

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
ФГБОУ ВО «КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра растениеводства и плодовоовощеводства

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

**НА ТЕМУ «ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ КАРТОФЕЛЯ В
ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБА ПРИМЕНЕНИЯ РЕГУЛЯТОРА РОСТА
ЦИРКОН В УСЛОВИЯХ КОМСОМОЛЬСКОГО РАЙОНА ЧУВАШСКОЙ
РЕСПУБЛИКИ»**

на соискание квалификации(степени) «бакалавр»

Направление подготовки 35.03.04. «Агрономия»

Направленность (профиль) «Агрономия»

Студент: Никитина Анастасия Николаевна _____

Руководитель: доктор с.х. наук, профессор Владимиров В. П. _____

Обсуждена на заседании кафедры и допущена к защите (протокол №9 от 11
июня)

Зав. кафедрой: доктор с.х. наук, профессор Амиров М.Ф. _____

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1. Обзор литературы	5
1.1. Ботанические и биологические особенности картофеля	5
1.2. Регуляторы роста растений в посадках картофеля	15
1.3. Технология возделывания картофеля в условиях Чувашской Республики	21
2. Условия и методика проведения исследований	31
2.1. Условия проведения исследований	31
2.2. Методика проведения исследований	35
3. Результаты исследований	39
3.1. Влияние регулятора роста Циркон на рост и развитие картофеля	39
3.2. Действие регулятора роста Циркон на качество клубней картофеля	41
3.3. Влияние действия регулятора роста Циркон на продуктивность картофеля	41
Заключение	44
Список использованной литературы	45
Приложение	

Введение

Картофель является одной из наиболее важных полевых культур. По разносторонности его хозяйственного использования урожая и сбора сухого вещества с единицы площади он занимает одно из первых мест среди других сельскохозяйственных культур. Благодаря широкому использованию картофельные клубни по праву считаются универсальными.

Размеры посевных площадей картофеля в России, по данным Росстата, в промышленном секторе картофелеводства (сельхозорганизации и крестьянско-фермерские хозяйства, без учета хозяйств населения) в 2018 году составили 310,7 тыс. га. За год площади выросли на 3,5% (на 10,6 тыс. га), за 5 лет сократились на 5,9% (на 19,6 тыс. га), за 10 лет увеличились на 20,6% (на 53,2 тыс. га).

По данным Алексашкиной О.В. (2018) в России в 2018 валовой сбор составил 6,32 млн. т, при этом средняя урожайность составила 21 т/га, хотя современные сорта картофеля имеют высокий потенциал продуктивности, оцениваемый на уровне 70...80 т/га.

В ТОП-10 регионов по посевным площадям картофеля в 2018 году вошли Брянская область, Тульская область, Свердловская область, Нижегородская область, Московская область, Астраханская область, Тюменская область, Кемеровская область, Челябинская область, Чувашская Республика.

Деятельность высокорентабельных хозяйств доказывает, что высокие уровни урожаев клубней картофеля возможно получать во многих районах Чувашской Республики. В Чувашской Республике основные площади картофеля расположены в районах с наиболее благоприятными почвенными и климатическими условиями – Батыревском, Канашском, Комсомольском, Урмарском и Яльчикском районах.

Основными способами многократного увеличения урожая картофеля в Чувашской Республике являются повышение его урожайности за счет повышения специализации и концентрации производства, совершенствования

методов селекции и семеноводства, химизации, внедрения интегрированных и передовых технологий (Аванесова, 1990).

Продуктивность картофеля существенно обусловлена не только биологическими особенностями сорта и почвенно-климатическими условиями, но и агротехническими приемами, такими как использование регуляторов роста. В условиях Комсомольского района Чувашской Республики изучение влияния регулятора роста Циркон на формирование урожайности и качества клубней картофеля является актуальным.

Цель и задачи исследования. Целью выпускной квалификационной работы является разработка эффективных способов использования регулятора роста циркона, которые повышает урожайность картофеля при сохранении качества клубней. Для достижения этой цели были поставлены следующие задачи:

- изучить влияние эффективности регулятора роста циркона на посадку картофеля;
- установить наилучшие способы внесения циркона в посадку картофеля;
- выявить влияние регулятора роста циркона на рост, развитие, урожайность и качество клубней картофеля.

Научная новизна. В условиях СХПК «РАССВЕТ» Комсомольского района Чувашской Республики были проведены исследования по применению регулятора роста циркона в системе ухода за посадкой картофеля. Получены данные о влиянии методов применения регулятора роста циркона на рост и развитие растения картофеля.

Практическое значение. В результате производственных исследований были предложены практические рекомендации по рациональному и высокоэффективному использованию регулятора роста циркона при посадке картофеля, что позволяет, которые позволяют увеличить урожайность картофеля.

1. Обзор литературы

1.1. Ботанические и биологические особенности картофеля

Картофель - это многолетнее травянистое клубневое растение, но в основном как культура, используемая в качестве однолетнего растения, поскольку весь его цикл роста и развития, начиная с прорастания клубня и заканчивая образованием и созреванием технически зрелых клубней, происходит в течение одного сезона созревания.

В большинстве случаев на практике картофель размножается с помощью вегетативных клубней, стеблей и т. д. Возможно, также с частями клубней, побегов и черенков. В селекционной работе часто используется семенная репродукция (Посыпанов Г.С., 2006).

Картофель относится к семейству Solanaceae (Solanaceae), роду Solanum, объединяющему десятки диких и культивируемых видов. В производственных условиях культивируется один вид - *Solanum tuberosum* (Solanum tuberosum).

Стебли картофеля в основном вертикальные, наименее отклоняющиеся в сторону. Цвет стеблей картофеля зеленоватый, но в некоторых сортах он может быть разоблачен антоцианином, который придает стеблям красновато-коричневый цвет. По характеру ветвления стебля современные сорта картофеля делятся на несколько групп, но выделяются две основные группы: сорта в большинстве случаев позднеспелые (ветвление происходит в основном на нижнем ярусе) и раннеспелые сорта (стебель снизу не разветвляется).

В большинстве случаев стебли картофеля ребристые, тройные или четырехгранные, в различной степени опушенные. В суставах граней по краям стеблей могут образовываться наросты зеленоватой ткани от светлого до темного оттенка, так называемые крылья, которые являются важной сортовой характеристикой. Высота стеблей сильно варьирует (25 ... 120 см) в зависимости от условий выращивания и сорта.

В подземной части стебля из пазушных почек развиваются побеги - так называемые столоны, на концах которых образуются клубни или утолщения. Толщина столонов почти всегда меньше толщины стеблей. Столоны могут быть различной длины и толщины, у ранних сортов они короче, у поздних - длиннее (Посыпанов, 2006).

Листья картофеля, появляющиеся при прорастании клубней, имеют простую цельную структуру. По мере того как растение растет и развивается, образуются прерывистые, непарные, расчлененные листья. Кроме того, каждый такой картофельный лист состоит из нескольких пар боковых лепестков, расположенных одна против другой, промежуточных ломтиков между ними и конечной доли. У некоторых разновидностей может быть неполное разделение конечных и боковых долей, так называемый плющ.

Следует отметить, что структура и степень рассечения листьев - важнейшие сортовые признаки. В зависимости от количества и расположения сегментов наблюдается сильное и слабое рассечение листа. Средняя диссекция является нехарактерной чертой сорта. На нижней стороне листа находится сеть жил, цвет которой часто является сортовым признаком..

Цветки картофеля собраны в соцветия, представляющие собой расходящиеся кудри, расположенные на общем цветоносе различной длины. Ножка сочлененная. Цветы пяти типа. Чашечка цветка колюче-пятилепестная, чашелистики нарастают у основания. Обод колеса состоит из пяти слитых лепестков. Цвет венчика разнообразен: белый, синий, темно-сине-фиолетовый, красно-фиолетовый с различными оттенками. В середине цветка 5 тычинок. Они состоят из пыльников, сидящих на коротких нитях, сросшихся между собой и с основанием лепестков. Пыльники оранжевые, желтые, зеленовато-желтые или зеленоватые. Яичник верхний и состоит из двух ковров с многочисленными яйцеклетками. Картофель самоопыляется, но большинство сортов стерильны, и лишь немногие из них плодородны.

Плод картофеля представляет собой двухспинную, многосемянную сочную зеленую ягоду сферической или овальной формы. К моменту созревания ягоды становятся белыми и приобретают приятный аромат, напоминающий запах клубники. Они непригодны для потребления человеком из-за высокого содержания соланина.

Семена картофеля довольно маленькие, плоские по форме, с изогнутым зародышем, светло-желтого цвета. Масса 1000 семян составляет около 0,5 г.

Корневая система картофеля, которая образуется из клубней, волокнистого типа. Это коллекция корневых систем отдельных стеблей растения. Корневая система может иметь ростки или первичные корни, возникающие с момента прорастания клубней, корни столонов, которые образуются в течение всего вегетационного периода и расположены в нескольких группах по 4-5 штук возле каждого столона, и корни столонов, расположенные на столонах (Анисимов, 2014).

Большая часть корневой системы картофеля (60 ... 70%) растет в пахотном слое почвы, тогда как отдельные корни могут проникать на глубину до 150 см. Глубина проникновения корневой системы в почву у разных сортов неодинакова, у ранних она довольно мала, у среднеспелых и позднеспелых - довольно значительная.

В то же время сила развития корневой системы картофеля в той или иной степени зависит, прежде всего, от условий выращивания - содержания питательных веществ в почве, влажности и аэрации почвы. Корневая система картофеля обладает довольно значительной поглощающей способностью, особенно в отношении фосфора в почве. Что нужно обязательно учитывать при внесении фосфорных удобрений.

Клубень картофеля - это утолщенный короткий стебель. На клубнях в очень раннем возрасте образуются очень мелкие чешуйчатые листья, которые не содержат хлорофилла. В пазухах этих чешуйчатых листьев образуются первые покоящиеся почки, образующие так называемые глаза. Чешуйчатые

листья атрофируются, оставляя след листа, который формирует бровь брови. При этом в каждом глазном клубне обычно есть три почки. При прорастании, прежде всего, один из наиболее высокоразвитых средних почек начинает расти, остальные остаются как запасные и начинают развиваться, когда ростки повреждены или сломаны.

Глаза на клубнях картофеля расположены по спирали. Поскольку клубень сначала растет у клубня, в верхней части его глаза расположены ближе друг к другу, чем в средней части клубня и у основания. Глаза верхушек клубней имеют более высокую жизнеспособность и прорастают раньше, чем нижние. В зависимости от сорта побеги, проросшие на свету, имеют разный цвет: зеленоватый, красно-фиолетовый или голубовато-фиолетовый.

Форма клубней очень разная, но форма характерна для каждого сорта. Это в основном определяется отношением его длины к ширине и ширины к толщине. В зависимости от этих соотношений клубни бывают круглые, округло-овальные, продолговато-овальные, длинные, плоские, овальные и другие. Клубни белые с различным проявлением желтизны, красные с оттенками от светло-розового до интенсивного красного и сине-фиолетового. Мякоть клубней чаще всего бывает белой или желтоватой в разной степени, и только у некоторых сортов она красная или сине-фиолетовая.

В развитии картофеля условно выделяют пять основных периодов.

Первый период - от прорастания клубней до появления всходов. В начале биологического минимума температур в клубне интенсивность дыхания возрастает, и крахмал превращается в сахар, который перемещается по сосудистым пучкам к подмышечным зачаткам клубня - глаз. Почки в глазах сначала набухают и прорастают. Глаза вершины клубня более жизнеспособны и прорастают раньше, чем нижние. Это явление получило название доминирования на вершине (апикальное прорастание). Чтобы получить больше побегов на клубне, верхушечные побеги удаляют еще до прорастания.

Второй период - с момента появления побегов до начала формирования половых органов. В этот период происходит активное формирование стеблей, листьев и корневой системы.

Третий период - от начала появления бутонов до середины цветущих растений. Это период начала формирования и роста столонов. Достигнув определенных размеров в этот период, в зависимости от сорта, последний столонный междоузлия начинает утолщаться и образуется молодой клубень. В этот же период продолжается довольно сильный рост верхушек, растениям требуется значительно большее количество влаги и питательных веществ. На этом этапе масса верхушек сильно увеличивается. Рост клубней при этом незначителен. Формирование клубня начинается в основном через 2 ... 5 недель после прорастания. В большинстве случаев образуется один стебель картофеля - клубни размером 1,6 ... 5,0, а масса клубней колеблется от - 90 ... 100 до 350 ... 400 г, поэтому при сохранении в кусте только одного стебля из существующих можно получить не меньше дополнительных - 3 ... 4 тонны продукции с 1 га. Количество основных стеблей в значительной степени определяется в большей степени массой клубня, количеством ростков, физиологическим состоянием посадочного материала и технологией выращивания. Оптимальная плотность стебля составляет 200 ... 220 тыс. стеблей на 1 га.

Четвертый период - с момента цветения и продолжается до роста верхушек, то есть до начала уборки клубней. В этот момент происходит максимальный рост клубней картофеля, что приводит к образованию до 60-70% основной культуры. Погодные условия, которые складываются в течение этого периода времени, влияют на производительность. В отдельные годы среднесуточный прирост клубней может достигать 2,0 ... 2,4 т / га. И прирост 0,8 ... 1,3 т / га в некоторые относительно короткие периоды наблюдается почти ежегодно.

Пятый период начинается с прекращения периода роста верхушек и начала его увядания до физиологического созревания клубней. Рост клубней

все еще продолжается, но менее интенсивно, чем в четвертом периоде. Из увядающей листвы значительная часть питательных веществ попадает в клубни. Это останавливает накопление сухого вещества в клубнях, клубни достигают физиологической зрелости и становятся бездействующими.

В состоянии естественного покоя клубни в зависимости от сорта, степени зрелости, условий хранения могут сохраняться в течение 2 ... 4 месяцев. Кроме того, прежде всего, чтобы начать предотвращать преждевременное прорастание, картофельные клубни помещают в условия принудительного отдыха, снижая температуру воздуха во время хранения до 2 ... 3 ° С.

У картофеля в период вегетативного развития принято отмечать следующие фазы развития вегетации: прорастание, рассада, почкование, цветение, увядание верхушек.

Картофель, в силу своего собственного происхождения, считается умеренной культурой. Минимальная температура воздуха для прорастания почек из глаз составляет 7 ... 8 ° С. Более оптимальная температура для начала прорастания и появления всходов составляет 10 ... 13 ° С, для роста и развития верхушек - 18 ... 22 ° С, а для образования клубней - 17 ... 19 ° С, ростки в этих условиях происходят на 10 ... 12 день после посадки, в то же время, когда температура почвы составляет 5 ... 7 ° С, побеги часто появляются через 25 ... 30 дней, а в некоторых случаях после 40 ... 50 дней. Процессы роста замедляются, когда температура почвы ниже - 7 ... 8 ° С и выше 25 ° С. Повышение температуры почвы способствует наибольшему образованию и разветвлению стеблей, то есть приводит к интенсивным явлениям роста, ущерб урожаю клубней. При температуре ниже 7 ° С и выше 45 ° С рост и развитие растений прекращается.

При длительной температуре воздуха выше 30° С ассимиляционная активность листьев картофеля практически прекращается, что приводит к прекращению роста клубней и огрублению их кожуры. В эти периоды

интенсивность дыхания увеличивается, расход углеводов выше, чем их накопление, что замедляет образование клубней.

Клубни, прошедшие стадию покоя и посаженные в почву, начинают прорастать при температуре - 3 ... 5 ° С, но в этих условиях очень слабый и неравномерный рост и развитие почек происходят без образования корневой системы. Морозы до -1 ° С губительны для клубней картофеля, что в первую очередь связано с высоким (до 75 ... 80% и более) содержанием в них воды. «Однако в некоторые годы из-за постепенного снижения температуры клубней осенью и накопления в них значительного количества сахара (иногда до 8%) они могут даже выжить в почве» (Котов, 2017).

Клубни, подвергаемые хранению под воздействием низких положительных температур, приобретают сладкий вкус из-за образования сахаров. После выдерживания клубней при комнатной температуре сахара превращаются в крахмал, и обычный вкус восстанавливается.

Корни у картофеля образуются как правило при температуре не ниже + 7°С. При более низких температурах клубни длительное время лежат в почве, на их поверхности за счет имеющихся питательных веществ могут образоваться новые клубни без возникновения надземных органов. Это явление возможно нередко наблюдать при посадке картофеля в прохладную, переувлажненную почву или, напротив, в очень сухую почву.

Для полного цикла развития растений необходима сумма активных температур (10°С и выше) за вегетационный период для ранних и среднеранних сортов – 1000...1400°С, позднеспелых – 1400...1600°С.

Картофель культура достаточно требовательная к влаге, отмечено , что наибольшее количество влаги необходимо прежде всего в период начала цветения и заканчивается через 2 недели после цветения (критический период). Транспирационный коэффициент – 400...550, для образования высокого урожая необходимо – 70...80 % НВ почвы. В период накопления крахмала влажность – 60...65 % НВ приводит к повышению содержания крахмала.

Потребность во влаге меняется у картофеля по фазам роста. Для прорастания картофеля довольно сухой и теплой погоды, так как для развития картофеля достаточно влажности материнского клубня.

Согласно современной фотопериодической систематизации растений, подавляющее число современных сортов картофеля называют короткодневными растениями, но в условиях средних широт его можно культивировать с продолжительным днем. Сокращение продолжительности дня ускоряет развитие растений картофеля. Длинный день увеличивает рост листовой, мощность которой зависит от продуктивности фотосинтеза, который необходим для роста клубней, поэтому общая урожайность клубней с длинным днем обычно выше, чем с коротким. Однако это не может служить основанием для классификации картофеля как группы дневных растений.

Картофель считается светолюбивым растением. Когда степень освещенности уменьшается, наблюдается пожелтение листьев, стебли достаточно вытянуты, процесс цветения начинает останавливаться, а урожайность уменьшается.

При посадке клубней картофеля необходимо регулировать плотность: переоценка, а также недооценка нормы высадки не могут гарантировать высокую урожайность. Большое влияние на освещенность растений оказывает направление рядов. Наилучшие условия для освещения растений достигаются при направлении рядов с севера на юг. По сравнению с другими участками посадки, только при использовании одного из этих приемов урожайность увеличивается на 1,6 ... 2,0 т / га,

Клубни картофеля, которые были через несколько дней после сбора урожая из почвы на свету, становятся зелеными - они синтезируют хлорофилл и соланин. Под действием прямых или рассеянных солнечных лучей содержание соланина увеличивается с 3 ... 15 до 25 ... 35 мг / 100 г клубней. Затем соланин превращается в соланин гликозид, который является дезинфицирующим средством. Для семенного картофеля это, конечно, полезно, поскольку

благодаря этому клубни надежно защищены от большинства болезней и мышей при хранении.

Для нормального роста и развития картофеля нужна рыхлая почва. Рыхлая почва способствует очень хорошему развитию столонов и молодых клубней, которые в перегруженной почве мелкие и сильно деформированы. Картофель отлично реагирует на высокую степень плодородия и механический состав почвы.

Было достаточно подробно изучено, что картофель переносит слабокислые почвы, особенно при внесении органических удобрений. На умеренно кислых, сильнокислых и щелочных почвах рост и развитие картофеля замедляется. При известковании почвы для посадки картофеля доступность ряда микроэлементов уменьшается. Это особенно верно в отношении бора, так как при его дефиците парша повреждает клубни. В этом случае клубни обязательно обрабатывают перед посадкой препаратами бора.

Картофель формирует достаточно хороший урожай на средних и тяжелых суглинистых почвах, при плотности почвы - $1,4 \dots 1,5 \text{ г/см}^2$, на легких песчаных и суглинистых почвах - $0,9 \dots 1,1 \text{ г/см}^2$ и на среднесуглинистых черноземах - $1,1 \dots 1,3 \text{ г/см}^2$. Всходы картофеля на уплотненных (до $1,35 \dots 1,5 \text{ г/см}^2$), глинистых и тяжелосуглинистых почвах появляются на несколько дней позже, чем на рыхлых почвах (с плотностью - $1,1 \dots 1,2 \text{ г/см}^2$)».

Картофель как высокопродуктивная культура выносит из почвы большое количество элементов питания. Вынос с 1 тонной клубней и соответствующим количеством ботвы и корней из почвы азота – $4,7 \dots 6,1 \text{ кг}$, фосфора - $1,4 \dots 2,3 \text{ кг}$, калия – $6,4 \dots 9,5 \text{ кг}$, кальция – $3,5 \dots 4 \text{ кг}$, магния – 2 кг .

В начальные периоды роста и развития растения картофеля требуется небольшое количество питательных веществ. Это можно объяснить тем, что в начальный период роста и развития картофель в значительной степени удовлетворяет свои потребности за счет питательных веществ материнского клубня. «Наибольшее количество питательных веществ потребляет картофель

на стадиях начала почкования - в конце цветения, когда происходит интенсивный рост верхушек и образование клубней (к началу цветения картофель потребляет азот - 50 ... 60%, меньше фосфора и более 50 ... 55% калия от общего спроса) (Кидин, 2017).

К концу вегетационного периода потребление батареей постепенно уменьшается, а к моменту начала отмирания листьев полностью прекращается. При недостатке азота в почве верхушки картофеля желтеют, выглядят ослабленными, листва и листья растений уменьшаются, продуктивность листового аппарата уменьшается, урожайность и крахмалистость клубней уменьшаются. Тогда как избыточное азотное питание характеризуется повышенным ростом верхушек, развитие клубней задерживается, а вегетационный период удлиняется; уменьшает стабильность растений к болезням и вредителям.

Хорошая обеспеченность картофеля фосфорным питанием способствует ускорению развития растений, начиная с момента появления всходов. Недосток фосфора в начальные этапы роста невозможно восполнить последующим внесением, например подкормками. Быстрее наступают и другие фазы развития, формируется крепкая и здоровая корневая система, при этом раньше наступает период образования клубней, увеличиваются уровень урожая и содержание крахмала в клубнях, повышается их лежкость, улучшаются семенные качества.

Калий, играющий значительную роль в процессах белково-углеводного обмена, фотосинтеза, существенно влияет на урожайность и качество (особенно содержание крахмала) картофеля, повышает устойчивость к болезням. Калий играет ключевую роль в водном режиме растений: он повышает тургор и проницаемость клеток, тем самым поддерживая внутреннее давление в тканях растений. При недостатке калия возникают нарушения роста и развития растений картофеля, его анатомо-морфологической структуры; Механическая ткань и корневая система развиваются меньше. Листья становятся

коричневыми, а затем опадают. При недостатке калия клубни приобретают несколько удлинённую форму, небольшие и заметно плохо хранятся в зимний период. Калийное удобрение, содержащее много хлора, снижает содержание крахмала в клубнях. В этом случае предпочтительнее применять не содержащие хлора калийные удобрения.

В качестве органического удобрения для картофеля лучше использовать выкопанный навоз, который получается через 3 ... 6 месяцев после его хранения. Свежий навоз вызывает быстрое развитие микроорганизмов в почве, особенно разложение целлюлозы, которые могут поглощать значительное количество аммиачного азота не только из навоза, но и из самой почвы. Это может впоследствии привести к азотному голоданию растений. Помимо навоза используются торфяные компосты и торфяные удобрения (Ягодин Б.А., 2016).

По словам Кидина В.В. (2017), «применение одних только органических удобрений не может полностью удовлетворить потребность картофеля в питательных веществах, особенно в самый начальный период роста растений, когда органические удобрения не успели полностью минерализоваться и перейти в доступные соединения. При составлении системы внесения удобрений для картофеля необходимо учитывать внесение минеральных удобрений. При их изготовлении следует соблюдать рекомендуемое соотношение N: P: K, которое для столового и технического картофеля составляет 1: 1,5: 2, для семян. для семенного - 1:1,8:2».

Для продовольственного картофеля рекомендуется вносить около 80 ... 100 кг / га. азота. «Если культивируемый сорт не устойчив к механическим повреждениям, дозу азота следует снизить до 60 ... 70 кг / га. При чрезмерных нормах внесения азотных удобрений в столовые сорта картофеля значительно ухудшается вкус, уменьшается содержание крахмала и увеличивается доля пятен при варке »(Ягодин, 2016).

1.2. Регуляторы роста растений в посадках картофеля

В наше время одними из наиболее многообещающих веществ являются регуляторы роста растений. Данные соединения, которые в первую очередь оказывают влияние на жизненные процессы растений и никак не проявляют в малых нормах токсического воздействия..

Преимущество их в том, что они проявляют интенсивное влияние на обмен элементов, значительно оказывает большое влияние в совершающиеся в растении ростовые, физические и формообразовательные движения, побуждают увеличение иммунитета. Увеличивают тем самым, что наиболее важно стабильность к стрессовым состояниям, грибным, бактериальным и вирусным болезням.

По данным Владимирова и др. (2015) использование регуляторов роста растений «наряду с увеличением сопротивляемости растений к заболеваниям и другими позитивным воздействиями, увеличивает урожайность картофеля, понижает накопление в клубнях картофеля нитритов и радионуклидов» .

Внедрение регуляторов роста растений, тем более на картофеле, глобальный характер получило в последнее десятилетие, как только начали проводить изучения по их разработке, исследовании способов и доз использования.

Классификацию (систематизацию) регуляторов роста растений проводят с всевозможных позиций. При этом учитывают химический состав, влияние на физиологические процессы, происходящие в растениях и др. Однако за основу их систематизации была взята причина прежде всего происхождения, поскольку они могут быть естественными и искусственно синтезированными с учетом процессов, происходящих в растениях под их влиянием.

В разных органах и тканях растений синтезируются низкомолекулярные соединения, уже в концентрациях которые 10^{-13} - 10^{-5} моль/л регулируют и согласовывают в растениях многие физические процессы. К естественным катализаторам относятся фитогормоны четырех классов, это – ауксины, гиббереллины, цитокинины и брассиностероиды. Фитогормоны функционируют в растения многообразно и довольно существенно, однако процессы, которые происходят под их влиянием протекают стихийно.

Регуляторы роста, которые синтезируются искусственно, дают возможность целенаправленно воздействовать на возделываемую культуру, достигая таких свойств, которые будут способствовать более активным процессам фотосинтеза и повышению продуктивности

Искусственные регуляторы роста - это препараты комплексного действия, которые более полно используют свои полезные свойства, более полно работают одновременно, обеспечивая его максимальный эффект.

В картофелеводстве современные регуляторы роста используются для разных целей. Н.А. Павлов А.А. Смолин (1971) отмечает «использование прежде всего для задержки прорастания во время хранения. По данным Горкутенко (1983), напротив, отмечает использование свежесобранного картофеля для нарушения состояния покоя, особенно в южных регионах, что позволяет нам получать два урожая (Трусов, 1975). Академия Писарев (1986) рассматривает «эффективное использование регуляторов роста для производства раннего картофеля», а С.А. Гоник и А.И. Садовников (1998) «для увеличения урожайности клубней и улучшения их качества».

Э.В. Засорина, И.Я. Пигорев (2005) в своих работах исследовали варианты обработки посадки клубней перед посадкой, «однократную обработку листьев в период» распускания цветков » и комплексное использование (обработка клубней растений в период вегетации) силка, аппина и регуляторы роста циркона. Анализ результатов показал, что использование регуляторов роста способствовало формированию более высокой урожайности (увеличение

на 1,2-6,8 т / га или 5,5-27,4% при замачивании клубней; 2,4-9,2 т / га или 10, 9-37,1% при обработке листьев). Наилучшие результаты были получены для регуляторов роста силка и циркона, где прирост урожая при замачивании клубней составил 2,8-6,8 т / га, а при опрыскивании растений - 6-9,2 т / га.

Использование регуляторов роста (Silk, Epin, Zircon) в качестве биофунгицида дало положительные результаты в повышении устойчивости к гнили клубней на 1-2 балла при замачивании клубней и на 2-4 балла при обработке листьев в вегетацию в зависимости от сорта картофеля, типа регулятора роста и развития, а также характера погоды в период вегетации.

Расчет экономической эффективности выращивания картофеля в Центральном-Черноземном регионе выявил преимущество опрыскивания растений регуляторами роста силка, циркона и аппина. В этих случаях отмечалось следующее: низкая себестоимость - 1100 руб. при - 1390 руб. / т на контрольном варианте.

Биологическая активность регулятора роста циркона в основном связана с его антиоксидантными свойствами, которые характерны для фенольных веществ в растениях. Многие исследователи отмечают, что «циркон резко активизирует процессы синтеза а-хлорофилла, роста и ризогенеза растений, повышает адаптационные свойства организма к неблагоприятным факторам окружающей среды, действует как индуктор цветковых растений, повышает противогрибковую активность» (Воронина, 2001; Рункова, Мельникова, Александрова, 2001; Картушин, Хроменко, 2003; Белопухов, Малеванная, 2004; Сучкова, 2005).

Эффективность использования регуляторов роста в смеси с препаратами от болезней «для предпосадочной обработки клубней» отмечает И.П.Можарова (2007). По данным ее исследований в варианте с предпосадочной обработкой клубней (смесью циркон 5 мл/т + фундазол 0,25-05 кг), опрыскивание растений в фазах полных всходов и бутонизации смесью лариксин, 100 мл/га + Ридомилголд МЦ – 1,25 кг, опрыскивание растений в фазе массового цветения

браво, 1,1-1,5 кг/га наблюдалось повышение всхожести клубней на 11,1 % и на 3,7 %. Также при этом формировалось большее число стеблей на 22,2 % по сравнению с контролем и на 18,9 % по другим вариантам».

И.Ф. Устименко, А.Н. Постников (2009) в своих проведенных работах изучали влияние циркона применительно к растениям картофеля. Они обнаружили, что использование препарата циркона оказало положительное влияние на формирование картофеля. В это же время количество стеблей у растений увеличилось, их надземная масса и площадь листьев увеличились. Наибольшее количество стеблей в начале увядания нижних листьев оказалось в варианте с предпосевной обработкой семенных клубней и обработкой растений в фазе полного прорастания. Использование циркона увеличило общую массу и долю коммерческих клубней в урожае.

Многие исследователи, изучавшие влияние регулятора роста циркона на картофель и растения картофеля, в целом отмечают, что обработка клубней перед посадкой стимулировала пробуждение спящих почек (глаз) и количества побегов на клубне, увеличивала количество стеблей в кусте. на 59% увеличился выход на 23%, содержание крахмала в клубнях 14%. Применение некорневого циркона в фазе цветения и дважды в начале формирования и цветения бутона также было эффективным.

При этом по сравнению с контрольным вариантом на 120 и 131% повышалась урожайность клубней. На контрольном варианте в условиях естественного инфекционного фона двукратная обработка вегетирующих растений цирконом на 15-30 % снизила, число пораженных растений возбудителем фитофтороза (Будыкина, Алексеева, Хилков и др., 2007; Будыкина, Хилков, Гоголева, 2009).

В то же время, по сравнению с контрольным вариантом, урожайность клубней увеличилась на 120 и 131%. В контрольном варианте в условиях естественного инфекционного фона при двукратной обработке растений в период вегетации цирконом снижается на 15-30% число пораженных растений

с патогенов гнилей клубней (Будыкина, Алексеева, Хилков и др., 2007; Будыкина, Хилков, Гоголева, 2009).

В исследования А.Н. Постникова О.Б. Осетр (2009) показала, что в сухое и жаркое погода в период вегетации 2007 года наиболее эффективным было комплексное использование регулятора роста циркона. То есть предпосевная обработка клубней и растений в период вегетации, особенно при посадке клубней с большой плотностью фракции. Эпин-экстра был более эффективен при применении в холодное и дождливое лето 2008 года, когда самая высокая урожайность сорта Удача составляла 48,5 т / га. Наибольшая урожайность в среднем за два года - 40,8 т / га была получена в варианте с двойным использованием циркона, где прирост урожайности к контролю составил - 46,2%. Наибольшее содержание крахмала в клубнях составляет 12,7%, а его сбор 4,8 т / га отмечен в варианте с обработкой клубней с самой высокой плотностью фракции циркона перед посадкой.

В исследованиях Н.Н. Малевая (2001), Я.И. Пигарева, Е.В. Засорина А.А. Кизилова и соавт. (2006) обнаружили, что новый регулятор роста циркона способствует интенсивному формированию более мощной корневой системы. Мощная корневая система способствует повышению устойчивости растений к засухе. В то же время очень ценным свойством, как отмечают авторы исследования, является его способность контролировать и регулировать устьичный аппарат в зависимости от влагообеспеченности растения. Циркон, даже если растение находится в блеклом состоянии, позволяет восстановить тургор.

Использование циркона помогает предотвратить потери урожая, значительно улучшить их качество, а также снизить потребление пестицидов и удобрений (Дорожкина, 2005).

В исследованиях А.Н. Постников и И.Ф. Устименко (2010) обнаружили, что самые высокие урожаи картофеля были сформированы во время обработки семенных клубней, которые регулируют рост циркона и двойную обработку

растений в течение вегетационного периода, начиная с фазы полных всходов. Увеличение урожайности сорта Луговской составило 4,4 т / га (23,3%), сорта Пушкинец - 3 т / га (19,8%) и сорта Невский - 4,3 т / га (25,0%).

Значительное увеличение урожайности произошло также при обработке клубней перед посадкой и обработкой вегетативных растений в начале формирования бутонов. Использование циркона для обработки клубней и растений картофеля уменьшило заражение растений поздними гнилями. В среднем за 3 года проведенных исследований надземная масса картофеля на контрольных насаждениях без применения препарата была подвержена поздней гнили (фитофтороз) у сорта Луговской на 15,1%, сорта Невский - на 32,3% и сорта Пушкин на 40,8%. %. Предварительная обработка клубней и растений в фазе всходов снизила зараженность поздними гнилями сортов Луговской, Невский и Пушкинец соответственно на 11,7; 20,5 и 30,6%.

В последние годы активно развивались исследования по индизированию иммунитета растений к болезням, что связано с повышением генетического иммунитета, хотя иногда это приводит к снижению урожайности или приобретению свойств, несовместимых с экологической точки зрения. Поэтому ученые-генетики делают большую работу по созданию устойчивых и высокоурожайных сортов, а также по синтезу препаратов, которые могут повлиять на создание искусственного иммунитета.

1.3. Технология возделывания картофеля в условиях Чувашской Республики

Картофель довольно отзывчив на улучшение условий посадки. Лучшими предшественниками являются озимые зерновые (пшеница, рожь) и зернобобовые (соя, горох), а также кукуруза, слои и обороты многолетних и однолетних трав. Хорошими предшественниками картофеля являются капуста, красная свекла, дыни и тыквы.

Картофель является хорошим предшественником для кукурузы, зерновых, круп и масличных культур. В нечерноземных районах целесообразно использовать ранний картофель в качестве предшественника озимых культур.

Современные условия производства картофеля срочно требуют введения интенсивных специализированных севооборотов с высокой картофельной насыщенностью - 30 ... 50% от общей площади. Систематическое внесение больших норм органических и минеральных удобрений позволяет улучшить пищевой режим, физико-химические и водно-физические свойства почвы, повысить урожайность и качество, механическое повреждение клубней при уборке урожая

В специализированных севооборотах в производственных условиях допускается повторная посадка картофеля в коммерческих целях на одних и тех же участках в течение двух лет. Посевы, предназначенные для посева, не следует возвращать на прежнее место раньше, чем через четыре-пять лет.

Длительное «постоянное выращивание картофеля в одной и той же области, как правило, приводит к сильному поражению растения тем или иным вредителем и болезнями. Даже на высокоплодородных почвах и при внесении органических и минеральных удобрений урожай картофеля неизбежно уменьшается» (Белошапкина, 2017).

В зависимости от принятой структуры посевных и почвенно-климатических условий рекомендуется севооборот картофеля со следующими схемами.

Для хозяйств с устойчивым снежным покровом: занятый пар (зеленое удобрение), картофель, крупы с посевом клевера.

В высокоплодородных посевных площадях возможно севооборот с пятью полями с тремя полями картофеля.

Для хозяйств с неустойчивым снежным покровом: занятые паром удобрения, картофель, крупы, картофель;

Для хозяйств с небольшими площадями картофеля и овощных культур: заняты паром, картофелем, овощами.

«При расчете нормы внесения удобрений для планируемой культуры картофеля учитывайте удаление питательных веществ из культуры, их содержание в почве и удобрениях, а также показатели их использования» (Ягодин, 2016, Кидин, 2017).

Особенностью выбора метода обработки почвы для картофеля является вид предшественника и степень загрязнения. После сбора урожая предыдущего урожая и послеуборочных работ поле в основном обрабатывают дисковыми шелухами (БДТ-3) на глубину 8 ... 10 см. Это побуждает сорняки прорасти, выравнивать поверхность, заделывать растительные остатки предыдущего урожая. Через 10 ... 15 дней подготовленные органические удобрения разбрасывают с помощью разбрасывателя РОУ-6 (не более чем за 10 ... 12 часов до посадки), а затем вспахивают плугом оборотные плуги Digger-R5 PSHK с помощью кухонных плит.

Мы проводим обработку участка перед отъездом на зиму. На полях, довольно сильно засоренных молнией, через 10 ... 15 дней после вспашки может появиться большое количество розеток. Такие поля обрабатывают гербицидами непрерывного действия (Раундап, Торнадо). Норма расхода 4 ... 6 л / га. На участках, усеянных корневыми сорняками, мы также повторяем шелушение в двух направлениях на глубину 10 ... 12 см. Через 10 ... 12 дней после опрыскивания гербицидами проводят глубокое культивирование КПС-6.

Весной, чтобы сохранить влажность почвы и выровнять ее, как только почва достигнет физической спелости, поле сначала боронуют тяжелыми боронами БЗТС-1.0 на двух гусеницах, а затем, когда почва созревает, культивируют КПС- 6.

Рекомендуемые нормы внесения минеральных удобрений вносятся с помощью разбрасывателей 1-РМГ-4 перед посадкой во время основной или предпосевной обработки почвы, а некоторые - во время посадки. Как правило,

при посадке используются комплексные удобрения (нитроаммофоску, диаммофоску). «Оплодотворение в период вегетации, как правило, малоэффективно» (Ягодин, 2016).

Весеннее возделывание мы начинаем, когда происходит физическое созревание почвы, которое не размазано, а при сжатии в руке образуется комок, рассыпающийся при падении с высоты 1 м. Первая культивация (закрытие почвенной влаги) проводится на глубине 5 ... 7 см с помощью культиваторов КПС-4, вторая (до посадки, обрезки гряд) - на глубину 18 ... 20 см. Выращивание производится под углом 45° к направлению вспашки, а каждое последующее - в диагонально-поперечном направлении к предыдущему.

Обрезка гребней проводится за 3 ... 5 дней до посадки. Высота гребней составляет 14 ... 16 см от дна борозды. Отклонения - не более ± 2 см. Для нарезки гряд мы используем культиваторы КРН-4,2.

Урожай картофеля во многом зависит от качества посадочного материала. Используют для целей семян, типичных для сорта, здоровых, выровненных, без механических повреждений, с высокими посевными качествами клубней - основа для повышения урожайности (Кидин, 2017).

Посадочный материал начинает готовиться за 15-20 дней до посадки. Для посадки используют клубни весом более 50 г. Следует отметить, что с утолщенными насаждениями можно использовать более мелкие клубни весом 30 ... 50 г, но, конечно, если они выращены на семенном участке. При недостатке посевного материала или для быстрого размножения большие клубни можно разрезать на кусочки с 2 ... 4 глазками. Разрезку клубней не более чем за сутки до посадки (Кидин, 2017).

«При переборке клубни, поврежденные вредителями и болезнями, с нитевидными побегами, трещинами, а также нетипичные для этого сорта, выбрасываются и используются в пищевых, технических или кормовых целях для цвета и формы. Если на ферме несколько сортов, они сортируются отдельно, что предотвращает смешивание» (Ивенин, 2015).

Перед посадкой клубни обрабатывают микроэлементами, обязательно бором, поскольку бор уменьшает повреждение картофеля паршой. Высокий эффект наблюдается при использовании ростовых веществ (ГУМИ-90) и фунгицидов.

Для предотвращения повреждения растения ризоктонией и черной ножкой семенной картофель обрабатывают ТМТД (Ганиев, 2014).

Для защиты клубней от проволочника мы обрабатываем Табу, ВСК (имидаклоприд, 500 г / л.) С расходом 0,1 л / т. «Рекомендуется обрабатывать клубни перед посадкой с помощью Prestige, сп (имидаклоприд - 140 г / л и пенцикурон - 150 г / л) с расходом 1,0 л / т, который одновременно защищает саженцы картофеля от болезней и вредителей» (Анисимов 2014).

Чтобы ускорить темпы развития растений и формирования клубней, широко используются всходы клубней перед посадкой. При прорастании клубней саженцы обычно появляются на 8 ... 10 дней раньше, они более дружелюбны и выровнены, в результате картофель созревает на 10 ... 15 дней быстрее. Это дает вам возможность произвести уборку в самые ранние сроки, до начала муссонных дождей, и лучше использовать оборудование. Кроме того, проросший картофель успевает накапливать более высокий урожай до массового распространения поздней гнили и тем самым избежать поражения ([Постников, 2006).

Мы проращаем клубни на свету в светлой теплой комнате на полу или в решетчатых коробках. Клубни прорастают при температуре 12 ... 15 ° С в течение 15 ... 20 дней. Для этого мы используем изолированные склады, покрытые пленкой навесы для картофеля и зерновых культур, а также другие здания, где устанавливают обогреватели - электрические обогреватели или переносные печи для обогрева в ночное время. Однако стоит отметить, что метод практически применяется для небольших площадей возделывания, так как он довольно трудоемок.

Качество посадки картофеля оценивается по следующим параметрам: по срокам посадки, глубине и качеству заделки семенных клубней, форме поверхности поля, прямолинейности рядов и равномерному распределению посаженных клубней.

Более высокие урожаи клубней картофеля обеспечиваются в местных условиях во время ранних посадок. В то же время он меньше страдает от весенней засухи, быстрее формирует мощные растения, лучше развивает корневую систему. Формирование клубней при ранней посадке начинается раньше, а у ранних сортов заканчивается в основном до массового распространения поздней гнили; доля коммерческих клубней увеличивается, они больше и содержат больше крахмала. Поздно посаженный картофель, падая в сухую почву, прорастает достаточно медленно, больше поражается болезнями и дает сниженный урожай. При слишком ранней посадке во влажной холодной почве клубни не прорастают в течение длительного времени, они поражаются болезнями, что приводит к истончению посевов и снижению урожайности. Задержка посадки на 10 ... 12 дней также резко снижает урожайность картофеля и крахмалистость клубней.

Начинайте сажать картофель, как только почва на глубине 8 ... 10 см неуклонно прогревается до 4 ... 5 ° C. В условиях Чувашии рекомендуется заканчивать посадку до 20 мая, а ранние сорта - до 10 мая.

Время и глубина клубней картофеля очень взаимосвязаны. При ранней посадке мы обычно сажаем клубни в грядках - 6 ... 8 см, позже - в глубину 10 ... 12 см. При глубокой посадке клубни попадают в довольно влажную влажную холодную почву, и всходы появляются в этом случае очень поздно, они образуются глубоко в почве, что затрудняет механическую очистку. Наиболее опасны глубокие посадки на ранних стадиях, когда почва еще плохо прогревается.

Норма высадки 55 ... 65 тыс. клубней на 1 га, междурядье 70 см, расстояние между клубнями 25 см.

Согласно Шпаар Д. (2009), плотность посадки зависит от размера посадочных клубней, характеристик культивируемых сортов, скорости внесения удобрений и цели выращивания. Раннеспелые сорта, а также растения, выращенные из небольших клубней или срезанных частей, требуют меньшей площади питания; большинство - растения средних и поздних сортов и выращенные из крупных клубней ".

С увеличением плотности посадки, созревание клубней ускоряется, что особенно важно для картофеля на семенных участках. Чтобы получить больше клубней для семян, на гектар высаживают 75 ... 80 тыс. / га. Норма высадки на приусадебных участках для ранних сортов составляет 60 ... 65 тыс. / га, для средних и поздних - 50 ... 55 тыс. / га.

Правильный и своевременный уход за посевами является основой для получения высоких урожаев картофеля. Агротехнический комплекс по уходу за насаждениями осуществляется с учетом биологических особенностей картофеля, состояния почвы, ее загрязненности и метеорологических условий.

Ростки картофеля появляются через 10 ... 20 дней, а в холодную погоду - через 25 ... 30 дней после посадки. За это время почва успевает уплотниться и образовать поверхностную корку. Сорняки начинают прорастать на 6 ... 7 день. Поэтому уход за посадкой должен начинаться в тот период, когда сорняки находятся в почве в состоянии нитчатой рассады. Практика показывает, что в это время уничтожается 80 ... 90% сорняков. Задержка в начале ухода может привести к зарастанию посевов сорняками. Здесь, помимо механического метода борьбы с сорняками, целесообразно использовать гербициды.

Уход за посевами начинается с ослабления промежутка с одновременным боронованием рядов КОН-2,8. Ослабьте проходы в сочетании с боронованием как минимум три раза: два раза до прорастания и один раз при прорастании. Первая междурядная обработка в сочетании с боронованием проводится через 5 ... 6 дней после посадки, вторая - через 7 ... 10 дней после первой обработки, а последняя - в побегах.

Глубина рыхления между рядами на предпосевной стадии зависит от погодных условий, рыхлости и содержания влаги в почве. Влажная и уплотненная почва впервые разрыхляется на глубину 14 ... 16 см, что улучшает воздушно-тепловой режим и предотвращает его чрезмерное уплотнение. Дальнейшее рыхление проводится на глубине 12 ... 14 см. Если содержание влаги недостаточно, разрыхление проводится на меньшую глубину: сначала на 8 ... 10 см, затем на 6 ... 8 см.

Если почва рыхлая, но есть сорняки, лучшими рабочими органами в случае рыхления между рядами на 6 ... 8 см являются остроконечные лапы в сочетании с двумя односторонними бритвами. При рыхлении почвы на 10 ... 12 см устанавливаются пластинчатые лапы и лапы. На сильно уплотненных почвах, когда удаление нижних слоев на поверхность нежелательно, используются разрыхляющие подобные лапы, установленные на глубину 16 см.

Если при бороновании рядами клубни вытягиваются на поверхность, необходимо установить дополнительные бугорки, которые срезают сорняки на склонах гряды, засыпают почву гребнем, а следующие бороны, не касаясь клубней, разрыхляют почву и уничтожают сорняки.

После того, как высота растения достигнет 10 ... 15 см, приступайте к междурядной обработке. Он состоит в том, чтобы ослабить расстояние между растениями. Обычно проводится 2 ... 3 обработки. Проход с рыхлыми рыхлыми, первыми на глубину 4 ... 6 см; Второй проход - до цветения. Обычно проводится 2 ... 3 обработки.

Большое значение при междурядной обработке имеет глубина рыхления. Если почва достаточно увлажнена, глубокое рыхление дает заметное увеличение урожайности. В засушливые годы это снижает урожайность. Поэтому глубина рыхления определяется с учетом влагообеспеченности растений в это время.

Однако первое рыхление, независимо от влажности почвы, следует проводить на достаточной глубине. В течение этого периода корневая система

все еще слабо развита и не повреждена незакрепленными инструментами. Раннее глубокое рыхление почвы способствует проникновению в нее корней на большей глубине, улучшает воздушный режим, а позднее - значительно повреждает корневую систему.

Рабочие органы культиваторов для междурядных обработок подбираются и устанавливаются в зависимости от загрязнения, влажности и плотности почвы. Так, на рыхлых грунтах наиболее эффективными будут ланцетные лапки в сочетании с двумя односторонними бритвами, обеспечивающие обработку на 10 ... 12 см.

В переувлажненные вегетационные периоды картофеля на клубнях могут образовываться белые подушечки - чечевица, что указывает на недостаток воздуха. Поэтому, чтобы улучшить аэрацию почвы в гряде, необходима дополнительная обработка междурядий между зубцами или лапами в форме долота.

Для высокоразвитых вершушек картофеля используются так называемые вершушки ботвы, выполненные в форме полуконических щитков, усиленных с помощью четырехзвенных механизмов перед колесами трактора.

Из вредителей на плантациях картофеля наиболее опасны колорадский жук и проволочные черви. В борьбе с колорадским жуком в настоящее время используется препарат ТАНРЕК, ВРК (имидаклоприд, 200 г / л) из расчета 0,1 л / га. Обработку посадки картофеля против колорадского жука проводят несколько раз с массовым появлением личинок 1 и 2 возрастов. Экономическим порогом вреда является заселение 10% или более жука личинками растений с популяцией 20 или более на куст.

Из болезней картофеля особенно распространена поздняя и вредная гниль, которая поражает листья, стебли, цветки и клубни. Фитофталоз картофеля является наиболее опасным заболеванием картофеля. Системный препарат Ридомил ГОЛД МЦ, ВДГ (640 г / л манкозеп 40 г / кг мефеноксам) с

нормой расхода 2,5 кг / га очень эффективен в борьбе с поздней гнилей. Расход жидкости 350 ... 400 л / га (Лысенко, 2016).

Дополнительные процедуры в эпифитотические годы проводят через 5 ... 7 дней, при медленном темпе развития фитофторы - через 10 ... 12 дней. Целесообразно сочетать лечение против фитофторы и колорадского жука, проводить комплексное опрыскивание смесью фунгицидов и инсектицидов.

Сбор урожая картофеля составляет до 60–70% от общего объема затрат; это одна из самых трудоемких и сложных операций в технологии выращивания сельскохозяйственных культур.

Формирование урожая картофеля, не поврежденного болезнями, заканчивается ко времени естественного отмирания верхушек, когда столоны высыхают и клубни легко отрываются от них, кожа становится грубее. Кожура клубня становится плотнее, иногда начинает шелушиться. Если верхушки высыхают от поражения болезнями или после заморозков, то картофель нужно удалить несколько незрелым. Период возникновения опасных морозов с температурой ниже - 2 ° С известен в каждой зоне картофелеводства. Учитывая многолетние наблюдения, уборку рекомендуется заканчивать до 1 октября, а в более северной ее части - к 20 ... 25 сентября. Чтобы предотвратить дегенерацию, картофель на посевах семян следует очищать до тех пор, пока верхушки листьев не погибнут.

Предпосевная вершина КИР-1.5 облегчает сбор урожая картофеля. В случае серьезного заражения поздней гнилой, его необходимо подстригать и сжигать за 5 ... 10 дней до сбора клубней.

Чтобы ускорить созревание, улучшить качество клубней и урожайность семенной фракции за 18 ... 20 дней до сбора урожая, применяют ЖКУ картофеля с использованием 30% -ной раствора из расчета 250 л / га.

Уборку картофеля комбайном проводят поточным способом (прямое комбайнирование) с помощью прицепного картофелеуборочного комбайна Anna Z-644.

2. Условия и методика проведения исследований

2.1. Условия проведения исследований

Исследования были проведены в условиях СХПК «Рассвет» Комсомольского района Чувашской Республики. Объект исследований – сорт картофеля Удача районированный в Чувашской Республики.

СХПК «Рассвет» расположено в с. Тугаево Комсомольского района Чувашской Республики. Специализация хозяйства - разведение молочного крупного рогатого скота и производство сырого молока с развитым картофелеводством. Структура угодий и посевных площадей приведены в табл. 1 и 2.

Таблица 1 Структура сельскохозяйственных угодий СХПК «Рассвет»

Наименование	Площадь, га	В % от общей площади
Сельскохозяйственные угодья, всего	3551	100,0
в том числе пашни	2161	61,0
сенокосов	680	19,0
пастбищ	560	15,8
залежь	150	4,2

Общая площадь сельскохозяйственных угодий КФХ 3551 га, основная часть которых приходится на пашню.

Таблица 2 Структура посевных площадей СХПК «Рассвет»

Сельскохозяйственная культура	Урожайность, т/га		
	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Зерновые	2,60	2,41	2,98
Горох	1,89	1,63	2,12
Картофель	22,1	19,1	25,6
Многолетние травы, сено	12,1	8,8	11,9
Однолетние силосные	174,7	184,1	229,4
Чистый пар	-	-	-
Всего	-	-	-

Комсомольский район расположен в юго-восточной части Чувашской Республики. С севера граничит с Канашским, на юге с Батыревским, с запада и востока с Ибресинским и Яльчикским районами, восточная граница проходит по 12 км вдоль Республики Татарстан. Протяженность территории Комсомольского района в широтном и меридиональном направлениях составляет 32 км.

Почва опытного участка – выщелоченный среднесуглинистый чернозем – перед закладкой эксперимента характеризовалась следующими агрохимическими показателями пахотного горизонта: pH_{KCl} 5,52-5,60; N_g = 2,81-3,06 мг-экв/100г почвы; сумма поглощенных оснований – 37-41 мг-экв/100г почвы; степень насыщенности основаниями – 91-93 %; содержание подвижного фосфора – 157-165 мг/кг почвы, обменного калия – 131-140 мг/ кг почвы, гумуса – 6,33-7,19 %.

Климат Комсомольского района умеренно континентальный, с устойчивой морозной погодой зимой и довольно теплым сухим летом. В январе средняя температура $-13^{\circ}C$, абсолютный минимум $-42^{\circ}C$; средняя температура июля, самого тёплого месяца, $+18,7^{\circ}C$, абсолютный максимум $+37^{\circ}C$. В среднем за год выпадает 490 мм осадков, преимущественно в тёплый период.

Район расположен на Чувашском плато. Рельеф представляет собой холмистое плато, рассеченное многочисленными оврагами глубиной от 2 до 10

м в ряд пологих хребтов и отдельных возвышенностей. Речная сеть представлена верховьями Кубны с притоками и Малой Булой. Озера одиночные и маленькие по размеру. Территория района относится к двум лесорастительным зонам: большая часть области - степная, где на месте степной растительности находятся сельскохозяйственные угодья; на юге и западе - хвойная растительность. Площадь леса - 23%.

На севере области широко распространены дерново-подзолистые почвы, чернозем доминирует на большей части территории. Запад области характеризуется преобладанием песчаных подзолистых почв с участками песчаных и суглинистых серых лесных почв.

Холодный период года, с ноября по март, характеризуется морозной, сухой и ясной погодой, что в первую очередь обусловлено движением сухого холодного воздуха северными и северо-западными ветрами. В первой половине зимы может упасть тяжелый, часто мокрый снег, который ломает деревья. Высота снежного покрова невелика. Самый ранний и самый мощный снежный покров достигает в среднем 50 ... 60 см.

Последний мороз прекращается в середине мая. В некоторые годы, когда весна ранняя и теплая, мороз прекращается уже в апреле. С длинной весной - в конце мая и даже в начале июня.

Весной преобладают юго-восточные ветры со средней скоростью 5-6 м / с. При высокой влажности погода остается прохладной.

Метеорологическое лето длится с середины мая до конца августа. В среднем период положительных температур определяется в 130 ... 140 дней.

В первой половине осени обычно преобладает теплая, сухая и солнечная погода. Для сентября наиболее типичными являются юго-восточные ветры, чередующиеся с северными в октябре-ноябре. Количество осадков постепенно уменьшается к зиме. Первые заморозки обычно происходят в начале ноября.

Метеорологические условия за годы исследований заметно отличались друг от друга. Для характеристики погодных условий использовались погодные данные метеостанции Комсомольское.

Таблица 3 Сумма осадков, мм (метеостанция с. Комсомольское)

Месяц	Средне многолетняя	2017 год	2018 год
Май	39	29	41
Июнь	58	40	63
Июль	66	63	75
Август	53	45	51
Сентябрь	52	58	52

Метеорологические условия 2017 года характеризовались снижением средних многолетних показателей по температуре на $1...2^{\circ}\text{C}$, по сумме осадков на 33 мм. Основная доля осадков приходилась на июль.

В мае температура воздуха оказалась выше нормы на $0,3^{\circ}\text{C}$, осадков выпало 29 мм, что ниже средних многолетних показателей. Условия для посадки картофеля были в целом благоприятными.

Июнь в целом был холоднее нормы в среднем на $0,5^{\circ}\text{C}$. Количество осадков было ниже нормы.

Таблица 4 Среднемесячная температура воздуха,
(по данным метеостанции с. Комсомольское)

Месяц	Средне многолетняя	2017 год	2018 год
Май	12,6	12,3	12,6
Июнь	16,6	16,1	17,7
Июль	18,8	18,9	18,4

Август	16,6	16,1	16,9
Сентябрь	10,6	9,8	10,8

В июле температура воздуха была в пределах нормы.

В августе средняя температура воздуха была ниже нормы на 0,5 ° С; количество осадков составило 45 мм, что на 8 мм ниже многолетнего среднего.

Погодные условия в 2017 году не отличались по температуре от средних многолетних показателей.

В мае температура воздуха была в пределах нормы, но выше, чем в 2016 году. В результате посадка картофеля была проведена раньше, в связи с более ранним прогревом почвы. Количество осадков в мае было немного выше нормы.

В июне были благоприятные условия для роста и развития картофеля. Средняя температура воздуха была выше средних многолетних значений.

В августе осадки выпали в пределах нормы, но больше, чем в предыдущем году. Во второй половине августа были отмечены первые очаги фитофторы, но массового распространения не было.

2.2. Методика проведения исследований

В качестве объекта исследования выступал сорт картофеля Удача.

Сорт Удача является результатом селекционной работы ГНУ ВНИИ КАРТОФЕЛЕЙ им. А. Г. ЛОРХА. Это раннеспелый сорт картофеля столового назначения, адаптированный к различным типам почвы.

Сорт устойчив к переувлажнению, мокрой и сухой гнили, раку, парше, вирусам мозаики, поздней гнили, ризоктониозу, механическим повреждениям. Восприимчив к золотистой картофельной нематоде, альтернарии и гнили на верхушках.

Побеги картофельных верхушек представляют собой средне-высокий, раскидистый, сильно облиственный куст с матовыми листьями темно-зеленого цвета. Они склонны к образованию редких ягод. Цветки - белые, среднего размера, чашелистики сильно изогнуты вниз. Легкий росток - сферическая форма с красно-фиолетовым основанием.

Довольно крупные, округло-овальные, слегка тусклые, клубни этого картофеля имеют тонкую гладкую на ощупь кожуру бело-кремового цвета, покрытую несколькими очень маленькими побегами. Мякоть клубней - белого цвета с содержанием крахмала 12 - 14%. При использовании хлорсодержащих калийных удобрений в процессе варки клубней наблюдалось потемнение мякоти.

Сорт картофеля Удача отличается хорошей урожайностью и позволяет собирать от 10 до 15, а иногда даже до 20 клубней, весом от 120 до 250 грамм, с каждого куста.

Максимальная урожайность этого сорта, полученная в ходе государственных испытаний, составила более 45 тонн товарного картофеля с гектара, а в среднем от 42 до 43 тонн отборного картофеля также с каждого гектара обрабатываемой земли. Вегетационный период сорта колеблется от 80 до 90 дней, но уже при раннем выкапывании, примерно на 45-й день после прорастания, можно собрать полноценный урожай - 18-20 тонн с гектара.

Благодаря своей ранней спелости, высокой урожайности, естественной пластичности почвы, универсальности использования, отличной товарности (88 - 97%) и отличным показателям хранения (84 - 96%), сорт картофеля Удача завоевал признание среди многочисленных профессиональных производителей и садоводов-любителей, стал одним из лучших и самых популярных сортов русской селекции.

В опыте по изучению способов применения регулятора роста Циркон на формирование урожая клубней картофеля были включены следующие варианты:

1. Контроль (вода).

2. Обработка клубней перед посадкой (5 мл/т). Расход рабочей жидкости — 10 л/т

3. Обработка листьев в фазе полных всходов (10 мл/га) и начала бутонизации (10 мл/га). Расход рабочей жидкости — 300 л/га

4. Обработка комплексная (клубни + листья двукратно).

Циркон - многофункциональное соединение широкого спектра действия. Природный регулятор не гармонального происхождения, получен из Эхинацей пурпурной. Его основу составляет комплекс гидроксикоричных кислот и их производных, которые стимулируют ростовые процессы, защищают от стрессов и составляют систему жизнеобеспечения растений.

Гидроксикоричные кислоты принимают активное участие в дыхании растений, открытии и закрытии устьиц, защищая клетки от ультрафиолетового излучения и засухи. Циркон увеличивает всхожесть семян, особенно некачественных; корней саженцев, черенков, однолетних и многолетних хвойных и лиственных культур. Защищает от биотических и абиотических стрессов, предотвращает опадение цветков и плодов. Уменьшает развитие и распространение болезни в различных культурах: поздняя гниль картофеля и помидоров, пероноспороз огурцов, струп картофеля и яблок, бактериоз, фузариоз, корневая гниль. Совместим с пестицидами (борьба с вредителями, болезнями и сорняками).

Препарат Циркон (0,1 г/л смеси гидроксикоричных кислот) разработанный, запатентованный (Патент №2257059 от 04.02.04 г.) и зарегистрированный фирмой ННПП "НЭСТ М", широко применяется при возделывании культурных растений, как открытого, так и закрытого грунта. Среди них зерновые, зернобобовые, технические, овощные, плодово-ягодные, цветочно-декоративные, лесотехнические и лекарственные культуры.

Циркон является безопасным для человека и теплокровных, легко разлагается в окружающей среде без ущерба для биоты почвы, пчел и других

полезных насекомых. Нормирование его остаточных количеств в продукте не требуется.

Препарат очень экономичен, поскольку действует в очень малых дозах (от 0,01 мг / л для замачивания черенков до 15 мл / га для опрыскивания многолетних насаждений).

Продукты, выращенные с применением препарата ЦИРКОН, обладают высокими коммерческими и вкусовыми качествами, длительное время хранятся без потери своих полезных свойств, успешно используются в детском и диетическом питании, а также в медицине для приготовления лекарств.

Циркон, благодаря своей сложной природе действия, одновременно является регулятором роста, генеративных и корнеобразовательных процессов, индуктором устойчивости к болезням и адаптогеном стресса.

Размещение делянок в полевых опытах рендомизированное, в трехкратной повторности. Общая площадь делянки составляла 25 м², учетной - 14 м².

В опыте Циркон вносился с помощью ранцевого опрыскивателя. Для подавления многолетних сорняков по всем изучаемым вариантам осенью использовали гербицид Ураган Форте в дозе 4 л/га.

Агротехника в опыте общепринятая для картофеля в Чувашской Республике. Обработка почвы включала: осенью – дисковое лушение БДТ-3 и зяблевую вспашку ПГПО-5-35 на глубину пахотного слоя, весной – ранне весеннее боронование и предпосадочное дискование с боронованием на глубину 8–10 см. Удобрения внесены в дозе N₉₀P₁₀₀K₁₂₀ под нарезку гребней вручную, форма удобрения – диаммофоска (NPK 10:26:26), аммиачная селитра (N 34), хлористый калий (K-60).

Клубни картофеля перед посадкой обработали протравителем Престиж, КС с нормой расхода 1,0 л/т, против проволочника, колорадского жука, тли, ризоктониоза, парши обыкновенной. В период вегетации проводили опрыскивание против фитофтороза фунгицидом Инфинито, КС, в дозе 1,5 л/га

ручным ранцевым опрыскивателем Stihl SG 20. Против сорняков использовали гербицид Зенкор Техно, ВДГ с нормой внесения 1,2 кг/га.

В течение вегетации проводили довсходовое рыхление междурядий, после всходов и окучивание культиватором окучником КОН-2,8. Уборку проводил поделяночно, сплошным методом при пожелтении листьев. Удаление защитных полос проводят вручную, а учётную деланку выкапывают картофелекопалкой КТА-2,6 с последующим подбором вручную.

В течение всего вегетационного периода проводились следующие наблюдения, учёт и анализы:

- фенологические наблюдения велись по методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур;

- густоты стояния растений, высоты растений, количества основных стеблей и листьев, взвешиваний ботвы по всем вариантам в фазе начала бутонизации;

Структуру урожайности по всем вариантам перед уборкой определяли количественно - весовым методом, с 10 кустов, взвешивали клубни и подсчитывали их количество.

Учёт урожайности проводили сплошным способом, выкапывая всю учётную деланку, и взвешивая на электронных весах.

Математическую обработку опытных данных проводили методом дисперсионного анализа (Доспехов Б.А., 2011).

3. Результаты исследований

3.1. Влияние регулятора роста Циркон на рост и развитие картофеля

В результате проведенных нами фенологических наблюдений в 2017-2018 годах не было выявлено достаточно четких различий между изучаемыми

вариантами в наступлении и продолжительности прохождения отдельных фенологических фаз развития.

Однако можно отметить, что прохождение фенофаз находилось в зависимости от складывающихся метеорологических условий. Теплая весна 2018 года и прогревание почвы в третьей декаде апреля до +16,0...20,0°C положительно повлияло на всходы картофеля и его дальнейший рост. Более затяжная и холодная весна 2017 года отрицательно сказалась на всходах картофеля, они были более растянутые, что в дальнейшем отразилось на росте и развитии картофеля.

Таблица 5 Даты наступления основных фаз роста и развития картофеля сорта Удача в 2017 г.

№ п/п	Вариант	Всходы	Бутонизация	Цветение	Уборка
1	Контроль (вода)	13.06	11.07	14.07	05.09
2	Обработка клубней	12.06	07.07	13.07	05.09
4	Обработка листьев	14.06	09.07	16.07	05.09
5	Обработка комплексная	15.06	09.07	15.07	05.09

В целом в 2017 году от посадки до всходов прошло 17-18 дней, в 2018 году 10-12 дней. За счет более благоприятных погодных условий в 2018 году сроки наступления основных фаз развития наступали раньше, за счет сокращения межфазных сроков.

Регулятор роста в целом не оказал существенного влияния на появление всходов картофеля за годы проведения опытов.

Наблюдалось небольшое запаздывание сроков наступления фазы бутонизации на 2-3 дня в контроле. В дальнейшем сроки наступления фазы цветения и созревания картофеля сорта Удача сравнивались, независимо от варианта опыта (табл. 6).

Таблица 6 Даты наступления основных фаз роста и развития картофеля

сорта Удача в 2018 г.

№ п/п	Вариант	Всходы	Бутонизация	Цветение	Уборка
1	Контроль (вода)	04.06	06.07	09.07	02.09
2	Обработка клубней	02.06	03.07	10.07	02.09
4	Обработка листьев	04.06	04.07	09.07	02.09
5	Обработка комплексная	02.06	04.07	11.07	02.09

Аналогичные результаты были получены в ходе исследования влияния регуляторов роста на наступление фаз развития картофеля.

Нами изучалось влияние Циркона на биометрические показатели роста и развития картофеля в фазу бутонизации.

В период бутонизации, в среднем за два года, разница между контролем и вариантами с регулятором роста составила по высоте растений от 2,3 до 5,8 см. Наибольшая высота наблюдалась при комплексном использовании Циркона. По количеству основных стеблей культуры разница была в пределах 0,1...0,7 шт., в зависимости от варианта.

Количество листьев на одном растении повысилось на 3,5...6,8 штук. Сырая масса ботвы на 15,4...75,5 г ботвы в сравнении с контролем. Наибольшая масса ботвы была отмечена при комплексном использовании Циркона. По сравнению с контролем увеличение составило 21,4 %.

Таблица 7 Рост и развитие растений картофеля в фазу бутонизации
(среднее за 2017-2018 гг.)

№ п/п	Вариант	Высота, см	Количество основных стеблей, шт.	Количество листьев, шт.	Масса ботвы, г
1	Контроль (вода)	21,1	2,4	23,9	265,0
2	Обработка клубней	23,4	2,5	27,4	280,4
4	Обработка листьев	25,7	2,9	30,7	329,0
5	Обработка комплексная	26,9	3,1	30,5	340,5

Из всех изучаемых вариантов наиболее высокие показатели наблюдались у вариантов с комплексным применением и обработкой листьев Цирконом .

3.2. Действие регулятора роста Циркон на качество клубней картофеля

Качество клубней картофеля сорта Удача на вариантах, где применяли регулятор роста практически, не отличалось по биохимическим показателям от качества клубней контрольного варианта. Так на контроле содержание сухого вещества составило 19,5 %, а при использовании регулятора роста Циркон 19,3...20,0 %. Содержание крахмала в клубнях картофеля варьировало в пределах 10,5...11,1 %.

Таблица 8 Влияние циркона на показатели качества картофеля сорта Удача (2018 г.)

№ п/п	Вариант	Содержание, %	
		сухого вещества	крахмала
1	Контроль (вода)	19,5	10,6
2	Обработка клубней	19,3	10,5
4	Обработка листьев	20,0	11,1
5	Обработка комплексная	20,0	11,0

3.3. Влияние действия регулятора роста Циркон на продуктивность картофеля

Использование регулятора роста Циркон способствовало изменению структуры урожая картофеля и способствовало формированию более высокого урожая клубней (табл. 9).

Таблица 9 Структура картофеля в период уборки сорта Удача (2017...2018 гг.)

№ п/п	Вариант	Количество клубней с куста, шт.	Масса клубней с куста, г
----------	---------	------------------------------------	-----------------------------

		2017 год	2018 год	2017 год	2018 год
1	Контроль (вода)	5,2	7,0	291	325
2	Обработка клубней	6,4	7,3	342	412
4	Обработка листьев	7,8	8,9	377	452
5	Обработка комплексная	8,2	10,1	395	480

Использование регулятора роста Циркон повысило выход клубней с одного куста в 2017 году с 5,2 на контроле до 6,4...8,2 шт. в вариантах с Цирконом, а в 2018 году с 7,0 до 7,3...10,1 шт. Большее количество клубней в 2018 году по сравнению с 2017 годом связано с более благоприятными погодными условиями.

Аналогичная картина наблюдалась при определении массы клубней с одного куста. Обработка картофеля Цирконом увеличило массу клубней с одного куста в 2017 году на 18...104 г, а в 2018 году на 64...155 г.

Комплексная обработка картофеля Цирконом позволило получить максимальное количество клубней с одного куста, а также увеличить их массу по сравнению с остальными вариантами.

В 2017 году урожайность картофеля была ниже, чем в 2018 году. Так на контроле в 2017 году она составила у сорта Удача 18,7, а в 2018 – 22,1 т/га. Более высокую продуктивность в 2018 году можно объяснить благоприятными погодными условиями, что конечно сказалось на росте и развитии растений.

Таблица 10 Урожайность картофеля сорта Удача
(2017...2018 гг.)

№ п/п	Вариант	Урожайность, т/га			Прибавка к контролю	
		2017 год	2018 год	В среднем	т/га	%

1	Контроль (вода)	18,7	22,1	20,4	-	-
2	Обработка клубней	22,9	27,0	24,9	4,5	22,3
4	Обработка листьев	24,4	28,9	26,7	6,3	30,6
5	Обработка комплексная	26,7	31,7	29,2	8,8	43,3
	НСР ₀₅	3,0	3,5	-	-	-

В исследуемых вариантах только обработка Цирконом клубней дала самую низкую прибавку урожайности – всего 22,3%, которая все же превысила значения НСР.

Максимальная прибавка урожайности у сорта Удача была получена при комплексном использовании регулятора роста - 8,8 т/га в сравнение с контролем. Двухкратное опрыскивание листьев Цирконом увеличило урожайность на 30,6 %.

Заключение

1. Регулятор роста Циркон в целом не оказали существенного влияния на сроки появления всходов картофеля за годы проведения опытов. Наблюдалось запаздывание сроков наступления фазы бутонизации на 2-3 дня на контрольном варианте в сравнении с вариантами с применением Циркона. В дальнейшем сроки наступления фазы цветения сравнивались, независимо от варианта.

2. К фазе бутонизации использование Циркона увеличивало высоту растений от 2,3 до 5,8 см, количество основных стеблей на 0,1...0,7 шт., по количеству листьев на 3,5...6,8 шт., сырую массу ботвы на 15,4...75,5 г в сравнении с контролем. Из всех изучаемых вариантов более высокие показатели были у варианта с комплексным применением Циркона.

3. Максимальная урожайность картофеля сорта Удача была получена при комплексном использовании регулятора роста Циркона с хорошим качеством клубней.

Список использованной литературы

1. Агроклиматические ресурсы Чувашской АССР: [справочник] / [подгот. К. И. Марченко, М. Г. Сакулинская, З. С. Сурина и др.]; Гл. упр. гидрометеорол. службы при Совете Министров СССР, Верхне-Волж. упр. гидрометеорол. службы. Горьковская гидрометеорол. обсерватория. - Ленинград : Гидрометеиздат, 1974. - 113 с.
2. Алексашкина, О.В. Оценка рынка картофеля в мире и России / О.В. Алексашкина // Вестник сельского развития и социальной политики. – 2018. - №4. – С. 29-30.
3. Анисимов Б.В. Защита картофеля от болезней, вредителей и сорняков / Б. В. Анисимов, Г. Л. Белов, Ю. А. Варицев и др. - М.: Картофелевод, 2014. - 272 с.
4. Артохин К.С. Сорные растения и меры борьбы с ними / К.С. Артохин, П.К. Игнатова. - СПб. : Лань, 2017 г. – 466 с.
5. Белошапкина, О.С. Защита растений. Фитопатология и энтомология: учебник /О. О. Белошапкина, В. В. Гриценко, И. М. Митюшев, С. И. Чебаненко.

6. Белопухов С.Л. Применение циркона для обработки посевов льна-долгунца /С.Л. Белопухов, Н.Н. Малеванная // Плодородие.- 2004.- №2.-С.33
7. Будыкина Н.П. и др. Эффективность применения препарата Циркон на картофеле и капусте цветной /Н.П. Будыкина, Т.Ф. Алексеева, Н.И.Хилков, Н.Н.Малеванная // Агрохимия, 2007.- № 9.-С.32-37.
8. Будыкина Н. Влияние циркон на продуктивность картофеля в условиях Европейского севера / Н. Будыкина, Н.Хилков, Т.Гоголева //Главный агроном.- 2009.-№5 .-С.35-36.
9. Бутов, А.В. Оптимальные дозы гербицидов при возделывании картофеля на чернозёмах А.В. Бутов //Картофель и овощи. - 2014. - № 6. С. 6–7.
10. Бутов, А.В. Эффективность современных приемов в технологии возделывания продовольственного картофеля в черноземной лесостепи /Бутов А. В., Мандрова А. А.// Защита картофеля. 2014. - №. – С. 37-39.
11. Вахитова, Р.К. Эффективность применения инсектицидов на посадках картофеля в борьбе с проволочниками в условиях Республики Башкортостан / Р.К. Вахитова, Н.В. Файзуллина// Защита картофеля. 2016. - №2. – С. 15-17.
12. Владимиров К.В. Владимиров В.П.Современные методы повышения продуктивности картофеля в условия лесостепи Среднего Поволжья./П.А.Чекмарев,В.П.Владимиров.-Учебное пособие.- Казань: ОО ПК «Астор и Я», 2015.-140 с.
13. Воронина Л.П. Эффективность действия циркона на рост и развитие кормовых и злаковых культур /Л.П. Воронина // Тез.докл. 6-й международн. конф. «Регуляторы роста и развития растений в биотехнологиях. М.,2001.- С.222-223
14. М.М. Ганиев, В.Д. Недорезков. - СПб. : Лань, 2013 г. – 400 с.
15. Гаспарян,И. Н. Картофель: технологии возделывания и хранения: Учебное пособие/ И. Н. Гаспарян, Ш. В. Гаспарян. - СПб. : Лань, 2017 г. – 262 с.
16. Гоник С.А., Саловникова Н.И. Влияние ПАБК и фумара на урожай картофеля /С.А. Гоник, Н.И. Саловникова // Биология, 1998. – № 10. – С 17.

17. Горкуценко А.В. Взаимосвязь продолжительности периода покоя клубней картофеля с условиями выращивания и хранения /А.В. Горкуценко // Хранение плодовоовощной продукции и картофеля. – М, 1983. – С.33-37.
18. Долженко, О.А. Эффективность гербицидов в посадках картофеля/ О.А. Долженко// Картофель и овощи.- 2009.- №3.- С. 30.
19. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта/Б.А. Доспехов. – Москва: ИД Альянс, 2011. – 352 с.
20. Засорина Э.В. Применение регуляторов роста в картофелеводстве Центрального Черноземья / Э.В. Засорина, А.Л. Кизилев// Аграрная наука на современном этапе (материалы Всероссийской конференции) -Санкт-Петербург, 2005. – С. 13-14.
21. Еланский, С. Н. Особенности развития фитофтороза в России / С. Н. Еланский // Защита картофеля. - 2015. - № 1. - С. 8-11.
22. Ивенин, В.В. Агротехнические особенности выращивания картофеля: учебное пособие / В.В. Иванин, А.В. Ивенин. – 2-е изд., перераб. – СПб.: Лань, 2015. – 336 с.
23. Картушин А.Н. Влияние иммуностимулятора циркона на укоренение зеленых черенков подвоев плодовых, ягодных и декоративных культур /А.Н. Картушин, В.В. Хроменко //Плодоводство и ягодоводство России. 2003.Т.10.-С.157-162.
24. Кидин, В.В. Агрохимия: учебник / В.В. Кидин. - М.: Проспект, 2017. – 608 с.
25. Кидин, В.В. Особенности питания и удобрения овощных культур и картофеля: учебное пособие / В.В. Кидин. — М.: ИНФРА-М, 2017. - 202 с.
26. Клышпекова, А. Е. Влияние удобрений с применением пестицидов на урожайность картофеля/А. Е. Клышпекова, Н. Е. Клышпеков // Молодой ученый. - 2017. - №7. - С. 184-187.
27. Котов В.П. Овощеводство: учебное пособие / В.П. Котов, Н.А. Адрицкая, Н.М. Пуць, А.М. Улимбашев. - СПб. : Лань, 2017. - 496 с.

28. Марченко, В. В. Агротехника и механизация защиты растений: практическое пособие / В. В. Марченко, М. М. Гузь, П. Йоханнес. - Киев: ООО "Аграр Украина", 2014. - 216 с.

29. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур, выпуск четвертый (картофель, овощные и бахчевые культуры, - Москва, КолосС, 2015 г. – 61 с.

30. Методика исследований по культуре картофеля / Н.А. Андрюшина, Н.С. Бацанов, Л.В. Будина и др. / ВАСХНИЛ, НИИКХ. – М., 1967. – 264 с.

31. Можарова И.П. Совместное применение регуляторов роста и фунгицидов на картофеле // И.П. Можарова // Защита и карантин растений.- 2007.-№ 2.- С.33-34.

32. Павлов Н.А. Изучение химического способа задержки прорастания клубней семенного картофеля при хранении / Н.А. Павлов Н.А, А.А. Столин // Наука– производству. – Ижевск. – 1971. – С. 160-166.

33. Писарев Б. А. Производство раннего картофеля / Б.А. Писарев. - М.: Россельхозиздат, 1986.- 286 с.

34. Постников А.Н. Управление продуктивностью посадок картофеля и качеством урожая с помощью регуляторов роста / А.Н. Постников, О.Б.Осетрова // Достижения науки и техники АПК.- 2009.-№8.- С.28-29.

35. Посыпанов, Г.С. Растениеводство / Г.С. Посыпанов. - М.: КолосС, 2006. - 612 с.

36. Пшеченков, К.А. Современное состояние и перспективы развития картофельного комплекса России / КА Пшеченков, АВ Смирнов, СВ Мальцев // Защита картофеля. – 2017. - №5. – С. 32-38.

37. Пшеченков, К.А. Оптимизация технологии подготовки почвы и способа внесения минеральных удобрений под картофель / КА Пшеченков, АВ Смирнов // Достижения науки и техники АПК. - 2016. - № 3. – С. 30-32.

38. Рункова Л.В. Действие циркона на трудно укореняемые растения /Л.В. Рункова, М.Н.Мельникова, В.С. Александрова //Тез.докл. 2-международн.

конф. «Регуляция роста, развития и продуктивности растений». Минск, 2001. - С.218.

39. Савельев, В. А. Картофель /В.А. Савельев. - СПб. : Лань, 2017 г. – 240 с.

40. Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации 2015 год// Защита и карантин растений. - 2015. - № 4. – 720 с.

41. Сучкова Е.В. Продуктивность и адаптационная способность к засухе разных сортов пшеницы при обработке цирконом: автореф. дис. ...канд.биол. наук /Е.В. Сучкова; М.: ВНИИА, 2005.-21 с.

42. Трусов Р.Д. Влияние химических стимуляторов на прорастание и продуктивность свежееубранных клубней картофеля //Р.Д. Трусов// Плодоводство, овощеводство и виноградарство в Туркменистане. – Ашхабад, 1975. – С. 172-176.

43. Устименко И.Ф.Эффективность препарата циркон при возделывании картофеля / И.Ф. Устименко, А.Н.Постников ///Достижения науки и техники АПК, 2009.-№4.-С.38-39.

44. Федоров, А.А. Система применения удобрений / А.А. Федоров. - Уссурийск: ПГСХА, 1998. - 169 с.

45. Федотов, В.А. Растениеводство / В.А. Федотов. - СПб. : Лань, 2016. – 336 с.

46. Шпаар, Д. Картофель / Шпаар Д., Иванюк В. и др. - Под ред. Шпаар Д.-Минск.: « ФУАинформ», 1999.-272 с.

47. Ягодин, Б. А. Агрохимия / Б. А. Ягодин, Ю. П. Жуков, В. И. Кобзаренко. - СПб. : Лань, 2016. - 584 с.

48. Schuhmann P. Agroprofi M – V Pflanzenproduktion. Ratgeber fur die Landwirtschaft in Mecklenburg – Vorpommern / P.Schuhmann. - Buchedition Agrimedia GmbH Spithal. 1998. - 400 S.

49. Sturm H. Gezielte Fütterungen / H. Sturm, A. Bucher, W. Zerulla. - Main: 3. Aufl, Verlag Union Agrar Frankfurt, 1994.- 741 S.

Приложения

Приложение А

Рост и развитие растений картофеля в фазу бутонизации в 2017 г.

№ п/п	Вариант	Количество основных стеблей, шт.	Количество листьев, шт.	Масса ботвы, г
1	Контроль (вода)	2,2	20,1	233,0
2	Обработка клубней	2,2	23,0	261,5
4	Обработка листьев	2,4	26,1	301,7
5	Обработка комплексная	2,7	27,5	310,2

Рост и развитие растений картофеля в фазу бутонизации в 2018 г.

№ п/п	Вариант	Количество основных стеблей, шт.	Количество листьев, шт.	Масса ботвы, г
1	Контроль (вода)	2,5	27,7	297,0
2	Обработка клубней	2,7	31,8	299,2
4	Обработка листьев	3,3	35,2	356,2
5	Обработка комплексная	3,5	33,4	370,7

Приложение В

Урожайность картофеля по повторностям, 2017 г.

№ п/п	Вариант	Повторность			Сумма	В среднем
		1	2	3		
1	Контроль (вода)	17,3	17,1	21,8	56,2	18,7
2	Обработка клубней	22,2	23,0	23,5	68,7	22,9
4	Обработка листьев	22,2	25,0	26,0	73,2	24,4
5	Обработка комплексная	23,7	29,0	27,4	80,1	26,7

Урожайность картофеля по повторностям, 2018 г.

№ п/п	Вариант	Повторность			Сумма	В среднем
		1	2	3		
1	Контроль (вода)	23,4	18,8	24,0	66,2	22,1
2	Обработка клубней	24,3	28,5	28,3	81,1	27,0
4	Обработка листьев	29,0	28,1	29,5	86,6	28,9

5	Обработка комплексная	31,1	30,6	33,4	95,1	31,7
---	-----------------------	------	------	------	------	------