

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Агрономический факультет


На правах рукописи

Гильманова Алина Ринатовна

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БИОПРЕПАРАТОВ ПРИ
ВОЗДЕЛЫВАНИИ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ ПРЕДКАМЬЯ
РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН**

Научно-квалифицированная работа (диссертация)

На соискание квалификации «Исследователь. Преподаватель-
исследователь» по направлению 35.06.01 «Сельское хозяйство»
Направленность 06.01.01 «Общее земледелие, растениеводство»

Научный руководитель – кандидат сельскохозяйственных
наук, доцент



Егоров Леонид Михайлович

Обсуждена на заседании кафедры и допущена к представлению научно-
доклад об основных результатах подготовленной научно-
академической работы (диссертации) на государственной итоговой
защиты (протокол № 9 от 11.06.2019 г.)

в. кафедрой д.с.-х.н., профессор



Амиров М.Ф.

Казань – 2019



СПРАВКА

о результатах проверки текстового документа на наличие заимствований

Проверка выполнена в системе
Антиплагиат.ВУЗ

Автор работы	Гилманова Алина
Подразделение	Агрономический
Тип работы	Не указано
Название работы	НКР Гильманова А.Р.
Название файла	НКР Гильманова А.Р..docx
Процент заимствования	29,35%
Процент цитирования	1,05%
Процент оригинальности	69,60%
Дата проверки	12:25:23 28 июня 2019г.
Модули поиска	Сводная коллекция ЭБС; Коллекция РГБ; Цитирование; Модуль поиска Интернет; Модуль поиска "КГАУ"; Модуль поиска перефразирований Интернет; Модуль поиска общеупотребительных выражений; Кольцо вузов
Работу проверил	Егоров Леонид Михайлович ФИО проверяющего
Дата подписи	 Подпись проверяющего

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



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

ОГЛАВЛЕНИЕ

	ВВЕДЕНИЕ.....	3
Глава	ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	6
I.	1.1. Краткая история культуры.....	6
	1.2. Морфологическая характеристика картофеля..	8
	1.3. Роль препаратов в формировании урожая картофеля.....	21
Глава	МЕТОДИКА ПОЛЕВЫХ ОПЫТОВ И ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	29
II.	2.1. Характеристика почвенно-климатических условий Республики Татарстан.....	29
	2.2. Метеорологические условия в год проведения опытов.....	32
	2.3. Цели, задачи, условия и методика проведения исследований.....	35
	2.4. Характеристика используемых препаратов...	36
Глава II	РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	46
I.	3.1. Развитие растений.....	46
	3.2. Экономическая эффективность возделывания картофеля	60
	ВЫВОДЫ	63
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	65
	ПРИЛОЖЕНИЕ.....	69

ВВЕДЕНИЕ

Картофель в рационе человека, является одной из основных культур, употребляемых пищу как в Республике Татарстан, так и в России. В среднем на душу населения среднегодовая норма употребления картофеля составляет около 100 кг. Поэтому картофель особенно для сельского населения нашей страны, играет важную роль.

В Республике Татарстан данная культура возделывается на площади более 74000 га. Так в сельхоз формированиях, она занимает 8000 га, а в личном подсобном хозяйстве 66000 га. Средняя урожайность картофеля в Республике Татарстан колеблется в пределах 200 ц/га.

На сегодняшний день получение высоких урожаев картофеля без применения средств защиты растений от болезней и вредителей невозможно, поэтому дальнейшей целью и задачей в обеспечении высоких урожаев будет являться применение ограниченного использования химических препаратов или применение биологических средств защиты растений.

С каждым годом повышается пестицидная нагрузка на почву и растения. Применение биологических препаратов в наших опытах позволяет снизить применение химических средств защиты растений, что в свою очередь позволяет частично решить проблему пестицидов в сельском хозяйстве. Экологические проблемы загрязнения окружающей среды с каждым годом повышают спрос на употребление натуральных и органических продуктов питания. Поэтому возделывание экологически чистой продукции является приоритетным направлением в сельскохозяйственном производстве.

Основной задачей сельского хозяйства Республики Татарстан по возделыванию картофеля является применение сортов интенсивного типа, позволяющих формировать высокие урожаи культуры с минимальными затратами.

Цель работы – повышение продуктивности картофеля при совместном использовании в период вегетации биологических препаратов.

Задачи исследований:

Изучить влияние биологических препаратов на продуктивность картофеля сорта Гала.

Установить эффективность регуляторов роста на рост, развитие и картофеля.

Изучить фотосинтетическую деятельность картофеля в зависимости от применения биопрепаратов.

Определить экономическую эффективность возделывания картофеля при применении биопрепаратов.

Научная новизна. В условиях Республики Татарстан изучено влияние биологических препаратов на продуктивность картофеля.

Основные положения, выносимые на защиту:

Практическая значимость работы

Установлено, что применение биопрепаратов при возделывании картофеля позволяет формировать хорошие показатели по урожайности картофеля.

Агротехнические приемы обработки картофеля прошли производственную проверку в ООО «Земляки» Нижнекамского муниципального района Республики Татарстан, результаты которых обозначали выводы, изложенные в научно-квалификационной работе (диссертации). Они рекомендованы для внедрения в сельскохозяйственное производство Республики Татарстан в широких масштабах.

Апробация работы.

Основные результаты исследований по теме научно-квалификационной работы (диссертации) докладывались и обсуждались на ежегодных научных конференциях профессорско-преподавательского

состава и аспирантов Казанского ГАУ (2015-2018 гг.); на Всероссийских научно-практических конференциях аспирантов и соискателей.

Разработки внедрены в хозяйствах Предкамской зоны Республики Татарстан на площади 50 га.

I. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Краткая история культуры

Своим происхождением картофель обязан Южной Америке, где до сих пор встречаются дикорастущие формы картофеля. Народы живущие здесь, одни из первых начали возделывание картофеля, а также употребление его в пищу. Примерно в 1550 годы картофель был завезен мореплавателями в Испанию.

Постепенно после перевоза в Испанию, картофель получил распространение в таких странах как Германия, Нидерланды, Бельгия и другие Европейские страны.

В Россию картофель был завезен в конце XVII в. Петром I, который дал указ распространить картофель по губерниям, для дальнейшего выращивания.

Из-за недостатка знаний о правильности выращивания картофеля, его считали ядовитым растением. Это привело к массовым отравлениям населения.

В 1840-1842 гг. царским указом была проведена масштабная посадка картофеля по стране. Выращивание проходило под строгим контролем и наблюдением. К концу XIX века картофель стал занимать значительные территории, впоследствии получил название «второй хлеб», так как стал основным продуктом питания после зерновых культур.

В начале XX века происходило ежегодное увеличение урожайности. Картофель использовался только на пищевые и кормовые нужды, однако в результате изучения свойств и состава клубней, картофель стали применять в крахмало-паточном и спиртовом производствах.

В связи с увеличением посевных площадей, в 1913 году площадь под картофелем превышала 4 млн. га, у урожайность составляла 30 млн. т.

В 1919 году под Москвой, в поселке Коренево была создана первая картофельная селекционная станция. Здесь велись научные и селекционные работы по картофелю. Было выведены многочисленные сорта карто-

феля. В 1930 году на базе Корневской картофельной станции был основан Научно-исследовательский институт картофельного хозяйства. Значительный вклад в научную и селекционную работу внесли ученые Всесоюзного института растениеводства имени Вавилова.

1.2. Морфологическая характеристика картофеля

Картофель относится к семейству пасленовых и насчитывает более 200 диких видов, которые произрастают на территории Америки. Картофель-многолетнее растение, однако возделывают его как однолетнюю культуру. Размножение происходит вегетативно или семенами. Для выращивания культур на пищевые и кормовые цели применяют вегетативный метод размножения. Размножение черенками, ростками используют в селекционных работах.

Сортовые особенности картофеля. Сорт картофеля определяет его форму (овальную, круглую, плоскую, бочковидную), цвет (белый, розовый, красный, красно-фиолетовый), цвет мякоти (белая, кремовая, светло-желтая, сине-фиолетовая).

Картофель делится по длительности вегетации на следующие периоды: ранние - формирование урожая происходит через 50-60 дней, среднеранние – 61-80 дней, среднеспелые-81-100, среднепоздние- 101-120, позднеспелые- более 120 дней.

В зависимости от вегетации разные группы картофеля употребляют в определенные периоды. Для летнего и осеннего потребления подходят ранние, среднеранние и среднеспелые сорта. На хранение и использование в зимне-весенние периоды - среднеспелые, среднепоздние и позднеспелые.

Строение куста картофеля. Куст растения картофеля представлен в виде отдельных стеблей. На размеры и количества которых влияют сорт, уровень влаги, плодородие почвы, тепловой и световой режимы, а также размеры клубней при посадке. Подземные части стеблей образуются из пазушных почек. Подземные побеги называются столоны, на их концах происходит рост и развитие клубней. Глубина залегания корней составляет около 70 см, преимущественно в плодородном слое почвы.

Признаком сорта растения, является его общий вид, количество стеблей, их положение и листовенность. Кусты картофеля могут быть высокими, средними и низкими. На высоту стебля оказывают влияния условия выращивания, поэтому она колеблется от 30 до 150 см. Положение стеблей может быть – компактными (стебли расположены почти параллельно друг другу), раскидистыми (стебли сильно отклоняются в сторону) и полураскидистыми - (промежуточный тип куста, характерный для большинства сортов).

Основным и устойчивым признаком принадлежности к сорту является облиственность куста, на которую влияют число, величина, характеристика крепления, а также расположение куста. По этому признаку сорта делятся на сильнооблиственные, среднеоблиственные и слабооблиственные. У сильнооблиственных сортов стебли совсем закрыты листьями, а у слабо- облиственных они хорошо видны. Для большинства сортов свойственна средняя облиственность.

Клубень картофеля представляет собой видоизмененный побег, который служит место накопления питательных веществ. На ранних стадиях развития картофель имеет чешуйчатые листочки, которые не развиты. Здесь в пазухах листочков закладываются почки от 3 и более штук, которые находятся в состоянии покоя. Обычно прорастает только одна почка, однако если обломать появившиеся ростки, начнется рост дополнительных почек. Прорастают в основном только те почки, которые расположены сверху. Глазки клубня бывают мелкие, средние и глубокие. Высоко ценятся клубни, глазки которых мелкие, они удобнее в мойке и чистке.

Корневая система картофеля мочковатая, представлена совокупностью корневых систем отдельных стеблей. Она имеет ростковые (глазковые), или первичные корни, которые образуются в начале прорастания клубней. Пристолонные корни появляются в течение всего вегетационного периода и располагаются группами по 4-5 около каждого stolона, и stolонные корни, которые находятся на stolонах. Корни проникают в почву не так глубоко. Половина корней находится в пахотном слое, около 25-40 % проникают глубже и лишь небольшая часть корней уходит на 120-150 см. На глубину проникновения влияет длительность вегетационного периода. Соответственно у ранних сортов глубина залегания незначительная, в то время как среднепоздние и поздние сорта имеют значительную глубину залегания. Корневая система картофеля имеет невысокую способность к преодолению механического сопротивления почвы. На мощность корневой системы оказывают влияние многие факторы, решающую роль здесь играют условия выращивания. Корневая система картофеля имеет высокую поглотительную способность, особенно в поглощении фосфора. (Владимиров В.П., 2006; Постникова А.Н., Постникова Д.А., 2006).

Пазухи зачаточных листьев на подземной части стебля образуют подземные побеги- stolоны. При утолщении в верхней части stolоны образуют новые клубни. Каждый стебель имеет по 6-7 stolонов, длина которых 15-20 см.

В самом начале роста клубни картофеля покрыты слоем эпидермиса. По мере роста и созревания растения эпидермис уплотняется, не пропускает через кожуру воздух. Кожура имеет маленькие отверстия, которые называются чечевичками. Через них происходит дыхание клубня.

Поверхность клубня имеет зачаточные недоразвитые чешуйчатые листочки, в их пазухах находятся глазки с покоящимися почками. По мере созревания клубня картофеля почка переходит в состояние покоя. Когда наступают благоприятные условия для произрастания, почки начинают рост. Процесс роста начинается с центральной почки, при удалении которой прорастают остальные.

Образовавшееся из клубня растение, формирует куст, высотой 50-80 см, который имеет от 3 до 6 стеблей. Стебли прямостоячие, угловатые или округлой формы. Диаметр до 20 мм. Листья не парно-перисто-рассеченной формы, зеленого цвета.

Соцветие картофеля представлено в виде 2-4 завитков, которые расположены на цветоносе. У раннеспелых сортов закладывается в пазухе шестого - восьмого листа, а у позднеспелых - выше. Цветки пятичленные различной окраски в зависимости от сорта (белые, красно-фиолетовые или сине-фиолетовые, синие). Тычинок пять с желтыми или оранжевыми пыльниками. Завязь верхняя, обычно двухгнездная, плод - двухгнездная ягода различной формы, содержащая большое количество (до 200) очень мелких семян (масса 1000 шт. 0,5-0,6 грамма). Картофель - самоопылитель, перекрестное опыление наблюдается очень редко.

Период вегетации картофеля представлен 3 фазами.

Первая фаза начинается от всходов и до начала цветения. В это время повышается количество образованной ботвы.

Вторая фаза наступает от периода цветения и продолжается до момента прекращения прироста ботвы. В этот момент происходит усиленный прирост корней.

Третья фаза заканчивается приростом ботвы и ее природным увяданием. Однако клубни продолжают прирост, но уже не так интенсивно.

Длительность фаз различна для каждого вида сорта и зависит от его скороспелости. У скороспелых сортов от всходов до начала цветения проходит в зависимости от погоды 27 - 36 дней, у среднеспелых - 38 дней,

у позднеспелых - 46 - 48 дней. Значительны различия по длине второго периода. Так, у скороспелых сортов интенсивное накопление урожая продолжается в течение 26 - 28 дней, у среднеранних - 34 - 36 дней, а у средне- и позднеспелых - в течение 43 - 45 дней. Примерно такая же закономерность сохраняется и в длине третьего периода.

Вторая фаза вегетации считается наиболее значимой в формировании урожая. В ходе этого периода происходит закладывание основной массы урожая. Также влияющим фактором на количество и качество урожая в этот промежуток времени оказывают атмосферные условия.

Приросты урожая клубней картофеля в зависимости от метеорологических условий могут колебаться от незначительных до высоких. В отдельные годы среднесуточные приросты урожая клубней в период максимального клубнеобразования достигают 2,5 - 2,8 т на 1 га. Приросты же в 1 - 1,5 т на 1 га в отдельные сравнительно короткие периоды отмечаются почти ежегодно.

Многолетние опыты и практическая работа с картофелем показывают, что данная культура наиболее пластична и имеет большую устойчивость к неблагоприятным факторам окружающей среды, чем остальные сельскохозяйственные культуры. Однако для нормального произрастания картофелю требуются соответствующие условия.

Требования к температуре. Картофель весьма требовательная культура к температурному режиму почвы. Плохая переносимость температур ниже 7 - 8°C сказывается на всходах, температура выше 25° С приводит к угнетению растения.

Сравнительно высокая влажность и низкая температура приводит к почернению и отмиранию ботвы картофеля. Особенно восприимчивы к таким условиям молодые растения. Если же температура понижается медленно, то в растениях активизируются процессы накопления сахара, что дает возможность переносить кратковременные заморозки.

Из-за большого содержания воды в клубнях, картофель также плохо переносит низкие температуры. Бывали случаи перезимовки оставшихся клубней в поле в результате накопления сахаров. Такие клубни рано пробуждаются, а также становятся местом обитания вредителей. В будущем это приводит к засорению поля и распространению нежелательных видов насекомых и вредителей.

Подвергавшиеся действию низких температур во время хранения клубни, имеют сладкий привкус, вследствие образования в них сахаров. Чтобы вернуть картофелю первоначальный вкус создают режим комнатной температуры. В результате чего сахар превращается в крахмал, и вкус становится прежним.

С момента прохождения стадии покоя и высадки клубней в почву, рост начинается при температуре 3 - 5° С. Из-за слабого развития почек, корневая система не образуется. Как высокие так и низкие температуры могут замедлять развитие почек, а температуры - 1 - 1,5° С и 35° С приводят к повреждению почек.

Процесс образования корневой системы начинается при температуре не ниже 7° С. Если произвести посадку картофеля в более низкие температуры это приведет к образованию клубней без надземных органов. Также негативное воздействие на клубни оказывает сильно увлажненная или наоборот очень сухая почва.

Наилучшей температурой для роста и развития картофеля считается 18 - 20°С. Всходы появляются уже на 10-12 день после посадки. При более низких температурах происходит задержка всходов которая в некоторых случаях может достигать 50 дней.

Пониженные температуры также приостанавливают рост, а при 2°С развитие прекращается. Негативное влияние высоких температур проявляется в образовании и ветвлении столонов. В будущем это приводит к усиленному разрастанию и отрицательному воздействию на урожай.

Как и большинство растений, картофель плохо пересит высокие температуры воздуха. Это приводит к прекращению ассимиляции листьев, а также большей потери влаги. Растение интенсивно дышит, происходит перерасход углеводов, что ведет за собой задержание клубнеобразования.

Требования к влаге. Требовательность к влаге определяется физиологией клубня, так как в основном он состоит из воды. Следовательно, картофель предъявляет высокие требования к влажности почвы. Критической фазой наибольшей необходимости во влаге является фаза цветения. Даже незначительные засухи в фазу бутонизации приводят к потерям в урожайности до 23 %. Урожай ранних сортов определяют осадками июля, среднеспелых- осадками июля-августа, а поздними осадками июля-августа-сентября.

Транспирационный коэффициент картофеля составляет 400-550 единиц. Данные с некоторых опытов показывают, что в отдельных случаях коэффициент составлял от 167 до 659 единиц. Из этого можно сделать вывод, что картофель обладает хорошей приспособляемостью к условиям возделывания.

В жаркое лето картофель испаряет около 4 л воды. В южных зонах, где жаркое лето является нормой и вегетация проходит при высоких температурах длительное время, картофель испаряет еще больше влаги. Приоритетной задачей для таких территорий является накопление и сохранение влаги. При высоком уровне агротехнических приемов и необходимом количестве элементов питания, растение более экономно расходует влагу.

Основным агротехническим приемом в возделывании картофеля в регионах с недостаточным количеством влаги является орошение. Также этот метод хорошо использовать и в Нечерноземной зоне.

Вначале роста основным источником влаги для картофеля является материнский клубень, который является также страховым фондом в случае недостатка влаги в почве. Затем такую роль выполняют вновь образовы-

вающиеся клубни. В этом лежит основа клубня как органа накопления веществ. Еще одной особенностью картофеля является возможность потреблять влагу из воздуха с помощью листьев. Это дает преимущество переносить кратковременные засухи.

Требования к воздушному режиму почвы. Большее количество кислорода в ходе дыхания растения поглощается корневой системой. Суточная потребность в нем корней растений картофеля составляет около 1 мг на 1 г сухого вещества. Основная потребность в кислороде выпадает на фазу образования клубней. Рыхлые почвы лучше производят газообмен с атмосферным воздухом. В то время как переувлажненные почвы и плотные по своему строению плохо пропускают воздух. В результате чего клубни задыхаются и гниют.

Требования к свету.

По современной фотопериодической классификации растений культурные сорта картофеля относят к количественно короткодневным растениям, т.е. к таким, для развития которых короткий день не является строго обязательным, но в условиях средних широт ускоряет их развитие. У различных сортов картофеля количественная реакция на длину дня бывает разной.

При пониженной температуре в условиях севера фотопериодическая реакция у картофеля изменяется.

В средних широтах короткий день ускоряет начало клубнеобразования и сокращает длительность вегетационного периода растений картофеля, в том числе длительность формирования и роста клубней. На ранних этапах клубнеобразования масса клубней в условиях короткого дня бывает выше, чем в условиях длинного. Но длинный день усиливает формирование ботвы, от мощности которой зависит количество продуктов фотосинтеза, необходимых для роста клубней. Поэтому общий урожай клубней на длинном дне, как правило, бывает выше, чем на коротком. Однако это не

может служить основанием для отнесения картофеля в группу длинно-дневных растений.

В настоящее время общепризнано, что как у ранних, так и у поздних сортов картофеля более продолжительный и интенсивный рост ботвы наблюдается в условиях длинного дня, эффективность же клубнеобразования, которая определяется отношением массы клубней к массе ботвы, значительно выше в условиях короткого дня. На это указывает и тот факт, что наиболее активное клубнеобразование у подавляющего большинства сортов картофеля отмечается во вторую половину лета, когда длина дня заметно уменьшается.

По своей природе картофель является светолюбивой культурой. Уже при малейшей нехватке солнечного света ботва картофеля желтеет, происходит вытягивание стеблей, цветение ослабляется вплоть до полного прекращения. Все это приводит к затяжному периоду вегетации и потерям в урожайности. Основной задачей сельскохозяйственной работы является создание благоприятных условий для каждой культуры, с учетом ее биологических и морфологических особенностей. Картофель хоть и является пластичной культурой по отношению к условиям, однако некоторые факторы требуют строго соблюдения. Слишком загущенные посевы так же как и изреженные, не в силах обеспечивать условия для получения стабильно высоких урожаев.

Значительную роль на урожайность оказывают направление рядков. Северо-южное, северо-западное и юго-восточное направление оказывают равномерное освещение растения течение дня, в отличие от западно-восточного направления рядков. Северо-южное направление способно увеличить урожайность картофеля до 20 ц с 1 га.

Картофель, оставшийся после уборки на земле на свету, приобретает зеленый окрас. Это говорит об образовании в картофеле вещества соланина. Соответственно чем дольше картофель находится под действием света, тем выше в нем содержание соланина. После ряда химических процессов

соланин превращается в гликозид соланина, вещество, обладающее антисептическим действием.

Для семенного картофеля такое озеленение не представляет опасности. Наоборот клубни приобретают возможность предохранения от вредителей и заболеваний в период хранения. Для продовольственного же картофеля такое позеленение чревато приобретением горького привкуса и потери пищевых, а также технологических свойств.

Требование к почве. Картофель считается одной из требовательных культур к структуре почвы. Предпочтительнее всего использовать под картофель почвы рыхлые по механическому составу, с хорошим воздушным и тепловым режимами. Что касается почв тяжелых по механическому составу, с плохой аэрацией, то здесь следует применять достаточное количество органических и минеральных удобрений для улучшения свойств почвы. Высокий уровень агротехнических мероприятий также способствует улучшению почвенных условий.

Под картофель преимущественно использовать легкие и среднесуглинистые почвы. При близком залегании грунтовых вод или хорошей обеспеченностью влагой также пригодны песчаные почвы.

Плюсами возделывания картофеля на легких по структуре почвах являются хорошая просеиваемость, не способность образовывать глыбы и комки, а также удобство уборки урожая механизированным способом. Отрицательным моментом в таких почвах является их неспособность удерживать необходимое количество влаги, во время вегетации, особенно в периоды бутонизации и цветения, как уже было сказано это время является критическим по отношению к влаге. Высокие урожаи на таких почвах можно получить лишь при условиях орошения, а также внесения высоких доз органических удобрений.

Тяжелые и глинистые почвы с плохим воздушным и тепловым режимами нуждаются во внесении повышенных доз органических удобрений, а также использования фрезерования во время обработки почв, для улучшения тепловых и воздушных свойств почвы.

Под картофель, выращиваемый на семенные цели можно использовать торфянистые и пойменные почвы. Они обладают наилучшим водным режимом.

Площади питания и продуктивность растений картофеля.

Площадь питания растения играет важную роль в получении высоких урожаев картофеля. Одним из первых кто предложил разделить объем почвы и объем воздушной среды, находящейся в распоряжении растения принадлежит В. И. Эделынтейну. В своих опытах он выяснил, как изменение обеих величин значительно влияло на урожаи картофеля.

На сегодняшний день площадью питания называется определенная площадь поля с определенной толщиной почвенного слоя и объемом воздуха, которые используются на одно растение в посадке. Площадь питания обратно пропорциональна густоте стояния стеблестоя.

Наилучшей площадью питания считается такая площадь участка при которой достигается не наибольшая продуктивность отдельного куста, а получение максимально высоки урожаев при минимальных затратах труда и материальных средств. Определение площади питания растения является одним из важных факторов сфере агрономической практики. В процессе решения таких вопросов можно получать стабильно высокие урожаи сельскохозяйственных культур, а также оптимизировать системы механизации труда и затраты на единицу полученного урожая.

Норма высева посадочного материала неразрывно связана с густотой растений, а также с площадью листьев, которые в конечном итоге определяют интенсивность процессов фотосинтеза. Повышенная густота растений мешает процессам фотосинтеза соседних кустов, а также требует наибольшего потребления влаги и солнечной энергии. Поэтому хорошие

урожаи можно получать лишь при оптимальной густоте растений на единице площади.

Решение вопросов о норме высева растений неразрывно связаны с технологией возделывания. С появлением новых сортов, применения минеральных и органических удобрений, а также усовершенствования системы обработки почв, встает вопрос о пересмотре норм высева. Потому как в зависимости от сорта может полностью меняться система агротехнологических мероприятий. Та же ситуация наблюдается при возделывании картофеля с разным периодом вегетации.

Многочисленные опыты, проведенные в разных, условия климата, а также почвенного ландшафта позволяют ученым давать рекомендации по технологии возделывания картофеля согласно условиям той или иной зоны. Согласно рекомендациям, на суглинистых и глинистых почвах центральных районов нечерноземной полосы, на севере и северо-западе европейской части РФ, Северном Урале, в Западной и Восточной Сибири, на Дальнем Востоке, а также на орошаемых землях Юга и Юго- Востока картофель продовольственного назначения (за исключением ранних сортов) следует сажать по схеме 70×25 или 60×30 см. Густота насаждения в этом случае составляет 50-55 тыс. кустов на гектар. На песчаных и супесчаных почвах нечерноземной полосы и центральных черноземных областях следует сажать по схеме 70×35 или 60×40 см. При таких схемах посадки на гектаре обеспечивается 40-45 тыс. кустов.

Практические опыты по картофелеводству показывают, что площадь питания растения можно уменьшить за счет технологических приемов возделывания, таких как внесение удобрений и приемов мелиорации. Такие способы создают благоприятные условия для произрастания. Загущенность посевов при низком плодородии почв и нехватке влаги не приводит к повышению урожайности, это необходимо учитывать при расчете нормы высева. Потому как это привел лишь к потерям в количестве семенного материала, а также материальным убыткам.

1.3. Роль препаратов в формировании урожая картофеля.

Одним из важных и приоритетных направлений в сельском хозяйстве на сегодняшний день является получение экологически чистой и безопасной продукции. Это обуславливает разработку и применение специальных агротехнических средств и методов, направленных на сохранение плодородия почв, снижение уровня загрязнения водоемов, атмосферного воздуха, а также сохранения биологического разнообразия. Тем не менее эти приемы не должны снижать уровни урожайности, так как в этом применение средств будет не оправдано и экономически невыгодно.

В картофелеводстве ведущую роль занимают применение вермикомпостирования, а также физиологически активные вещества. Поэтому кроме обеспечения высоких урожаев картофеля, применение таких средств должно быть безопасно с экологической стороны. Физиологически активные вещества признаны улучшать метаболические реакции в клубнях, стимулировать процессы вегетации, а также улучшать технологические свойства картофеля.

Картофель считается культурой очень требовательной к содержанию элементов питания в почвах. Недостаток приводит к увяданию, отмиранию отдельных частей растений, неустойчивости к неблагоприятным воздействиям среды, снижению уровня крахмала и потери потребительских качеств. Основными источниками в обеспечении картофеля необходимыми элементами являются удобрения, как органические, так и минеральные. При оптимальных дозах и соотношениях удобрений, высоком уровне агротехники и благоприятных почвенных и погодных условиях на каждую тонну урожая, по данным В.П. Владимирова (1995), картофель выносит из почвы 4–6 кг азота, 1,5–2,0 кг фосфора и 6–8 кг калия. Система удобрений под картофель необходимо разрабатывать так чтобы это способствовало получению высоких урожаем, а также сохранению баланса элементов в почве.

Разные виды и формы удобрения способны оказывать различное влияние на растения в зависимости от фазы вегетации.

Для достижения эффективного воздействия удобрений и препаратов, следует знать их химические и физические свойства, влияние и взаимодействие не только на растения, но и на почву, а также на различного рода биологические организмы. Также важную роль играют сроки, дозы, способы внесения и комбинации различных препаратов. Все это необходимо учитывать и применять в зависимости от зоны и климатических условий возделывания картофеля.

Хорошего эффекта для получения высоких урожаев можно добиться, используя биостимуляторы роста растений. Данные препараты направлены на стимулирование ростовых процессов и ускорение метаболизма. Биостимуляторы имеют природную или синтетическую природу получения. С точки зрения безопасности их загрязняющее воздействие на окружающую среду минимально, что эффективно в экологически чистом земледелии. Также преимуществом биостимуляторов является низкие дозы внесения и получение значительного воздействия на растения.

Кроме ростовой деятельности биопрепараты могут оказывать иммулостимулирующее действие, что приводит к повышению устойчивости сельскохозяйственных растений к неблагоприятным условиям окружающей среды. Это в значительной степени позволяет снизить применение гербицидов и других средств защиты растений.

Средняя урожайность картофеля в нашей стране составляет 15-17 т/га, тогда как потенциальная возможность этой культуры позволяет получать урожаи в 30-40 и более т/га. Значимым направлением в повышение урожая картофеля является применение препарата Биодукс.

Пожарский В.Г. в своих опытах доказывал эффективность применения Биодукса, как препарата позволяющего, снизить применение химических средств защиты растений, а также повысить защиту от болезней и абиотических факторов. Также препарат заявил о себе как средство

повышающие сроки хранения картофеля. Обработка перед посевом и опрыскивание в период вегетации картофеля Биодуксом, (действующее вещество: АК, 0,3 г/мл; липидный экстракт гриба *Mortierella alpina*), приводили к увеличению массы клубней, повышенному содержанию крахмала.

Предпосевная обработка в дозе 1 мл/т, приводило к устойчивости к патогенам. Действие препарата происходило от обработанной поверхности клубня к центру, эффект от обработки сохранялся несколько месяцев. Затем устойчивость постепенно понижалась. Обработка клубней арахидоновой кислотой в низких концентрациях приводит в действие механизмы защиты от фитофтороза, а также некоторых других форм болезней. Также обработка способствует быстрому заживлению поврежденных тканей в результате механического повреждения. Действие препарата в фазе бутонизации приводит к защите картофеля вплоть до уборки урожая. Как было сказано выше обработка биологическими препаратами удлиняет сроки хранения картофеля, а обработка Биодуксом в дозе 1 мл на 10 л повышает устойчивость к патогенам.

В большинстве своем препарат Биодукс является мощным иммуностимулятором. Применение средства оказывает защиту, как в периоды вегетации так и во время хранения картофеля. Так как после использования Биодукса повышается иммунитет растений, это позволяет снизить использование фунгицидов до 50%, соответственно снижается пестицидная нагрузка, как на почву, так и на растения в целом. Так как при использовании препарата Биодукс улучшается развитие корневой системы, повышается эффективность использования удобрений и микроэлементов, за счет их лучшей усвояемости.

Проведенный в 2012-13 гг. опыт на картофеле сорта Невский, с использованием препарата Биодукс в предпосевной обработке и опрыскиванием в периоды вегетации, дал возможность увеличения массы клубня до 11 г. Также была отмечена устойчивость растений к поражению грибковыми формами болезней.

Прибавка валового урожая картофеля составила 77 ц/га (22,6%) при урожайности в контроле 320 ц/га (2012 г.), товарного урожая — на 65 ц/га (21,6%), при урожайности в контроле 300 ц/га (2013 г.). Кроме всего в картофеле повысилось содержание крахмала на 1,0 %, а сухого вещества на 2,6%. Максимальная прибавка получена при применении препарата Биодукс в дозах 1 мл/т + 10 мл/га (ГНУ БашНИИСХ Россельхозакадемии, 2012–13 гг.)

Из приведенных исследований можно сделать вывод об эффективности применения препарата Биодукс, как средства снижения негативного влияния на растения после обработки пестицидами, препарата повышающего устойчивость к болезням. Кроме всего этого Биодукс увеличиваем количество клубней, повышает их пищевые качества, а также способствует более длительному хранению картофеля.

Еще одним биологическим препаратом активно используемым в сельском хозяйстве является ОРГАМИКА С (ORGAMICA S) ОРГАНИТ П (ORGANIT P). Это вещество представляет собой биологический фунгицид на основе селективного штамма *Bacillus amyloliquefaciens*. Он препятствует развитию таких распространенных болезней как фитофтороз, фузариоз, альтернариоз и парши. В качестве действующего вещества здесь представлены стабильные жизнеспособные конидии почвенного микопаразитического гриба *Trichoderma asperellum* ВКПМ F. Основное действие препарата ОРГАМИКА С (ORGAMICA S) ОРГАНИТ П (ORGANIT P) направлено на защиту сельскохозяйственных растений от грибных и бактериальных болезней. Хорошие результаты были получены против таких болезней как корневая гниль, снежная плесень и мучнистая роса. Микробиологическое удобрение представляет собой комплекс жизнеспособных спор и продуктов метаболизма штамма *Bacillus megaterium* ВКПМ В. Так как представленные штаммы являются естественными обитателями почвы, они распространяются непосредственно вблизи корней растений. Биопрепарат Органик П предназначен для улучшения усвояемости фосфора и калия из

почвы. Этот процесс происходит благодаря активизации труднорастворимых фосфатов, фитиновой кислоты и других фосфоросодержащих соединений. Эффективен для всех видов сельскохозяйственных растений. Микробиологический препарат представлен в форме суспензии жизнеспособных метаболически активных и покоящихся вегетативных клеток штамма почвенной бактерии *Azospirillum zeae* ВКПМ В. Еще одной важной функцией препарата является улучшение азотного питания растения, одного из элементов играющих важную роль в росте и развитии. За счет синтеза веществ фитогормональной природы происходит улучшение ростовых процессов.

Использование природных антибиотиков, перевод минеральных элементов питания в доступные формы дает возможность восстановления естественного плодородия почв, а также приводит к снижению загрязняющих действий. Так как процесс восстановления почв сложный и долговременный процесс, а сохранение плодородия является на сегодняшний день одной из важных задач в области агрономии.

Так как препараты биологического действия содержат живые полезные бактерии, они способствуют также борьбе с насекомыми вредителями.

В исследованиях Башкирского НИИСХ имеются данные о положительных эффектах регулятора роста на картофель, в частности увеличение урожайности на 30 ц/га.

За широкий спектр действия, Биодукс можно считать вакциной от всех болезней сельскохозяйственных культур. Защищая растения в период вегетации, его эффект сохраняется и в периоды хранения сельскохозяйственных культур в частности это касается картофеля.

В 2014 году в ФГБНУ в «БашНИИСХ» и ВНИИКХ имени А.Г. Лорха (ФАНО РФ) изучили биологическую эффективность регулятора роста Биодукс на картофеле сортов Невский и Любава в трех вариантах опыта: – контроль (фон), т. е. без регуляторов роста с принятой технологией возделывания; – фон + Биодукс с нормой 3 мл/т при протравливании и 3

мл/га в фазу бутонизации; – фон + Биодукс с нормой 3 мл/т при протравливании и 5 мл/га в фазу бутонизации. Биологическую эффективность учитывали через 7–10 дней после обработки, а также за 2–3 дня до уборки. Максимальная биологическая эффективность – 89% отмечалась против парши обыкновенной, 80% – против фитофтороза, 76 и 77% – против ризоктониоза и макроспориоза на клубнях.

На сегодняшний день биологически активные препараты имеют широкий спрос в особенности их использования в органическом сельском хозяйстве. Также их применение может гарантировать более экологически чистой продукции при традиционной системе возделывания сельскохозяйственных культур.

Одним из веществ имеющих перспективное будущее является препарат на основе представителей рода *Pseudomonas*, обладающий широким спектром действия. Сюда относятся псевдобактерин-2 (на основе штамма *P. aureofaciens* BS 1393) и псевдобактерин-3 (на основе штамма *P. putida* BS 1398). Эффективность достигается в результате того что бактерии имеют способность синтезировать антибиотические вещества и сидерофоры, которые связывают железо и переводят его в недоступную форму. Также установлен эффект против септориоза, бурой ржавчины и других болезней. Особенностью штаммов является продуцирование фитогормонов для перевода труднорастворимых форм неорганических соединений в доступные для поглощения и усвоения фосфора.

II. МЕТОДИКА ПОЛЕВЫХ ОПЫТОВ И ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1. Характеристика почвенно-климатических условий Республики Татарстан

Располагаясь в центре русской равнины, Республика Татарстан имеет неоднородную поверхность и в большей степени имеет возвышенную ступенчатую равнину, опоясанную малыми и большими речными долинами. Крупные речные долины рек Волга и Кама Республику Татарстан разделяют на три основные зоны, такие как Предволжье, Предкамье и Закамье.

Одной из самых больших зон – является Предкамье имеющее разно-сторонний рельеф, но преобладающим является возвышенная равнина с уклоном поверхности от севера Татарстана на южную ее часть к реке Каме и на западе к реке Волга. На данной территории преобладающими породами являются древние пермские отложения, состоящие из казанских и татарстанских пород (ярусов). Предкамье имеет возвышенность над уровнем моря около 171-191 метра, а по некоторым территориям, особенно на северной части данной территории достигает и более 200 метров. Территория Предкамья рассечена множеством речных долин, такими как Казанка, Меша, Шошма, Вятка, Тойма, Иж, а также их речными притоками. Основными слагающими породами являются известняки, доломиты, местами с гипсами казанского яруса, глины, мергели, песчаники, доломиты и известняки (плитчатые, маломощные) татарского яруса. Присутствие в элювиальных слоях пермской породы карбонатной щебенки в большинстве водораздельных равнинах явилось результатом возникновению на данных территориях лесных массивов (Буров, Б.В. 2007).

Республика Татарстан располагается в умеренно-континентальной климатической зоне, имеющая теплый жаркий и умеренно холодный зимний период. Вся республика имеет довольно одинаковый климатиче-

ский пояс. По утверждению Ю.П. Переведенцева, солнечная радиация, циркуляция атмосферы и подстилающая поверхность являются основными климатообразующими факторами для территории Татарстана.

На территории России Республика Татарстан разместилась на границе двух природных зон, то есть между лесостепной и лесной полосой, а по типам почв между подзолистыми и чернозёмными типами почв. В Татарстане почвенный покров весьма разнообразен и они неоднородны и весьма сложны, так территория имеет разрез почв от дерново-подзолистых до серых лесных на северных территориях республики до черноземов в большинстве располагающихся на южной территории республики, в основном имеющие тяжелый механический состав, так глинистые и тяжелосуглинистые разновидности составляют 89%, средне- и легкосуглинистые - 9,4%, супесчаные - 1,4%, песчаные - 0,2% (Соколов, А.В., Розов, 1957).

В Предкамье преобладающие серые лесные почвы занимают около 30 % от общей площади земель, а дерново-подзолистые почвы имеют площадь распространения около 22 %, располагающиеся в основном на водораздельных плато, покрытых лессовидными и делювиальными глинами и суглинками. Легкие почвы на данной территории также имеют довольно широкое распространение и занимают около 8 %, темно-серые лесные почвы занимают примерно около 19 % территории Предкамья. Дерново-подзолистые почвы имеют большее распространение на возвышенных местах и холмах, а так же южных склонах. Данная территория из-за большого объема рек имеет много земель с смытыми почвами (23 %). В таких районах как, Кукморский, Сабинский, Мамадышский, Балтасинский почвы, пораженные эрозией, занимают значительные площади, достигающие до 40 %. Площадь пойменных земель в Предкамье достигает около 7 %, а болотистые почвы достигают около 2 %. Поэтому для данной полосы преобладающими все-таки являются серые лесные почвы разного гранулометрического состава. Между тем считается также, что серые лесные почвы определяют ландшафт северного лесостепья, а не смешанных лесов.

Вполне возможно, что в первичном естественном состоянии ландшафт не представлял территорию сплошных, преимущественно широколиственных, лесов, а были в лесном Заволжье и значительные поляны с луговой растительностью, причем склоны долин, обращенные на юг и запад, как световые и тепловые могли быть с лесолуговой растительностью, как северного варианта лесостепья. . Важное значение имели выходы или близкое залегание к поверхности карбонатных пород для произрастания широколиственных пород: дуба, липы, клена (Ризположенский, Р.В. 1992).

Второй западный почвенный регион (Предволжье)- опоясывающую всю западную часть Республики Татарстан, граничащая с правым берегом реки Волги. Данная территория в основном занята лесостепными типами почв, где их площадь составляет около 52 %, такие как серые и темно серые – 38 % от общего процента, также на данной территории имеются оподзоленные и выщелоченные черноземы (Атлас Республики Татарстан, 2005).

Дерново-подзолистые и светло-серые лесные почвы занимающие - 13 % и располагающиеся в большинстве водораздельных ровных местах. Площадь пойменных почв ограничивается всего около 7 %, а болотистых участков – 1,5 %. Выщелоченные черноземы в основном занимающую юго-западную часть Предволжья имеют наибольшее распространение – 77 %, а площадь обыкновенных черноземов ограничивается всего лишь – 5 %. Располагающиеся на данном участке типы почв сильно влияют на степную и лесную растительность, но однако высокая степень окультуривания сельскохозяйственных земель ограничивает лесистость всего около – 16 % (Ризположенский, Р.В., 1992).

Третий юго-восточный почвенный район (Закамье) также представлен разным почвенным покровом. Так в западной части от реки Шошмы в основном располагаются обыкновенные и выщелоченные черноземы. Вокруг правобережья реки Малый Черемшан заняты темно-серыми лесными почвами. Между реками Малый Черемшан-Шешма-Большой

Черемшан преобладающими типами почв в основном являются серые лесные почвы. При этом повышенные ровные участки в верхней части склонов заняты дерново-подзолистыми и светло-серыми почвами, к востоку от р. Шешма распространены преимущественно серые лесные и черноземные почвы. В северной части преобладают выщелоченные черноземы. На возвышенных рельефах в данной зоне в основном распространены лесостепные почвы, а на низких местах - черноземы. В данной зоне чем по сравнению с двумя вышеуказанными зонами чаще встречаются болотистые почвы (Винокуров, М.А. 1966). В большинстве поймах рек преобладают плодородные почвы. В юго-восточной части Закамья в основном преобладают черноземы как обыкновенные так и карбонатные (Копосов, Г.Ф., Бакиров, Н.Б., 2004).

В пределах Камско-Бельской равнинной части почвы лесного типа составляют уже 41%, а пойменные, болотные и полуболотные почвы занимают свыше 14%. Более 1% площади находится под крутыми обнаженными склонами южной и западной экспозиции. Из почв лесного типа первое место занимают серые, темно-серые и светло-серые - 33%. До 8% площади находится под коричневыми и коричнево-серыми почвами. Несколько увеличена - площадь под дерново-подзолистыми почвами - до 2%. Ассортимент черноземных почв включает выщелоченные черноземы - 40% площади, обыкновенные черноземы - около 6,5%, карбонатные черноземы - до 3%. Общий клин черноземных почв несколько меньше, чем в западной части и составляет 49,3% (Соколов, А.В., Розов, Н.П. 1976).

2.2. Метеорологические условия в год проведения опытов

В год проведения исследований, агрометеорологические условия 2016 вегетационного периода была разнообразной. Так в мае месяце во время начального периода вегетации количество выпавших осадков и среднесуточная температура воздуха в основном были ниже среднегодовых данных. Так при этом температура воздуха

достигла лишь $15,3^{\circ}\text{C}$. Во время летних месяцев – в июне и в июле месяце температура воздуха была наравне среднемноголетних данных и составляла соответственно $18,4^{\circ}\text{C}$ и $22,4^{\circ}\text{C}$. Температура воздуха в августе месяце была несколько выше среднемноголетних данных и составила $24,0^{\circ}\text{C}$, при норме $17,0^{\circ}\text{C}$. Однако осадков во все анализируемые месяца выпадало в два раза меньше среднемноголетних значений. Так при среднемноголетней норме по осадкам за май $-41,8$ мм, выпало всего лишь $-16,3$ мм, такая же ситуация наблюдается как в июне $36,7$ мм против нормы $65,5$ и в августе месяце при норме $32,4$ выпало всего лишь $19,1$ мм (рис.3).

Метеорологические условия вегетационного периода 2017 г.

Вегетационный период весной 2017 года был довольно прохладным для картофеля. Но по осадкам, выпавшим в течение вегетационного периода условия были более благоприятны для роста и развития данной культуры. Так температура воздуха в мае месяце достигла 11°C , а количество фактически выпавших осадков достигло $32,9$ мм. Температура воздуха в июне месяце достигала $15,4,0^{\circ}\text{C}$, что на $1,3^{\circ}\text{C}$ ниже среднегодового значения, а осадков в данном месяце выпало $63,1$ мм, что на $7,1$ мм больше среднемноголетних данных. В июле месяце среднесуточная температура воздуха составила $19,6^{\circ}\text{C}$, осадков выпало $93,1$ мм, что на $34,1$ мм выше нормы.

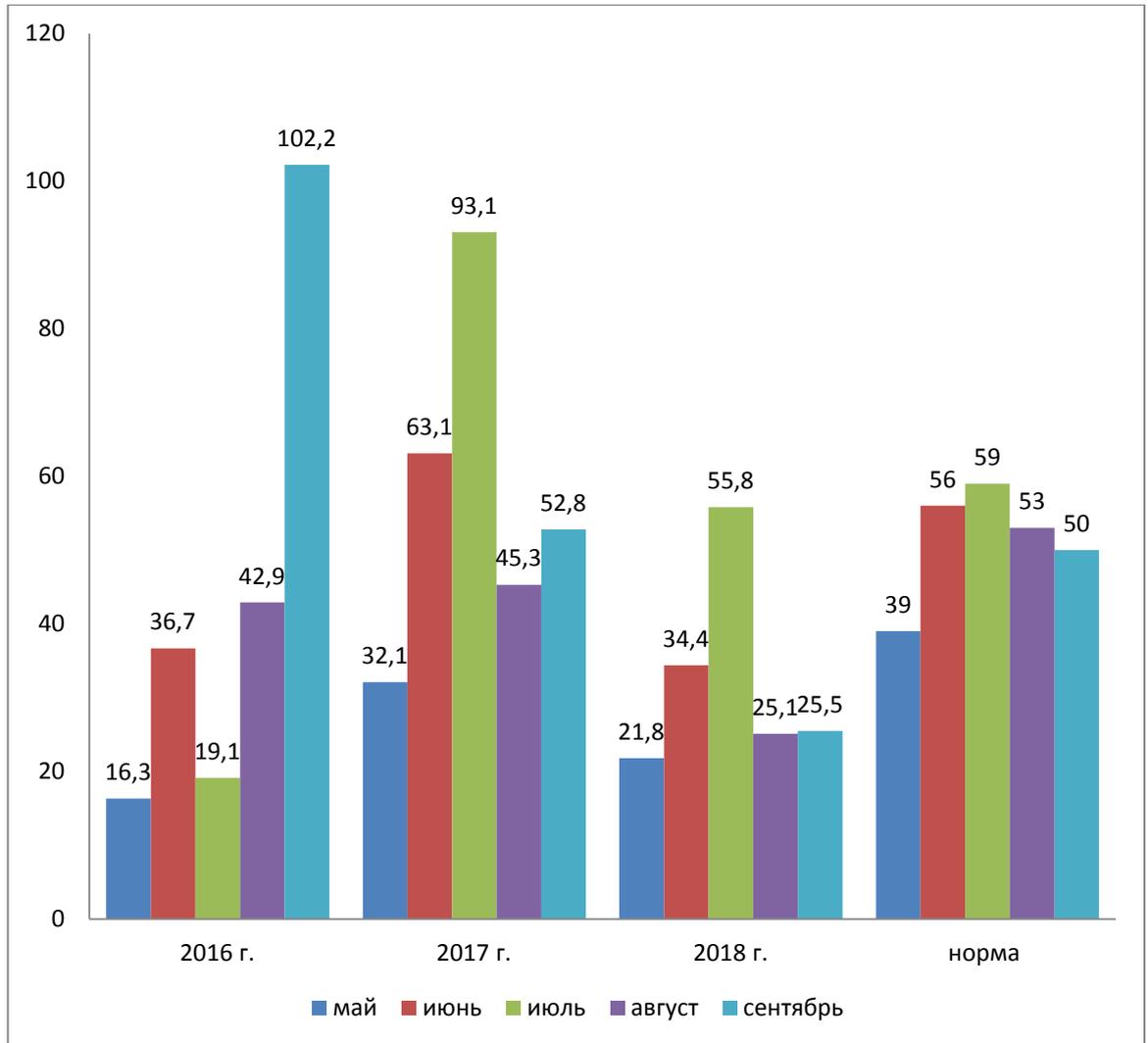


Рис. 3. Итоги агрометеорологических наблюдений за вегетационный период по осадкам, мм

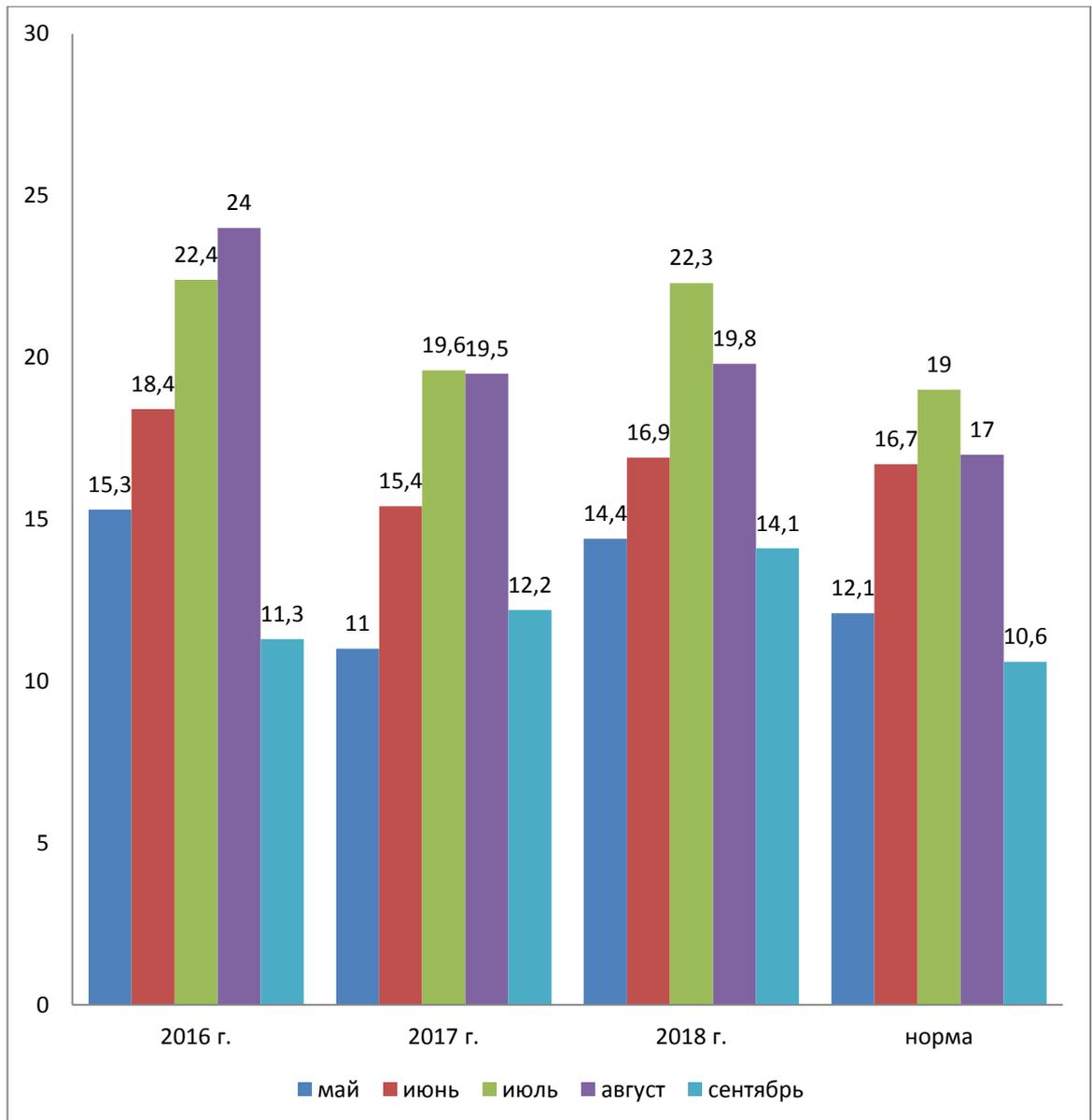


Рис.4. Итоги агрометеорологических наблюдений за вегетационный период по среднемесячным температурам воздуха, °С

Метеорологические условия вегетационного периода 2018 г.

По среднесуточной температуре воздуха 2018 год оказался благоприятным для возделывания картофеля, однако, количество выпавших осадков по месяцам оказалось ниже среднемноголетних данных.

Характеристика почвенного участка. Основными преобладающими почвами хозяйства являются серые лесные с кислой средой и минимальным содержанием гумуса. Данным почвам характерно свойство

заплывания и образование глинистой корки, после прохождения обильных дождей.

Почвы хозяйства приурочены к холмообразным возвышенностям, плато и к пологим приводораздельным склонам. Средний показатель почвенного бонитета по хозяйству 29 баллов. В среднем пахотный слой составляет около 20-21 см, рН солевой вытяжки 4,9, содержание легкогидролизуемого азота 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.

2.3. Цели, задачи, условия и методика проведения исследований

Перед нами была поставлена цель по выявлению действия биологических препаратов на продуктивность картофеля сорта Гала.

В связи с этим в задачи исследований входило:

1. Изучение действия биологических препаратов на показатели развития надземной массы и продуктивность картофеля (нарастание массы ботвы и клубней, развитие болезней, урожайность и структуру урожая).

2. Рассчитать экономические показатели влияния биологических препаратов.

Опыт по изучению влияния биопрепаратов на продуктивность картофеля сорта Гала был заложен в условиях ООО «Березка» Высокогорского муниципального района Республики Татарстан, так как хозяйство на протяжении многих лет возделывает картофель. В опыте изучался сорт картофеля немецкой селекции - Гала.

В хозяйстве под картофель для осенней обработки почвы используется зяблевая вспашка в основном тракторами МТЗ-1221 в агрегате с плугами ПЛН-5-35 на глубину вспашки около 21 см. Рано весной обязательным приемом всегда проводится закрытие влаги (боронование тяжелыми боронами БЗТС-1) тракторами МТЗ-1221. В

хозяйстве для посадки картофеля в основном используются серые лесные почвы, вследствие этого обязательным приемом для безотвального рыхления почвы на глубину около 18 см применяется культиватор КСН-3. Хозяйство располагает полным комплектом орудий для возделывания картофеля, так одним из приемов пред посадочной обработки почвы является фрезерование (способствующее довести почвенную структуру до размера комков около 1,5-2 см). Для посадки картофеля в хозяйстве имеется многофункциональная четырехрядная сажалка HASSIA, выполняющая за один проход сразу три операции: это протравливание клубней картофеля инсектофунгицидным протравителем Престиж, КС – норма расхода препарата 0,9 л/т клубней, вторая операция – это одновременное внесение минеральных удобрений, в годы исследований применяли азофоску (нормой 320 кг/га в физическом весе) и третье действие осуществляемое - это посадка картофеля, нормой 52000 штук/га, массой 60-70 грамм, площадью питания 75x25 см, на глубину 6-8 см и формированием гребней около 15 см. Завершающим этапом является гребнеобазование проводимое через две недели после посадки при котором формируется гребень высотой около 30см и заодно уничтожаются сорные растения, данная операция проводится трактором Джон Дир и гребнеобразователем.

2.4. Характеристика используемых препаратов

Псевдобактерин 3. Pseudobacterin - 3 – является жидким биологическим фунгицидом как защитного так и стимулирующего действия, где главным компонентом являются живые клетки штамма *Pseudomonas aureofaciens* ВКМ В-2391 Д. Данный препарат является эффективным против целого ряда заболеваний, также он обладает, помимо фунгицидной, высокой бактерицидной и ростостимулирующей активностью, позволяет снимать стресс растений, вызванный химическими пестицидами и способствует повышению содержания

клеяковины в зерне. Препарат рекомендован для зон с высокой влажностью и теплиц.

Состав препарата: живые клетки штамма *Pseudomonas aureofaciens* ВКМ В-2391 Д (титр не менее $2 \cdot 10^9$ КОЕ/мл).

Препаративная форма: жидкость.

Класс опасности: IV.

Псевдобактерин-3 – биологический фунгицид, основным действующим компонентом которого являются живые клетки и метаболиты штамма *Pseudomonas aureofaciens* В-2391 Д, обладающего широким спектром антагонистической активности, в том числе в отношении фитопатогенных бактерий.

Препарат используется как для предпосевной обработки семенного материала, так и для обработки в период вегетации для защиты от болезней и повышения урожайности зерновых, овощных, технических, кормовых, плодовых и ягодных культур, а также декоративно-цветущих растений. Препарат эффективно работает против корневых и листовых гнилей, фузариоза, листовых пятнистостей, ризоктониоза и других болезней сельскохозяйственных культур.

Псевдобактерин-3 проявляет высокую биологическую активность против целого ряда возбудителей заболеваний растений, обладает, помимо фунгицидной, высокой бактерицидной активностью, не оказывает отрицательного влияния на качество сельскохозяйственной продукции, не задерживается на поверхности растений, что делает возможным его применение даже непосредственно перед уборкой урожая.

Преимущества:

- Не вызывает резистентности.
- Не требует периода ожидания.
- Штамм препарата более эффективен, по сравнению с аналогичными продуктами.

- Оказывает нормализующее действие на почвенную микробиоту.
- Снижает стоимость защитных мероприятий, за счет собственной низкой цены.
- Повышает содержание клейковины в зерне.
- Обладает помимо фунгицидной, высокой бактерицидной и ростостимулирующей активностью.
- Снижает стресс у растений, вызванный действием химических пестицидов.
- Повышает качество сельскохозяйственной продукции.
- Совместим с пестицидами и агрохимикатами.
- Препарат не токсичен, безвреден для человека и теплокровных животных.

Оргамиса С. *Organica S* - является биологическим фунгицидом, который содержит в своей основе жизнеспособные споры штамма *Bacillus amyloliquefaciens* В-12464. Биологический фунгицид используется для защиты от фитопатогенных грибов и повышения урожайности зерновых, овощных, технических, кормовых, плодовых и ягодных культур, а также декоративно-цветущих растений. Рекомендуется для засушливых регионов.

Состав **препарата:** **споры *Bacillus amyloliquefaciens* штамм ВКПМ В-12464** (титр не менее 5×10^9 КОЕ/мл).

Препаративная форма: жидкость.

Класс опасности: IV.

Механизм действия. Оргамиса С – являясь биологическим фунгицидом, он содержит в своем составе жизнеспособные споры почвенного штамма-антагониста *Bacillus amyloliquefaciens* ВКПМ В-12464. Так как штамм-антагонист *Bacillus amyloliquefaciens* является естественным обитателем почвы, штамм *B. Amyloliquefaciens* ВКПМ В-12464 эффективно колонизирует ризосферу культурных растений и

проявляет свои полезные свойства в непосредственной близости от корней, подавляя развитие фитопатогенной микрофлоры.

Штамм-антагонист *Bacillus amyloliquefaciens* эффективен против фитопатогенных грибов, также он увеличивает урожайность зерновых, овощных, технических, кормовых, плодовых и ягодных культур, а также декоративно-цветущих растений.

Препарат хорошо действует против корневых гнилей, гнилей рассады, фитофтороза, фузариоза, гнили и плесени стволовых болезней сельскохозяйственных культур, гельминтоспориоза, темно-бурой пятнистости, ржавчины, альтернариоза, парши и септориоза.

Преимущества

- Не вызывает резистентности.
- Не требует периода ожидания.
- Обладает широким спектром активности против грибных и бактериальных фитопатогенов.
- Является более дешевым и экологически чистым средством по сравнению с химическими фунгицидами.
- Повышает качество сельскохозяйственной продукции.
- Эффективен против грибных и бактериальных болезней.
- Удобен и прост в применении — можно использовать в любую фазу развития растений.
- Экологически безопасен, безвреден для человека, животных, птиц и насекомых.
- Споры штамма-основы не погибают на поверхности семян после предпосевной обработки.
- Совместим с химическими протравителями, а также с пестицидами, использующимися в баковых смесях при вегетационном опрыскивании.

Органит П. Organit P – является микробиологическим удобрением, который содержит в своем составе комплекс жизнеспособных

спор и продуктов метаболизма штамма *Bacillus megaterium* ВКПМ В-12463. Штамм *Bacillus megaterium* является естественным обитателем почвы, он эффективно колонизирует ризосферу культурных растений, проявляя свои полезные свойства в непосредственной близости от корней. Биоудобрение Органит П предназначено для повышения биодоступности фосфора и калия в почве, благодаря мобилизации труднорастворимых фосфатов, фитиновой кислоты и других фосфоросодержащих соединений.

Эффективен на всех видах сельскохозяйственных культур.

Состав препарата: жизнеспособные споры *Bacillus megaterium* штамм ВКПМ В-12463 (не менее 1×10^9 КОЕ/мл)

Препаративная форма: жидкость.

Класс опасности: IV

Преимущества:

- Увеличивает урожайности на 30% и более.
- Сокращает расходы на возделывание сельскохозяйственных культур.
- Повышает доступность минеральных веществ растениям.
- Повышает энергию и скорость прорастания семян.
- Является стимулятором корнеобразования и роста растений.
- Способствует уменьшению нормы вносимых фосфорных и калий-ных удобрений до 50%.
- Уменьшает зависимость от неблагоприятных климатических условий.
- Повышает качество сельскохозяйственной продукции.
- Оздоровливает и повышает плодородие почвы.
- Позволяет выращивать экологически чистую продукцию с высоким содержанием витаминно-минеральных веществ, полезных для человека, безвреден для человека, животных, птиц и насекомых.

- Совместим с пестицидами и агрохимикатами.

Биодукс – является многоцелевым биологическим регулятором защитных реакций и роста растений. Механизм его действия основан на возможности действующего вещества - уникального комплекса биологически активных полиненасыщенных кислот низшего почвенного гриба *Mortierella alpina* формировать у растения неспецифическую (к грибам, бактериям, вирусам), системную, продолжительную (в течение 1-2 месяцев) устойчивость и активировать ростовые и биологические процессы. На молекулярном уровне широкий спектр биологической активности липидного комплекса объясняется тем, что их метаболиты активируют не только гены устойчивости и сигнальные системы защиты, но и гены, осуществляющие контроль за ростовыми факторами, фитогормонами, факторами дифференцировки и развития тканей растений. Безопасен (IV класс опасности). Способствует повышению урожайности и устойчивости ко многим болезням растений и неблагоприятным факторам окружающей среды. Эффективен на открытом и защищенном типах грунта и всех видах растений.

Преимущества применения регулятора роста растений Biodux на открытом грунте:

- Увеличение чистой прибыли за счет повышения урожайности на 20-50%;
- Повышение всхожести семенного материала;
- Уменьшение рисков — повышение устойчивости растений к болезням и неблагоприятным факторам окружающей среды;
- Снижение дополнительных экономических затрат за счет совместимости с химическими пестицидами в баковых смесях;
- Снижение стресса растений после обработки химическими пестицидами:
- Эффективен для всех типов сельскохозяйственных культур.

Преимущества применения регулятора роста растений Biodux на защищенном грунте:

- Повышение устойчивости растений к болезням;
- Увеличение количества товарной продукции и урожайности;
- Увеличение доли раннего урожая;
- Снижение стресса растений от пересадки в грунт, температурных изменений и применения химических пестицидов;
- Безвреден для человека, животных, пчел, энтомофагов и полезной микрофлоры (IV класс опасности);
- Эффективен для всех видов тепличных культур.

Преимущества применения регулятора роста растений Biodux для садоводов:

- Увеличивает урожайность и яркость окраски растений;—
- Ускоряет всхожесть семенного материала;
- Экологичен и безопасен для человека, животных и насекомых;
 - Способствует укреплению рассады, увеличивает приживаемость черенков;
 - Снижает накопление вредных веществ в растениях, что делает урожай экологичнее;
 - Улучшает сохранность урожая в период зимнего хранения;
 - Эффективен для всех видов садовых и комнатных растений.

«Селест Топ» – комбинированный препарат, который одновременно является инсектицидом и фунгицидом. Средство выпускает швейцарская компания «Сингента», предлагающая российским аграриям широкий ассортимент комплексных программ, направленных на защиту растений.

Действующие компоненты. В состав «Селест Топ» входят три действующих компонента:

флудиоксонил – стойкое вещество с сильным защитным действием. Относится к группе фунгицидов и подавляет размножение

возбудителей фузариоза, ризоктониоза и альтернариоза. Активно действует на материнский клубень и прилегающий слой почвы. Эффективно предотвращает болезни, влияющие на всхожесть;

дифеноконазол – фунгицид, одна из производных триазола, обладающего мощным антибактериальным действием. Эффективен в борьбе с альтернариозом картофеля и томатов. Вещество быстро накапливается в тканях растения, долго удерживается в почве и останавливает рост патогенных грибов, что приводит к их гибели. Защищает от заражения картофельные ростки и участок грунта, прилегающий к корням;

тиаметоксам – инсектицид, который эффективно борется с колорадским жуком и проволочником. Проникает в стебли и листья картофеля, делая их ядовитыми для грызущих насекомых. Вещество поражает нервную систему паразитов. Эффективен против вредителей, ведущих скрытый образ жизни. Действует на всё растение в комплексе, включая корневую часть.

«Селест Топ» — универсальный препарат, способный защитить клубни, молодые всходы и растения в период вегетации от большинства распространенных болезней и основных вредителей картофеля:

- альтернариоз;
- фузариоз;
- ризоктониоз;
- серебристая парша;
- антракноз;
- парша обыкновенная (частично);
- колорадский жук;
- проволочник;
- тли;
- цикадки.

Действующие вещества не накапливаются в клубнях, поэтому пестицид подходит даже для ранних сортов картофеля.

Способ применения Селест Топ «Селест Топ» полностью готов к использованию, а действующие вещества в нем смешаны в идеальных пропорциях. Использование препарата полностью исключает возможные ошибки при самостоятельном приготовлении смесей. Средство продается в канистрах объемом 5 л и флаконах по 300 мл, оно предназначено для протравливания семян перед высадкой в грунт или закладкой на хранение.

Технология обработки посадочного материала:

1. Разложить картофель на полиэтиленовой пленке.
2. Развести препарат в воде (20 мл на 250 мл).
3. Опрыскать клубни непосредственно перед посадкой.

Рекомендуемое количество средства на 30 кг семенного материала – 20 мл. Раствор необходимо использовать в течение суток после приготовления.

Преимущества препарата. «Селест Топ» эффективно препятствует распространению инфекции с зараженных клубней, поэтому картофель полностью защищен от патогенной флоры уже на первом этапе прорастания. Исследования, проведенные ВНИИ фитопатологии, показали, что в результате обработки всхожесть семян увеличивается на 12,6%.

Препарат защищает молодые растения на первом этапе роста и по-вышает их иммунитет, что благоприятным образом влияет на урожайность. Во время испытаний удалось получить до 325 ц картофеля с гектара, что на 62,5 ц превысило контрольные показатели.

«Селест Топ» дает активную защиту от колорадского жука в течение трех месяцев даже в самое жаркое лето. Средство эффективно борется с проволочником и переносчиками вирусной инфекции – тлями. Достоинство препарата – в его однократном применении, что поз-

воляет отказаться от дополнительной обработки посадок инсектицидами вплоть до уборки урожая.

Недостатки и возможный вред Селест Топ. «Селест Топ» показал хорошие результаты в разных регионах России. К недостаткам препарата относят его высокую стоимость.

Пестициду присвоен 2 класс опасности. Входящий в состав флуди-оксонил крайне токсичен для рыб и водных микроорганизмов, поэтому категорически запрещено проводить работы вблизи водоемов.

Необходимо избегать попадания препарата в питьевую воду и продукты питания. Обработанные семена ядовиты для птиц и домашнего скота, поэтому клубни нужно тщательно прикрывать землей.

2.5. Сопутствующие учеты и наблюдения.

Во время вегетации проводили следующие учеты и наблюдения:

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

- измерение высоты куста, площади листовой поверхности в фазы бутонизации и цветения (методом высечек);

- наблюдения за ростом ботвы и приростом урожая клубней. Для этого проводились пробные копки в фазу бутонизации и цветения.

Учет и структуру урожая клубней картофеля проводили с каждой делянки, взвешивая фракции отдельно (мелкая фракция – клубни массой менее 50 г, средняя 50-100 и крупная - более 100 г).

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

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1. Развитие растений

Одним из немаловажных факторов определяющих продуктивность картофеля является густота стояния растений картофеля. Для закладки полевого опыта, норма посадки клубней картофеля была взята 50,0 тысяч штук/га. Однако в наших исследованиях данный показатель значительно варьировал как в зависимости способа применения препаратов так и по годам исследований.

Так в 2016 году наибольшая густота стояния растений была достигнута при двукратной обработке, как при протравливании клубней так и при некорневой подкормке препаратом Биодукс и составил 46,741 шт./га, при этом к уборке количество растений осталось на уровне 41,134 растений. Наибольшая изреженность посадок картофеля нами отмечено на контрольном варианте, где густота растений в период всходов составила всего 42,745 штук/га.

В 2017 году наибольшая полевая всхожесть 97,706 % среди изучаемых вариантов нами отмечено также при комплексной обработке как клубней так и самих растений стимулятором роста Биодукс. Наравне с данным вариантом в 2017 году высокие показатели были достигнуты также при комплексной обработке посадок картофеля сорта Гала препаратом Органит П.

Таблица 1. Густота стояния растений картофеля сорта Гала в зависимости от обработки биопрепаратами

Способ применения	Вариант	2016 г			2017 г			2018 г		
		Густота, тыс. шт./га			Густота, тыс. шт./га			Густота, тыс. шт./га		
		всходы, тыс. шт./га	полевая всхожесть, %	к уборке, тыс. шт./га	всходы, тыс. шт./га	поле- вая всхо- жесть, %	к уборке, тыс. шт./га	всходы, тыс. шт./га	полевая всхо- жесть, %	к убор- ке, тыс. шт./га
Контроль		42,745	85,49	38,997	44,942	89,884	42,521	43,962	87,924	41,375
Обработка се- менных клуб- ней перед по- садкой	Биодукс	46,174	92,348	41,095	48,371	96,742	44,861	47,246	94,492	42,162
	Оргамика С	43,147	86,294	39,597	45,571	91,142	43,567	44,646	89,292	41,437
	Органит П	43,735	87,47	39,864	47,065	94,13	44,069	46,179	92,358	42,036
	Псевдобактерин 3	44,586	89,172	39,575	46,184	92,368	43,891	45,364	90,728	41,735
Обработка рас- тений во время вегетации	Биодукс	45,844	91,688	41,006	47,691	95,382	44,602	46,796	93,592	43,145
	Оргамика С	42,794	85,588	39,308	44,856	89,712	42,967	43,162	86,324	42,326
	Органит П	42,483	84,966	39,420	46,846	93,692	43,832	45,975	91,95	42,361
	Псевдобактерин 3	43,627	87,254	39,395	45,736	91,472	43,016	44,958	89,916	41,837
Комплексное применение (клубней + растение)	Биодукс	46,741	93,482	41,134	48,853	97,706	45,264	47,911	95,822	43,841
	Оргамика С	43,658	87,316	39,756	45,957	91,914	43,169	44,867	89,734	41,853
	Органит П	44,637	89,274	40,999	47,468	94,936	44,971	46,486	92,972	43,121
	Псевдобактерин 3	44,955	89,91	39,692	46,472	92,944	43,227	45,894	91,788	42,031

Внесение препаратов Биодукс, Оргамика С, Органит П и Псевдобактерина 3, оказало влияние на формирование вегетативной массы картофеля сорта Гала. При проведении

При проведении полевых анализов, нами отмечено что, высота растений максимальной величины в 2016 году достигла при двукратной обработке как клубней картофеля при посадке, так и надземной массы картофеля препаратом Биодукс и составил в среднем 35,2 см, также на данном варианте отмечается максимальная масса надземной массы ботвы картофеля сорта Гала, где она составила 206, 4 г/куст. Наименьшая высота растений в наших исследованиях в 2016 году отмечено на контрольным варианте и она составила соответственно 23,3 см.

В среднем за три отчетных года при проведении анализов второй декаде мая наибольшая высота растений составила при двукратной обработке посадок картофеля препаратом Биодукс.

Анализ растений проведенный 20 июля показал, что в среднем за три года максимальная надземная масса ботвы была достигнута величины 373,8 г/на растение при комплексной обработке растений картофеля сорта гала препаратом Биодукс, где также была сформирована наибольшая высота растения и составила соответственно 47,3 см.

Таблица 2. Высота стеблестоя и масса ботвы картофеля **20 июня** сорта Гала в зависимости от применения биопрепаратов, 2016-2018 гг.

Способ применения	Вариант	2016		2017		2018		Среднее	
		20 июня		20 июня		20 июня		20 июня	
		высота стебля, см	масса ботвы, г						
Протравливание клубней перед посадкой	Контроль	23,3	165,2	24,7	208,2	24,1	189,3	24,0	187,5
	Биодукс	29,8	206,8	31,3	259,5	30,5	235,6	30,5	233,9
	Оргамика С	26,0	175,7	25,2	210,8	25,3	209,4	25,5	198,6
	Органит П	27,8	201,1	28,1	249,2	28,0	240,3	27,9	230,2
	Псевдобактерин 3	25,8	183,2	26,2	222,6	25,9	215,2	25,9	207,0
Обработка растений во время вегетации	Биодукс	28,6	201,6	29,4	244,7	29,1	226,8	29,0	224,3
	Оргамика С	25,0	181,6	26,6	200,2	26,3	194,3	25,9	192,0
	Органит П	26,1	196,5	28,5	233,1	28,2	230,1	27,6	219,9
	Псевдобактерин 3	25,4	189,1	27,2	226,7	26,8	211,4	26,4	209,0
Комплексное применение (клубни + растение)	Биодукс	35,2	206,4	38,2	253,3	36,3	241,3	36,5	233,6
	Оргамика С	30,5	183,8	31,6	206,2	31,0	202,5	31,0	197,5
	Органит П	33,6	200,2	35,1	244,1	34,6	226,3	34,4	223,5
	Псевдобактерин 3	31,3	191,6	34,3	231,6	33,1	212,5	32,9	211,9

Таблица 3. Высота стеблестоя и масса ботвы картофеля **20 июля** сорта Гала в зависимости от применения биопрепаратов, 2016-2018 гг.

Способ применения	Вариант	2016		2017		2018		Среднее	
		20 июля		20 июля		20 июля		20 июля	
		высота стебля, см	масса ботвы, г						
Протравливание клубней перед посадкой	Контроль	31,3	291,4	30,8	326,1	28,6	210,3	30,2	275,93
	Биодукс	38,8	318,2	39,6	374,8	39,0	351,6	39,1	348,20
	Оргамика С	35,6	306,8	33,2	334,5	32,0	324,1	33,6	321,80
	Органит П	37,1	312,8	38,3	360,0	37,9	243,4	37,7	305,40
	Псевдобактерин 3	36,8	310,1	35,4	341,3	34,2	231,6	35,4	294,33
Обработка растений во время вегетации	Биодукс	39,3	329,9	41,3	372,4	40,1	256,8	40,2	319,70
	Оргамика С	35,8	312,2	36,1	329,6	36,0	320,2	35,9	320,67
	Органит П	38,0	321,3	39,1	356,1	38,5	244,6	38,5	307,33
	Псевдобактерин 3	37,2	317,8	38,8	346,7	38,0	335,9	38,0	333,47
Комплексное применение (клубни + растение)	Биодукс	44,8	355,6	49,7	396,3	47,5	369,5	47,3	373,80
	Оргамика С	40,8	306,3	40,3	328,4	40,0	321,8	40,3	318,83
	Органит П	42,1	338,5	46,2	371,6	45,1	352,5	44,4	354,20
	Псевдобактерин 3	41,6	329,7	44,5	353,4	43,2	338,4	43,1	340,50

Таблица 4. Высота стеблестоя и масса ботвы картофеля **20 августа** сорта Гала в зависимости от применения биопрепаратов, 2016-2018 гг.

Способ применения	Вариант	2016		2017		2018		Среднее	
		20 августа		20 августа		20 августа		20 августа	
		высота стебля, см	масса ботвы, г						
Протравливание клубней перед посадкой	Контроль	40,1	171,4	41,1	205,2	40,6	195,4	40,6	190,6
	Биодукс	48,1	199,5	48,9	262,3	48,5	235,6	48,5	232,4
	Органика С	43,7	180,8	41,2	213,7	40,5	201,0	41,8	198,5
	Органит П	46,2	193,1	45,3	246,6	45,0	232,3	45,5	224,0
	Псевдобактерин 3	45,0	188,9	43,1	227,4	42,2	215,6	43,3	210,6
Обработка растений во время вегетации	Биодукс	50,0	206,1	51,2	255,1	50,6	234,1	50,6	231,7
	Органика С	46,0	190,8	46,7	206,6	46,2	198,8	46,3	198,7
	Органит П	48,7	200,0	48,9	238,6	48,5	221,9	48,7	220,1
	Псевдобактерин 3	46,9	197,1	47,1	230,1	47,0	226,4	47,0	217,8
Комплексное применение (клубни + растение)	Биодукс	53,2	210,8	54,4	268,3	54,1	248,1	53,9	242,4
	Органика С	49,0	192,5	48,7	215,1	48,4	206,9	48,7	204,8
	Органит П	51,5	206,3	51,6	249,6	51,6	231,6	51,5	229,1
	Псевдобактерин 3	49,8	198,8	49,8	239,2	48,9	224,7	48,9	220,9

При проведении клубневого анализа нами отмечено, что внесение биопрепаратов влияет как на количество формируемых клубней картофеля сорта гала, так и на их массу.

Протравливание семенного материала картофеля совместно с обработкой растений во время вегетации при анализе во второй декаде июня, препаратом Биодукс в среднем за три года позволил сформировать максимальное количество клубней в пересчете на одно растение, где оно составило соответственно 10,7 шт./куст, при этом на данном варианте также было сформировано и максимальная масса клубней - 206,0 грамм.

Как при протравливании семенного материала, так и при обработке растений картофеля во время вегетации максимальное количество клубней в пересчете на один куст также было сформировано при обработке препаратом Биодукс (табл.5)..

Анализ проведенный перед уборкой показал, что в среднем за три года исследований с 2016 по 2018 годы, сорт Гала максимально сформировал массу клубней равной 687 г/куст.

Наименьшая величина массы клубней в опыте было получено на контрольном варианте опыта, где она составила 464,4 г/куст (табл.6).

Таблица 5. Количество и масса клубней картофеля сорта Гала 20 июля
в зависимости от применения биопрепаратов, 2016-2018 гг.

Способ применения	Вариант	2016		2017		2018		Среднее	
		20 июля		20 июля		20 июля		20 июля	
		кол-во клубней, шт.	масса клубней, г						
Протравливание клубней перед посадкой	Контроль	6,4	91,2	8,1	142,1	7,6	130,5	7,3	121,2
	Биодукс	8,0	136,1	10,8	182,6	9,4	164,2	9,4	160,9
	Оргамика С	6,7	104,0	8,3	151,4	7,7	135,8	7,5	130,4
	Органит П	7,6	123,3	9,2	170,3	8,6	156,7	8,4	150,1
	Псевдобактерин 3	6,9	113,5	9,0	159,5	8,1	139,4	8,0	137,4
Обработка растений во время вегетации	Биодукс	8,2	138,7	10,5	179,6	9,5	151,2	9,4	156,5
	Оргамика С	7,1	108,3	8,5	142,1	8,1	128,3	7,9	126,2
	Органит П	8,0	121,0	9,4	163,3	8,7	146,9	8,7	143,7
	Псевдобактерин 3	7,0	111,2	9,0	150,6	8,3	139,1	8,1	133,6
Комплексное применение (клубни + растение)	Биодукс	10,2	188,1	11,4	221,6	10,6	208,5	10,7	206,0
	Оргамика С	7,8	142,7	9,0	192,8	8,6	162,8	8,4	166,1
	Органит П	9,9	172,3	10,2	208,3	10,0	198,1	10,0	192,9
	Псевдобактерин 3	8,3	153,8	9,6	202,6	9,1	184,4	9,0	180,2

Таблица 6. Количество и масса клубней картофеля сорта Гала 20 августа в зависимости от применения биопрепаратов, 2016-2018 гг.

Способ применения	Вариант	2016		2017		2018		Среднее	
		20 августа		20 августа		20 августа		20 августа	
		кол-во клубней, шт.	масса клубней, г						
Протравливание клубней перед посадкой	Контроль	7,7	391,1	8,8	545,9	8,8	456,4	8,4	464,4
	Биодукс	10,3	512,8	11,9	712,8	11,2	643,7	11,1	623,1
	Оргамика С	8,1	469,2	9,6	601,3	9,2	556,8	8,9	542,4
	Органит П	9,0	479,2	11,0	661,5	10,6	614,5	10,2	585,0
	Псевдобактерин 3	8,6	468,3	10,2	612,9	9,7	587,2	9,5	556,1
Обработка растений во время вегетации	Биодукс	10,0	509,9	11,5	695,3	10,9	624,6	10,7	609,9
	Оргамика С	8,0	461,6	9,3	593,7	8,9	521,4	8,7	525,5
	Органит П	9,2	481,2	10,2	652,8	9,8	594,8	9,7	576,2
	Псевдобактерин 3	8,8	470,1	10,0	602,3	9,5	563,6	9,4	545,3
Комплексное применение (клубни + растение)	Биодукс	12,8	596,5	12,6	782,2	12,3	684,8	12,5	687,8
	Оргамика С	9,3	476,6	10,2	627,9	9,5	569,3	9,6	557,9
	Органит П	11,6	510,1	11,4	674,5	11,2	636,1	11,4	606,9
	Псевдобактерин 3	10,0	498,2	10,6	638,1	10,4	593,5	10,3	576,6

Изучая фракционный состав клубней картофеля сорта Гала, можно отметить, что минимальное количество доли мелких клубней размером (0-40 грамм) в среднем за три года исследований отмечено при комплексной обработке как клубней так и надземной массы ботвы растений препаратом Биодукс, где она составила соответственно 3,43 шт./куст. Максимальное количество мелкой фракции нами отмечено на контрольном варианте, где она составила соответственно 5,37 шт./куст.

Рассматривая долю средней фракции массой от 40 до 80 грамм можно говорить о том, что в среднем за три года исследований, максимальная величина в пересчете на один куст также отмечена при двукратной обработке, как клубней, так и надземных растений препаратом Биодукс и составила соответственно 5,77шт./куст.

Доля продовольственной фракции размером более 80 г в структуре урожая максимальной величины также была достигнута при комплексной обработке растений и клубней препаратом Биодукс и составила соответственно 3,37 шт./куст в среднем за три года.

Таблица 7. Доля мелких клубней (0-40 граммов) в структура урожая картофеля сорта Гала в зависимости от применения биопрепаратов

Способ применения	Вариант	2016		2017		2018		Среднее кол-во клубней в среднем за 3 года	Среднее масса клубней в среднем за 3 года
		кол-во, шт.	масса, г	кол-во, шт.	кол-во, шт.	масса, г	кол-во, шт.		
Протравливание клубней перед посадкой	Контроль	5,7	216,0	5,3	213,2	5,1	193,5	5,37	207,57
	Биодукс	4,8	87,6	3,4	76,3	3,1	78,6	3,77	80,83
	Оргамика С	5,3	208,5	5,8	232,0	5,5	209,4	5,53	216,63
	Органит П	5,1	169,6	4,3	124,9	4,0	111,5	4,47	135,33
	Псевдобактерин 3	5,3	202,2	5,2	205,5	4,9	169,3	5,13	192,33
Обработка растений во время вегетации	Биодукс	5,1	121,4	3,4	100,8	3,1	71,4	3,87	97,87
	Оргамика С	5,6	220,2	5,8	226,1	4,0	101,3	5,13	182,53
	Органит П	5,3	172,6	3,9	151,2	3,6	79,2	4,27	134,33
	Псевдобактерин 3	5,5	209,3	5,4	203,8	5,2	172,4	5,37	195,17
Комплексное применение (клубни + растение)	Биодукс	4,6	115,2	2,9	107,4	2,8	51,2	3,43	91,27
	Оргамика С	5,2	167,2	6,1	288,2	5,8	214,7	5,70	223,37
	Органит П	4,8	91,5	3,9	121,9	3,7	66,9	4,13	93,43
	Псевдобактерин 3	5,0	158,7	4,9	194,4	4,5	169,1	4,80	174,07

Таблица 8. Доля мелких клубней (40-80 граммов) в структура урожая картофеля сорта Гала в зависимости от применения биопрепаратов

Способ применения	Вариант	2016		2017		2018		Среднее кол-во клубней в среднем за 3 года	Среднее масса клубней в среднем за 3 года
		кол-во, шт.	масса, г	кол-во, шт.	кол-во, шт.	масса, г	кол-во, шт.		
Протравливание клубней перед посадкой	Контроль	1,1	75,0	2,3	181,6	2,1	163,4	1,83	140,00
	Биодукс	3,1	199,6	5,5	371,5	5,1	302,1	4,57	291,07
	Оргамика С	1,5	127,7	2,6	202,8	2,2	160,5	2,10	163,67
	Органит П	1,9	123,5	4,2	315,0	3,9	296,1	3,33	244,87
	Псевдобактерин 3	1,8	120,8	3,2	245,4	3,0	192,2	2,67	186,13
Обработка растений во время вегетации	Биодукс	2,8	168,2	5,3	367,5	4,9	307,2	4,33	280,97
	Оргамика С	1,4	123,3	2,4	188,1	3,1	190,2	2,30	167,20
	Органит П	2,0	129,8	4,1	303,4	3,9	263,0	3,33	232,07
	Псевдобактерин 3	2,0	121,7	3,0	216,5	2,8	203,2	2,60	180,47
Комплексное применение (клубни + растение)	Биодукс	5,0	213,7	6,6	395,2	5,7	321,3	5,77	310,07
	Оргамика С	2,1	144,1	2,2	185,8	2,0	142,1	2,10	157,33
	Органит П	4,0	180,6	4,6	306,1	4,3	294,2	4,30	260,30
	Псевдобактерин 3	2,9	159,5	3,6	265,6	3,2	188,8	3,23	204,63

Таблица 9. Доля мелких клубней (Более 80 граммов) в структура урожая картофеля сорта Гала в зависимости от применения биопрепаратов

Способ применения	Вариант	2016		2017		2018		Среднее кол-во клубней в среднем за 3 года	Среднее масса клубней в среднем за 3 года
		кол-во, шт.	масса, г	кол-во, шт.	кол-во, шт.	масса, г	кол-во, шт.		
Протравливание клубней перед посадкой	Контроль	0,9	100,0	1,2	151,1	1,6	99,5	1,23	116,87
	Биодукс	2,4	225,6	3,0	265,0	3,0	263,1	2,80	251,23
	Оргамика С	1,3	133,0	1,2	166,5	1,5	186,9	1,33	162,13
	Органит П	2,0	186,1	2,5	221,6	2,7	206,9	2,40	204,87
	Псевдобактерин 3	1,5	145,3	1,8	162,0	1,8	225,7	1,70	177,67
Обработка растений во время вегетации	Биодукс	2,1	220,3	2,8	227,0	2,9	246,6	2,60	231,30
	Оргамика С	1,0	118,1	1,1	179,5	1,8	229,9	1,30	175,83
	Органит П	1,9	178,8	2,2	198,2	2,3	252,6	2,13	209,87
	Псевдобактерин 3	1,3	139,1	1,6	182,0	1,5	188,0	1,47	169,70
Комплексное применение (клубни + растение)	Биодукс	3,2	267,6	3,1	279,6	3,8	312,3	3,37	286,50
	Оргамика С	2,0	165,3	1,9	153,9	1,7	212,5	1,87	177,23
	Органит П	2,8	238,0	2,9	246,5	3,2	275,0	2,97	253,17
	Псевдобактерин 3	2,1	180,6	2,1	178,1	2,7	235,6	2,30	198,10

Анализируя один из главных показателей продуктивности картофеля можно судить о том, что в среднем за три года исследований максимальная урожайность 296,86 ц/га был сформирован при комплексной обработке, как клубней, так и надземной массы ботва картофеля препаратом Биодукс.

Также довольно высокие показатели по урожайности в среднем за анализируемые годы было получено при совместной обработке, как клубней, так и ботвы картофеля препаратом Органит Пи составил 262 ц/га.

Наименьшая величина урожая в наших исследованиях в среднем за три года было получено на контрольном варианте опыта, где она составила соответственно 191,15 ц/га.

Таблица 10. Урожайность картофеля сорта Гала в зависимости от применения биопрепаратов, 2016-2018 гг.

Способ применения	Вариант	Урожайность, ц/га			Средняя
		2016 г.	2017 г.	2018 г.	
Контроль		152,52	232,1	188,83	191,15
Обработка семенных клубней перед посадкой	Биодукс	210,74	319,7	271,39	267,28
	Оргамика С	185,79	261,9	230,72	226,14
	Органит П	191,03	291,5	258,31	246,95
	Псевдобактерин 3	185,33	269,0	245,06	233,13
Обработка растений во время вегетации	Биодукс	209,05	310,1	269,48	262,88
	Оргамика С	181,45	255,0	220,68	219,04
	Органит П	189,69	286,1	251,96	242,58
	Псевдобактерин 3	185,20	259,0	235,79	226,66
Комплексное применение (клубней + растение)	Биодукс	245,37	345,0	300,22	296,86
	Оргамика С	189,48	270,9	238,26	232,88
	Органит П	209,14	303,3	274,29	262,24
	Псевдобактерин 3	197,75	275,8	249,45	241,00
НСР05 делянок 1 пор.		4,97	13,20	44,93	
НСР05 делянок 2 пор.		8,14	7,11	40,93	
НСР05 А		2,22	5,90	20,09	
НСР05 В		4,70	4,10	23,63	
НСР05 АВ		13,87	11,43	15,78	

3.2. Экономическая эффективность возделывания картофеля

Важнейшим критерием возделывания любой сельскохозяйственной культуры – являются показатели экономической эффективности. Так как получение в конечном итоге низких показателей. Как уровня рентабельности так и чистого дохода говорит о не целесообразности возделывания данной культуры.

В среднем за три года исследований наибольший уровень рентабельности 66,6 % был достигнут при комплексной обработке семенного материала и надземной массы ботвы картофеля препаратом Биодукс, также по данному варианту был получен максимально чистый доход, который составил 83069 руб.

Наименьший показатель уровня рентабельности 24,93 % и 26696,7 рублей чистого дохода было получено на контрольном варианте опыта.

Как при однократной обработке клубней, и также при обработке растений во время вегетации максимальные показатели экономической эффективности также были достигнуты при обработке препаратом Биодукс, где уровень рентабельности составил соответственно 52,71 и 50,35 %.

Таблица 11 Экономическая эффективность возделывания картофеля сорта Гала в зависимости от применения биопрепаратов, 2016-2018 гг.

Способ применения	Вариант	Урожайность, ц/га	Стоимость урожая, руб.	Затраты средств на 1 га, руб.	Чистый доход, руб.	Уровень рентабельности, %
Контроль		191,15	133805	107108,3	26696,7	24,93
Обработка семенных клубней перед посадкой	Биодукс	267,28	187096	122517,6	64587,4	52,71
	Оргамика С	226,14	158298	121013	37284,3	30,81
	Органит П	246,95	172865	131021,3	41843,7	31,94
	Псевдобактерин 3	233,13	163191	124351,1	38839,9	31,23
Обработка растений во время вегетации	Биодукс	262,88	184016	122284	61625	50,35
	Оргамика С	219,04	153328	123943,4	29384	23,71
	Органит П	242,58	169806	124624	45181	36,25
	Псевдобактерин 3	226,66	158662	120443,5	38218,5	31,73
Комплексное применение (клубней + растение)	Биодукс	296,86	207802	124732	83069	66,60
	Оргамика С	232,88	163016	125388	37627	30,01
	Органит П	262,24	183568	135643	47924,1	35,33
	Псевдобактерин 3	241,00	168700	125038	43661,4	34,92

ВЫВОДЫ

1. Комплексная обработка клубней картофеля при посадке и растений во время вегетации стимуляторами роста и биофунгицидами увеличивает процент всхожести и густоту растений картофеля сорта Гала. Так при обработке Биодуксом она во все годы исследований составляла от 46,741 до 48,853 растений/га.

2. Применение биофунгицидов и стимуляторов роста способствует повышению надземной вегетативной массы картофеля сорта Гала (масса ботвы и высота стеблестоя). Во все периоды определения данных показателей стимулятор роста Биодукс формировал максимальную величину, как высоты растения, так и массы ботвы.

3. Немаловажным показателем продуктивности картофеля является масса клубней формируемых в одном кусту и их количество. По результатам наших исследований, перед уборкой максимальное количество клубней 12,5 штуки весом 687,8 г/куст в среднем за три года исследований было сформировано при комплексной обработке клубней при посадке и опрыскивании ботвы картофеля.

4. При анализе структуры урожая в среднем за три года доля крупной фракции (более 80 г) преобладала при применении стимулятора роста Биодукс, как при комплексной обработке, так и при протравливании клубней и применении его для опрыскивания надземной массы растений.

5. Наибольшая урожайность в наших исследованиях была получена при комплексной обработке клубней и растений стимулятором роста Биодукс.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

Для формирования высокопродуктивных посадок картофеля в условиях Республики Татарстан следует применять стимуляторы роста и биофунгициды как при посадке картофеля, так при проведении некорневых подкормок.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аминев И.Н. Формирование урожайности и качества клубней картофеля в зависимости от биопрепаратов в условиях южной лесостепи Республики Башкортостан./Автореф. дисс. на соиск. уч. степ. к. с.-х. наук/ Уфа, 2011
2. Алиев С.Г. Эффективность применения комплексных микроудобрений и регуляторов роста при возделывании картофеля// С.Г. Алиев И.Р. Вильдфлуш/ Почвоведение и агрохимия №1(46) 2011, с 236
3. Атлас Республики Татарстан. – М.: Производственное карто-составительское объединение «Картография», 2005. – 214 с.
4. Биопрепараты в сельском хозяйстве. [Электронный ресурс]. URL: <http://agropraktik.ru/blog/Fertilizer/387.html>. Дата обращения: 24.05.2018
5. Буров, Б.В. Геология Татарстана: Стратиграфия и тектоника / Б.В.Буров. – М.: ГЕОС, 2007. – 74 с.
6. Винокуров, М.А. и др. Агрохимическая характеристика почв СССР. Районы Поволжья / М.А. Винокуров // Татарская АССР. – М., 1966. – С. 5-83
7. Владимиров В.П. Картофель. – Казань, 1999. – 262 с.
8. Владимиров В.П., Сафин Р.И. Влияние основного удобрения на продуктивность, устойчивость к заболеваниям и сохранность картофеля // Эколого-агрохимические, технологические аспекты развития земледелия Среднего Поволжья и Урала. Казань, 1995. С.73 - 74.
9. Владимиров В.П. – Картофель в лесостепи Поволжья: Учебное пособие – Казань, 2006. – 352 с.
10. Владимиров В.П., Фасхутдинов Х.С., Фасхутдинов М.Х., Егоров Л.М. – Современные технологии и машины для производства картофеля. – Казань, 2009. – 207 с.

11. Жевора С.В., Эффективность регуляторов роста при возделывании картофеля /Картофель и овощи// С.В. Жевора, Л.С. Федотова, Н.А., Тимошина, Е.В. Князева. № 12, 2018, с.21
12. Комякова Е.М. Эффективность разных способов использования торфогуминовых удобрений и стимуляторов роста при возделывании картофеля в условиях колочной степи./ Автореф. дисс. на соиск. уч. степ. к. с.-х. наук. Барнаул, 2009
- 13.. Копосов, Г.Ф., Бакиров, Н.Б., Черноземы Республики Татарстан / Г.Ф. Копосов, Н.Б. Бакиров. – Казань: КГУ, 2004, – 106 с.
14. Коршунов А.В., Семенов А.В. Приемы агротехники влияют на урожай и его качество // Картофель и овощи, 2003. № 3. С. 8 - 9.
15. Лушиц Т.Е.. – Картофель Мн.: Книжный дом, 2001. – 80 с., ил.
16. Нугманова Т.А. Применение биопрепаратов для производства и хранения сельскохозяйственных продуктов питания, определяемых маркой: «экологически чистый продукт». Международная конференция «Биоиндустрия–2011», 17–19 мая 2011 г. Санкт-Петербург, Секция 3. Биотехнология и сельское хозяйство. С. 82.
17. Нугманова Т.А. Биопрепараты в овощеводстве и картофелеводстве. // Картофель и овощи, 2017. № 6. С. 2.
18. Переведенцев, Ю.П. Изменения климатических условий и ресурсов Среднего Поволжья: учебное пособие по региональной климатологии / Ю.П. Переведенцев, М.А. Верещагин, К.М. Шанталинский, Э.П. Наумов, Ю.Г. Хабутдинов [и др.]; науч. ред. Э.П. Наумов. – Казань: Центр инновационных технологий, 2011. – 296 с.
19. Петрухин А.С. Выращиваем экологически безопасный картофель. А.С.Петрухин, В.И. Левин // Картофель и овощи, 2017. № 4. С. 31.
20. Пожарский, В. Г. Новый регулятор роста растений Биодукс / В. Г. Пожарский// Защита и карантин растений. - 2014. - № 9. - С. 48.

21. Пожарский В.Г. Биодукс защитит от всех болезней// Картофель и овощи. №5. 2016. с 30-31.
22. Пожарский, В. Г. Биодукс: высокий урожай, защита от болезней, устойчивость к стрессам / В. Г. Пожарский, И. М. Давлетбаев/ Картофель и овощи. - 2015. - № 3. - С. 33-34.
23. Постников А.Н., Постников Д.А. Картофель. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во МСХА, 2006.
24. Применение биопрепаратов в сельском хозяйстве России в десятки раз меньше, чем в других странах мира – эксперт. [Электронный ресурс]. URL:<http://www.dairynews.ru/news/primenenie-biopreparatov-v-selskom-khozyaystve-ros.html>. Дата обращения: 24.05.2018.
25. Регуляторы роста растений в практике сельского хозяйства / О.А. Шаповал, В.В. Вакуленко, Л.Д. Прусакова, И.П. Можарова. М.: ВНИИА, 2009. 60 с.
26. Ризположенский, Р.В. Понятие о почве, классификации почв и общее описание почв Казанской губернии/ Р.В. Ризположенский // Тр. / О-во естествоиспытателей при Казан, ун-те. 1892. - Т. 24, Вып. 6. - С. 89-132.
27. Рожнов Н.А., Геращенко Г.А., Бабоша А.В. Индукция фитогемагглютинирующей активности в растениях картофеля *in vitro* арахидоновой кислоты // Физиология растений. 2002. Т. 49. С. 603–607
28. Сафин Р.И. Научные основы повышения продуктивности картофельного агроценоза.- Казань, 2001.- 156 с.
29. Соколов, А.В., Розов, Н.П. Почвенно-агрохимическое районирование территории СССР // Агрохимическая Характеристика почв СССР. – М., 1976.С. 5-16.
30. Степановских А.С. Охрана окружающей среды /А.С. Степановских. М.: Юнити-Дана,2000.-559 с.

31. Стимулирование роста и антистрессовой устойчивости растений с помощью производных полиненасыщенных липидов гриба *Mortierella alpina* ГР-1 / Н.И. Петухов, О.В. Ландер, Д.В. Щербаков, В.В. Зорин // Башкирский химический журнал. 2013. Т. 20. № 1. С. 75–80.

32 Тютюрев С.Л. Научные основы индуцированной болезнеустойчивости растений. СПб.: Наука, 2002. 328 с.

33 Федотова Л.С., Кравченко А.В., Тимошина Н.А. Применение регуляторов роста на основе арахидоновой кислоты на картофеле // Защита и карантин растений. 2011. № 11. С. 18–19.

34.Черников В.А., Чекерес А.И. Агрэкология. – М.: Колос, 2001. – 536 с., ил.

35.Шаповал, О.А. Регуляторы роста растений в агротехнологиях / О. А. Шаповал, И. П. Можарова, А. А. Коршунов// Защита и карантин растений. - 2014. - № 6. - С.16-20.

36.<http://www.agroinvestor.ru/business-pages/22478-bioduks-vysokiy-urozhay-i-zashchita-ot-bolezney-kartofelya/>

37.<http://docplayer.ru/43556979-Biodux-mnogocelovoy-regulyator-rosta-razvitiya-i-zashchitnyh-mehanizmov-rasteniy.html>.

38. <http://agro-max.ru/novosti/zhivye-bakterii-nakormyat-rasteniya/>

39. <http://ena.lp.edu.ua/bitstream/ntb/28743/1/071-158-163.pdf>

40. <http://agropraktik.ru/blog/Fertilizer/387.html>.

Приложения

ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ ДВУХФАКТОРНОГО ОПЫТА

Культура:	картофель		
Фактор А:	Способ применения		
Фактор В:	препараты		
Градация фактора А:			3
Градация фактора В:			5
Количество повторностей:			3
Год исследований:			2016
Исследуемый показатель:	урожайность		
единицы измерения	ц/га		

Исследователь: Гильманова А.Р.

Таблица

Фактор А	Фактор В	Повторность				Суммы V	Средние
		1	2	3	4		
Обработка семенных клубней пе- ред посадкой	Контроль	148,5	154,4	154,7		457,58	152,53
	Биодукс	215,2	207,3	209,6		632,1	210,70
	Оргамика С	194,6	184,8	177,9		557,3	185,77
	Органит П	197,4	187,5	188,2		573,1	191,03
	Псевдобактерин 3	188,7	184,6	182,7		556,0	185,33
Обработка растений во время веге- тации	Контроль	148,5	154,4	154,7		457,58	152,53
	Биодукс	214,3	206,8	206,5		627,6	209,20
	Оргамика С	194,2	177,7	172,4		544,3	181,43
	Органит П	196,4	183,5	189,2		569,1	189,70
	Псевдобактерин 3	181,3	190,2	184,1		555,6	185,20
Комплексное применение (клубней + растение)	Контроль	148,5	154,4	154,7		457,58	152,53
	Биодукс	253,7	240,2	242,2		736,1	245,37
	Оргамика С	196,9	184,3	187,2		568,4	189,47
	Органит П	215,5	204,6	207,3		627,4	209,13
	Псевдобактерин 3	205,1	193,2	194,9		593,2	197,73
суммы Р		2898,7	2808,0	2806,3		8512,93	
						8512,93	189,18

Оценка существенности различий			
Фактор	Fфакт	F05	Вывод
А	151,78	3,11	дост.
В	257,48	4,6	дост.
АВ	8,72	3,11	дост.

НСР		
НСР05 делянок 1 пор.	4,97	ц/га
НСР05 делянок 2 пор.	8,14	ц/га
НСР05 А	2,22	ц/га
НСР05 В	4,70	ц/га
НСР05 АВ	13,87	ц/га

ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ ДВУХФАКТОРНОГО ОПЫТА

Культура:	картофель		
Фактор А:	Способ применения		
Фактор В:	препараты		
Градация фактора А:			3
Градация фактора В:			5
Количество повторностей:			3
Год исследований:			2017
Исследуемый показатель:	урожайность		
единицы измерения	ц/га		

Исследователь: Гильманова А.Р.

Таблица

Фактор А	Фактор В	Повторность				Суммы V	Средние
		1	2	3	4		
Обработка семенных клубней пе- ред посадкой	Контроль	239,6	229,4	227,3		696,3	232,10
	Биодукс	325,6	310,9	322,6		959,1	319,70
	Органика С	267,4	257,3	261,0		785,7	261,90
	Органик П	297,5	285,7	291,3		874,5	291,50
	Псевдобактерин 3	273,1	264,8	269,1		807,0	269,00
Обработка растений во время веге- тации	Контроль	239,6	229,4	227,3		696,3	232,10
	Биодукс	314,9	303,6	311,8		930,3	310,10
	Органика С	259,9	250,2	254,9		765	255,00
	Органик П	293,3	282,6	282,4		858,3	286,10
	Псевдобактерин 3	262,5	253,2	261,3		777,0	259,00
Комплексное применение (клубней + растение)	Контроль	239,6	229,4	227,3		696,3	232,10
	Биодукс	349,5	340,2	345,3		1035	345,00
	Органика С	265,1	277,4	270,2		812,7	270,90
	Органик П	292,6	307,9	309,4		909,9	303,30
	Псевдобактерин 3	280,0	272,6	274,8		827,4	275,80
суммы Р		4200,2	4094,6	4136,0		12430,8	
						12430,8	276,24

Оценка существенности различий			
Фактор	Fфакт	F05	Вывод
А	22,33	3,11	дост.
В	665,30	4,6	дост.
АВ	7,75	3,11	дост.

НСР		
НСР05 делянок 1 пор.	13,20	ц/га
НСР05 делянок 2 пор.	7,11	ц/га
НСР05 А	5,90	ц/га
НСР05 В	4,10	ц/га
НСР05 АВ	11,43	ц/га

ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ ДВУХФАКТОРНОГО ОПЫТА

Культура:	картофель		
Фактор А:	Способ применения		
Фактор В:	препараты		
Градация фактора А:		3	
Градация фактора В:		5	
Количество повторностей:		3	
Год исследований:		2018	
Исследуемый показатель:	урожайность		
единицы измерения	ц/га		

Исследователь: Гильманова А.Р.

Таблица

Фактор А	Фактор В	Повторность				Суммы V	Средние
		1	2	3	4		
Обработка семенных клубней пе- ред посадкой	Контроль	194,5	184,6	187,4		566,49	188,83
	Биодукс	276,8	269,3	268,1		814,17	271,39
	Оргамика С	236,7	225,6	229,9		692,16	230,72
	Органит П	267,4	252,5	255,0		774,9	258,30
	Псевдобактерин 3	253,6	241,1	240,5		735,2	245,07
Обработка растений во время веге- тации	Контроль	194,5	184,6	187,4		566,49	188,83
	Биодукс	275,4	261,4	271,6		808,4	269,47
	Оргамика С	227,8	214,7	219,5		662	220,67
	Органит П	257,6	242,8	255,5		755,9	251,97
	Псевдобактерин 3	262,5	253,2	261,3		777,0	259,00
Комплексное применение (клубней + растение)	Контроль	194,5	184,6	187,4		566,49	188,83
	Биодукс	309,9	296,1	294,6		900,6	300,20
	Оргамика С	245,1	131,5	338,2		714,8	238,27
	Органит П	278,6	269,8	274,4		822,8	274,27
	Псевдобактерин 3	243,1	256,4	248,8		748,3	249,43
суммы Р		3718,0	3468,2	3719,5		10905,7	
						10905,7	242,35

Оценка существенности различий			
Фактор	Fфакт	F05	Вывод
А	1,22	3,11	недост.
В	20,19	4,6	дост.
АВ	0,45	3,11	недост.

НСР		
НСР05 делянок 1 пор.	44,93	ц/га
НСР05 делянок 2 пор.	40,93	ц/га
НСР05 А	20,09	ц/га
НСР05 В	23,63	ц/га
НСР05 АВ	15,78	ц/га