

Технологии выращивания томата в защищенном грунте



Преимущества выращивания томатов в защищенном грунте

- С болезнями и вредителями можно эффективно бороться биологическим методом.
- Возможен контроль температурного, пищевого, газового и водного режимов
- Полный контроль над режимами выращивания позволяет получить высокую урожайность (от 20 до 35 кг/га, а при малообъемной технологии - даже до 50 кг/га).
- Высокая стоимость продукции (от 6-8 руб./кг в конце лета, когда созревают томаты открытого грунта, до 40 руб./кг осенью и до 100 руб./кг зимой)
- рентабельность около 50%, что даже выше, чем рентабельность открытого грунта.

Томаты в зимних теплицах в средней полосе России

выращивают:

- в зимне-весеннем обороте (с декабря по июль), при этом сбор урожая начинают в апреле и заканчивают в июле;
- в продленном обороте выращивают с декабря по ноябрь - т.е. практически год, убирают урожай с апреля по ноябрь;
- в летне-осеннем обороте выращивают с июня по декабрь, сбор урожая начинают в первых числах сентября и продолжают до декабря. Распространенность этого оборота связано с тем, что в июне заканчивается зимне-весенняя культура огурца и в зимних теплицах освобождаются большие площади, которые используются для выращивания томата.

Томаты в зимних теплицах в средней полосе России

выращивают:

- Урожайность в зимне-весеннем обороте составляет 10-15 кг/м², в продленном - 25-30 (а при малообъемном способе выращивания до 35-50 кг/м²), в летне-осеннем обороте - 10-11 кг/м².
- В настоящее время в зимних теплицах хозяйства переходят на продленный оборот, применяемый при малообъемной гидропонике.

Способы выращивания томата:

- Выращивание томата на грунте
- Выращивание томата способом малообъемной гидропонной технологии на минеральной вате



Выращивание томата в теплице на грунте

- Это традиционный способ выращивания томата в теплице на грунтах, состоящих из смеси нескольких компонентов.
- Для выращивания томатов грунт должен отвечать определенным требованиям:
- обладать высокой пористостью (65-75%),
- наименьшей влагоемкостью 45-50%,
- воздухоемкостью 20-25%,
- плотностью - 0,4-0,6 г/см².

Выращивание томата в теплице на грунте

- Как правило, применяют следующее соотношение компонентов в тепличном грунте:
 - легкие песчаные или супесчаные почвы - 20...30 % объема
 - торф - 50...60 % объема
 - навозный компост - 20...30 % объема.
- Вместо торфа для улучшения водопроницаемости часто используют песок, но он имеет недостаток - смеси на его основе менее влагоемки и требуют частого полива меньшими нормами.

Обеззараживание теплиц - важнейшее звено профилактики заболеваний культур защищенного грунта

Дезинфекция теплиц с использованием штанги для нанесения дезраствора



Дезинфекция с использованием пены



Обеззараживание теплицы и посевного материала

- использование биологических средств защиты, за 5-6 дней до посева проводят обработку теплицы и используемых материалов биологическим препаратом триходермином (против корневых гнилей и болезней, вызванных грибами)
- термическое обеззараживание против вирусной инфекции: сначала семена прогревают в термостате в течение 3 суток при +50 °С, затем в течение 1 суток при +76...78 °С.

Обеззараживание теплицы и посевного материала

- семена замачивают на 15-20 минут в 1%-м растворе перманганата калия, потом тщательно промывают.
- для обеззараживания от бактерий и грибов семена обрабатывают биологическим препаратом Фитолавином (предпосевное замачивание в 0,2% растворе в течение 2 ч).
- менять почву в теплицах очень трудоемко, сейчас бессменное использование грунтов, которое возможно только при условии ежегодной дезинфекции (пропаривании).

Пропаривание

- (обработку паром) проводят перед основной культурой осенью
- перед пропариванием грунт рыхлят ротором
- на грунт укладывают пропарочные трубы с отверстиями, накрывают грунт термостойкой пленкой и подают пар температурой ~ 100 °С в течение 10-12 ч.
- такая обработка является экологически чистой, очень эффективной, хотя и очень дорогой.

Рассадный метод

- Рассада выращивается в специальных рассадных отделениях и потом выставляется на постоянное место
- Делается это для более рационального использования площади теплиц и в связи с тем, что для рассады требуются особые условия выращивания

Уход за рассадой

- для обеспечения рассадой 1 га теплицы нужно 120-200 г семян
- температура для прорастания семян составляет +20...+25 °С.
- После появления всходов в течение первых 4-7 дней температуру снижают: днем +12...15 °С, ночью +6...+10 °С., если она будет высокой, то рассада вытягивается и будет слабой
- Затем температуру снова повышают: +20...+26 °С солнечный день, +17...+19 °С в пасмурный, ночь +6...+10 °С, относительная влажность воздуха 60-65 %, необходима сильная вентиляция.



Уход за рассадой

- при появлении всходов включают систему электродосвечивания
- мощность облучения составляет:
- в школке - 400 Вт/м^2 , продолжительность первые 2-3 дня - 24 ч/сутки, затем - 16 ч/сутки;
- после пикировки - 240 Вт/м^2 , 16 ч/сутки.
- на постоянном месте электродосвечивание не



Пикировка

- проводят в фазе первого настоящего листа (третьего после двух семядолей).
- корень укорачивают на треть, что стимулирует образование мочковатой системы
- Если томаты выращиваются без пикировки, то в условиях недостаточного увлажнения образуется стержневой корень, который повреждается при посадке рассады
- При пикировке сеянцы пересаживают в горшечки или торфяные кубы



С появлением 1-2 настоящих листочков сеянцы пикируют в индивидуальные горшочки



Расстановка рассады

- Через 18-20 дней после пикировки
- Для получения невысокой и крепкой рассады
- Размещают 20-28 растений на 1 м²
- Срок высадки рассады томата на постоянное место I-II декада февраля, при возрасте рассады 50 дней
- Рассада к высадке должна иметь 7-8 листьев и первую цветочную кисть, хорошо развитую корневую систему, высоту ~ 30 см.

Рассада томата



Расстановка рассады



Стебель томатов



Хорошо видны волоски на стебле томата и маленькие капельки той ароматной жидкости, которая так нравится томатоведам, которая ассоциируется с запахом рассады и весной.

На самом деле эта ароматная жидкость, выделяемая волосками, служит для отпугивания насекомых.

Высадка рассады на постоянное место

- вертикально, не засыпая стебля
- для индетерминантных сортов двухстрочный: 100+60 x 45...50 см, т.е. густота стояния 2,5 растений/м²
- детерминантные сорта (которые редко выращивают в зимних теплицах) размещают гуще - 3-3,5 р-я/м². После посадки проводят полив (2-3 л/м²)
- через 2-3 дня растения подвязывают к вертикально натянутому шпагату и повторяют эту операцию раз в неделю.

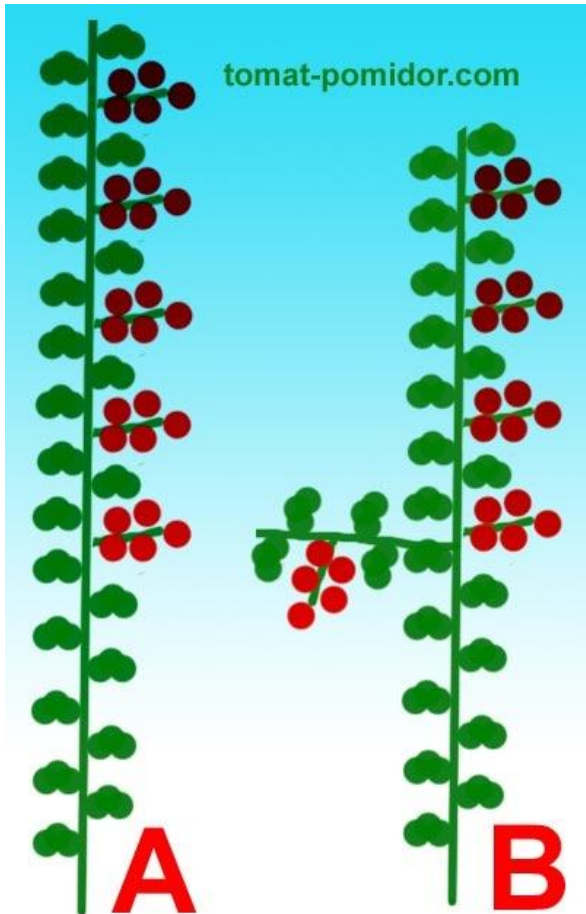
Формирование растения

- Формируют индетерминантные сорта в один стебель.
- Для этого 2 раза в неделю проводят **пасынкование** - удаление пасынков (боковых побегов в пазухах листьев, когда они вырастают 2-5 см длиной (не более 5-7 см)).
- Пасынкование обычно проводят с утра, пасынки удаляют до основания.
- Через 45-50 дней после посадки начинают следующую операцию - постепенное удаление нижних листьев (что бы избежать застоя сырого воздуха в приземной зоне и предотвратить развитие болезней).
- Удаляют листья раз в неделю, не более 2-3 листьев за 1 раз.
- Поливают растения не ранее чем через сутки после

Формирование растения



Выращивание томатов в один стебель

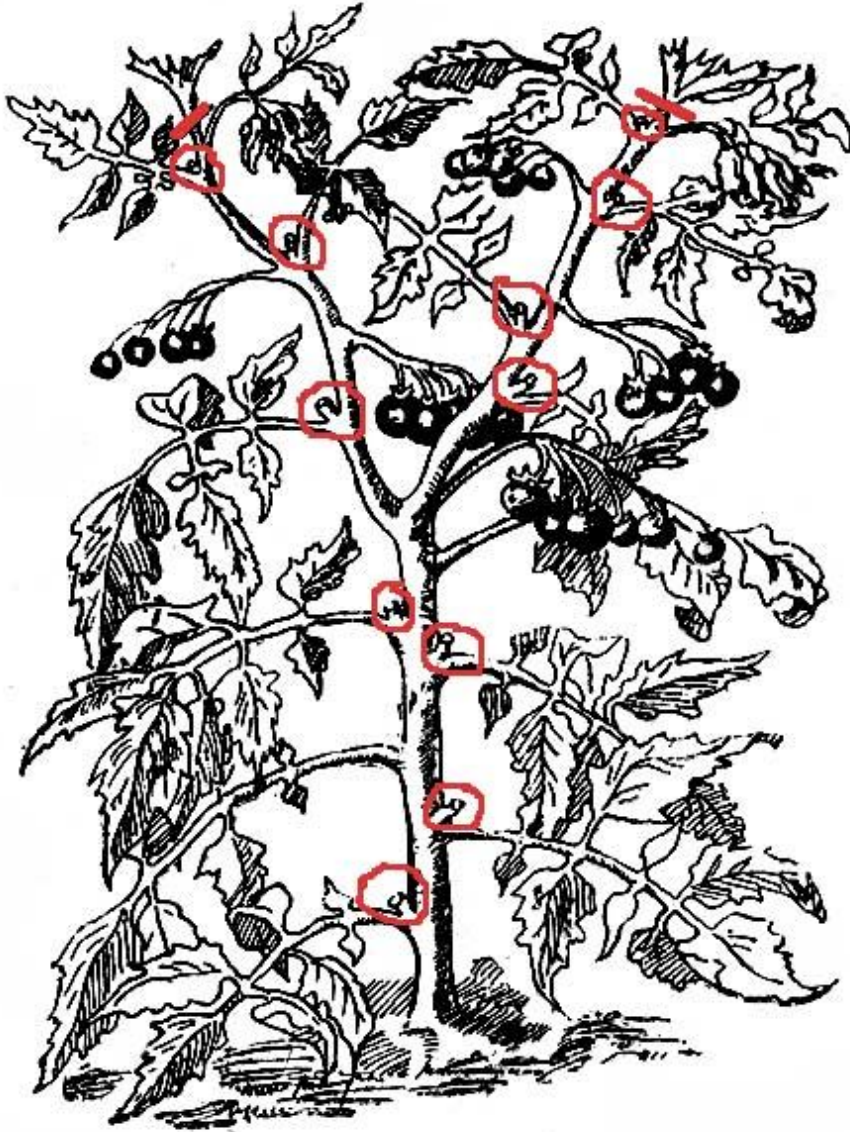


Примечание к картинке.

Вариант А. — мы просто удаляем все пасынки, оставляя 5 — 7 кистей. Получим равномерное созревание урожая в течении всего сезона.

Вариант В. предусматривает оставление одной кисти на первом пасынке с последующим прищипыванием пасынка. Таким образом, можно получить основную часть урожая немного раньше (вторая кисть и кисть на пасынке будут созревать почти одновременно).

Схема формирования куста томата в 2 стебля



При формировании куста в два стебля - оставляют вторым верхний боковой побег под первой цветочной кистью. При выращивании помидоров в пленочных теплицах прищипывают при образовании 6 - 8 кисти. Собирают плоды по мере их созревания - один раз в три-четыре дня.

Формирование растения

- Когда растения в длину достигнет верхней шпалеры, на нем будет сформировано 8-9 кистей. Но рост растения индетерминантных сортов на этом не остановится, растение будет расти дальше.
- стебель перекидывают через шпалеру и постепенно опускают под углом 45° , подвязывая к стеблям соседних растений.
- Стебель прищипывают на высоте 50 см земли.

Формирование растения

- Более прогрессивный способ:
- Вертикальный шпагат крепится на шпалере с помощью специальных катушек.
- По мере роста стебель опускают на сетку или специальные скобы.
- Стебель при этом освобождают от нижних листьев.

Симптомы недостатка элементов питания

- **Избыток азота**, один из самых часто встречающихся дисбалансов - активный прирост зеленой массы;
- **Недостаток азота** - растение выглядит чахло, нижние листья желтеют и опадают;
- **Недостаток фосфора** — растение становится фиолетовым (нижняя сторона листьев, стебли, прожилки на листьях);

Условия выращивания взрослых растений томата

- **Температура** до начала плодоношения: +20...22 С° в солнечный день, +19...20 С° - в пасмурный, +16...17 С° ночью.
- С началом плодоношения температурный режим меняется.
- Дело в том, что оплодотворение цветка происходит в диапазоне +24...+32 С°.
- При температуре ниже +15 С° томат не цветет, а при +10 С° рост приостанавливается.
- Повышенная температура так же неблагоприятна: при температуре выше +32 С° пыльцевые зерна не прорастают и замедляется фотосинтез.
- Поэтому с началом плодоношения температуру повышают: в солнечный день +24..26 С°, в пасмурную погоду +20...22 С°, ночью +17...18 С°.

Условия выращивания взрослых растений томата

- **Относительная влажность воздуха 60-65%.**
- **Томат является самоопыляющейся культурой, поэтому в период опыления воздух не должен быть влажным - только сухая пыльца может отделиться от тычинок и попасть на рыльце пестика.**

Условия выращивания взрослых растений томата

- Контроль проводится на двух уровнях.
- Вручную непосредственно в теплицах.
- С помощью датчиков, регистрирующих параметры микроклимата и передающих сведения в аппаратную, где за ними следит оператор
- На основе полученных данных оператор может менять параметры.
- Главный их недостаток в том, что требуется постоянное присутствие человека, который вручную управляет параметрами.
- Сейчас применяются более современные системы, где всеми процессами управляет компьютер, включая форточной вентиляцией и зашториванием.
- Непосредственного участия человека здесь не требуется, оператор только задает нужные параметры.
- Недостатком такой системы является высокая стоимость оборудования.

Условия выращивания взрослых растений томата



Полив томатов

- в условиях теплицы осуществляются двумя способами:
- с помощью **дождевальных систем**.
- Раньше дождевальные системы закрепляли жестко на одной высоте (высоко или низко), потом начали использовать двухпозиционные системы
- Вначале их располагают на высоте 220 см
- Затем, когда растения вырастают - на высоте 30 см (чтобы листья растений не закрывали орошаемую площадь).

Полив томатов

- С помощью **систем капельного орошения**
- Полив совмещается с питанием растений (удобрения растворяются в питательном растворе).
- Такая система имеет ряд преимуществ перед дождеванием:
 - вода подается длительный период, поэтому нет резкого колебания влажности почвы, как при дождевании;
 - более точно поддерживается заданный уровень влажности;
 - больше возможности для автоматизации и контроля;
 - отсутствует увлажнение у поверхности почвы, что уменьшает распространение грибных заболеваний;

Полив томатов

Коэффициент водопотребления в зимне-весенней культуре томата составляет 45-50 л/кг плодов. Поэтому несколько раз в день проводят небольшой полив, чтобы поддерживать определенную влажность грунта.



Влажность грунта в различные периоды следующая:

- - высадка рассады - начало плодообразования - 65-75 % НВ,
- - начало плодообразования - первые сборы - 70-80 % НВ,
- - первые сборы - конец вегетации - 80-85 % НВ.

Требования к качеству воды для полива (до добавления удобрения):

- - отсутствие кислот и различных вредных примесей;
- - общее содержание солей 1000...1200 мг/л;
- - реакция среды, близкая к нейтральной (рН = 6...8);
- - насыщенность воздухом;
- - температура должна быть близка к температуре грунта.

Питание томата

- Для приготовления питательного раствора при капельном орошении сначала создают концентрированные маточные растворы, которые перед применением разводят и смешивают, получая рабочий раствор.
- Рабочий раствор подается растению через систему капельного орошения.
- Обычно делают два маточных раствора (А и Б), подбирая удобрения так, чтобы они не выпали в осадок.

Пример маточных растворов для томатов (кг/м³):

- **Маточный раствор А**
Кальциевая селитра - 63,7;
Калийная селитра - 10,0;
Аммиачная селитра - 4,0;
Хелат железа (9 %) 0,56.
- **Маточный раствор Б**
Калийная селитра 30,4;
Фосфат калия 20,4;
Сульфат калия 4,4;
Сульфат магния 18,5;
Сульфат марганца 0,16;
Борная кислота 0,12;
Сульфат цинка 0,11;
Сульфат меди 0,012;
Молибдат аммония 0,012.

Питание томата

- При недостатке **азота** у томата листья бывают мелкими, зелено-желтоватой окраски, а жилки на нижней стороне листа имеют голубовато-красный оттенок. Стебли могут быть такой же окраски, плоды мелкие, деревянистые.
- Недостаток **фосфора** у томата вызывает заворачивание во внутрь долей листа.
- При недостатке **калия** наблюдается курчавость молодых листьев и краевой ожог на старых.

Подкормка углекислым газом

- Для фотосинтеза растениям требуется углекислый газ.
- Содержание CO_2 в атмосфере 0,03%, но в воздухе защищенного грунта в дневные часы при интенсивном фотосинтезе может снижаться до 0,01%.
- Однако в защищенном грунте имеется возможность регулировать содержание углекислого газа в воздухе.

Искусственные подкормки CO₂

- **Сжигание природного газа в специальных генераторах.**
- Это более дешевый способ. Но у него есть недостаток - в теплое время года днем теплый воздух, обогащенный CO₂, еще больше нагревает теплицу и выходит в форточки при автоматической регуляции температуры.
- Более перспективный способ - **использование отходящих газов котельных, работающих на природном газе.**
- Газ подается по специальной распределительной системе и выходит в воздух через шланги.
- Оптимальное содержание CO₂ зависит от приходящего света и фазы развития растений:
в период рассады - 0,05-0,1 %,
до плодоношения - 0,05-0,18 %,
при плодоношении - 0,04-0,15%

Опыление томата

- Плодоношение у томата начинается через 2-2,5 месяца после посадки рассады.
- Хотя томат - самоопыляющаяся культура, в условиях закрытого пространства теплицы возникают проблемы с опылением.
- Для лучшего завязывания плодов раньше применяли вибрирование кистей электромагнитным вибратором.
- В настоящее время (в России - с

Опыление томата

Минимальная прибавка урожая томатов при использовании шмелей - 20-25% (иногда до 40%).

На 1 га используют 5-6 семей, срок активности семьи составляет 1,5-2 месяца.

При этом нужно учитывать, что хотя 1 шмелиная семья стоит 70-95 \$ за улей, затраты эти окупаются прибавкой урожая.



Уборка томатов

- Весной уборку плодов проводят через каждые 2-3 дня, летом - ежедневно.
- Плоды собирают без плодоножек, и укладывают в установленные на тележки ящики.
- Собирают плоды в красной или в розовой степени зрелости.
- Обычно рекомендуют убирать в розовой степени зрелости, т.к. более красные плоды ускоряют созревание кисти и тем самым уменьшают налив и массу расположенных рядом плодов.

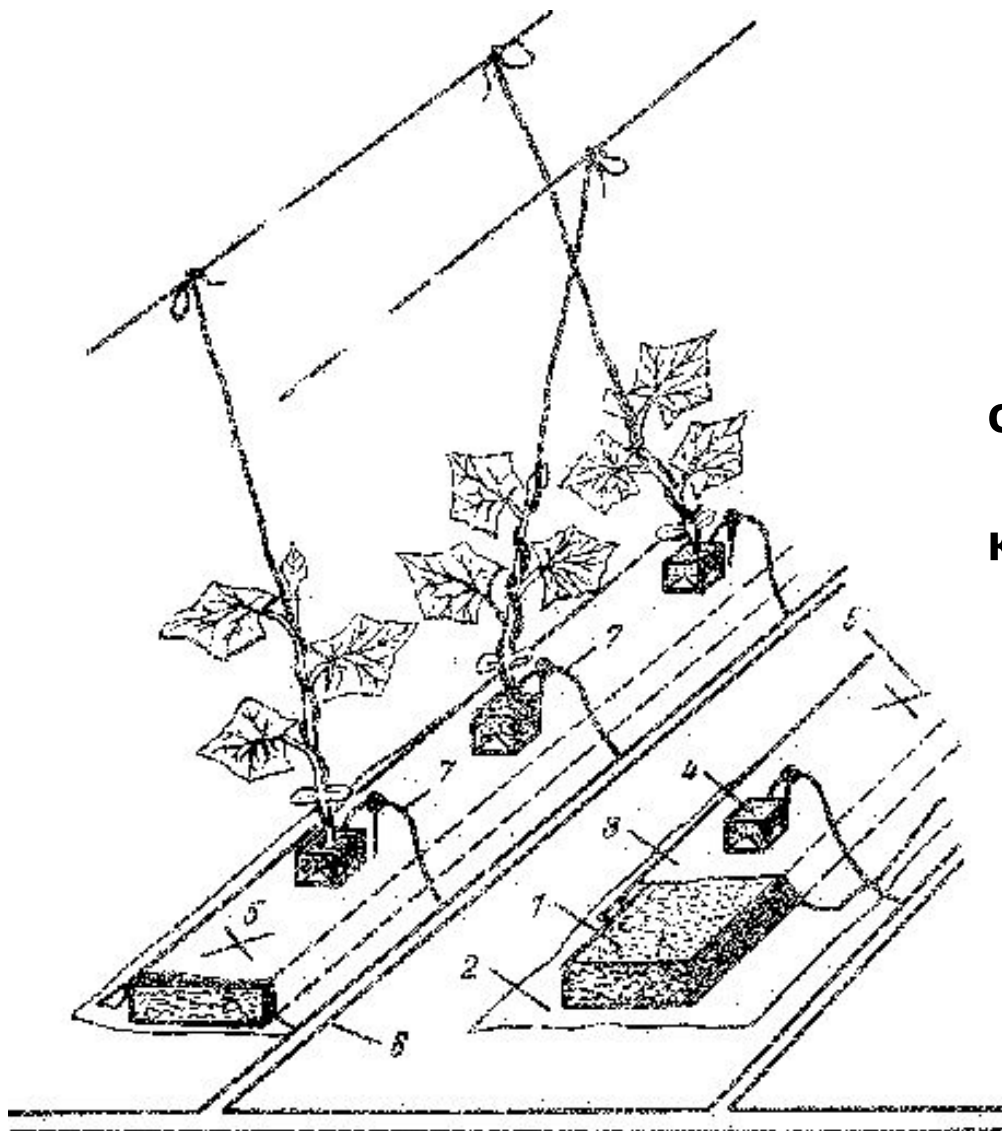
Уборка томатов



Выращивание томата способом малообъемной гидропонной технологии на минеральной вате

- С середины 90-х с использованием минеральной ваты (гродан, гравилен или вилан)
- Минеральная вата, завернутая в пленку, укладывается в специальные желоба.
- Сверху пленка имеет отверстия, на которые устанавливаются кубики с рассадой.
- Рассада пускает корни в гродановые маты.
- Кубики с рассадой также могут быть из минеральной ваты.

Принцип выращивания овощей на минеральной



- 1 – минераловатная плита;
- 2 – подстилающая пленка;
- 3 – покровная
светоотражающая пленка;
- 4 – питательный рассадный
кубик из минеральной ваты;
- 5 – крестообразный разрез;
- 6 – поливочный трубопровод;
- 7 – капельница

Выращивание томата способом малообъемной гидропонной технологии на минеральной вате

- Гродан при этом выполняет функцию только корнеобитаемой среды
- Питание проводится за счет подаваемого раствора.
- Излишки раствора удаляются с помощью дренажной системы.
- При этом корни растений не выходят за пределы гродана и не связаны с собственным грунтом теплицы.
- Такие плиты минеральной ваты могут использоваться повторно, в течение 4 лет.

Выращивание томата способом малообъемной гидропонной технологии на органическом субстрате



Преимущества малообъемной гидропоники:

- поддерживаются заданные значения пищевого режима и рН (так как гидран нейтрален в плане питания),
- оптимизируется расход воды и удобрений (так как подается точно выверенное количество питательного раствора)
- улучшается контроль за ростом растений (так как легко изменяя питательный режим и режим орошения можно оперативно воздействовать на рост и развитие растений).

Преимущества малообъемной гидропоники:

- Это позволяет снизить трудозатраты, повысить качество плодов и получать более высокий урожай (35-50 кг/м²) по сравнению с грунтовым способом (25-30 кг/м²).
- Такой способ выращивания требует высоких первоначальных затрат на оборудование и материалы, по сравнению с грунтовым способом. Однако экономическая эффективность такого способа намного выше, поэтому затраты окупаются.

Выращивание рассады для малообъёмной технологии

- Аналогично выращиванию томатов на грунте
- При пикировке сеянцы пересаживают в кубики из минеральной ваты, обтянутые с боков пленкой
- В I декаде января, т.е. через месяц после посева, рассаду **выставляют на постоянное место** из рассадного отделения

Установка рассады на постоянное место

Кубики пока не соединяют с матами (т.е. с отверстиями в покрытии мата), т.к. рассада еще не совсем готова. Но к системе капельного полива растения уже подсоединяют.



Соединение рассады с матами

- Примерно за неделю до соединения с матами, во II декаду января проводят **подвязывание растений рассады** к вертикальному шпагату.
- В III декаду января, при возрасте рассады 50 дней - когда на растении образуется первая цветочная кисть, проводят **соединение рассады с матами**
- Кубики убирают с подставок и ставят на отверстия в матах
- Рассада к этому времени должна иметь 7-8 листьев и хорошо развитую корневую систему.

Соединение рассады с матами

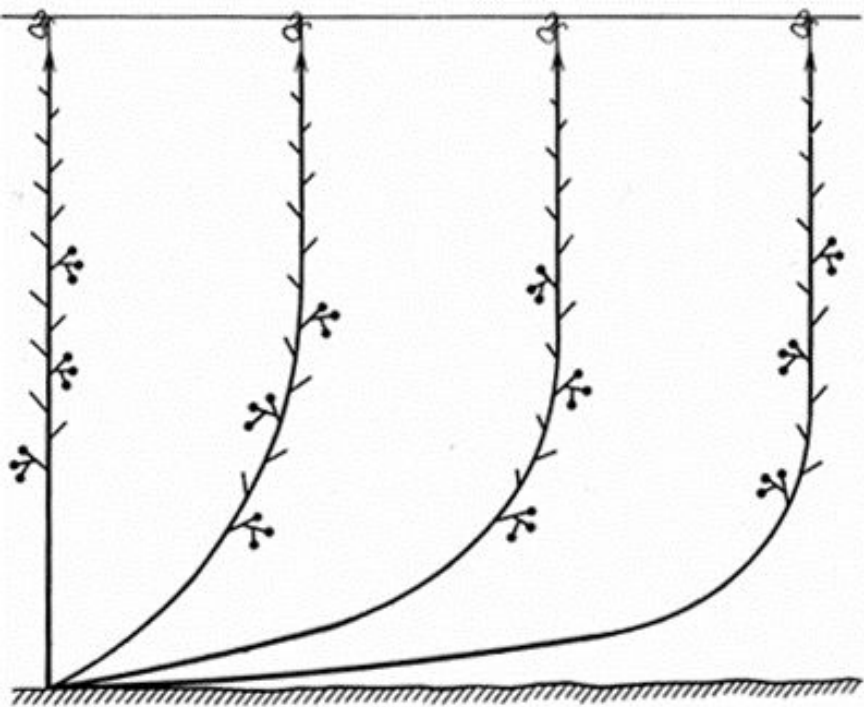


Формирование растений томата

- Когда растения в длину достигнет верхней шпалеры, на нем будет сформировано 8-9 кистей
- Но рост растения индетерминантных сортов на этом не остановится, растение будет расти дальше.
- Вертикальный шпагат крепится на шпалере с помощью специальных катушек.
- По мере роста стебель опускают на пленку на полу

Формирование растения





формирования растения томата при
малообъемной гидропонике

Выращивание томата способом малообъемной гидропонной технологии на минеральной вате

- Дальнейшие элементы технологии совпадают с [выращиванием томата на грунте](#):
- Необходимо отметить, что урожайность томата при малообъемной технологии существенно выше, чем при выращивании на грунте
- Если урожайность томата на грунте составляет в хороших хозяйствах около 30 кг/м², то при выращивании на минеральной вате она достигает 45 и даже 50-55 кг/м².

Болезни, вредители и методы борьбы с ними

- **Фитофтороз, или бурая гиль плодов**

Поражаются листья, стебли, и зеленые плоды. На листьях с верхней стороны образуются бурые расплывчатые пятна. На стеблях и черешках появляются темно-коричневые полосы, а на плодах появляются расплывчатые буро-коричневые твердые пятна, быстро охватывающие весь плод.

Меры борьбы. Устойчивые гибриды, высокая агротехника — соблюдение севооборота, пространственная изоляция картофеля и томата, внесение минеральных удобрений с повышенными дозами фосфорно-калийных. Опрыскивание «Заслон», «Барьер», «Оксихом».



Растрескивание плодов ТОМАТОВ

- неинфекционное заболевание, причиной является внезапное изменение влажности почвы. Стенки клеток эпидермиса не выдерживают повышенного давления и разрываются. Часто проявляется в теплицах.

Меры борьбы. Использование в теплицах влагоемкого грунта. Недопустимо пересыхание почвы в теплицах, но если это произошло, необходим умеренный, многократный, с короткими интервалами полив растений.



Вершинная гниль томатов

- неинфекционное заболевание. Болезнь развивается при неблагоприятных условиях — высокой температуре, недостатке влаги и питательных веществ. На вершине плода появляется темно-зеленое водянистое пятно. Оно быстро темнеет, становится серо-бурым, ткань в этом месте впадает, твердеет. Поражаются только зеленые плоды, которые затем быстро созревают.

Меры борьбы. Во время образования плодов регулярный, но умеренный полив растений. Хорошая вентиляция при высокой температуре воздуха.



Бурая пятнистость (кладоспориоз) томатов.

- Самая вредоносная болезнь томатов в теплицах. Наибольшее развитие этой болезни наблюдается при высокой относительной влажности воздуха и повышенной температуре

Меры борьбы. Протравливание семян. Оптимальная относительная влажность воздуха (не выше 80%) в теплицах. Дезинфекция грунта и внутренней поверхности стекол в теплицах раствором медного купороса. Сократить поливы, а также отрегулировать температуру. Для профилактики и лечения растений используют препарат «Хом», «Оксихом», «Заслон», «Барьер».



Фузариозное увядание томата.

- В открытом грунте болезнь поражает томаты только в южных районах, а в теплицах — повсюду. Первые признаки заболевания — увядание и пожелтение нижних листьев. Постепенно увядают целые побеги, а затем и все растения.

Меры борьбы. Томаты после томатов не выращивают. Уничтожение растительных остатков. Дезинфекция тепличного грунта медным купоросом: 50 —80 г на 10 л воды. Окучивание до 15 см высотой вокруг растения. Агротехнические условия, способствующие нормальному росту и развитию растений. Подкормка органическим удобрением «Барьер», «Хом».



Белокрылка на томатах

- На поврежденных листьях появляются желтоватые пятна, которые постепенно увеличиваются, и листья увядают. Растения бывают загрязнены жидкими сахаристыми выделениями, на которых развиваются сажистые грибы. От чего растения чернеют. Белокрылка живет на нижней стороне листьев

Меры борьбы. При появлении белокрылки растения опрыскивают препаратом «Конфидор», 1 мл на 10 л воды, расход раствора на 100 кв.м.



Уютный мир

www.uytmir.ru

Паутинный клещ

- высасывает сок из нижней стороны листьев.
- **Меры борьбы.** Берут по стакану пропущенного через мясорубку чеснока или лука и листьев одуванчика, столовую ложку жидкого мыла, разводят в 10 л воды, процеживают, отделяя мезгу, и опрыскивают растение в любой фазе развития. Более эффективную обработку проводят препаратом «Карбофос»: 60 г порошка на 10 л воды. Опрыскивают 1 раз на 10 кв м



Представители торговых сетей с помощью таблиц-описаний пытаются найти лучшие сорта для пока не занятых торговых ниш



Группа биф-томатов



Группа коктейльных (снековых) сортов



Гибрид кистевых томатов- черри «Tastery»



Сливовидные плоды



Прежде, чем попасть в теплицу, необходимо дезинфицировать обувь и руки, только тогда турникет откроется



Демонстрация новых сортов фирмы «Сингента»



Новый сорт томатов, которые обладают сиреневой кожурой



Пигмент, содержащийся в сиреневых томатах, способствует снижению риска заболевания раком и нарушения деятельности сердца.