Муниципальное общеобразовательное бюджетное учреждение

Средняя общеобразовательная школа с. Алькино

муниципального района

 Салаватский район

 Республики Башкортостан

**Проект на тему:**

**Биотехнологии в растениеводстве**

**(защита и повышение урожайности томатов)**

**Выполнил:**

ученик 10 класса

МОБУ СОШ с.Алькино

Камалетдинов Нурислам Динарович

**Руководитель:**

учитель биологии

МОБУ СОШ с.Алькино

Камалетдинова Рафиля Ишмуратовна

Алькино – 2022

**Содержание**

Введение……………………………………………………………………...……3

1. Применение методов биотехнологии в сельском хозяйстве

Применение методов биотехнологии в селекции, семеноводстве………….......5

2. История томатов………………………………………………………………...6

3. Морфологические особенности томатов

3.1. Ботаническая характеристика……………………………………………......8

3.2. Биологические особенности…………………………………………………9

4. Фитофтороз томатов………………………………………………………….12

5. Борьба с фитофторозом……………………………………………………….13

6. Повышение урожайности…..………………………………………………...15

7. Заключение...…………………………………………………………………..18

Литература……………………………………………………………………….19

**ВВЕДЕНИЕ**

**Тема проекта:** Биотехнологии в растениеводстве (защита и повышение урожайности томатов).

**Цель проекта:** доказать, что биотехнологии в сельском хозяйстве - это важная отрасль развития современной промышленной индустрии.

**Задачи проекта:**

1. Определить, что такое биотехнологии в растениеводстве.
2. Обозначить направления.
3. Выявить актуальность проекта.
4. Узнать о тенденциях развития биотехнологий в растениеводстве.
5. Изучить морфологические особенности томатов
6. Выяснить причины заболеваний томата фитофторозом
7. Выяснить препараты и удобрения, которые стимулируют рост и развитие томатов

**Срок реализации проекта:** 2021-2022 уч. год

**Актуальность исследования.** В последние годы не так-то просто стало вырастить хороший урожай томатов. Это связано с очень распространившимся заболеванием фитофторозом, способным уничтожить весь урожай томатов в кратчайший срок. Эта проблема особенно характерна для нашего района. В конце июля и августе, когда начинают созревать томаты, создаются условия для фитофтороза. Поэтому, изучив научную и научно-популярную литературу по данному вопросу, мы решили заняться исследовательской работой.

**Гипотеза:** нас заинтересовал вопрос о выращивании экологически чистой продукции томатов. В связи с этим мы решили использовать нехимические способы борьбы с фитофторозом.

**Объект исследования:** томаты.

 Биотехнология является новой областью биологической науки. Она использует методы генетики, молекулярной биологии, микробиологии, биохимии, селекции, экологии.

Биотехнология – это наука о клеточных и генно-инженерных методах и технологиях при создании и использовании биологических объектов для интенсификации производства или получения новых видов продуктов различного назначения.

Основными задачами учебной дисциплины являются: изучение принципов и методов генетической и клеточной инженерии для использования в селекции и семеноводстве; разработка интенсивных биотехнологий в растениеводстве, защите растений, утилизации сельскохозяйственных отходов, защите окружающей среды.

В современном представлении биотехнология – это промышленное использование биологических процессов и агентов на основе получения высокоэффективных форм микроорганизмов, культур клеток и тканей растений и животных с заданными свойствами.

 Биотехнологический процесс включает ряд этапов: подготовку объекта, его культивирование, выделение, очистку, модификацию и использование. Многоэтапность процесса обуславливает необходимость привлечения к его осуществлению самых различных специалистов: генетиков и молекулярных биологов, клеточных физиологов, цитологов, биофизиков, электронщиков, кибернетиков и др.

Сельскохозяйственная биотехнология призвана обслуживать отрасли сельского хозяйства. Она разрабатывает методы и методологии создания и использования генетически модифицированных биологических объектов для интенсификации сельскохозяйственного производства, получения новых видов продуктов различного назначения, охраны окружающей среды и др.

**1. Применение методов биотехнологии в сельском хозяйстве.**

**Применение методов биотехнологии в селекции, семеноводстве.**

 На сегодняшний день рост урожайности сельскохозяйственных культур на 30–40 %, а для кукурузы на 50 % обусловлен успехами селекции. Исследования последних лет убедительно показывают, что методы культуры тканей клеток и протопластов растений играют значительную роль при создании новых образцов растений. Отбором новых форм растений на уровне клетки занимается клеточная селекция, благодаря которой возможно ускорять селекционный процесс, исключать сезонность в работе, увеличивать объем экспериментального материала, так как при переходе на клеточный уровень можно в одном опыте использовать до десятков миллионов клеток.

Гибридизация соматических клеток позволяет скрещивать формы и виды растений, для которых скрещивание половым путем невозможно. Методами соматической гибридизации были получены межродовые (томат х картофель) гибрид.

Используя методы биотехнологии имеются возможности получать в условиях in vitro гаплоиды – растения с уменьшенным вдвое набором хромосом. Использование гаплоидов в селекции позволяет на 3–4 года сократить процесс получения гетерозисных гибридов.

Эмбриокультура – выращивание зародыша извлеченного из семени на искусственной питательной среде. Метод позволяет преодолевать постгамную (после оплодотворения) несовместимости при отдаленной гибридизации.

Использование методов генетической инженерии способствует получению трансгенных растений, растений, в геном которых встроены гены других видов, Применение методов биотехнологии в семеноводстве. Используя методы культуры изолированных органов и тканей растений, можно получать в большом количестве оздоровленный (безвирусной) посадочный материал. Микроклональное размножение представляет собой массовое бесполое размножение растительных организмов, основанное на использовании метода культуры изолированных органов, тканей и клеток растений. Метод позволяет получать большое количество однородного посадочного материала.

В современном сельскохозяйственном производстве практически невозможно обойтись без гербицидов.

Многие насекомые, а также болезни, вызываемые грибной, бактериальной и вирусной инфекцией, наносят большой ущерб сельскохозяйственному производству. Хозяйства вынуждены тратить большие средства на закупку различных химических средств для борьбы с вредителями и патогенами. При этом вносимые химикаты загрязняют окружающую среду, оказывают вредное влияние на млекопитающих и полезных насекомых. Поэтому поиск и создание с помощью генно-инженерных методов устойчивых к вредителям и болезням форм растений сейчас одна из актуальнейших задач.

Применение методов биотехнологии для повышения плодордия почв и продуктивности растений. Быстрый рост народонаселения в мире, сокращение пахотных земель делают все более острыми вопросы производства продуктов питания. Генно-инженерные биотехнологии в сочетании с другими агроприемами способны помочь решить проблемы обеспечения людей продуктами питания в 21 веке. В последние годы большое значение приобретают работы по созданию растений, устойчивых к таким факторам среды, как холод, засуха, засоление почвы, повышенное содержание азота, тяжелых металлов и др.

Перспективным в плане улучшения фотосинтетических способностей может быть обмен различными компонентами фотосистем между различными растениями. Возможен обмен или модификация генов, кодирующих карбоксилазу, с целью более интенсивной фиксации СО2 из воздуха.

**2. История томатов.**

 Родиной томатов считают Южную Америку (Перу и Эквадор), где они были введены в культуру в III в. до н. э.

 После открытия Америки томаты были завезены в Испанию и Португалию, откуда они распространились по Европе, сначала в качестве декоративного растения. В Россию томаты проникли в XVIII в., по-видимому, с Балканского полуострова.

К концу XIX в. выращивание томатов принимает товарный характер и распространяется не только в южных губерниях, но и в средней полосе, включая Новгородскую, Московскую, Вятскую и другие северные губернии.

Ныне же помидоры – одна из наиболее распространенных культур. Известно более 500 сортов, разнообразных по размеру, форме и окраске плодов.

В Российской Федерации основные площади, занятые овощными культурами, в т.ч. томатами, находятся в южных регионах. Нижнее Поволжье принято считать «всероссийским огородом». Регион располагает благоприятными природно-климатическими условиями для развития овощеводства и в результате занимает лидирующее место в стране по производству овощей. Орошение здесь определяет судьбу этой отрасли, так как орошаемое земледелие, занимая 53% площади пашни, дает 90% всей валовой продукции. Производство овощей в данном регионе находится на стабильно высоких отметках — сборы овощей открытого грунта в промышленном секторе овощеводства составили в 2016 г. 531,3 тыс. т — 11,6% от общих сборов по РФ, это второе место среди регионов России. Второе место принадлежит овощным культурам и по посевным площадям — 15,6 тыс. га, что составляет 8,3% от всех площадей.

 Томаты являются одним из наиболее ценных в питательном отношении овощем. Плоды томатов содержат сахара, кислоты, ароматические вещества, а также большое количество витаминов. Высокие вкусовые, питательные и диетические качества, а также разнообразные способы приготовления сделали томаты популярным овощем . В настоящее время производство овощей открытого грунта ведется в основном без применения капельного орошения, учета степени адаптивности сортов и гибридов к климатическим условиям.

Высокие урожаи в сочетании с высоким качеством плодов являются общим требованием производителей томата, и это может быть достигнуто только при учете критических производственных факторов. К ним относятся надлежащее управление ирригацией, выбор сортов, профилактика заболеваний, плодородие почв, климат и т.д. Многие авторы установили, что соблюдение агротехнологических приемов при ключевой роли питания определяет качество и урожайность томатов . В связи с этим изучение ресурсосберегающих приемов увеличения урожайности овощных культур, в т.ч. микроорошения, водорастворимых удобрений и стимуляторов роста, видится нам актуальным.

**3.Морфологические особенности томатов.**

**3.1.Ботаническая характеристика.**

Томат (помидор) (Lycopersicon esculentum) – относится к семейству паслёновые (Solanaceae), многолетнее растение семейства паслёновых, возделывается как однолетняя овощная культура. В зависимости от сорта куст томата может быть низкорослым, компактным или высоким, раскидистым. По типу куста формы томата подразделяются на детерминантные и индетерминантные (обыкновенные).

 Детерминантные растения характеризуются слабым ветвлением с ограниченным верхушечным ростом и закладкой соцветий через 1 – 2 листа или подряд. Индетерминантные формы растений могут неограниченно расти в высоту, образуют из пазухи каждого листа пасынок и соцветие через 2 – 4 листа. У промежуточных форм (полудетерминантных) затухание роста побегов продолжения происходит медленнее, чем у детерминантных.

 Томат имеет сильно развитую корневую систему стержневого типа. Корни разветвленные, растут и формируются быстро. Уходят в землю на большую глубину (при безрассадной культуре до 1 метра и более, распространяясь в диаметре на 1,5-2,5 метра). При наличии влаги и питания дополнительные корни могут образовываться на любой части стебля, поэтому томат можно размножать не только семенами, но также черенками боковыми побегами (пасынками). Поставленные в воду, они через несколько суток образуют корни.

 Стебель у томатов прямостоячий или полегающий, ветвящийся, высотой. Листья непарноперистые, рассечённые на крупные доли, иногда картофельного типа. Цветки мелкие, невзрачные, жёлтые невзрачных оттенков, собраны в кисть.

 Томат – факультативный самоопылитель: в одном цветке имеются мужские и женские органы.

 Плоды – сочные многогнездовые ягоды различной формы (от плоскоокруглой до цилиндрической); могут быть мелкими (масса до 50 грамм), средними (50 -100 грамм) и крупными (свыше 100 грамм, иногда до 500грамм и более).

 Окраска плодов от бледно-розовой до ярко-красной и малиновый, от белой, светло зелёной, светло-желтой до золотисто-жёлтой. Семена мелкие, плоские, заострённые у основания, светло – или темно жёлтые, обычно опущенные, вследствие чего имеют серый оттенок. Физиологически зрелыми становятся уже в зелёных, сформировавшихся плодах. Всхожесть сохраняют 6-8 лет.

**3.2. Биологические особенности.**

**Свет.**

Томат очень требователен к свету. Свет – важнейший фактор для фотосинтеза. От его интенсивности зависят рост и развитие растений. При недостатке света, особенно в период выращивания рассады, растения сильно вытягиваются, развитие их задерживается, образуется мало бутонов. Кроме того, растения слабо цветут, цветки плохо опыляются, завязь опадает. От освещения зависит также содержание в плодах сухого вещества, соотношение кислот к сахарам, содержание витаминов. Поэтому растения не следует размещать в затененных местах, а при недостатке света проводят досвечивание, которое повышает продуктивность растений.

**Тепло.**

Томат — теплолюбивое растение. Тепло является одним из главных факторов и в значительной степени определяет темпы роста, созревания и урожайность томата. Оптимальная температура для прорастания семян — 20-25 °С, минимальная — 10-12 °С Для роста растений наиболее благоприятны днем 22-24 °С, ночью 16-18 °С. При 8-10 °С прекращаются рост и созревание пыльцы, при 15 °С — цветение. Температура выше 30 °С (также как и низкая) задерживает рост растения и вызывает опадение бутонов и цветков. Прорастающие семена до появления проростков выдерживают температуру до -10 °С, проростки и молодые растения — минус 0,5 °С, а для растений губительна температура 1-2 °С. Молодые растения из закаленных семян, а также выращенные безрассадным способом, переносят кратковременные заморозки до -4 °С. Ночная температура воздуха в 10-12 °С увеличивает степень ветвления кисти, ее компактность и способствует образованию большего количества цветков, в то время как при ночной температуре 22-24 °С формируется меньшее количество цветков на более длинных и тонких осях соцветия.

**Вода.**

Томат плохо переносит повышенную влажность воздуха, но требует много воды для роста плодов. При рассадном способе выращивания корневая система располагается в пахотном горизонте, то есть в верхних более теплых и сухих слоях почвы и при отсутствии дождей или регулярных поливов растения испытывают недостаток влаги в почве. Желательно, чтобы уровень увлажнения почвы был равномерным в течение всего вегетационного периода. Длительные перерывы в поливе при отсутствии осадков очень вредны, так как резкие колебания в уровне увлажненности могут вызвать массовые растрескивание плодов после дождей.

Избыток влаги в почве также вреден, он вызывает остановку роста, посинение листьев и опадение бутонов.

Рекомендуется поливать томаты не часто, но обильно, хорошо промачивая слой почвы, где расположена корневая система.

Томаты предпочитают умеренную влажность воздуха в пределах 45-60%. Избыточная влажность воздуха способствует распространению грибковых болезней и препятствует опылению цветков. Требования томатов к влажности почвы и воздуха неодинаковы в разные фазы развития.

В рассадный период она небольшая. Наибольшая потребность в воде в первый период роста наступает после высадки рассады в грунт.

В период цветения полив следует сократить. В период образования завязей и налива плодов поливы следует усилить, это период наиболее активного поглощения влаги. В этот период томат не переносит засухи, недостаток влаги может вызвать вершинную гниль плодов.

**Почва.**

К почве растения томата менее требовательны, чем многие другие овощные культуры, однако лучше отвести им хорошо прогреваемые плодородные почвы, богатые органическим веществом, с рН не ниже 5,5. Наилучшими для возделывания культуры томата считаются супесчаные и легкосуглинистые по механическому составу почвы, с высоким содержанием гумуса и питательных веществ.

Потребность в элементах питания изменяется в течение вегетации. В первый период растения используют лишь 5-7% от общего потребляемого количества питательных веществ. По мере нарастания зеленой массы и особенно формирования и роста плодов расход питательных веществ резко возрастает. При минеральном голодании листья приобретают сине-зеленую, затем сероватую, а стебли лилово-коричневую окраску. Очень чувствительны томаты к недостатку фосфора особенно в начальный период роста. Почти весь потребляемый в течение вегетации фосфор идет затем на формирование плодов. Азот необходим для формирования вегетативной массы, однако его избыток может привести к сильному нарастанию зеленой массы, то есть наблюдается "жирование" растений в ущерб плодоношению. Калий необходим для формирования стеблей и плодов томата, а кальций стимулирует рост корней и стеблей. Необходимы для нормального роста и развития растений томата и микроэлементы — магний, сера, железо, бор, марганец, медь и др.

**4. Фитофтороз томатов.**

Фитофторозом поражаются листья, стебли и плоды (как зеленые, так и созревающие) томата. На листьях, начиная с краев листовой пластинки, появляются бурые разрастающиеся пятна, которые могут охватить треть и даже больше половины площади листа. Во влажную погоду на пораженной мокнущей ткани, на ее границе со здоровой тканью проявляется белый налет спороношения. В сухую погоду участки больной ткани и сильно пораженные листья быстро засыхают. При благоприятных для развития фитофтороза погодных условиях болезнь очень интенсивно распространяется и за недельный срок основная часть листьев может погибнуть. Такие растения выглядят, словно «убитые» заморозком. На стеблях возникают водянистые темно-бурые полосы без налета. Особенно опасно заболевание плодов . На них образуются расплывчатые маслянистые бурые пятна, быстро увеличивающиеся в размере, что может привести к гибели всего урожая. На плодах первые симптомы поражения фитофторозом проявляются в виде мелких зеленовато бурых участков, возникающих обычно около рубца плодоножки. По мере увеличения пятен их окраска становится бурой. Больная ткань отделена от здоровой ржаво-бурой неправильной линией. Фитофтороз на плодах может проявиться и в период дозаривания. Это происходит в тех случаях, когда после уборки незрелых плодов на их поверхности были отпотевания, либо если плоды убирались мокрыми, а также в туманную и дождливую погоду (при наличии болезни на растениях).

 Фитофтороз – заболевание коварное, его развитие зависит от условий внешней среды. Споры гриба до поры до времени пребывают в дремлющем состоянии, но как только повысится влажность, а температуры понизятся – заболевание проявляется. Возбудитель болезни сохраняется на пораженных растительных остатках и в почве.

**5. Борьба с фитофторозом.**

В связи с постоянно увеличивающимся загрязнением окружающей среды основной задачей в сельском хозяйстве является поиск экологически безопасных препаратов, способствующих повышению урожайности. Одним из основных направлений является применение микробных препаратов при возделывании сельскохозяйственных культур. Микроорганизмы, являющиеся основой биопрепаратов, обладают комплексом полезных свойств: стимулируют рост и развитие растений; подавляют развитие фитопатогенных микроорганизмов; улучшают минеральное питание растений. Постоянно ведутся поиск и изучение новых микроорганизмов с полифункциональными полезными свойствами. Среди них производственные и перспективные штаммы ассоциативных азотфиксирующих бактерий, выделенных из почв и ризосферы растений разных регионов мира, прошедшие несколько этапов предварительного отбора . На их основе были созданы землеудобрительные препараты Флавобактерин, Мизорин, Ризоторфин и Экстрасол. Биопрепараты созданы во Всероссийском НИИ сельскохозяйственной микробиологии (г. Санкт-Петербург)

Флавобактерин (род Flavobacterium) - продуцирующий высокоактивный антибиотик флавоцин с широким спектром действия на фитопатогенные грибы и бактерии.

Мизорин (Arthrobacter mysorens, штамм 7) – оказывает мощное стимулирующее действие на растения и повышает функциональную активность симбиоза бобовых с клубеньковыми бактериями.

Ризоторфин (род Rhizobium, штамм бактерии 640Б) – обработка семян бобовых культур ризоторфином увеличивает в корневой зоне растений количество активных и конкурентно способных клеток клубеньковых бактерий.

Экстрасол (Bacillus subtilis) - препарат ризосферных, азотфиксирующих бактерий, обитающих в природе на корнях здоровых растений.

Методика исследований

Опыты проводили в отделе биометода ДВНИИЗР на полях Приморского НИИ сельского хозяйства на районированном сорте томата.

 На томатах Флавобактерин и Мизорин применяли при сочетании двух видов обработок (обработка семян и обработка корней рассады). Семена обрабатывали непосредственно перед посевом, суспензию наносили на семена и тщательно перемешивали до равномерного распределения препарата, в расчете 200 грамм на гектарную норму. Рассаду перед высадкой в открытый грунт погружали в растворы препарата на 5-10 секунд (600 грамм на 10 л воды).

Результаты и обсуждение

Испытания проходили в условиях избыточного увлажнения, резких перепадов дневных и ночных температур, неравномерного выпадения осадков по декадам, за счет этого первые признаки фитофторы на томате были отмечены уже во второй декаде июля. В начальный период появления фитофторы (Phytophthora infestans De Bary)препараты сдерживали развитие болезни. Лучшие результаты показал Флавобактерин, где биологическая эффективность составила 54,9%, при развитии болезни в контроле 5,8%. В середине августа развитие фитофтороза составило 48,3% (при обработке Флавобактерином) и 50,0% при обработке Мизорином, в контроле – 55,0%. В начальный период появления септориоза (Septoria licopersici Speg.) (третья декада июня) препараты сдерживали развитие болезни на 10-15% по сравнению с контролем (20%). При массовом развитии септориоза в конце августа (100-процентная распространенность при степени развития 34,1 %) различий в пораженности растений в опытных и контрольных вариантах не наблюдали. Нами были проведены наблюдения за ростом и развитием растений томата, которые показали, что предпосевная обработка семян и корней рассады Флавобактерином и Мизорином оказали стимулирующее действие на культуру, ускорили время наступления основных фенологических фаз развития: в сравнении с контролем отмечено опережение появления всходов на 4 дня, образование бутонов на 5 дней. Сбор первого урожая при обработке биопрепаратами был начат на 7 дней раньше, по сравнению с контролем.

Важным компонентом хозяйственного урожая является число плодов на растении. Так, использование Флавобактерина и Мизорина привело к увеличению числа плодов с куста до 23,1 штук (в контроле – 18,2 штук) . Главным же показателем эффективности любого агроприема является урожайность. Применение биопрепаратов, стимулирующих рост и развитие растений, позволило повысить урожайность культуры. В нашем опыте отмечена достоверная прибавка урожая при применении Флавобактерина - 8,8 т/га, при урожайности в контроле 33,9 т/га.

Также мы проанализировали и качество полученной продукции . Биохимический анализ плодов томата показал, что после использования Флавобактерина и Мизорина содержание нитратов в плодах было в пределах нормы (норма до 150 мг/кг), в плодах возросло содержание сухого вещества и сахара.

Полученные результаты позволяют сделать вывод, что биологические препараты подавляют развитие болезней на томатах, стимулируют рост, развитие и увеличивают урожай.

По их статье лучшие удобрения для томатов- это Флавобактерином и Мизорином.

**6.Повышение урожайности.**

Для получения хорошего урожая важно учитывать особенности роста культуры, а также соблюдать правила ухода за ними во время цветения, в период формирования и созревания плодов. Какую подкормку использовать в течение сезона и как не ошибиться с дозировкой и сроками?

Среди наиболее популярных препаратов можно назвать следующие лучшие удобрения для томатов:

**Универсальные** **подкормки:** аммофоска, калиевая селитра, суперфосфат.

**Комплексные минеральные удобрения:** гумат калия, агрикола, растворин, синьор помидор.

**Народные средства**: зола, дрожжи, борная кислота, травяной настой, молочная сыворотка с йодом.

Для хорошего роста и плодоношения культура нуждается в следующих элементах: калий, азот, фосфор, сера, кальций, магний. Любит подпитываться медью, железом, бором, цинком.

**Виды удобрений для томатов:**

**1.Органика**

Включает в себя комплекс минералов, необходимых овощу от высадки до момента созревания плодов.

Хорошими органическим удобрением считаются: навоз и птичий помет.

Улучшают структуру почвы и могут быть источником питательных веществ. Во время вегетации их можно смешать с землей перед высадкой рассады. А для грядки необходимо брать перепревший навоз, в котором почти отсутствует аммиак.

*Гуматы.* Это соли калия и натрия, входящие в состав гуминовых кислот. Такая органика применяется на любых землях, исключая [чернозем](https://pochva.net/home/chernozem.html), насыщенный гумусом. Улучшает качество плодов.

В специальных садоводческих магазинах их можно приобрести в сочетании с другими минеральными комплексами. Среди наиболее известных: Крепыш, Крепыш для рассады, Гумат Супер.

*Сидераты.* Зеленые удобрения: овес, клевер, рапс, рожь. Высеваются осенью на участке, где будут посажены помидоры.

Весной перед [посадкой помидор на рассаду](https://pochva.net/rasteniya/posadka-rassady-tomatov.html) нужно перекопать землю на участке с [сидератами](https://pochva.net/home/sideraty.html). Таким способом оздоравливается грунт и насыщается полезными микроэлементами.

**2.Минеральные удобрения**

*Азот в составе.* Нужен для формирования большего количества завязей. Можно использовать [сульфат аммония](https://pochva.net/industrial/sulfat-ammoniya.html), аммиачную селитру, мочевину.

*Фосфорные.* При питании томатов фосфором у них развивается мощный корень со множеством отростков. Для подкормки используется суперфосфат, а также его двойной эквивалент. Содержание фосфора в нем варьируется до 50%.

Также можно использовать [фосфорную муку](https://pochva.net/industrial/fosforitnaya-muka.html).

*Калийные.* Крайне нужные [подкормки рассады томатов](https://pochva.net/rasteniya/udobrenie-rassady-tomatov.html) для формирования образования завязей и плодов. Используются калия сульфат, сернокислый калий, [калийная соль](https://pochva.net/industrial/kalijnaya-sol.html) и другие аналоги.

*Комплексные подкормки.* Возможно внесение в почву аммофоса или его разновидностей. Они включают в себя комбинации азота, калия и фосфора.

**3.Народные средства.**

Хорошо действуют на овощи в любой стадии развития, если соблюдать дозировку. Для подкормки томатов народными средствами используется:

*Зола.*Водным раствором с примесью золы опрыскивают ботву. Такая операция помогает овощной культуре противостоять различным инфекциям.

*Дрожжевая подкормка.*При использовании в качестве прикорма [дрожжей](https://pochva.net/home/drozhzhi-v-kachestve-udobreniya.html) нужно на время отказаться от минеральных добавок. Это поможет растению быстро восстановиться после заболевания, повысить иммунитет сеянцев, а также способствует наращиванию корневища и зеленой массы.

*Коровяк.*Коровий навоз вначале перепревает, а затем закладывается в компост. Далее его вносят в почву при выявленных симптомах недостатка азота или замедленном росте растений.

*Крапивный настой.*Очень хороший природный накопитель необходимых овощу питательных веществ. Используют [крапиву](https://pochva.net/home/krapiva-udobrenie.html) для подкормки в качестве полива.

*Куриный помет.*В нем много фосфора и азота. Он полезен для растения как комплексное удобрение. Желательно не перебарщивать с его применением, так как это может отрицательно сказаться на созревающих плодах.

*Йод.*Плоды созревают быстро. Подкормка томатов йодом предупреждает появление на листьях темных пятен.

*Молочная сыворотка.* Используют кисломолочный продукт с большим количеством полезных бактерий. Такая органика препятствует возникновению на листьях грибка, усиливает иммунитет томата.

**7.Заключение.**

Данный проект состоит из блоков заданий, один из которых в соответствии с темой проекта направлен на расширение теоретических представлений учащихся о болезнях растениях и изучение известных методов против фитофторы. Другой блок включает в себя практическую направленность - опытным путём проверить и сравнить использование известных методов борьбы с фитофторозом на практике, а третий блок заданий даёт возможность приобретения навыков получения информации из Интернет ресурсов, грамотно их использовать, и обмениваться информацией в группах. В исследовании рассматриваются способы борьбы с грибковым заболеванием фитофторой, а также факторы ускоряющие процесс разрастания грибка при благоприятных условиях.

Ориентированность исследования была направлена на определение факторов влияющих на рост фитофтороза и ускоряющих его развитие на растениях томата. Поиск разных методов защиты и профилактики выращиваемых растений и получение здорового урожая.

**Литература:**

1. «ПРИМЕНЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ СОИ И ТОМАТОВ» Байделюк Е.С., Сырмолот О.В.
2. «БИОТЕХНОЛОГИИ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ» Т. В. Никонович, А. Н. Иванистов, В. В. Французёнок. 2017г.
3. «СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ» О. Н. Чечина. 2021г.

**Ресурсы Интернет:**

1. <http://ru.wikipedia.org>
2. <https://stroy-podskazka.ru/tomaty/bolezni/fitoftora/>
3. <https://pochva.net/rasteniya/podkormka-tomatov.html>