

УСТОЙЧИВОСТЬ СРЕДНЕПОЗДНИХ СОРТОВ ТОМАТА К ФИТОФТОРОЗУ И МЕРЫ ПО ЕГО ПРОФИЛАКТИКЕ

Самсон Л.А.

г. Минск, ГУО «Гимназия №16», 9 класс

Научный руководитель: Боровик Г.П. «Гимназия №16»

Данная статья является реферативным изложением основной работы. Полный текст научной работы, приложения, иллюстрации и иные дополнительные материалы доступны на сайте III Международного конкурса научно-исследовательских и творческих работ учащихся «Старт в науке» по ссылке: <https://www.school-science.ru/0317/1/29203>.

Томат – одна из самых распространенных овощных культур в нашей стране. Исключительная ценность его плодов заключается в том, что они содержат очень важные факторы добавочного питания: витамины, органические кислоты, минеральные соли, необходимые для лучшего обмена веществ, повышения аппетита и сохранения трудоспособности человека. Плоды томата содержат сахара, белок, жиры, эфирные масла, витамины (А, В1, В2, В9, С, РР и минеральные соли (натрий, калий, кальций, магний, фосфор, хлор, сера, следы марганца, железа, меди, цинка, фтора и йода). Содержание этих веществ характеризует томаты как ценный продукт питания.

Умеренно континентальный климат нашей страны, формирующийся под влиянием воздушных масс Атлантики, во многом предопределяет дождливое нежаркое лето, неустойчивую погоду осенью и зимой, а это нередко приводит к созданию неблагоприятных условий для выращивания томатов. В первую очередь томаты страдают от болезней и в меньшей степени от вредителей. Одним из самых распространенных и вредоносных заболеваний на томатах является фитофтора. На протяжении последнего десятилетия почти ежегодно наблюдаемое на помидорах развитие фитофтороза приводит к значительным потерям урожая, побуждает к радикальным мерам по снижению вреда этой болезни.

В настоящее время вся система борьбы с фитофторой томатов сводится к применению в основном химических средств защиты, что зачастую приводит к повышенному содержанию в плодах опасных для человека веществ, а следовательно – к продовольственной непригодности для потребителя. Особенно эта проблема актуальна для условий частного приусадебного хозяйства по причинам бессистемного подхода и от-

сутствия единой стратегии по защите посадок и собранного урожая.

Следует заметить, что поражение сортов томатов фитофторозом в значительной степени зависит от их скороспелости. Сорта, которые принадлежат к ранней группе зрелости, значительно меньше поражаются болезнью, поскольку большую часть урожая отдают к началу массового развития фитофтороза. Однако, такие сорта являются наименее вкусными и питательными, хуже сохраняются.

Результаты анализа научной литературы, посвященной данной проблеме, свидетельствуют о том, что комплексного исследования различных мер профилактики фитофтороза томатов в условиях приусадебного участка не проводилось. Кроме того, в отечественной и зарубежной литературе сообщается противоречивая научная информация об эффективности применения различных мер профилактики фитофтороза, отсутствуют достоверные данные по их влиянию на качество и защитные механизмы плодов.

Указанные обстоятельства обосновывают актуальность и своевременность настоящего исследования, определяют его содержание.

Исходя из вышеизложенного, основной целью настоящего исследования являлось изучение степени устойчивости наиболее распространенных в нашей стране среднепоздних сортов томата к фитофторозу, разработка мер его профилактики в условиях приусадебного участка.

В основу рабочей гипотезы положено предположение о различной степени устойчивости томата к фитофторозу в зависимости от сортовой принадлежности, а также применения различных мер профилактики при выращивании среднепоздних сортов томата на открытом грунте в условиях приусадебного участка.

Для проверки рабочей гипотезы и достижения поставленной цели требовалось решить следующие задачи:

1. изучить степень устойчивости наиболее распространенных в нашей стране среднепоздних сортов томата к фитофторозу;
2. сравнить эффективность различных мер профилактики фитофтороза (ис-

пользование препарата «Пеннкоцеб», раствора молока и йода, чесночного настоя, раствора трутовика, раствора культуры дрожжей. при выращивании среднепоздних сортов томата на открытом грунте в условиях приусадебного участка;

3. зафиксировать наблюдаемые результаты и провести их статистическую обработку, сформулировать выводы.

Объект исследования: сорта томата «Бычьё сердце», «Де бара», «Лимончик», «Московский деликатес», «Санта круз», выращенные на приусадебном участке (Минская обл., д. Околица. в естественных условиях.

Предмет исследования: степень устойчивости наиболее распространенных в нашей стране среднепоздних сортов томата к фитофторозу и меры по его профилактике в условиях приусадебного участка.

Выбор объекта и предмета обусловлен наличием ряда проблемных вопросов в практике выращивания и хранения томатов в условиях приусадебного участка, требующих своего разрешения, а также их закономерной связью с целью и задачами данного исследования.

Теоретическая и практическая значимость исследований и их реализация. Выявлены среднепоздние сорта томатов, являющиеся наиболее устойчивыми к фитофторозу и обладающие повышенной урожайностью (потребительной ценностью). Установлена степень эффективности различных мер профилактики фитофтороза при выращивании среднепоздних сортов томата на открытом грунте в условиях приусадебного участка. Предложены оптимальные варианты их использования, помогающие защитить листья и плоды томата от фитофторы.

Методы исследования: экспериментальный, наблюдение, измерение, сравнение, анализ и синтез.

Время проведения наблюдений и исследований: апрель 2016 г. – декабрь 2016 г.

Краткий обзор литературы по проблеме

Биологические особенности томатов

Томат – однолетнее или многолетнее травянистое растение из семейства паслёновые, родиной которого является Южная Америка. Томат относится к группе растений с глубокой, сильно разветвленной корневой системой, которая состоит из главного (стержневого) корня, ясно выраженного в первые фазы развития растения, и боковых придаточных корней. Стебель томата в молодом возрасте мягкий, сочный, покрытый эпидермисом, к концу же вегетации обычно опробковевающий. Число узлов на стеблях к концу вегетационного периода достигает

несколько десятков. При этом у растений, выращенных в открытом грунте, междоузлия всегда бывают короче, чем у тех же сортов, выращенных в теплице или парниках. Листья у томатов непарно-перистосложные; соцветие – кистевидный завиток, от простого малоцветкового до многосложного дважды или многократно разветвленного; цветок – пятичленный; плод – сочная дву- или многогнездная ягода разнообразная по форме, окраске, размеру и внутреннему строению; семена – плоские, почковидные.

Томаты относятся к факультативным самоопылителям, они теплолюбивы и гибнут даже при слабых заморозках от 0 до -1°C . Для нормального роста и развития томатов требует температуры в пределах $+20^{\circ}$ – $+25^{\circ}$. При температуре ниже 15° растение не цветёт, ниже 10° прекращает рост. Продолжительность периода от всходов до начала плодоношения колеблется от 85 до 130 суток. Растение характеризуется высокой требовательностью к освещенности во все периоды жизни кроме фазы созревания.

Томат – растение влаголюбивое, хотя одновременно является и относительно засухоустойчивым. Растение требовательно к повышенному плодородию почвы, наиболее благоприятными для него являются легкие, хорошо аэрируемые и одновременно влагоемкие почвы. Томаты рекомендуется выращивать на любых почвах, кроме почв с уплотненным слоем. Плохо переносит резкие колебание влажности воздуха [4, с. 103].

Питательная ценность многих овощей определяется главным образом по содержанию в них сахаров. Сахара в овощах представлены в основном сахарозой, глюкозой и фруктозой. Особенно большое значение имеет повышенное содержание сахаров при промышленной переработке плодов помидоров, когда при высоком их содержании повышается выход готовой продукции и улучшается ее качество.

На биохимический состав плодов помидоров в значительной мере влияет место их выращивания. Выращенные в открытом грунте плоды помидоров содержат в своем составе больше сухих растворимых веществ и сахара, чем плоды, выращенные в парниках и теплицах.

Практическая часть

Данное исследование состояло из четырех основных этапов:

- 1) изучение и подготовка опытного участка;
- 2) разработка схемы и методики полевого эксперимента;
- 3) проведение полевых опытов, наблюдений и учетов;

4) статистическая обработка результатов исследования, формулировка выводов.

Изучение и подготовка опытного участка

Данный этап включал в себя выбор земельного участка и оптимальной структуры полевого опыта.

Первоочередной проблемой при выращивании томатов является рациональный выбор участка. Равнинные участки с однородными почвенными структурами предпочтительнее низменных с плохим стоком и тяжелым грунтом. Размеры и форма участка должны быть таковы, чтобы обеспечить наиболее рациональную схему возделывания земли ручными средствами.

Для полевого научно-исследовательского эксперимента мы использовали земельный участок в д.Околица (Минский р-н, Минская обл., с хорошо окультуренной дерново-подзолистой субпесчаной почвой общей площадью более 150 кв.м, расположенный на хорошо освещаемом солнцем месте, обладающий свойством типичности и однородностью почвенного покрова, а также однотипностью хозяйственной истории. Участок находится на удаленном расстоянии от животноводческих построек, сплошного леса и проезжих дорог. Влияние различного рода случайных факторов почвенной пестроты, нарушающих однородность условий полевых опытов, минимально. Во время проведения полевого эксперимента опытный участок имел равномерный и незначительный уклон вдоль поливных борозд, что способствовало равномерному впитыванию проходящей по ним воды.

Для успешного выращивания томатов необходима и соответствующая подготовка почвы. Изучение литературы показало, что предпочтительно осуществление вспашки под зябь: вспашка под зябь способствует ускоренному гниению корней и других органических веществ в почве. Обычно после вспашки почва до весны или не засеивается, или засеивается зимними покровными культурами, которые не будут препятствовать весеннему севу. Почва, не вспаханная до весны, должна пройти весеннюю вспашку по мере ее высыхания. При этом вспашку следует осуществлять на максимально возможную глубину до 20 см.

Следует также отметить, что подготовка почвы после вспашки для томатов должна осуществляться более тщательно по сравнению с подготовки почвы для обычных культур. До посадки растений томата необходимо хорошо разрыхлять пахотный слой почвы на глубину 8 – 10 см.

Для получения хороших результатов необходимо также до вспашки вносить удобрения в почву.

Удобрения для всех вариантов мы вносили перед посадкой овощей в виде комплексного азотно-фосфорно-калийного удобрения в форме общего азота (N , %- 16 ± 1), общих фосфатов (P_2O_5 , %- 16 ± 1 и калия (в пересчете на K_2O , %- 16 ± 1). Указанное удобрение разработано отечественным производителем, является одним из наиболее доступных и включает все три основных элемента питания, необходимые для нормальной жизнедеятельности растений. В соответствии с рекомендациями, указанными на товарной упаковке рекомендуемое (оптимальное) количество вносимых удобрений для овощной продукции составило 30 г/м².

Разработка схемы и методики полевого эксперимента

Полевые опыты мы проводили по методике Б.А. Доспехова [2, с.40]. Разбивку участка начинали с выведения общего контура опытов и контуров отдельных повторений. Количество опытов на каждом участке соответствовало числу объектов исследования в сочетании с влияющими на них факторами (мерами по профилактике фитотороза). Схематический план полевого эксперимента представлен на рис.1.

Число вариантов в схеме любого опыта всецело определяется его содержанием и задачами исследования [2, с.41]. Учитывая, что в нашем эксперименте последовательно изучалось влияние шести факторов (включая контроль), контур каждого опыта мы разбили на 6 делянок квадратной формы. Учетная площадь каждой делянки составила 1,00 м². Каждая делянка отвечала определенному варианту с соответствующим объектом исследования и влияющим на него фактором в соответствии со схемой вариантов полевого эксперимента [таблицы 1, 2].

Для обеспечения точности полевого эксперимента и надежности средних по вариантам мы использовали двукратную повторность опыта. Это связано с тем, что территориальная повторность дает возможность полнее охватить каждым вариантом опыта пестроту земельного участка и получить более устойчивые и точные средние. С учетом того, что организация повторений опытов позволяет контролировать значительную часть территориальной изменчивости опытного участка и устранять влияние ее на ошибку эксперимента [2, с. 42] исходный земельный участок общей площадью около 150 м² был разделен нами на два опытных участка. Для разграничения самих делянок между собой были оставлены узкие незасеянные полосы шириной 0,5 м.

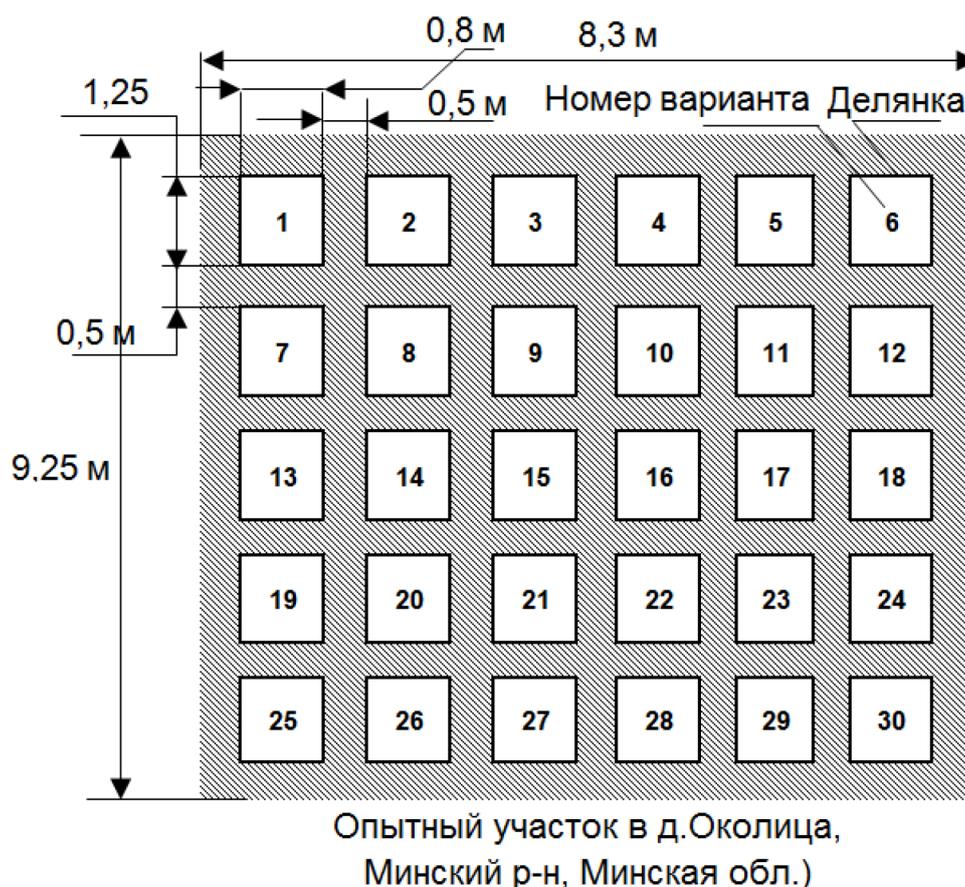


Рис. 1. Схематический план полевого эксперимента (контура одного повторения)

Схема рассадки томатов

Схема рассадки	
№ вариантов	Объект исследования (сорта томатов)
1-6	Бычье сердце
7-12	Де барао
13-18	Лимончик
19-24	Московский деликатес
25-30	Санта круз

Схема расстановки эксперимента

№ вариантов	Исследуемые факторы (меры по профилактике фитофтороза)
1, 7, 13, 19, 25	Контроль (без воздействия)
2, 8, 14, 20, 26	Пеннкоцеб (химическая обработка)
3, 9, 15, 21, 27	Раствор молока и йода
4, 10, 16, 22, 28	Чесночный настой
5, 11, 17, 23, 29	Раствор трутовика
6, 12, 18, 24, 30	Раствор культуры дрожжей

Проведение полевых опытов, наблюдений и учетов

Томаты мы высаживали в соответствии со схематическим планом полевого эксперимента 15 мая 2016 года [рис. 1; табл. 1].

Рассаду томата высаживали в грунт, оставляя между рядами 50 см, расстояние между растениями – 50 см. После посадки растения обильно поливали. Дальнейший уход (без учета исследуемых мер профи-

лактики фитофтороза за выращиваемыми овощами состоял из рыхлений почвы и прополки сорняков.

С северной стороны полевого участка на расстоянии 10–15 см от растений ставили колья для подвязки к ним помидоров. Подвязку повторяли несколько раз по мере роста помидоров.

Поливку осуществляли по вечерам в засушливую погоду. В период налива плодов поливку усиливали.

Первое рыхление с одновременным удалением сорняков проводили через 4–5 дней после посадки. По мере образования корки рыхление повторяли до смыкания междурядий.

Варианты № 1, 7, 13, 19, 25 являлись контрольными, поэтому какой либо дополнительной обработке не подвергались.

Для вариантов № 2, 8, 14, 20, 26 в качестве мер по профилактике фитофтороза использовали химическую обработку препаратом «Пеннкоцеб». Пеннкоцеб – зеленовато-желтый порошок без запаха, рекомендован для применения в личных подсобных хозяйствах для борьбы с фитофторозом на посадках томатов. Нормы расхода (согласно прилагаемой инструкции): 16 г препарата растворяли в 5 л воды из расчета на 100 м² участка. В соответствии с прилагаемой к препарату инструкцией указанные деланки обрабатывались в вечернее или утреннее время, в безветренную погоду.

Варианты № 3, 9, 15, 21, 27 подвергались обработке *молочнойодовым раствором*. Как известно, йодный раствор уничтожает микробы и ускоряет созревание, а молочный белок, содержащийся в молоке позволяет устранить побочные эффекты йода. Для приготовления *молочнойодового раствора* мы использовали 1 л обезжиренного молока, добавляли 15 капель йода и тщательно перемешивали в 10 л воды. Каждые десять дней с начала вегетации до конца сбора урожая в вечернее время мы проводили опрыскивания растений указанным средством. Норма расхода раствора рассчитывалась исходя из 100 г на 1 кв. м.

Для вариантов № 4, 10, 16, 22, 28 мы применяли опрыскивание растений *чесночным настоем*. Выбор данной профилактической меры был обусловлен наличием в чесноке аллицина – химического соединения, обладающего бактерицидным и фунгицидным действием. Для приготовления настоя 100 г очищенных зубков чеснока пропускали через мясорубку, заливали водой и настаивали сутки. Перед обработкой кустов настоя процеживали и добавляли 1,5 г марганцовокислого калия и пару ложек обычного хозяйственного измельченного мыла на 10 л воды. Первое профилактическое опрыскивание проводили перед образованием завязи, второе – через 10 дней после первого, а затем третье и четвертое – с промежутком в две недели. Оптимальная норма расхода настоя рассчитывалась исходя из 100–150 г на 1 кв. м.

Для вариантов № 5, 11, 17, 23, 29 мы использовали раствор трутовика. Изучение литературы, посвященной рассматриваемой проблеме, показало, что гриб трутовик содержит флавоноиды, которые повышают устойчивость растений к поражению некоторыми патогенными грибами, содержат полисахариды с противораковой и иммуномодулирующей активностью. Отмечается, что этот простой способ позволяет сдерживать появление фитофтороза довольно долгое время и не представляет опасности для здоровья человека. Для приготовления указанного раствора грибы трутовика измельчали подручными средствами. Часть порошка весом 200 г заливали в 2 л кипятка и фильтровали через марлю. Остывший раствор использовали для опрыскивания растений в период завязывания плодов. Опрыскивания повторяли через 10 дней в утренние часы в тихую, безветренную погоду. Норма расхода данного раствора рассчитывалась нами исходя из 100–150 г на 1 кв. м.

Список литературы

1. Бардов В.Г. Сравнительная токсиколого-гигиеническая характеристика фунгицидов на основе этиленбис-дифталокарбаматов и оценка опасности их применения для людей и окружающей среды / В.Г. Бардов [и др.] // Сайт института экологии и токсикологии им. Л.И. Медведя Министерства здравоохранения Украины [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.medved.kiev.ua/arhiv_mgst_2003/03_1_8.htm. – Дата доступа: 16.10.2016.
2. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Агроприздат, – 1985. – 351 с.
3. Дурьнина Е.П., Егоров В.С. Агрохимический анализ почв, растений, удобрений. – МГУ., 1998. – 124 с.
4. Игнатъева И.П. Плодовые и овощные культуры / И.П. Игнатъева, А.Н. Постников. – М.: ВО «Агропромиздат», 1990. – 184 с.
5. Кажарский В.Р. Фитофтороз / В.Р. Кажарский // Дачный форум «Медовый сад [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://honeygarden.ru/pests_and_diseases/art42.php. – Дата доступа: 18.09.2016.
6. Об утверждении методики по расчету объемов производства продукции растениеводства в хозяйствах всех категорий: Постановление Министерства статистики и анализа Республики Беларусь от 10.04.2008 N 41// Консультант Плюс: Беларусь. Технология 3000 [Электронный ресурс] / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2016.
7. Райчук Т.М. Фитофтороз томатов / Т.М. Райчук // Институт защиты растений УААН [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://gov.cap.ru/SiteMap.aspx?gov_id=106&id=120893. – Дата доступа: 18.09.2016.
8. Все о хранении овощей. Процессы хранения // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.angarppu.ru/statyi/89-klassifikacia-voshexranilish.html?start=2>. – Дата доступа: 10.09.2016.