

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования  
**ДЕТСКИЙ ЭКОЛОГО – БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР** города Крымска  
муниципального образования Крымский район

Краевой конкурс

**«ЮНЫЕ ИССЛЕДОВАТЕЛИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ»**

Номинация «Агроэкология»

**Методы выращивания экологически чистой сельскохозяйственной  
продукции на примере перца болгарского**

Автор:

Абардом Елена Владимировна,  
учащаяся МБУ ДО Детского эколого-  
биологического центра,  
11 класса МБОУ СОШ № 6 ,

Научный руководитель:

Терещенко Ирина Васильевна,  
педагог дополнительного  
образования МБУ ДО ДЭБЦ

г. КРЫМСК - 2019 год

<b>Содержание</b>	<b>Стр.</b>
Введение	3
<b>Обзор источников информации по проблеме исследования</b>	<b>4</b>
1.1. Агротехника выращивания перца болгарского	5
1.2. Требования к условиям среды	7
1.3. Вредители и болезни перца болгарского	8
<b>Практическая часть</b>	<b>10</b>
2.1. Климатические и погодные условия	10
2.2. Обоснование выбора сорта перца болгарского	10
2.3. Выращивание рассады перца болгарского	12
2.4. Технология возделывания перца болгарского при капельном орошении	13
2.5. Объекты, схема опыта и методика исследований	15
2.6. Наблюдение за ростом и развитием в экспериментальных условиях	16
2.7. Оценка состояния перца болгарского и качества урожая	18
2.8. Урожайность и содержание сахара в плодах исследуемых сортов перца болгарского.	19
<b>Заключение</b>	<b>23</b>
<b>Список использованных источников информации</b>	<b>24</b>
<b>Приложения</b>	<b>25</b>

## Введение

На сегодняшний день овощеводство - это одна из самых стремительно развивающихся отраслей сельского хозяйства. Потребление свежих овощей растет с каждым днем. Это связано с устремлением людей к здоровому образу жизни, здоровому питанию, потреблению свежих продуктов.

Каждая отрасль овощеводства является специфической и требует глубоких знаний биологии растений их технологии выращивания, так как только на этой основе можно сознательно управлять их ростом и развитием, получая высококачественную овощную продукцию.

Одной из излюбленных овощных культур, возделываемых в Российской Федерации, является культура перца сладкого. В Россию сладкий перец попал из Болгарии в XVII веке, получив к своему названию характерную приставку «болгарский». Культура, которая содержит большое количество витамина С, каротина, сахаров, витаминов РР, Вб, В12 и других биологически активных веществ, обладают превосходными кулинарными качествами. Из плодов готовят консервированные, фаршированные, сушеные и другие витаминные продукты. По нормам питания их рекомендуется употреблять от 1 до 3 кг в год на человека. [1]

Овощная отрасль нуждается в обновлении и развитии, требуется как освоение новых культур, так и внедрение современного экологического земледелия, повышение экологической безопасности продуктов питания.

Вредители и болезни каждый год ставят под угрозу урожай. Для преодоления этих проблем человек научился синтезировать и производить различные химические вещества. Массированное применение пестицидов разрушило традиционные, существовавшие столетиями и даже тысячелетиями агроценозы, и сейчас получать высокие урожаи без применения пестицидов стало трудно. Химические обработки любыми пестицидами далеко не безразличны, в том числе и для растений, которые пытаются защитить. Пестициды ослабляют растения и делают их более восприимчивыми к вредителям. Происходит загрязнение почвы, атмосферы, воды, гибнут тысячи насекомых.

Актуальностью нашей работы является исследование уже имеющейся технологии и разработка методов биологической защиты растений, при возделывании перца болгарского в условиях Крымского района.

**Цель работы:** проверка эффективности применения современных биологических препаратов, для борьбы с вредителями и болезнями, способствующих повышению урожайности перца болгарского.

В соответствии с поставленной целью сформированы **задачи:**

1. Познакомиться с литературными источниками по агротехнике выращивания перца болгарского.
2. Подобрать необходимые биологические средства защиты.
3. Составить схему обработок, с учетом болезней и вредителей.
4. Выбрать сорта перца болгарского для проведения эксперимента.
5. Провести наблюдения за вегетационным периодом экспериментальных растений.
6. Выбрать агротехнические приемы по выращиванию перца болгарского.
7. Провести анализ качественных и количественных показателей урожая.
8. Сделать выводы и сформулировать рекомендации по использованию средств защиты перца болгарского.

**Методы исследования:**

1. Сбор и анализ информации по данному вопросу;
2. Наблюдение;
3. Эксперимент;

**Предмет изучения** – современные средства биологической защиты растений.

**Объект** - культура перца болгарского: Толстячок, Калиф F1, Крепыш.

**Основная гипотеза:** использование средств биологической защиты растений, позволит получить более высокий, экологически чистый и качественный урожай.

## **1. Обзор источников информации по проблеме исследования:**

### **1.1 Агротехника выращивания перца болгарского**

Перец сладкий - теплолюбивая, влаголюбивая и очень требовательная к плодородию почв культура. Для того чтобы получить более ранние урожаи, необходимо создать условия для выращивания перца болгарского рассадным способом.

Агротехника данной культуры, представляет собой комплекс важных мероприятий, целью которого является достичь необходимого результата.

Основой получения высокого урожая является выбор схемы посадки, их водно-питательный режим, по фазам развития с учетом водно-физических, агрохимических характеристик почвы, должна поддерживаться оптимальная влажность почвы в корнеобитаемом слое.

Если не осуществлять грамотный постоянный контроль за микроклиматом внутри теплицы - допустить повышенную влажность воздуха, что в свою очередь может привести к гниению растений, резкие перепады температур, особенно весной, перегревание в жару, появление вредителей и болезней - то не удастся получить хороший и здоровый урожай.[5]

Выращивание перца болгарского напрямую зависит от того, удачно ли будет подобран сорт овощной культуры. При высадке в открытый грунт рассаду перца не заглубляют, поскольку выше корневой шейки на стволике дополнительных корней, как и у баклажана, не образуется. Заглубленные растения растут плохо и хорошего урожая не дают. По этой же причине растущие перцы никогда не окучивают.

Недостаточный полив сладкого перца тормозит рост растений, приводит к сбрасыванию цветков, завязей и образованию мелких плодов. Частота полива зависит от погодных условий и фазы развития растений, но в основном не реже 1-2 раз в неделю.

Требовательность к элементам питания культуры зависит от фазы роста и развития растения. В период выращивания рассады растения нуждаются в азотных удобрениях (нарастание вегетативной массы),

фосфорных удобрениях они ускоряют развитие корневой системы и генеративных органов. В тоже время они должны быть обеспечены в полной потребности азотом, калием, а также микроэлементами. Потребность в калийном питании увеличивается в период завязывания плодов и их созревании, из микроэлементов перец очень требователен в течении вегетации к магнию, благоприятно реагирует на внесение в почву микроэлементов марганца, бора, цинка, йода, молибдена. Ему нужны и органические удобрения, и минеральные. Избыток минерального питания, также как его недостаток отрицательно сказывается на росте и развитии растений и в конечном итоге на урожайности и качестве выращенной продукции. Избыток азота активизирует рост вегетативной массы в ущерб образования плодов. Цветки опадают, а образовавшиеся завязи развиваются медленно. Недостаток фосфора и калия может затормозить нарастание и образование листовой поверхности. Поэтому для выращивания культуры перца необходимо создавать наиболее оптимальное соотношение доз вносимых минеральных удобрений с учетом плодородия почвы, условий выращивания и планируемой урожайности. [3]

При посадке рассады вносят суперфосфат в лунки. Высаживают рассаду сдвоенными рядами (лентами) с расстояниями между лентами 60 см, между рядами 30 см и между растениями 20 см. Широкие междурядья делают для прохода во время сборов урожая и ухода за растениями, а в узких - проводят бороздки для полива.

Перец по вкусовым качествам плодов условно делится на сладкий, его ещё часто называют болгарским и острый (горький, пряный).

Перец сладкий по хозяйственному назначению подразделяется на 2 вида: салатный, стручковый.

Правильная технология выращивания перца не допускает смешанные посадки сладкого и горького видов, т. к. произойдет переопыление, и по внешнему виду сладкие формы на вкус будут горькими.

Основой получения высокого урожая является выбор схемы посадки, их водно-питательный режим, по фазам развития с учетом водно-

физических, агрохимических характеристик почвы, должна поддерживаться оптимальная влажность почвы в корнеобитаемом слое. [5]

Неравномерное распределение осадков, резкие температурные колебания, губительное действие суховея и засухи вызывают необходимость строгого соблюдения научно обоснованной системы земледелия при возделывании исследуемой культуры. Увеличение производства может быть получено за счет улучшения агротехнических приемов, из которых важнейшими являются орошение, подкормки и система защиты.

## **1.2 Требования к условиям среды**

Дело в том, что болгарский перец - это требовательная к теплу культура. Для прорастания и появления всходов требуется температура +24...+28. Растения перца в начале вегетации растут медленно, корневая система нарастает дольше, чем листовая масса. Цветочные почки начинают закладываться у растения при разворачивании четвертого листа. Для успешного роста, развития, цветения и образования плодов требуется среднесуточная температура не ниже +18, при температуре +15...+20 рост растений замедляется, а при +13 приостанавливается. Длительное похолодание негативно сказывается на цветении и образовании генеративных органов. Резкие суточные перепады температуры вызывает массовое опадание цветков и завязи. Культура не выносит даже кратковременных заморозков. Растения погибают при понижении температуры воздуха до -0,5. [4] Солнечные, теплые дни перцу необходимы в период плодоношения. Плоды становятся пригодными в пищу через 25-45 дней после цветения. В это время они имеют зеленую или белую окраску. Это требовательная к влажности почвы культура. Однако она абсолютно не переносит систематического увлажнения листовенной массы. При недостатке влаги плоды мельчают, деформируются, их часто поражает вершинная гниль.

### 1.3. Болезни и вредители

Различают три вида заболеваний томата: вирусные(столбур), бактериальные (бактериальное увядание, бактериозы), грибковые (фитофторозы, вершинная гниль, серая гниль).

Черная бактериальная пятнистость поражаются не только плоды, но и листья, и стебли. На листьях пятна мелкие, сначала водянистые, а затем чернеющие, вокруг пятен ткань желтеет. Болезнь переносится с семенами.

Бурая пятнистость (кладоспориоз). Возникает из-за зараженной почвы, несоблюдении правил севооборота, жары и повышенной влажности. Стебли и листья покрываются коричневыми пятнами, которые со временем увеличиваются в размерах.

Фитофтора. При поражении рассады появляется мокрая гниль у основания стебля, листочки желтеют и отмирают. Первыми признаками заболевания взрослых перцев служит появление темно-бурых пятнышек, увеличивающихся в размерах просто на глазах, особенно в условиях повышенной влажности.

Они сначала поражают нижние листочки, быстро темнеют, приобретая почти черный цвет. Нижняя сторона листика покрывается белым налетом, который становится очень заметным и таит в себе главную опасность - споры болезнетворных грибов, с помощью которых и происходит молниеносное распространение фитофторы. При сухой погоде пораженные листочки начинают усыхать и сморщиваться, при влажной - поникать и загнивать. Фитофтора на стебле проявляется продолговатыми коричневыми пятнами, не имеющими явно выраженной границы, которые покрывает серый налет спор. На плодах возникают темные пятна, расползающиеся в разные стороны. Иногда они становятся вдавленными и влажным

Серая гниль перцев развивается тогда, когда растение попадает в условия очень высокой влажности и тепла. Она поражает все части растения. Загнить может стебель, а также листья, плоды и цветки растения. Загниванию способствует размножение грибков серой плесени. Если тепличный воздух

очень влажный, то болезнь охватит большую площадь перцев очень быстро. Отчего может погибнуть весь урожай.

Серая гниль может появиться после затяжных дождей или при недостаточной аэрации воздуха. Это может произойти, если загущена посадка перцев или плохая вентиляция.

Основные вредители: хлопковая совка, паутинный клещ, тля, белокрылка.

Хлопковая совка. Довольно крупная (длина тела - 35-40 см) и покрыта мелкими шипами. Может быть окрашена в зелёные, жёлтые и буро-красные тона с обязательно жёлтой головой. На теле чётко выделяются три полосы, пересекающие его вдоль. На грудном щите - мраморный рисунок. Бабочки вредителя вылетают только, когда стемнеет, но осенью они появляются и в дневное время. Одна самка мотылька способна отложить от 500 до 3000 яиц. Зимуют вредители в грунте. Первоначально они набрасываются на листву перца, затем начинают поглощать цветки, бутоны, завязи плодов и сами плоды (проникают вовнутрь со стороны плодоножек).

Паутинный клещ. Обитает на внутренней стороне листвы. Заметить их можно по характерной тонкой, обволакивающей растение, паутинке. В случае, если не было заметно паутинку, вскоре могут проявиться и вторичные признаки - характерные точки на листве, являющиеся результатом того, что личинки клеща пожирают растение. Как результат, листва меняет цвет, вянет и опадает, а также поражаются плоды. Паразит активизируется в сухую, жаркую погоду.

Белокрылка. Чрезвычайно распространенный, плодовитый вредитель, поражающий молодые растения. Откладывает яйца на внутренней стороне листа. Убедиться в том, что на кустах присутствует белокрылка довольно просто. Для этого достаточно внимательно осмотреть листки растения. На их поверхности появится густая слизь, в которой развивается грибок. Если своевременно не опрыскать листки и не удалить слизь, то листочки начнут чернеть и высыхать.

## **2. Практическая часть**

### **2.1. Климатические и погодные условия**

По схеме агроклиматического районирования Краснодарского края территория Крымского района входит в третий агроклиматический район. Для характеристики климата использованы данные метеостанции г. Крымска. По средним многолетним данным температура воздуха в районе положительная и достигает значительной величины ( $10,6^{\circ}\text{C}$ ). Самым холодным месяцем является январь, со среднемесячной температурой  $-2,0^{\circ}\text{C}$ .

2018-2019 сельскохозяйственный год характеризуется преобладанием положительных аномалий температур во все сезоны года (особенно значительными в зимний и летний период) отрицательные отклонения отмечались зимой в феврале и весной (во второй половине апреля и в мае). Распределение осадков было крайне неравномерным во времени: значительное количество их выпало в осенне-зимний период.

Повышенный температурный режим, недобор осадков, продолжительные без осадковых периодов погоды весной и летом явились причиной формирования атмосферной и почвенной засухи, достигшей в большинстве районов категории опасного явления. Засуха в мае-июне оказывала негативное влияние на формирование урожая. Ливневые дожди в августе привели к вспышкам грибковой инфекции .

### **2.2 Выбор сортов для исследования**

Изучив литературу по интересующей теме, я приступила к практической части своей научно-исследовательской работы.

С учетом современных требований к качеству плодов и технологиям их выращивания и защиты, сортимент данной культуры постоянно обновляется. Создаются гибриды, сочетающие высокие показатели качества плодов и повышенную устойчивость растений к неблагоприятным факторам среды, в том числе к вредным организмам.

Основными требованиями к современным сортам овощных культур являются вкусовые качества, привлекательный внешний вид (товарность), устойчивость к заболеваниям и вредителям.

Известно, что за счет сорта, высокого качества семян и применяемых технологиях, можно удвоить урожаи и валовой сбор сельскохозяйственной продукции.

Первый сорт, выбранный нами для исследования это - сладкий перец Толстячок внесен в Госреестр РФ.

Среднеспелый, урожайный, толстостенный сорт сладкого перца для открытого грунта и пленочных тоннелей. Период от всходов до начала созревания 115-118 дней.

Куст полураскидистый, высотой 50-55 см. Формирование растения заключается в удалении всех боковых побегов и листьев до первой развилки. Лист у этого перца среднего размера, зеленый, морщинистый.

Плоды пониклые, призмовидные, слаборебристые, глянцевые, в стадии зрелости красного цвета, весом 130-200 г, сочные, отличного вкуса без горечи. Длина плода 10-12 см, диаметр 6,5-8 см, толщина стенки 5-10 мм. Эти перцы отличаются хорошей транспортабельностью. По использованию они универсальные - подойдут для свежего употребления, домашней кулинарии, хороши также для консервирования.

Урожайность перца Толстячок: 4-4,5 кг плодов с 1 кв. метра посадок (при наличии полива и подкормок).

Следующий сорт болгарского перца - Крепыш. Включен в Госреестр по Северокавказскому региону. Раннеспелый. Рекомендуется для использования в свежем виде и изготовления консервированной продукции. Созревание плодов (техническая спелость) наступает на 103-122 день после полных всходов. Растение штамбовое, компактное, среднеоблиственное, высотой 37-55 см. Лист зеленый, среднего размера. Плоды вверх торчащие, конусовидные, гладкие и слабоволнистые. Вершина плода тупая. Окраска в технической спелости желтая, в биологической - красная. Толщина стенки плода 5-6 мм. Масса плода 69-73 г. Вкусовые качества свежих плодов и консервированной продукции хорошие и отличные. По содержанию аскорбиновой кислоты превышает стандарт на 40-96 мг на 100 г сырого вещества. Товарная урожайность плодов в технической спелости 269-420

ц/га. Средневосприимчив к вертициллезному увяданию. Ценность сорта - высокое качество плодов.

Еще один сорт - болгарский перец Калиф F1 - результат трудов японских селекционеров. Качество семян проверено Государственной семенной инспекцией и соответствует ГОСТ Р52 171-2003

Благодаря вкусовым качествам получил распространение по всему миру.

Ранний гибрид для открытого грунта и плёночных теплиц с плодами высокого качества. Плоды плотные, лёжкие и выровненные. Окраска молочная, переходящая в красную. Урожайность гибрида очень высокая. Прекрасно завязывает плоды при высоких температурах. Плоды 180-210 г, кубовидные, толщина стенки 7-9 мм Гибрид показывает устойчивость к основным заболеваниям культуры - табачной мозаике, мучнистой росе, корневой гнили. Неприхотливый, редко подвергается вредителям и сорной траве. Отличается длительным плодоношением, завязывает плоды в любых климатических условиях. Период от всходов до начала созревания 95-103 дней.

### **2.3 Выращивание рассады**

Наши исследования проходили в крестьянско-фермерском хозяйстве, в условиях Крымского района. После выбора сортов перца мы приступили к выращиванию рассады. Выращивание рассады перца болгарского в теплице предполагает создание таких условий, когда они надежно защищены от дождя, ветра, морозов и соблюдается температурный режим. Все это благотворно влияет на их рост и развитие.

Семена перца перед посевом предварительно замочили в растворе перманганата калия.(Приложение 1, фото 1,2) Эта процедура проводится для обеззараживания семян. Глубина заделки семян перца составляет 1 см (мы использовали почвогрунт - смесь торфа, перегноя, песка). Мы посеяли семена в кассеты, чтобы не проводить пикировку растений и не травмировать корневую систему.(Приложение 1, фото 3, 4) До прорастания поддерживаем

температуру +25...+28 градусов. После появления массовых всходов (через 14-16) дней температуру понижали до +18...+22 градусов. Включали подсветку (чтобы удлинить световой день). Проводили увлажнение грунта теплой водой каждые 4-6 дней. Важно не допускать переувлажнения почвогрунта. Проводили проветривание, смотрели за температурным режимом. В теплице проводили минеральные подкормки растений (монокалий фосфат 0:52:34, акварин 18:18:18), после подкормок необходимо провести полив растений, чтобы смыть остатки раствора. За 7-10 дней до высадки рассады проводили закаливание рассады (открывали фрамуги в теплице на ночь). Перед высадкой рассады в грунт провели обработку 3% раствором хлор окиси меди.

Высадка рассады в открытый грунт производилась в возрасте 55 - 60 дней. Ко времени высадки растение имело длину 18 - 20 см, хорошо развитый корень, 8 - 10 развитых листьев.

#### **2.4 Технология возделывания перца болгарского на опытном участке.**

Культура болгарского перца требовательная к влажности почвы, поэтому выращивание при капельном орошении позволяет решить проблему с засухой, которая наносит вред сельскому хозяйству нашего района. Используя систему капельного полива решается вторая проблема по сбережению водных ресурсов. При помощи такой системы намного удобнее проводить подкормки растений, так как это требовательная культура к минеральному питанию.

Гряды для посадки рассады готовятся с осени, после вспашки почвы. Весной проводят укладку капельной ленты. Хочется отметить, что в качестве мульчирующей пленки используется биоразлагаемая мульчирующая пленка, которая в последующем разрушается и не будет загрязнять почву своими остатками. В процессе работы она защищает посадки рассады от сорных растений, благодаря чему в КФХ не применяют гербициды, которые оказывают негативное влияние на окружающую среду.

С помощью системы капельного орошения поддерживали почву во влажном состоянии и проводили корневые и внекорневые подкормки (приложение 2, таблица 2,). Перед посадкой внесли аммиачную селитру 50 кг/га, провели подкормку рассады лингогуматом калия 1 кг/га (для устойчивости к пересадке).

На опытном участке проводили осмотр растений. Обнаружили лет хлопковой совки. Проводили обработку препаратом Биостоп. (БИОСТОП

Работает против вредителей.

В основе препарата штаммы: *Beauveria bassiana* BB1

Биостоп предназначен для уничтожения личинок вредителей отрядов *Lepidoptera*, *Homoptera*, *Coleoptera*, *Hymenoptera*, *Diptera*, *Hemiptera*.

Состав: штаммы *Beauveria bassiana* BB1- культура продуцируется естественные токсины, обладающие высокой вирулентностью по отношению к чешуекрылым - вредителям плодовых культур. При заражении насекомых конидии спора попадает на хозяина, и ростковая трубка проникает в личинку. Гриб обильно заселяет мышечную ткань, мальпигивы сосудов, нервную систему. Биологические препараты Биостоп, содержит комплекс природных авермектинов, которые продуцируются непатогенными почвенными грибами *Beauveria bassiana* BB1.) После общения с агрономом КФХ я узнала, что в течении двух лет основной проблемой на участке с перцем болгарским являлись бактериозы различного характера, хлопковая совка. Поэтому система биологической защиты направлена на предупреждение и борьбу с болезнями и вредителями. После ливневых дождей добавили препараты по борьбе с фитофторой.

Схемы биологической защиты культуры перца болгарского представлены в таблице 1, приложение 2. Использовали в своей работе Липидоцид работает давно и хорошо проверенное «действующее вещество» - бактерия (*Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* штамм БА-3000 ЕА/мг, титр не менее 60 млрд спор/г.) Применяется для борьбы с гусеницами и ложногусеницами вредоносных насекомых.

Еще один важный препарат -ВИРИН ХСК предназначен для контроля численных хлопковой совки (*Heliothis armigera* Hbn). Это наиболее опасный вредитель среди семейства совок.

Метаризин – биопрепарат- органическое торфогуминовое средство. Гуматы обогащены природными спорами энтомопатогенных грибов, которые обитают в природе на нетронутых человеком почвах и эффективно борются с рядом вредителей для снижения их популяции. Повышает плодородие почвы, укрепляет иммунитет растений, повышает их урожайность. С внесением химикатов этот гриб погибает, и численность вредителей растет.

Гуматы обладают ростостимулирующими свойствами на культуры и значительно повышают урожайность.

Биостоп Ж - содержит комплекс природных авермекмектинов – природных специфических нейротоксинов, которые, попадая в микродозах в организм вредителей кишечным или контактным путем, необратимо поражают их нервную систему. Бактерия *Bacillus thuringiensis*, попадая в кишечник насекомого, вырабатывает токсины, нарушающие пищеварительную систему. Споры энтопатогенного гриба *Beauveria bassiana* посредством хитинолизующего фермента прорастают через покровы в тело насекомого, *Streptomyces* sp – актиномицеты, продуцирующие антибиотики. Действие трех компонентов вызывают смерть насекомого.

Биопрепараты позволяют проводить опрыскивание в любую фазу вегетации растений. Не накапливаются в растениях и плодах. Обработки проводили с помощью автоматического ранцевого опрыскивателя.

Важно отметить, что контрольные растения не получали защиту от болезней и вредителей. Контрольные образцы получали только минеральное питание, капельный полив.

## **2.5 Объекты, схема опыта и методика исследований**

Исследования проводили в крестьянско - фермерском хозяйстве г. Крымска в условиях Крымского района. Закладка опытного участка

проводилась в октябре. Изучалась культура болгарского перца Толстячок, Калиф F1, Крепыш с использованием биологической защиты растений.

**Опытный участок** - орошаемый, схема посадки рассады 1,5 м х 0,4 м х 0,25 м. Большое междурядье для удобства прохождения агротехники и сбора урожая, проветривания. Таким образом на участке в 1 га расположено 42100 растений.

Использование случайных способов распределения - одна из характерных, особенностей современного периода развития методики полевого эксперимента. Повторность опыта 3 кратная. Методы исследования стандартные.

#### **Схема опыта:**

- 1 вариант – болгарский перец Толстячок, обработанный биопрепаратами
- 2 вариант – болгарский перец Калиф F1, обработанный биопрепаратами
- 3 вариант – болгарский перец Крепыш, обработанный биопрепаратами
- 4 вариант – болгарской перц Толстячок, не обработанный биопрепаратами.
- 4 вариант – болгарский перца Калиф F1, не обработанный биопрепаратами
- 4 вариант – болгарский перц Крепыш, не обработанный биопрепаратами

В эксперименте принимало участие по 24 растения каждого сорта, т.е. 72 растения, получавшего биологическую защиту и 72 растения контрольного образца. Приложение 1, фото 9,11,12.

#### **2.6 Наблюдение за ростом и развитием перца болгарского в экспериментальных условиях**

На протяжении периода вегетации и плодоношения проводились наблюдения. Данные представлены в таблице. Приложение 1, фото 2, 3, 4.

Наблюдение за ростом и развитием перца болгарского в экспериментальных условиях

Дата			Результаты наблюдений	Агротехнические мероприятия
Толстячок	Калиф F1	Крепыш		
6.03.19	6.03.19	6.03.19	Посев	Подготовка грунта
24.03.19	24.03.19	23.03.19	Появились всходы	Контроль температуры
30.03.19	30.03.19	30.03.19	Появились массовые всходы	Полив
09.04.19	09.04.19	07.04.19	Появились семядольные листочки	Подсыпка сеянцев почвогрунтом
13.04.19	13.04.19	12.04.19	Полностью развернувшиеся семядольные листочки	Полив рассады
16.04.19	17.04.19	15.04.19	Первый настоящий лист	Подкормка аммиачной селитрой
23.04.19	23.04.19	22.04.19	Второй настоящий лист	Контроль освещенности
29.04.19	28.04.19	28.04.19	3-4ые-настоящие листья	Подсыпка почвогрунтом
30.04.19	30.04.19	30.04.19	Рост стебля в длину и толщину	Контроль влажности
10.05.19	10.05.19	10.05.19	7-8-листья	Посадка рассады в грунт
20.05.19	20.05.19	20.05.19	Рост растений	Подкормка акварином
30.05.19	30.05.19	27.05.19	Цветение	Подкормка рыхление
10.06.19	10.06.19	10.06.19	Рост растений	Обработка био-препаратами
15.06.19	09.06.19	07.06.19	Завязь	Подкормка
25.06.19	15.06.19	17.06.19	Рост плодов	Подкормки растений
05.07.19	15.06.19	30.06.19	Рост плодов	Подкормка растений
15.07.19	10.07.19	05.07.19	Техническая спелость	Сбор урожая

**Вывод:**

1. Перец Крепыш дал всходы на 2 суток раньше, чем Толстячок.
2. Вступление в плодоношение наблюдалось раньше у перца Крепыш.
3. Готовая к высадке рассада имела высоту 18 - 20 см, хорошо развитый корень, 8 - 10 развитых листьев.

## 2.7 Оценка состояния перца болгарского и качества урожая

Нужно отметить, что встречается довольно краткая информация по схемам биологической защиты перца болгарского. Много рекомендаций по выбору препаратов защиты. В своей работе мы проверили эффективность средств биологической защиты. Биологическая защита растений - применение живых организмов различных штаммов и вырабатываемых ими биологически активных веществ для снижения ущерба, наносимого вредителями и болезнями, выращиваемых в условиях открытого грунта.

Оценка защитных биологических свойств производилась по внешнему виду растения, по собранному урожаю и его качеству. (Приложение 1, фото 7, 9, 11, 12, 13, 15, 17, 18). Собранные плоды взвешивались и измерялись, средние данные мы занесли в таблицу 2. Проанализировав, полученные данные по размер плода, крупнее он у перца Калиф F от 1143-172 г и толщина стенки 0,8см, затем Толстячок от 105-147 г, толщина стенки плода составляет 0,7 см, а наименьшая масса плода у сорта Крепыш от 80-128 г, толщина стенки 0,6 см.

Таблица 2

Размер плода

Толстячок	С обработкой биопрепаратами			Контроль		
	1 сбор	3 сбор	6 сбор	1 сбор	3 сбор	6 сбор
Вес, г	105	130	147	80	63	47
Длина, см	9,6	10	10,7	6,2	5,8	5,1
Диаметр, см	6,6	6,7	7	5,3	5	4
Толщина, см	0,6	0,6	0,7	0,4	0,3	0,3
Калиф F1	С обработкой биопрепаратами			Контроль		
	1 сбор	3 сбор	6 сбор	1 сбор	3 сбор	6 сбор
Вес, г	143	160	172	83	67	54
Длина, см	9,6	10,2	11	4,5	4,1	3,6
Диаметр, см	7,6	7,4	7,6	5	3,9	4
Толщина, см	0,8	0,8	0,7	0,4	0,3	0,3
Крепыш	С обработкой биопрепаратами			Контроль		
	1 сбор	3 сбор	6 сбор	1 сбор	3 сбор	6 сбор
Вес,г	80	117	128	62	50	37
Длина, см	12,5	13,4	13	16,9	7,3	7
Диаметр, см	7,8	7	7	11,7	15,3	13,7
Толщина, см	0,5	0,6	0,6	0,3	0,3	0,3

### **Выводы:**

1. Растения обработанные биопрепаратами имеют большую массу , длину, диаметр, толщину стенки, плода
2. Размер плода уменьшается по сборам у растений, необработанных биопрепаратами.
3. Биологические препараты не только подавляют патогенные микроорганизмы, но и улучшают состояние почвенной микрофлоры.
4. Растения оказались устойчивы в отношении бактериозов.
5. Препараты - Стимакс урожай, Вуксал микроплант, Агромакс, являются биологическим удобрением, содержащим микроорганизмы широкого спектра действия для защитного, стимулирующего действия, улучшения корневого питания.
6. Контрольные растения, не получающие препараты защиты оказались подвержены вредителям и заболеваниям.

### **2.8 Урожайность и содержание сахара в плодах исследуемого перца болгарского.**

Весовой учет урожайности плодов проводился с 12 исследуемых растений каждого сорта. Как показал анализ полученных данных, продуктивность изучаемых сортов сильно варьирует. В результате проведенных учетов выявлено, что продуктивность перца болгарского находится в зависимости от сорта (приложение 2, таблица 4). Сбор урожая проходил один раз в 20 дней, собранные плоды взвешивались и измерялись.

В графике урожайности перца болгарского (рисунок 1) первым вступил в плодоношение болгарский перец Крепыш 5 июля, вторым Калиф F1 10 июля, 15 июля Толстячок. За весь период плодоношения масса урожая болгарского перца по сборам варьировалась незначительно. Наблюдалось увеличение массы плодов ко второму и третьему сбору (отмечено синим цветом). Контрольные образцы показали снижение урожайности ко второму и последующим сборам (на графике красным цветом). Пораженные растения давали плоды меньше по размеру, иногда корявые.

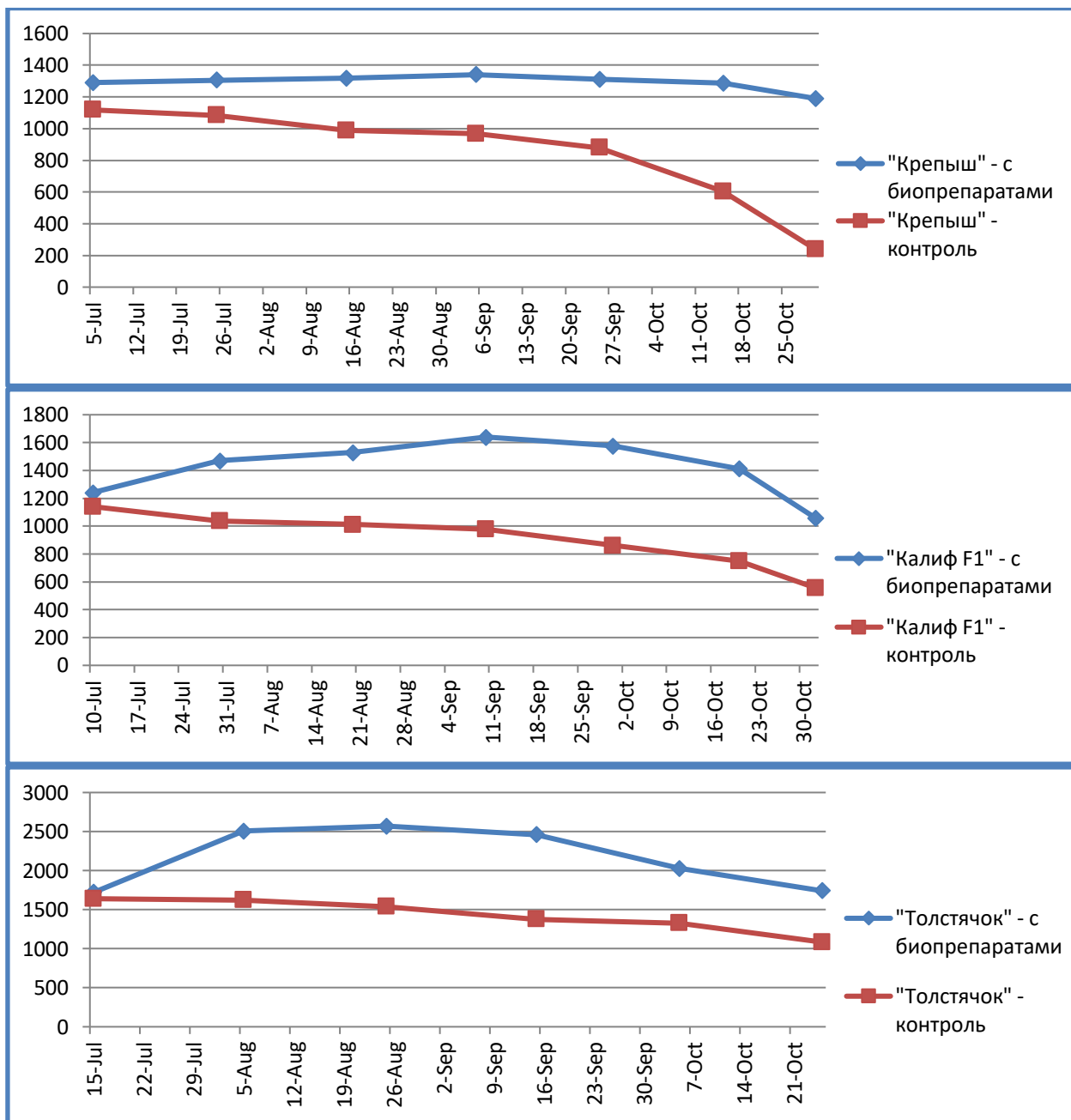


Рисунок 1. Урожайность перца болгарского в граммах по датам сбора.

Наибольшую урожайность показал перец болгарский Толстячок, что составило 13027 г, на втором месте по урожайности Калиф F1 – 9925г, на третьем месте Толстячок – 13027 г. (Рисунок 2, Приложение 2, таблица 3). На диаграмме представлена разница по урожайности исследуемых растений. Растения перца болгарского не обработанные биопрепаратами показали наименьшую урожайность. (Рисунок 2) Толстячок 8590 г, Калиф F1 6335 г, Крепыш 5878 г.

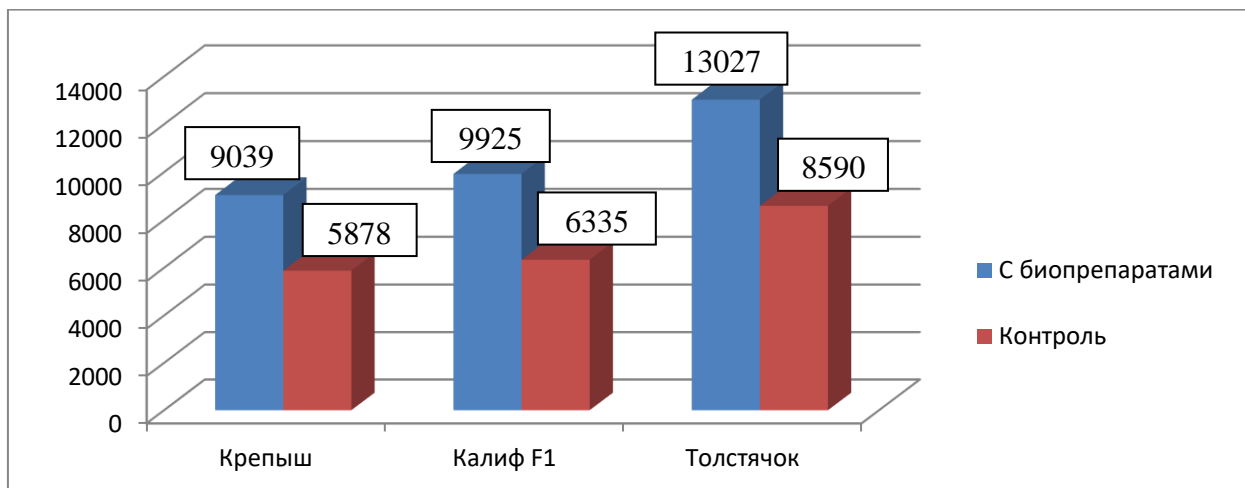


Рисунок 2. Урожайность перца болгарского в граммах.

Разность по урожайности сорта Толстячок, обработанного биопрепаратами составляет- 4437 г, но это на примере 12 исследуемых образцов. В пересчете на 1 га разница получается очень большой и составляет 15,5 т. (Рисунок 3) Разность по урожайности перца болгарского Калиф F1, обработанного биопрепаратами -3590 г, при расчете на 1 га 12,6 т. Разность по урожайности между обработанными растениями и контрольными образцами сорта Крепыш составляет 3160 г, на 1 га 11,09 т.

С помощью математических подсчетов можно рассчитать урожайность на 1га. 12 растений сорта Толстячок за период плодоношения дали нам урожая массой 13025 г = 13,02 кг, теперь составляем пропорцию, мы решаем уравнение – 13,02 кг - 12 растений, а 42100 растений на 1га - X кг,  $X=13,02 \times 42100 : 12 = 45678$  кг = 45,7 тонн. На втором месте Калиф F1 34,8 т/га и Крепыш 31,7 т/га. Контрольные образцы, не получавшие препараты биологической защиты дали меньше урожай. Растения отличаются по внешнему виду, имеют признаки поражения, раньше закончили вегетационный период. (Приложение 1, фото 8, 10).

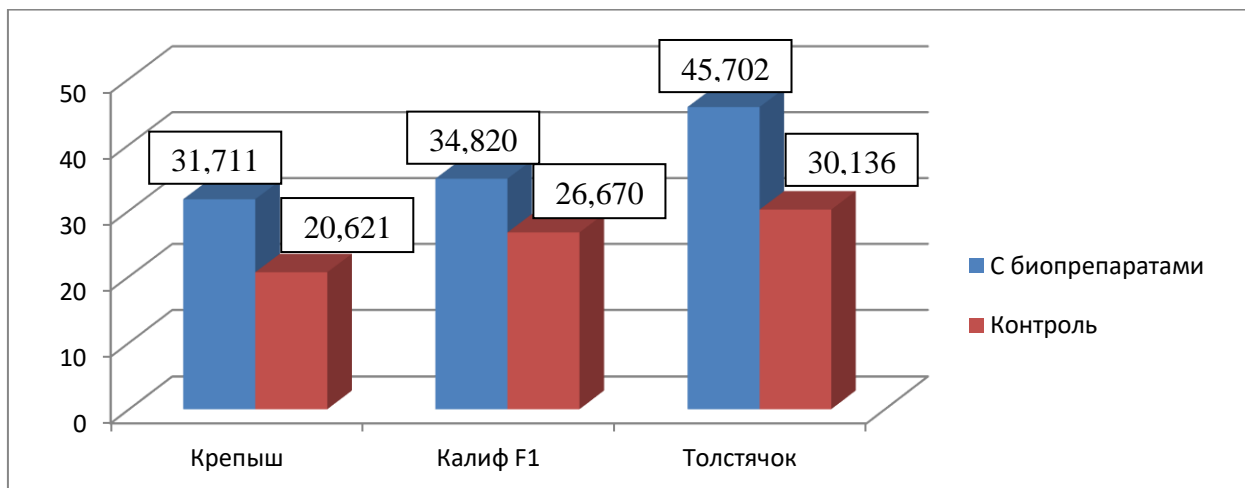


Рисунок 3. Урожайность перца болгарского в пересчёте - тонна на гектар

Количественное содержание сахара в плодах отражает качество биохимических процессов в растительном организме. Определение содержания сахара в плодах произведено цифровым портативным рефрактометром АТАГО. Единицы измерения % Brix. 1% Brix – 10 г/дм<sup>3</sup>. (Приложение 1, фото 14, 16)

Таблица 3

Содержание сахара в плодах

Сроки	Толстячок	Калиф	Крепыш
В начале плодоношения	4,0	3,6	4
В середине плодоношения	4,5	3,9	6
В конце плодоношения	4,9	4,2	8

**Выводы:**

1. Урожайность выше у перца болгарского Толстячок -45,7 т
2. Количественное содержание сахара в плодах перца Крепыша выше на 3,1 г/дм<sup>3</sup>, по сравнению с перцем Толстячок.
3. Содержание сахара в плодах перца Крепыш увеличивается к концу плодоношения на 50%, по сравнению с первым сбором плодов.
4. Наибольшие показания содержания сахара в плодах в конце вегетации.

### **Заключение:**

Проведенный опыт по методу выращивания экологически чистой сельскохозяйственной продукции на примере перца болгарского имеет практическую ценность, так как позволит сформировать рекомендации для получения качественного и высокого урожая перца болгарского, путем использования средств биологической защиты растений.

Анализ полученных количественных данных позволяет сделать **выводы:**

1. Выбранная схема обработок биопрепаратами позволила повысить урожайность перца Толстячок на 15,56 т по сравнению с контрольным образцом, и составила 45,7т. На втором месте перец японской селекции Калиф F1, увеличение урожая на 8,15 т и составило- 34,8 т/га. Урожайность перца Толстячок увеличилась на 11,08 т, что составило 31,711 т.
2. Урожайность выбранных сортов увеличилась на 34% у перца Толстячок и Крепыш, на 25 % у перца Калиф F1 по сравнению с контрольными образцами.
3. Растения обработанные биопрепаратами имеют большую массу, длину, диаметр, толщину стенки, плода
4. Проводя биологическую защиту растений получили высокий урожай и качественную продукцию.
5. Обработки средствами защиты можно проводить в любую фазу вегетации растения.
6. Биопрепараты безвредны для человека, теплокровных животных, птиц, насекомых.
7. Биоразлагаемая пленка рассыпается под воздействием температуры и солнечных лучей.

## **Литература**

1. Агропромышленный комплекс Кубани. Статистический сборник. - Краснодар, 2007.
2. Болахоненков В.Е., Грушанин А.И. Что надо для восстановления овощеводства на Кубани? Картофель и овощи. - 2002. - № 6.
3. Гиш Р.А. Овощеводство Кубани: состояние, тенденции развития и научное обеспечение отрасли. - Краснодар, 2003.
4. Овощеводство юга России /Под ред. Г.С. Гикало, Р.А. Гиш, С.А. Фролова. - Краснодар, 2006
5. Андреев Ю.М. Овощеводство: Учебник для нач. проф. образования / Ю.М. Андреев.- 2-е изд, стер.- М: Академия, 2003.- 256с.

**Интернет источник:** <https://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=727872#text>  
<https://www.agroxxi.ru/gazeta-zaschita-rastenii/zrast/zaschita-rastenii-podhody-i-metody.html>  
<https://fb.ru/article/352156/biologicheskie-sredstva-zaschityi-rasteniy-vidyi-i-sposobyi>

Фотографии процесса исследовательской работы

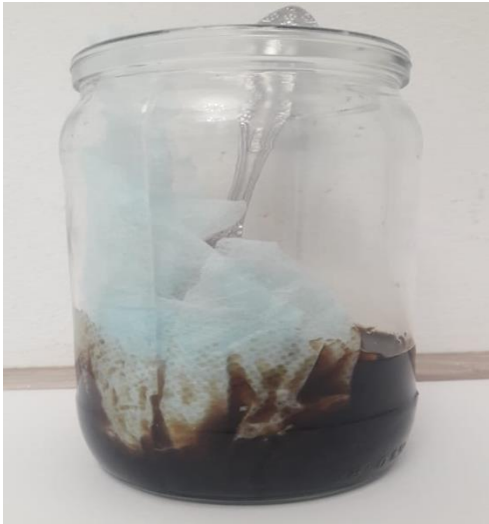


Фото 1. Обработка семян



Фото 2. Прорастание семян



Фото 3-4. Посев семян



Фото 5. Всходы перца болгарского



Фото 6. Рост растений



Фото 7. Опытные растения и контрольные образцы



Фото 8. Расположение растений на мульчирующей пленке



Фото 9. Опытные растения перца - Крепыш



Фото 10. Процесс разложения мульчирующей плёнки после сбора урожая



Фото 11. Опытные растения перца - Калиф



Фото 12. Опытные растения перца - Толстячок



Фото 13. Сбор плодов



Фото 14. Определение сахара в плодах



Фото 15. Поражение плода – Серая гниль



Фото 16. Измерения рефрактометром



Фото 17. Контрольное растение, с признаками увядания



Фото 18. Перец болгарский Крепыш с обработкой биопрепаратами

## Схема биологической защиты культуры перца болгарского

дата	Название препарата	Норма внесения	Действие препарата
17.06.19	Биостоп	2л/га	В основе препарата штаммы: Beauveria bassiana BB1, против вредителей, Хлопковая совка и т.п.
	Оргамика Ф	4л/га	Серая гниль, фитофтороз
29.06.19	Псевдобактерин-3	0,4л/га	Обладает фунгицидной активностью, высокое бактерицидное и ростостимулирующее действие
	Биостоп	2л/га	Против вредителей
03.07.19	Вирин ХСК	33г/га	Прилипатель, фунгицидное и инсектицидное действие
	Лепидоцид	1кг/га	Лепидоцид эффективен (белянки, совки, пяденицы, растительноядные моли)
	Метаризине	150г/га	Гуматы обогащены природными спорами энтомопатогенных грибов, которые эффективно борются с рядом вредителей для снижения их популяции
	Ветсит	600г/га	Против клещей, тли
13.07.19	Биостоп	2л/га	Хлопковая совка
18.07.19	Атомик	0,1 л/га	Устойчивость к болезням
25.07.19	Вирин ХСК	33г/га	Прилипатель, фунгицидное и инсектицидное действие

	Ветсит	0,2 л/га	Против клещей, тли
	Биостоп	4л/га	Против вредителей
	Лепидоцид	1 кг/га	Лепидоцид эффективен (беянки, совки, пяденицы, растительоядные моли)
03.08.19	Ветсит	0,2 л/га	Против клещей, тли
	Биостоп	4л/га	Против вредителей
13.08.19	Ветсит	0,2 л/га	Против клещей, тли
	Биостоп	4л/га	Против вредителей
21.08.19	Ризоплан	2л/га	Обладает биостимулирующим и фунгицидным действием, активен в отношении бактериозов.
21.08.19	Псевдобактерин - 3	0,4 л/га	Обладает фунгицидной активностью, высокое бактерицидное и ростостимулирующее действие
	Фитоспорин	1 л/га	Борется с широким спектром грибковых и бактериальных заболеваний
	Фитофлавин	1 л/га	Средство профилактики и лечения гнилей.
02.09.19	Ветсит	0,2 л/га	Против клещей, тли
	Биостоп	4л/га	Против вредителей
13.09.19	Псевдобактерин - 3	0,4 л/га	Обладает фунгицидной активностью, высокое бактерицидное и ростостимулирующее действие
	Фитоспорин	1 л/га	Иммуностимулирующее действие
	Фитофлавин	1 л/га	Бактериозы
25.09.19	Вирин ХСК	33г/га	Прилипатель, фунгицидное и инсектицидное действие
	Лепидоцид	1кг/га	Активен в отношении вредителей
	Метаризине	150г/га	Повышает плодородие

			почвы, укрепляет иммунитет растений, повышает их урожайность.
07.10.19	Биостоп	4л/га	Против клещей, тли
	Псевдобактерин - 3	0,4 л/га	Обладает фунгицидной активностью, высокое бактерицидное и ростостимулирующее действие
20.10.19	Ветсит	0,2 л/га	Против вредителей
	Биостоп	4л/га	Обладает фунгицидной активностью, высокое бактерицидное и ростостимулирующее действие

Таблица 2

Схема корневых и внекорневых подкормок

дата	Название препарата	Норма внесения	Действие препарата
10.05.19 Корневая подкормка	Аммиачная селитра	50 кг/га	Стимулирует рост растений
	Лингогуммат К	1 кг/га	Улучшает усвояемость удобрений, стимулирует рост корневой системы
	Монокалия фосфат	10 кг/кг	Минеральное питание
20.05.19 Листовая подкормка	Грин-Го 8:16:24+10 Са	5 кг/га	Стимулирует развитие корневой системы
30.05.19 Корневая подкормка	Аммиачная селитра	50 кг/га	Стимулирует рост растений
	Лингогуммат К	1 кг/га	Улучшает усвояемость удобрений, стимулирует рост корневой системы
	Монокалия фосфат	10 кг/кг	Минеральное питание
17.06.19 Листовая подкормка	Грин-Го 8:16:24+10 Са	5 кг/га	Стимулирует развитие корневой системы
	Гумат К	1л/га	Улучшает усвояемость микроэлементов
29.06.19 Листовая подкормка	Органит Р	2 л/га	Стимулирование корнеобразования, роста растений,

			выработки биологически активных веществ
	Микроплант	1 л/га	Усиливает процесс фотосинтеза
09.07.19 Корневая подкормка	Аммиачная селитра	50 кг/га	Улучшает рост зеленой массы
	Сульфат К	25 кг/га	Минеральное питание растений
	ЖКУ	20 л/га	Минеральное питание растений
13.07.19 Листовая подкормка	Стимакс урожай	0,6 л/га	Позволяет обеспечить потребности плода в Азоте, Фосфоре и Калии а также в микроэлементах: Железе, Магнии и Цинке — наиважнейшими для развития плода веществами.
	Фульвовитал	0,15 кг/га	Фульвокислоты, иммуностимулирующее действие
17.07.19 Корневая подкормка	Кальциевая селитра	25 кг/га	Минеральное питание
	Сульфат магния	8 кг/га	Минеральное питание
21.07.19 Корневая подкормка	Аммиачная селитра	30 кг/га	Минеральное питание
	Нитрат К	25 кг/га	Стимулирует образование завязи, элементы К
25.07.19 Листовая подкормка	Грин-Го 8:16:24+10 Са	5 кг/га	Стимулирует развитие корневой системы
	Фульвовитал	0,15 кг/га	Фульвокислоты, иммуностимулирующее действие
30.07.19 Корневая подкормка	Кальциевая селитра	25 кг/га	Минеральное питание
	Фульвовитал +	2 л/га	Фульвокислоты, иммуностимулирующее действие
03.08.19 Листовая подкормка	Вуксал микроплант	1 кг/га	Усиливает процесс фотосинтеза
07.08.19 Корневая	Аммиачная селитра	50 кг/га	Минеральное питание
	Сульфат К	25 кг/га	Минеральное питание

подкормка	ЖКУ	20 л/га	Минеральное питание
15.08.19 Листовая подкормка	Грин-Го 8:16:24+10 Са	5 кг/га	Стимулирует развитие корневой системы
	Фульвовитал	0,15 кг/га	Фульвокислоты, иммуностимулирующее действие
19.08.19 Листовая подкормка	Стимакс урожай	0.6 л /га	Позволяет обеспечить потребности плода в Азоте, Фосфоре и Калии а также в микроэлементах: Железе, Магнии и Цинке — наиважнейшими для развития плода веществами.
22.08.19 Корневая подкормка	Сульфат калия Ортофосфорная кислота	25 кг/га 5 л/га	За счет присутствия в почве кислоты не развиваются грибковые заболевания
27.08.19 Листовая подкормка	Вуксал микроплант	1 кг/га	Усиливает процесс фотосинтеза
02.09.19 Корневая подкормка	Кальциевая селитра	25 кг/га	Улучшает минеральное питание растений
	Фульвовитал +	2 л/га	Имуностимулирующее действие
07.09.19 Листовая подкормка	Стимакс урожай	0,6 л/га	Позволяет обеспечить потребности плода в Азоте, Фосфоре и Калии а также в микроэлементах: Железе, Магнии и Цинке — наиважнейшими для развития плода веществами.
12.09.19 Листовая подкормка	Грин-Го 8:16:24+10 Са	5 кг/га	Улучшает минеральное питание растений
17.09.19 Корневая подкормка	Сульфат калия Ортофосфорная кислота	25 кг/га 5 л/га	За счет присутствия в почве кислоты не развиваются грибковые заболевания
22.09.19	ЖКУ	10 л/га	Улучшает минеральное

Корневая подкормка			питание растений
27.09.19 Листовая подкормка	Вуксал микроплант	1 кг/га	Усиливает процесс фотосинтеза
02.10.19 Листовая подкормка	Микроплант	1 л/га	Улучшает минеральное питание растений
07.10.19 Корневая подкормка	Сульфат калия Ортофосфорная кислота	25 кг/га 5 л/га	За счет присутствия в почве кислоты не развиваются грибковые заболевания
	Органит Р	2 л/Га	Улучшает минеральное питание растений
14.10.19 Листовая подкормка	Грин-Го 8:16:24+10 Са	5 кг/га	Улучшает минеральное питание растений

Таблица 3

Урожайность перца болгарского

Дата сбора	Крепыш, Масса, г		Дата сбора	Калиф F1, Масса, г		Дата сбора	Толстячок, Масса, г	
	С био-препаратами	Контроль		С био-препаратами	Контроль		С био-препаратами	Контроль
05.07	1290	1118	10.07	1240	1140	15.07	1720	1640
25.07	1306	1083	30.07	1470	1038	05.08	2507	1622
15.08	1317	989	20.08	1528	1012	25.08	2570	1537
05.09	1340	967	10.09	1640	978	15.09	2460	1378
25.09	1310	879	30.09	1576	861	05.10	2027	1329
15.10	1286	604	20.10	1412	749	25.10	1743	1084
30.10	1190	238	01.11	1059	557			
Итого	9039	5878	Итого	9925	6335	Итого	13027	8590
т/га	31,711	20,621	т/га	34,820	26,670	т/га	45,702	30,136