0,4 л/га.

Первую обработку проводили в фазу смыкания ботвы в рядке.

Последующие с интервалом 10-12 дней после обработки комбинированным препаратом и 7-8 дней после обработки контактным препаратом.

### **2.3. Краткая характеристика исследуемого сорта**

**Сорт Гала** — продукт немецкой селекционной школы. Высокоурожайный гибрид был создан в начале нынешнего века. Выведенный в агрофирме «Кримм» он получил удивительную популярность на территории РФ за ранние сроки созревания, устойчивость к резкой смене суточных температур и высокую сопротивляемость болезням. В 2008 году внесён в Российский госреестр селекционных достижений, рекомендованных к распространению в центральных и северных регионах страны.

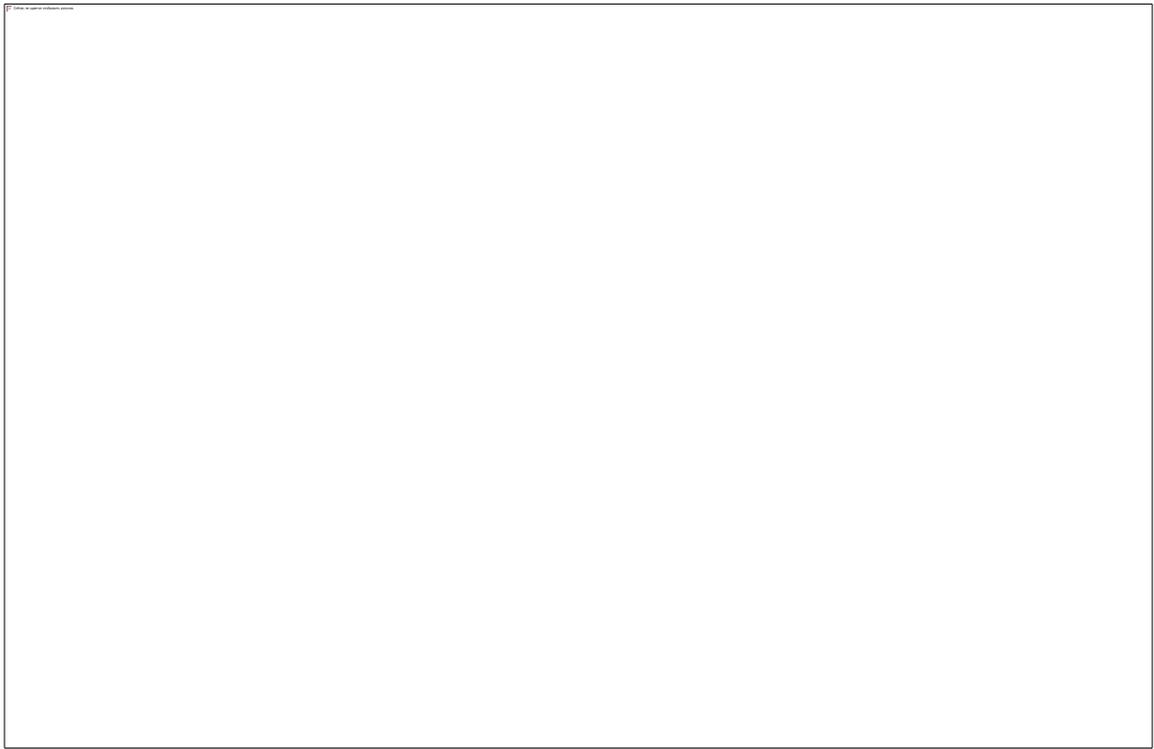


Рис.3. Цветение картофеля сорта Гала

Кусты картофеля Гала представляют собой полураскидистые средние растения с крупной листвой сочно-зелёного цвета. Венчики соцветий белые, пышные. Форма картофелин круглая или слегка овальной формы с мелкими глазками — такая ценится среди домохозяек за то, что позволяет легко очистить клубень. Но главное, чем хорош этот картофель, это его вкус. Картофелины покрыты шероховатой кожурой желтоватого цвета. Урожай отличается повышенной способностью долго храниться, а такой приём, как скашивание ботвы примерно за 1,5–2 недели до начала уборки, способствует сохранению клубней до самой весны в отличном состоянии.

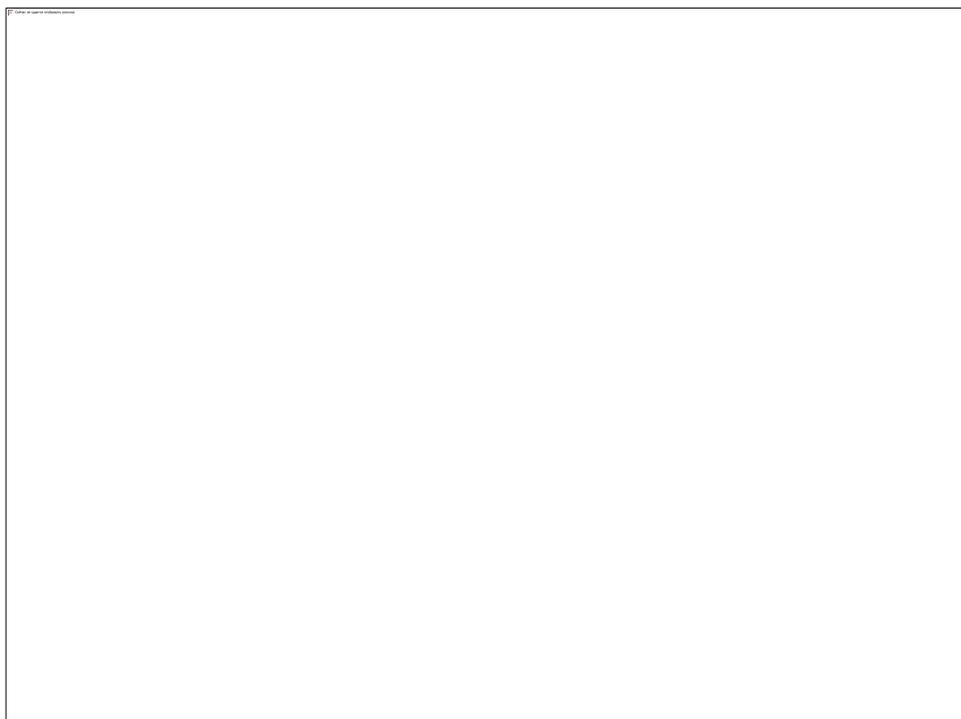


Рис.4 Клубни картофеля Гала

Он даёт прекрасный урожай спустя уже 70–76 дней после посадки семян в землю, обладает хорошей урожайностью, устойчивостью к наиболее распространённым болезням, неприхотливостью в уходе и лёжкостью при хранении. Эти характеристики позволяют гибриду Гала сохранять лидирующие позиции среди других сортов.

В среднем вес одной картофелины колеблется в диапазоне 65–110 г, а один куст способен принести до 25–28 выровненных по размеру клубней. Урожайность товарных клубней через 6 недель после всходов составляет 160–180 ц/га, в конце вегетации общая урожайность достигает 700 ц/га.

Гала практически не имеет случаев поражения раком картофеля, а также цистообразующей золотистой картофельной нематодой. Но у сорта есть и свои минусы. Этот картофель склонен к заражению грибковым заболеванием ризоктониозом, так что во время всего периода вегетации необходимо внимательно осматривать растения. Это поможет своевременно обнаружить первые признаки поражения растений. При этой болезни грибок поражает нижнюю часть стеблей и растения поникают, что может быть ошибочно признано за недостаток влаги.

## 2.4. Почвенно-климатические условия опытного участка

Мощность пахотного слоя 20-22 см, рН солевой вытяжки 5,9, содержание легкогидролизуемого азота 116-121 мг на 1 кг почвы, содержание гумуса по Тюрину 2,7 %, подвижного фосфора 250 и обменного калия 173 мг на 1 кг почвы, гидролитическая кислотность 4,18 мг.экв/100г почвы, сумма поглощенных оснований 21,82 мг.экв/100г почвы (табл.6).

Таблица 6  
Агрохимические показатели серой лесной почвы  
перед закладкой опыта.

Горизонт, см	Гумус, %	Сумма поглощенных оснований, мг. экв/100 г почвы	Степень насыщенности основаниями, %	Гидролитическая кислотность, мг. экв/100 г почвы	рН солевой вытяжки
Ап 0-22	2,7	21,82	76,62	4,18	5,9

Агрометеорологические условия вегетационного периода 2017 года складывались следующим образом. В начальный период вегетации картофеля (май) среднесуточные температуры были ниже средне многолетних значений. В июне влагообеспеченность и тепловой режим были выше средне многолетних значений. Август характеризовался также повышенным количеством осадков. В целом вегетационный период для роста и развития картофеля можно оценить как относительно благоприятным годом по метеорологическим условиям.

## 2.5. Сопутствующие учеты и наблюдения.

На заложенных опытах проводились следующие наблюдения, учеты и анализы:

1. Фенологические наблюдения за развитием растений по общепринятой методике госсортсети. Одновременно проводились биометрические измерения.
2. Учет динамики листовой поверхности методом высечек по методике А. А. Ничипоровича и др. (1961).
3. Нарастание наземной биомассы и клубней методом пробных копков.

4. Анализ структуры урожая по пробным копкам – у 10 кустов на делянке. Учет урожайности – поделяночно, сплошной уборкой.

5. Экономическая эффективность по методике, разработанной ВНИИСХ и СибНИИСХ (1967).

6. Статистическая обработка данных по Б. А. Доспехову (1985).

7. Распространенность и степень развития болезней картофеля определяли по общепринятым в фитопатологии методикам.

Распространенность болезни - это количество больных растений или отдельных органов (клубней) по отношению ко всем просмотренным на единице площади участка (поля, места хранения), выраженное в процентах:

$$P = (n/N) \times 100,$$

где **P** - распространенность болезни, %

**n** - число больных растений в пробе, шт.

**N** - общее число растений в пробе, шт.

Степень поражения листьев фитофторозом и альтернариозом учитывали по 8-ми бальной шкале (0-7):

- отсутствие пятен на листьях;
- на кусте поражена одна листовая пластинка;
- около десяти пятен на кусте;
- поражено 10% поверхности ботвы;
- поражено 25% поверхности ботвы;
- поражено 50% поверхности ботвы;
- поражено 75% поверхности ботвы;
- поражено 100% поверхности ботвы.

## ГЛАВА 3. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

### 3.1. Развитие растений

Жизненный цикл растения картофеля можно разделить на пять основных этапов: 1) от начала формирования клубня до его посадки в поле; 2) от посадки до появления всходов, то есть в период формирования корней и побегов только за счет запасных веществ материнского клубня; 3) от всходов до начала завязывания клубней, когда идет рост листьев, стеблей и корней преимущественно за счет фотосинтеза; 4) период роста клубней частично

совпадающий с продолжающимся ростом ботвы; 5) период отмирания ботвы и усиленного отложения запасных питательных веществ в клубнях.

Периодизация онтогенеза картофеля основывается на физиологически переломных моментах в жизни растения (всходы, начало клубнеобразования, начало и завершение отмирания ботвы), начало которых совпадает с рядом внешних морфологических изменений, связанных с формированием отдельных органов и частей растений. Принятые в фенологии фазы развития растений могут рассматриваться как объективные признаки этих изменений. Темпы формирования как вегетативных органов, выполняющих важнейшие функции питания, дыхания, водоснабжения, синтеза и передвижения веществ в организме, так и генеративных органов размножения являются итоговыми биологическими показателями, интегрирующими влияние всего комплекса факторов внешней среды и наследственной природы организма. Они в определенной степени влияют на продуктивность растений.

Ранняя посадка должна иметь особо важное значение в условиях высокого плодородия и заправленности почвы большими дозами удобрений, при которых срок вегетации еще более растягивается, а когда высокая урожайность запланирована, то сдвигание сроков формирования клубней в наиболее благоприятный период прихода света, тепла и влаги становится одним из решающих условий выполнения программы.

Наши исследования были заложены 10 мая при достижении физиологической спелости почвы.

Всходы при посадке, в зависимости от обработки семенного материала, появлялись неравномерно, так клубни обработанные при посадке протравителем Селес Топ давали всходы на 1-2 дня раньше чем варианты посаженные без протравливания семенного материала.

Дальнейшие фенологические фазы также наступали по разному в зависимости от изучаемого варианта опыта.

Число растений на единицу площади - это решающий компонент продуктивности, хотя в последнее время большое значение придают числу

стеблей. Число растений зависит от густоты стояния в посадках, которая в свою очередь определяется густотой посадки, уровнем агротехники, внесенных удобрений и защиты растений.

Урожайность картофеля с единицы площади представляет собой произведение среднего урожая одного куста на число кустов на этой площади. Поэтому густота растений определяет величину планируемого урожая. Регулируя этот показатель можно формировать посадки с урожаями различной продуктивности. В связи с этим нами определялось изменение густоты стояния растений картофеля по отдельным фазам роста и развития. Густота стояния растений картофеля в фазе полных всходов в зависимости от варианта опыта изменялась от 49,74 до 46,21 тыс. растений на 1 га. Таким образом, в опытах достигнута полевая всхожесть посаженных клубней от 88,86 до 95,65 % (табл. 7). Однако такая закономерность во время вегетации не сохранилась.

Таблица 7

Густота стояния растений картофеля, 2017 г.

Кратность фунгицидных обработок	Всходы		Цветение		Уборка	
	число растений, тыс. штук на 1 га	полевая всхожесть, %	число растений, тыс. штук на 1 га	% от взошедших	число растений, тыс. штук на 1 га	выживаемость, %
Без протравливания семенного материала						
Одна	46,21	88,86	44,84	97,12	43,37	93,85
Две					43,83	94,84
Три					44,54	96,38
Четыре					44,71	96,75

Протравливание семенного материала препаратом Селес Топ						
Одна	49,74	95,65	48,81	98,13	47,54	95,57
Две					48,00	96,50
Три					48,51	97,52
Четыре					48,67	97,84

Число стеблей на единице площади – не менее важный компонент продуктивности. Это сортовой признак, который зависит от числа глазков на клубне и числа ростков. Число стеблей определяется числом ростков и состоянием почвы, а число проростков – физиологическим состоянием посадочного материала. На число ростков оказывают влияния и агротехнические приемы, что сделало необходимым проследить этот вопрос во время проведения наших опытов.

Наибольшая высота растений за год исследований отмечена на варианте с протравливанием семенного материала препаратом Селес Топ и четырехкратной обработке фунгицидами во время вегетации которые позволили достичь высоты растений до 51 см (табл.8 )

Таблица 8

Длина стеблей картофеля сорта Гала, см.

Кратность фунгицидных обработок	Длина стеблей, см					
	1 июня	15 июня	1 июля	15 июля	1 августа	15 августа
Без протравливания семенного материала						
Одна	-	7	21	28	33	35
Две				35	36	
Три				32	39	40
Четыре						42
Протравливание семенного материала препаратом Селес Топ						

Одна	3	12	32	35	38	40
Две				40	45	46
Три					48	49
Четыре						51

Наибольшая масса ботвы картофеля сорта Гала в наших исследованиях была достигнута на варианте при протравливании семенного материала препаратом Селес Топ и четырехкратной обработке во время вегетации посадок фунгицидами Ридомил Голд МЦ, Пенкоцеб, Акробат МЦ, Ширлан при котором она составила 451 грамм. (табл. 9).

Таблица 9

Масса ботвы картофеля сорта Гала, гр.

Кратность фунгицидных обработок	Масса ботвы, гр.					
	1 июня	15 июня	1 июля	15 июля	1 августа	15 августа
Без протравливания семенного материала						
Одна	-	51	241	291	312	300
Две				319	331	341
Три				368	383	
Четыре					406	
Протравливание семенного материала препаратом Селес Топ						
Одна	23	96	305	337	347	354
Две				355	363	401
Три					422	430
Четыре						451

Наибольшая масса клубней сорта Гала перед уборкой была при четырехкратной обработке посадок картофеля фунгицидами и предпосадочной обработке семенного материала где она составила – 728 грамм на куст. (табл. 10).

Наименьшая масса клубней в пересчете на один куст была сформирована на первом варианте опыта и достигла лишь 305 грамм на куст.

Таблица 10

Масса клубней картофеля сорта Гала, гр./куст.

Кратность	Масса клубней, гр./куст
-----------	-------------------------

фунгицидных обработок	1 июня	15 июня	1 июля	15 июля	1 августа	15 августа	1 сентября
Без протравливания семенного материала							
Одна	-	-	5	84	194	281	305
Две				121	255	300	332
Три				329	430	453	
Четыре				472	509		
Протравливание семенного материала препаратом Селес Топ							
Одна	-	-	10	102	276	373	405
Две				150	360	421	455
Три				545	659	681	
Четыре				692	728		

Большое значение в системе мероприятий по борьбе с болезнями картофеля уделяется фунгицида как фактору, воздействующему на способность этой культуры противостоять грибным, бактериальным и вирусным заболеваниям.

Пораженность картофеля в опыте фитофторозом и ризоктониозом, у всех изучаемых приемов отличалась. Признаки распространения фитофторозом составили от 1,2 до 15,3 % при этом на некоторых вариантах фитофтороз переносился в клубни (табл.11).

Таблица 11

Развитие болезней на посевах картофеля, %, 2017 г

Кратность фунгицидных обработок	Ризоктониоз	Фитофтороз
Без протравливания семенного материала		
Одна	22,0	15,3
Две		8,4
Три		4,6
Четыре		2,1

Протравливание семенного материала препаратом Селес Топ		
Одна	3,3	10,1
Две		6,6
Три		3,4
Четыре		1,2



Рис.5 Признаки поражения листы фитифторозом

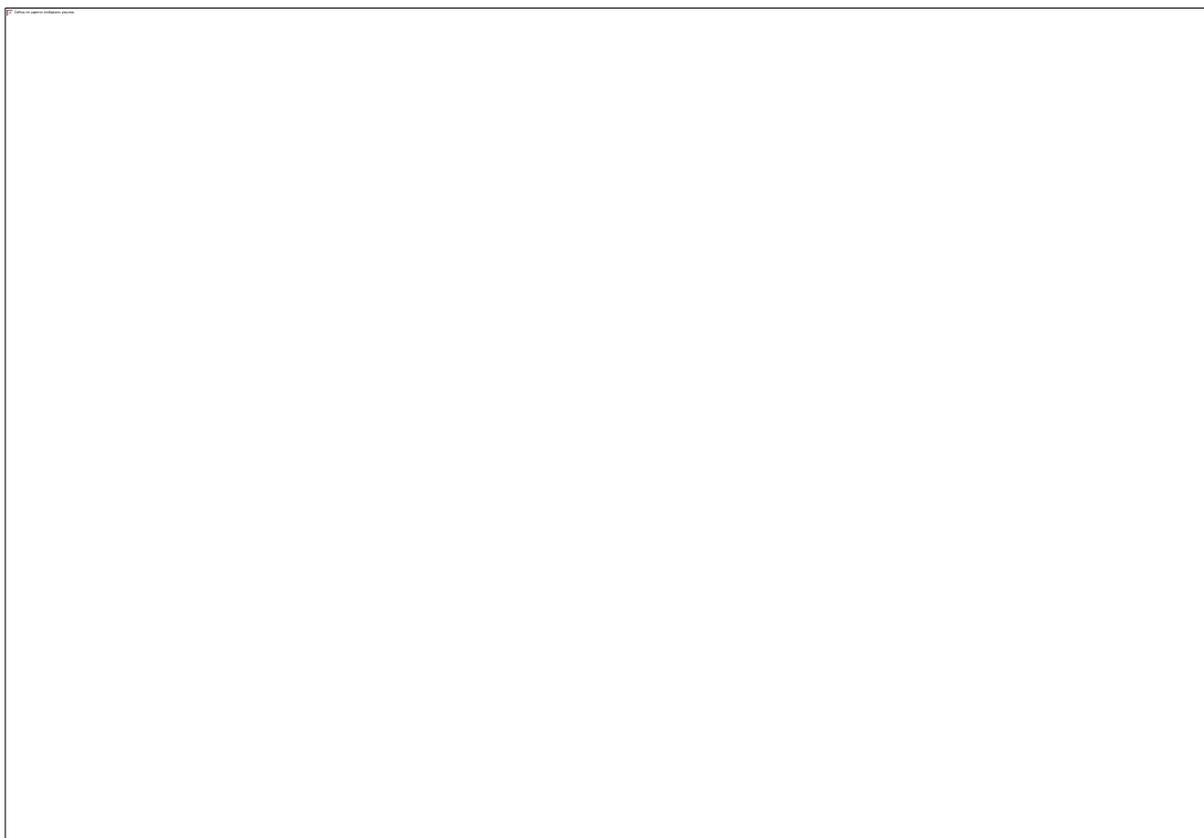


Рис. 6 Признаки поражения клубней фитофторозом

### **3.2. Динамика листовой поверхности**

Основой формирования урожая сельскохозяйственных культур является фотосинтезирующая деятельность растений. Важнейшее значение при этом имеет величина ассимилирующей поверхности растений.

Лист - основной орган фотосинтеза. На долю листьев приходится 80-90% из всей поглощаемой посевом солнечной радиации и 60-90% органического вещества, создаваемого в процессе фотосинтеза.

Наиболее благоприятным условием для формирования высоких урожаев является то, когда величина листовой поверхности быстро достигает размеров 40-60 тыс./га, долго сохраняется в активном состоянии на этом уровне и, наконец, значительно уменьшается или окончательно отмирает, отдавая пластические вещества на формирование клубней. Дальнейшее увеличение площади листьев приводит к уменьшению накопления урожая на единицу площади листьев (к снижению чистой продуктивности фотосинтеза) в связи с тем, что с площадью листьев связана оптическая плотность посева.

Следовательно, размеры площади листьев и чистая продуктивность фотосинтеза являются основными факторами, определяющими уровень урожая биомассы растений.

Размер и динамика развития листовой поверхности находятся под воздействием многочисленных агротехнических, климатических и биологических факторов.

Динамика развития листовой поверхности показывает, что уже к фазе бутонизации растения развили мощную листовую поверхность, а наибольшей величины она достигла в фазу цветения. Самую высокую площадь листьев (33,45 тыс. м<sup>2</sup> на 1 га) имели растения картофеля на четвертом варианте опыта. К уборке величина листовой поверхности значительно снижалась (табл. 12).

Таблица 12

Динамика формирования листовой поверхности картофеля, тыс.м<sup>2</sup>/га, 2017 г.

Кратность обработок	фунгицидных	Фаза развития	
		бутонизация	цветение
Без протравливания семенного материала			
Одна		22,47	24,16
Две		25,79	27,93
Три		28,00	29,56
Четыре		29,65	31,83
Протравливание семенного материала препаратом Селес Топ			
Одна		23,79	25,36
Две		29,11	30,18
Три		30,36	32,03
Четыре		31,83	33,45

### 3.3. Урожайность, товарность и структура урожая

Сравнительное изучение вариантов выращивания картофеля показало, что на данных серых лесных почвах в благоприятном 2017 году наибольшая урожайность 35,43 т/га была получена при соблюдении полной схемы защиты картофеля, то есть при четырехкратной обработке посадок картофеля фунгицидами (табл. 13).

Таблица 13

## Урожайность посадок картофеля, т/га

Кратность фунгицидных обработок	Повторность			Урожайность , т/га	
	1	2	3		
Без протравливания семенного материала					
Одна	12,25	13,00	14,41	13,22	
Две	14,71	14,92	14,02	14,55	
Три	21,78	19,17	19,56	20,17	
Четыре	23,62	21,51	23,12	22,75	
Протравливание семенного материала препаратом Селес Топ					
Одна	18,56	20,64	18,55	19,25	
Две	22,32	20,52	22,64	21,84	
Три	33,98	33,00	32,11	33,03	
Четыре	40,89	35,12	30,28	35,43	
	НСР05 делянок 1 пор.			3,78	т/га
	НСР05 делянок 2 пор.			3,28	т/га
	НСР05 А			1,89	т/га
	НСР05 В			2,32	т/га
	НСР05 АВ			5,41	т/га

Важным показателем качества клубней картофеля является его структура. В год проведения исследований товарные клубни (клубни меньше 50 г.) составляли в среднем 4 до 10 шт. на 1 растение (табл 14).

Таблица 14

Количественный состав клубней по фракциям картофеля сорта Гала, шт.

Кратность фунгицидных обработок	Фракционный состав, шт.			Всего клубней
	менее 50	50–80	более 80	
Без протравливания семенного материала				
Одна	10	4	-	14
Две	8	5	-	13
Три	8	5	-	13
Четыре	6	4	1	11
Протравливание семенного материала препаратом Селес Топ				
Одна	8	6	-	14
Две	6	8	-	14
Три	4	8	1	13
Четыре	4	7	2	13

Содержание в урожае клубней более 50 г изменялось в зависимости от варианта опыта. Число клубней более 80 г составляло в среднем за год исследований 4 до 8 штук на 1 растение. Наибольшая масса клубней (менее 50 г) с одного растения получена при трехкратной обработке посевов фунгицидами по вегетации, без протравливания семенного материала .

Таблица 15

Фракционный состав клубней картофеля сорта Гала по массе, 2017

Кратность фунгицидных обработок	Фракционный состав, г			Фракционный состав, %		
	< 50	50–80	> 80	< 50	50–80	> 80
Без протравливания семенного материала						
Одна	85	220	-	27,9	72,1	-
Две	50	282	-	15,1	84,9	-
Три	152	301	-	33,6	66,4	-
Четыре	141	259	109	27,7	50,9	21,4
Протравливание семенного материала препаратом Селес Топ						
Одна	104	301	-	25,6	74,4	-
Две	39	416	-	8,57	91,43	-
Три	110	481	90	16,15	70,63	13,22
Четыре	33	525	170	4,53	72,12	23,35

Масса клубней с одного растения семенной фракции (50-80 г) в наших исследованиях колебалась от 220 до 525 г.

### 3.4. Экономическая оценка

Основными показателями оценки выращивания картофеля являются: получение большого количества продукта в натуральном и стоимостном выражении на рубль произведенных затрат, с минимальной себестоимостью.

Стоимость продукта исчислялась по установленным на 2017г. закупочным ценам, предусмотренным для Республики Татарстан.

Для расчета прямых затрат использовались нормы выработки на механизированные работы, расходы на заработную плату, текущий ремонт,

амортизация машин, горючие и смазочные материалы, семена и удобрения определялись по действующим нормам.

Возделывание картофеля является трудоемким и высокочеловеческим производством, по сравнению с другими сельскохозяйственными культурами. Это связано с такими его особенностями как формирование урожая в почве, требующее решения многих проблем связанных с его уборкой; расходования на воспроизводство значительной части урожая; создание особых условий при хранении клубней картофеля; недостаточным уровнем механизации производства картофеля в хозяйствах различных форм собственности. Это приводит к увеличению производственной себестоимости и низкой рентабельности картофелеводства в условиях лесостепи Среднего Поволжья.

Анализ данных финансовых затрат на 1 га посадок картофеля показал, что они составляют от 98917 до 126016 руб./га.

Расчет экономической эффективности показал, что высокий условно чистый доход, в среднем за год исследований он составил до 121994 руб (табл. 16).

Таблица 16

Экономическая эффективность возделывания картофеля, 2017 г.

Кратность фунгицидных обработок	Урожайность, т/га	Стоимость урожая, руб./га	Затраты на производство, руб./га	Чистый доход, руб./га	Уровень рентабельности, %
Без протравливания семенного материала					
Одна	13,22	92540	98917	-6377	-6,45
Две	14,55	101850	100789	1060	1,05
Три	20,17	141190	108585	32604	30,0
Четыре	22,75	159250	112871	46378	41,09
Протравливание семенного материала препаратом Селес Топ					
Одна	19,25	134750	110283	24466	22,19
Две	21,84	152180	112493	40387	35,90
Три	33,03	231210	121778	109431	89,86
Четыре	35,43	248010	126016	121994	96,81

## ВЫВОДЫ

На основании результатов полевых опытов и лабораторных исследований можно сделать следующие выводы:

Применяемые фунгициды положительно влияют на качество собранного урожая. Наблюдалось заметное снижение степени поражения клубней фитофторозом. Фунгицидные обработки позволяют сохранить потенциальную урожайность клубней картофеля. Величина прибавки урожая находится в прямой корреляции с биологической эффективностью применяемых схем опрыскивания.

1. Густота стояния растений картофеля в фазе полных всходов в зависимости от варианта опыта изменялась от 49,74 до 46,21 тыс. растений на 1 га. Таким образом, в опытах достигнута полевая всхожесть посаженных клубней от 88,86 до 95,65 %. Однако такая закономерность во время вегетации не сохранилась.

2. Наибольшая высота растений за год исследований отмечена на варианте с протравливанием семенного материала препаратом Селес Топ и четырехкратной обработке фунгицидами во время вегетации которые позволили достичь высоты растений до 51 см.

3. Наибольшая масса ботвы картофеля сорта Гала в наших исследованиях была достигнута на варианте при протравливании семенного материала препаратом Селес Топ и четырехкратной обработке во время вегетации посадок фунгицидами Ридомил Голд МЦ, Пенкоцеб, Акробат МЦ, Ширлан при котором она составила 451 грамм.

4. Наибольшая масса клубней сорта Гала перед уборкой была при четырехкратной обработке посадок картофеля фунгицидами и предпосадочной обработке семенного материала где она составила – 728 грамм на куст. Наименьшая масса клубней в пересчете на один куст была сформирована на первом варианте опыта и достигла лишь 305 грамм на куст.

5. Пораженность картофеля в опыте фитофторозом и ризоктониозом, у всех изучаемых приемов отличалась. Признаки распространения фитофторозом составили от 1,2 до 15,3 % при этом на некоторых вариантах фитофтороз переносился в клубни.

6. Динамика развития листовой поверхности показывает, что уже к фазе бутонизации растения развили мощную листовую поверхность, а наибольшей величины она достигла в фазу цветения. Самую высокую площадь листьев (33,45 тыс. м<sup>2</sup> на 1 га) имели растения картофеля на четвертом варианте опыта. К уборке величина листовой поверхности значительно снижалась

7. Содержание в урожае клубней более 50 г изменялось в зависимости от варианта опыта. Число клубней более 80 г составляло в среднем за год исследований 4 до 8 штук на 1 растение. Наибольшая масса клубней (менее 50 г) с одного растения получена при трехкратной обработке посевов фунгицидами по вегетации, без протравливания семенного материала. Масса клубней с одного растения семенной фракции (50-80 г) в наших исследованиях колебалась от 220 до 525 г.

8. Химическая защита картофеля от фитофтороза является экономически выгодным приемом. Анализ данных финансовых затрат на 1 га посадок картофеля показал, что они составляют от 98917 до 126016 руб./га.. Расчет экономической эффективности показал, что высокий условно чистый доход, в среднем за год исследований он составил до 121994 руб.

## **Глава 5. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.**

Среди многочисленных аспектов проблемы охраны окружающей среды в сельском хозяйстве главными являются загрязнение почвы, рек и озер остатками пестицидов, загрязнение водоемов остатками минеральных и органических удобрений, локальное загрязнение сельскохозяйственных угодий автотранспортом и некоторыми промышленными предприятиями, порча земель при нефтедобыче и строительных работах.

Комплекс природоохранных мероприятий должен включать охрану и рациональное использование земель, водных ресурсов, лесов, естественных трав и пастбищ, а также животных и рыб. Внедрение прогрессивных систем земледелия сопровождается возникновением определенных последствий: накопление в биосфере неразложившихся остатков средств химизации, обострения тенденции ухудшения качества сельскохозяйственной продукции, усиления в почвенном покрове эрозионных процессов, прогрессирующего истощения и загрязнения водоемов, а также снижением численности фауны, в том числе полезной. В связи с этим система земледелия должна быть обоснованной не только с агротехнических, но и экологических позиций.

В системах земледелия очень важно экологически сбалансированное применение удобрений. Разные угодья обладают неодинаковой способностью удерживать питательные вещества. Лучше всего их аккумулируют лесонасаждения, затем сенокосы и чистые пары. Уменьшению потерь удобрений способствует возделывание сидеральных и пожнивных культур, дробное внесение азота, особенно на пойменных землях, где азотное соединение легко переходит в грунтовые воды.

Основными путями снижения и предотвращения отрицательного воздействия пестицидов на растения и окружающую среду являются

ограничение и контроль за их использованием на различных частях агроландшафта. Особого влияния заслуживают вопросы применения химических средств защиты растений от вредителей, болезней и сорняков. С этой целью в каждом хозяйстве выделяют зоны по экологически сбалансированному применению химических средств защиты на сельскохозяйственных угодьях.

Припасечные зоны имеют один километр от пасеки. В охранную зону входят поля прилегающие к населенным пунктам. Здесь полностью запрещается авиаобработки, а наземное опрыскивание применяют только при острой необходимости не чаще одного раза в три года. К зоне периодического применения высокотоксичных пестицидов необходимо отнести склоны со смытыми почвами, а также поля, подверженные ветровой эрозии.

Снизить загрязнение среды позволяют оптимальные нормы и режимы применения пестицидов, использование гранулированных форм, локальных обработок в очагах появления болезней и вредителей. Большое значение имеют биологические методы защиты растений.

Картофель следует сажать на ровной поверхности, при крутизне склона больше трех градусов картофель располагают поперек склона для предотвращения смыва почвы, образованию водной эрозии. В засушливых зонах применение полосного земледелия с пропашными культурами способствует предотвращению ветровой эрозии.

Для повышения продуктивности агробиогеоценозов в текущем столетии стали широко применять химические удобрения. Под картофель вносится по 0,8-1,2 т минеральных удобрений на 1 га. Большое применение удобрений увеличивает масштабы их смыва и попадания в водоемы. При смыве фосфорных удобрений возникает благоприятные условия для развития сине-зеленых водорослей, которые потребляют много кислорода и тем самым затрудняют жизнь в водоеме. Азотные удобрения подкисляют почву.

Для борьбы с вредителями и болезнями на картофеле применяют высокотоксичные препараты, которые при неправильном применении могут

ухудшить окружающую среду. Но отказываться от удобрений и пестицидов человек не может. Выход из положения - свести до минимума отрицательное воздействие сельскохозяйственной химии. Для этого надо строго соблюдать правила использования удобрений и пестицидов.

При выполнении исследований на работающих воздействовали опасные и вредные производственные факторы, которые по природе действия подразделяются на физические, химические, биологические и психофизиологические. Физические факторы - движущиеся машины и механизмы, подвижные части машин, оборудования, острые кромки и т.д. Химические факторы - это различные минеральные удобрения, пестициды, топливо для двигателей внутреннего сгорания, смазочные материалы. Биологические факторы включают следующие объекты: патогенные микроорганизмы (бактерии, вирусы, простейшие и продукты их жизнедеятельности). Психофизиологические факторы - физические и нервно-психические перегрузки (Тургиев,2003).

Минеральные удобрения, пестициды, обезвреживающие и другие химические вещества широко вошли в практику растениеводства. Однако все эти вещества в той или иной мере опасны для человека и окружающей среды.

К работе с пестицидами и минеральными удобрениями допускаются лица старше 18 лет, не имеющие медицинских противопоказаний, обучение и инструктаж по охране труда. Определенные требования предъявляются к машинам, механизмам и аппаратуре, применяемым при работе с ними. Все машины должны иметь краткие надписи, предупреждающие об опасности работы без средств индивидуальной защиты, бочок вместимостью не менее 5 л для смыва пестицидов или удобрений при случайном попадании на тело, одежду и т.д. Во время работы машины нельзя проводить какие-либо ремонтные работы (подтяжку ремней, сальников, уплотнителей и т.п.), открывать люки и крышки бункеров и резервуаров, находящихся под давлением. Недопустимо использовать машины, ранцевые механизмы и другие приборы для других сельскохозяйственных нужд. Работы по внесению средств

механизации проводят при скорости ветра не более 4 м/с; движение агрегата по полю определяют с таким расчетом, чтобы ветер по отношению к их движению был боковым или встречным. Особое внимание уделяют использованию средств индивидуальной защиты во время применения средств химизации (Кобриц, 1992).

Регулируют почвообрабатывающие машины и орудия, подтягивают крепления и устраняют неисправности только после полной остановки трактора: рабочие органы заменяют только при заглушенном двигателе. Неисправности в гидросистеме трактора устраняют после полной остановки трактора, при опущенной машине и рабочих органах. Подъем и опускание навесных орудий необходимо выполнять только с сиденья трактора. Цепи блокировки навесного устройства трактора натягивают так, чтобы боковой разбег поднятой машины не превышал 20 мм. Большой разбег затрудняет управление трактором. В случае длительной остановки агрегата опускают рабочие органы на землю и глушат двигатель. При очистке борон необходимо пользоваться крючком. Запрещается очищать рабочие органы и подтягивать соединения прицепного культиватора без блокировки транспортными планками с ницы с рамой.

При посадочных работах монтаж, техническое обслуживание, устранение неисправностей навешенной на трактор сажалки выполняют только при подведенных под сажалку домкратах (подставках) и остановленном двигателе. Категорически запрещается находиться между трактором и сажалкой или вблизи сажалки во время навешивания ее на трактор, а также под сажалкой, поднятой в транспортное положение. Запрещается агрегатировать с трактором неисправную сажалку, садиться в трактор и сходить с него, очищать сошники, ремонтировать и регулировать отдельные узлы сажалки во время движения. Заправлять бункера сажалки семенами и минеральными удобрениями разрешается только при полной остановке агрегата и заглушенном двигателе. Сошники следует очищать только чистиком (Дорофеев, 2000).

При работе с протравленными семенами и удобрениями нужно пользоваться средствами индивидуальной защиты, курить и принимать пищу при этом запрещается.

К управлению картофелеуборочным комбайнам допускаются механизаторы, прошедшие специальное обучение и имеющие документ на право управления комбайнами. Комбайнер является старшим на уборочном агрегате и его распоряжения обязательны для обслуживающего персонала. Подсобными рабочими на комбайне могут быть лица не моложе 18 лет .

К работе на агрегате можно приступать только при полной его исправности в соответствии с требованиями эксплуатации машинно-тракторного парка. Сиденья, площадка обслуживания, лестницы, подножки, перила должны быть всегда в полной исправности и чистыми. Нельзя загромождать площадки обслуживания посторонними предметами.

Операции ухода и регулирования работы производят только исправным инструментом и приспособлениями, при этом должен быть выключен ВОМ и заглушен двигатель трактора. При поддонкрачивании комбайна следует пользоваться специальными подставками, обеспечивающими устойчивое и безопасное положение .

Перед началом движения комбайнер должен убедиться, что все рабочие, обслуживающие агрегат, находятся на своих местах, и подать звуковой сигнал трактористу о начале движения. Трактор должен иметь зеркало заднего вида. Вход на рабочее место комбайнера и рабочих переборщиков должен быть закрыт предохранительной цепью.

Во время работы агрегата запрещается: передавать работу лицам, не закрепленным за агрегатом; проверять и регулировать рабочие органы и механизмы; комбайнеру и рабочим оставлять рабочие места, сидеть и стоять на подножках, сходить и подниматься на комбайн; разравнивать картофель, находясь в кузове транспортного средства; присутствовать на комбайне посторонним лицам.

Возникновение пожара представляет большую опасность, как для человека, так и для машин, оборудования и для сельскохозяйственных посевов. Пожар может возникнуть там, где есть источники зажигания (протекшее топливо, оголенные провода, находящиеся под напряжением). Все пожароопасные детали должны быть изолированы. На пожароопасных объектах должны быть отведены специальные места, оборудованные средствами пожаротушения.

В растениеводстве широко распространены случаи отравления ядохимикатами, первыми симптомами которого является тошнота, общая слабость, головокружение. При отравлении пострадавшего следует немедленно вынести на свежий воздух (если это закрытое помещение), дать понюхать нашатырный спирт, расстегнуть стесняющую дыхание одежду. При попадании токсических веществ в желудочно-кишечный тракт, необходимо срочное промывание желудка. С кожи и слизистых оболочек вредные вещества удаляются струей воды.

Сельское хозяйство является такой отраслью, в которой производство наиболее тесно связано с природой, однако, техническое развитие и процессы перевода этой сферы человеческой деятельности на промышленную основу привели ко многим неблагоприятным изменениям в окружающей среде.

Неблагоприятное влияние на окружающую среду сельскохозяйственных источников загрязнения разнообразно. Загрязнение удобрениями водных источников вызывает эвтрофикацию природных вод. Неравномерное внесение средств химизации, неоправданно высокие их дозы снижают урожайность культур, загрязняют окружающую среду.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Авдей, О.В. Расовый состав и типы совместимости *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary /О.В. Авдей. // Всероссийский съезд по защите растений: Тез.докл. съезда - Санкт-Петербург, 1995. - 149 с.

2. Анисимов Б.В./минимизация рисков вирусного заражения при выращивании семенного картофеля /Б.В. Анисимов, Е.А. Симаков, Е.Г. Блинов// Защита и карантин растений. - 2016. - №3. - С. 33-38

3. Башлакова О.Н. Эффективность престижа на семенном картофеле /О.Н. Башлакова, Е.А. Будина // Защита и карантин растений. - 2016. - №4. - С. 50-52

4. Белов Г.Л. Бактериальные болезни картофеля и методы диагностики /Г.Л. Белов, В.Н. Зейрук, С.В. Васильева// Защита и карантин растений. - 2016. - №3. - С. 30-33

5. Бусько И.И. Как защитить картофель в Белоруссии / И.И. Бусько, Д.Д. Фицура// Защита и карантин растений. - 2016. - №8. - С. 24-38

6. Васильева А.А., Дергилева Т.Т., Глаз Н.В. Фитосанитарное состояние картофеля в Челябинской области// Защита и карантин растений. - 2017. - №6. - С. 14-18

7. Васютин А.С., Сметник А.И., Мордкович Я.Б., Зинченко В.Н., Юдин Б.И., Смирнов С.А., Москаленко Г.П., Шахраманов И.К., Масляков В.Ю.

Карантин растений в РФ. Под ред. Васютина А.С., Сметника А.И. // М.: Колос, 2001. 376 с.

8. Владимиров В.П. Агротехнические приемы повышения эффективности возделывания картофеля в условиях лесостепи Поволжья ./В.П. Владимиров, Чекмарев П.А., Гайнутдинов М.Т.//ООО «Астория и К».-Казань, 2012.- 171 с.

9. Владимиров В.П. КАРТОФЕЛЬ (Развитие картофеле-продуктового подкомплекса АПК, возделывание, уборка и хранение) /В.П. Владимиров, П.А. Чекмарев, С.В. Владимиров, М.Т. Гайнутдинов, Р.В. Миникаев//.- Рекомендовано НТС МСХ РФ.- ООО «Астория и К».-Казань, 2012.- 301 с.

10. Дорофеюк, А.Т. Охрана труда в сельском хозяйстве /А.Т. Дорофеюк, В.Т. Квасов. - Минск: Ураджай, 2000. - 247 с.

11. Деренко, Т. Эффективная система защиты картофеля от фитофтороза в течении всей вегетации /Т. Деренко. // Картофель и овощи. - 2006. №5. - С. 28-29

12. Жукова, М.И. Защита картофеля от фитофтороза /М.И. Жукова. // Белорусское сельское хозяйство. - 2004. - №6. - С. 24-25.

13. Ильяшенко, Д.А. Особенности проявления фитофтороза на картофеле в условиях Беларуси / Д.А. Ильяшенко. // Защита растений ? проблемы и перспективы. - Гр., 2002.

14. Каледа, К.В. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур /К.В Каледа, А.А. Дудук. - Гродно: ГГАУ, 2010. - 340 с.

15. Кузнецова М.А. Защита картофеля от ризоктониоза, антракноза и серебристой парши./ М.А. Кузнецова, А.Н. Рогожин, Т.И. Сметанина, И.А. Денисенков// Картофель и овощи. -2017. -№4. -с. 27

16. Кузнецова М.А Надежная защита картофеля от листовых пятнистостей./ М.А. Кузнецова, А.Н. Рогожин, Т.И. Сметанина, А.В. Филиппов// Картофель и овощи. -2017. -№6. -с. 32

17. Кузнецова, М.А. Защита картофеля / М.А. Кузнецова. // Защита и карантин растений. - 2007. - №5.

18. Кваснюк, Н.Я. Особенности защиты картофеля от фитофтороза /Н.Я. Кваснюк. // Картофель и овощи. - 2006. - №3 - С 26-28.
19. Кваснюк, Н.Я. Некоторые особенности защиты картофеля от фитофтороза / Н.Я. Кваснюк. // Защита и карантин растений. - 2006. - №3. С 64-68
20. Кобриц, Г.А. Меры безопасности при работе с пестицидами / Г.А. Кобриц. - Москва: Агропромиздат, 1992. - 48 с.
21. Курилов, В.И., Барыбкина Л.В. Эффективность фунгицидов против фитофтороза / В.И. Курилов, Л.В. Барыбкина. // Защита растений и карантин. - 1987. - №4. - С. 42-43
22. Молякко А.А. Сроки удаления ботвы на семеноводческих посевах картофеля// Защита карантин и растений . - 2016. - №1. - С. 22-25
23. Попов Ю.В. Современное применение биопрепаратов, регуляторов роста и пестицидов для защиты картофеля// Ю.В. Попов, В.Ф. Рукин // Защита и карантин растений- 2016. - №5. - С. 18-21
24. Порсев, И.Н. Устойчивость картофеля к фитофторозу зависит от химического состава клубней / И.Н. Порсев. // Защита растений и карантин. 2004. - №2. - С. 28
25. Посыпанов Г.С. Растениеводство / Г.С. Посыпанов, В.Е. Долгодворов, Б Жеруков//Москва: Колос, 2007, -с 612
26. Рубцов Л.М. Влияние гербицидов и фунгицидов на продуктивность картофеля в Приамурье/ Л.М. Рубцов, Н.И. Донец, Т.П. Наумцева// // Защита и карантин растений- 2016. - №6. - С. 21-23
27. Трус, С.М., Рогожин А.Н. и др. Ридомил МЦ против фитофтороза картофеля / С.М. Трус, А.Н. Рогожин и [др]. // Защита растений и карантин. - 1994. - №10. - С. 42
28. .Тургиев, А.К. Охрана труда в сельском хозяйстве /А.К. Тургиев. - Москва: Академия, 2003. - 320 с.

29. Филатов, А.В. Оптимизация выбора фунгицидов и сроков их применения для борьбы с фитофторозом картофеля /А.В. Филатов. // Защита и карантин растений. - 2011. - №4. с 56-57.

30. Филиппов А.В., Кузнецова М.А., Рогожин А.Н., Спиглазова С.Ю., Сметанина Т.И. Сроки обработки картофеля для защиты от фитофтороза // Защита и карантин растений. 2006. №12.

31. Филиппов А.В., Фитофтороз картофеля// Защита и карантин растений. 2005. №4.

32. Шпаар Д., Иванюк В., Шуманн П., Постников А. и др. Картофель // Под ред. Д. Шпаара. Торжок: «Вариант». 2004. 466 с.

33. Behunke M. General resistance to late blight of *Solanum tuberosum* plants regenerated from callus resistant to culture filtrates of *Phytophthora infestans*// Ibid. 1980. Vol.56. P.151-152

34. Lopez M.M., Bertolini E., Olmos A., Caruso P., Gorris M.T., Llop P., Penyalver R., Cambra M. Innovative tools for detection of plant pathogenic viruses and bacteria// Int. Microbiol. 2003. V.6(4) P.233-243

35. Rubin E., Baider A., Cohen Y. *Phytophthora infestans* produces oospores in fruits and seeds of tomato // Phytopathology. 2001. V. 91. P. 1074–1080.

Приложения 56

## Приложение 1

### ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ ДВУХФАКТОРНОГО ОПЫТА

Культура:	Картофель	
Фактор А:	обработка клубней	
Фактор В:	фунгициды	
Градация фактора А:		2
Градация фактора В:		4
Количество повторностей:		3
Год исследований:		2017
Исследуемый показатель:	урожайность	
единицы измерения	т/га	

Исполнитель:

Сводная таблица данных

Фактор А	Фактор В	Повторность			Суммы V	Средние
		1	2	3		
Без удобрений	4	12,25	13	14,41	39,66	13,22
	5	14,71	14,92	14,02	43,65	14,55
	6	21,78	19,17	19,56	60,51	20,17
	7	23,62	21,51	23,12	68,25	22,75
	4	18,56	20,64	18,55	57,75	19,25

Расчет на 3 т/га	5	22,32	20,52	22,64	65,48	21,83
	6	33,98	33	32,11	99,09	33,03
	7	40,89	35,12	30,28	106,29	35,43
суммы Р		188,11	177,88	174,69	540,68	
					540,68	22,53

Оценка существенности различий			
Фактор	Fфакт	F05	Вывод
А	140,02	3,11	дост.
В	67,39	4,6	дост.
АВ	5,45	3,11	дост.

НСР		
НСР05 делянок 1 пор.	3,78	т/га
НСР05 делянок 2 пор.	3,28	т/га
НСР05 А	1,89	т/га
НСР05 В	2,32	т/га
НСР05 АВ	5,41	т/га