

# 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/м<sup>2</sup>, в продленном - 25-30 (а при малообъемном способе выращивания до 35-50 кг/м<sup>2</sup>), в летне-осеннем обороте - 10-11 кг/м<sup>2</sup>.
- 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/см<sup>2</sup>.

# 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  $\sim 100$  °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 -  $400 \text{ Вт/м}^2$ , продолжительность первые 2-3 дня - 24 ч/сутки, затем - 16 ч/сутки;
- после пикировки -  $240 \text{ Вт/м}^2$ , 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 м<sup>2</sup>
- 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/м<sup>2</sup>
- детерминантные сорта (которые редко выращивают в зимних теплицах) размещают гуще - 3-3,5 р-я/м<sup>2</sup>. После посадки проводят полив (2-3 л/м<sup>2</sup>)
- через 2-3 дня растения подвязывают к вертикально натянутому шпагату и повторяют эту операцию раз в неделю.

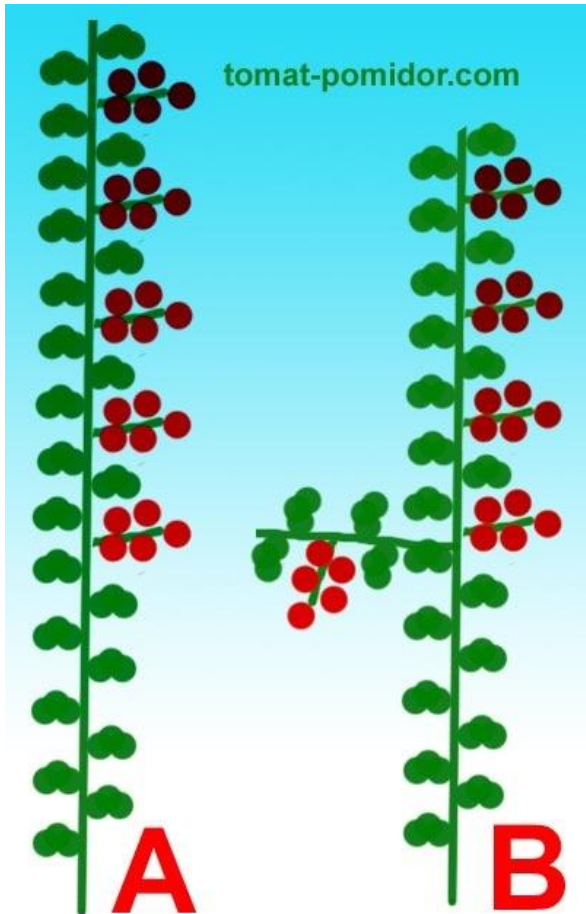
# Формирование растения

- 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



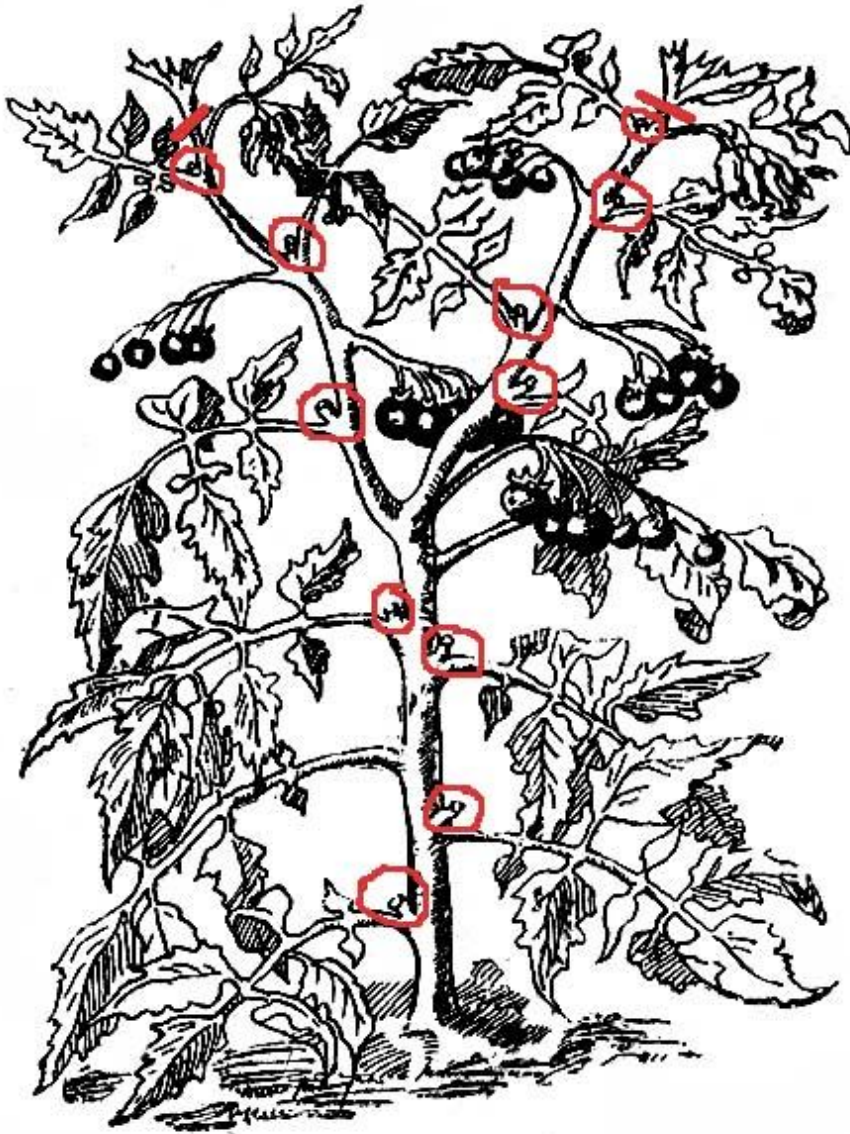
## Примечание к картинке.

**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  $45^\circ$ , 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 форточную 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/м<sup>3</sup>):

- **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  $\text{CO}_2$  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 CO<sub>2</sub>

- **Сжигание природного газа в специальных генераторах.**
- Это более дешевый способ. Но у него есть недостаток - в теплое время года днем теплый воздух, обогащенный CO<sub>2</sub>, 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 CO<sub>2</sub> 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

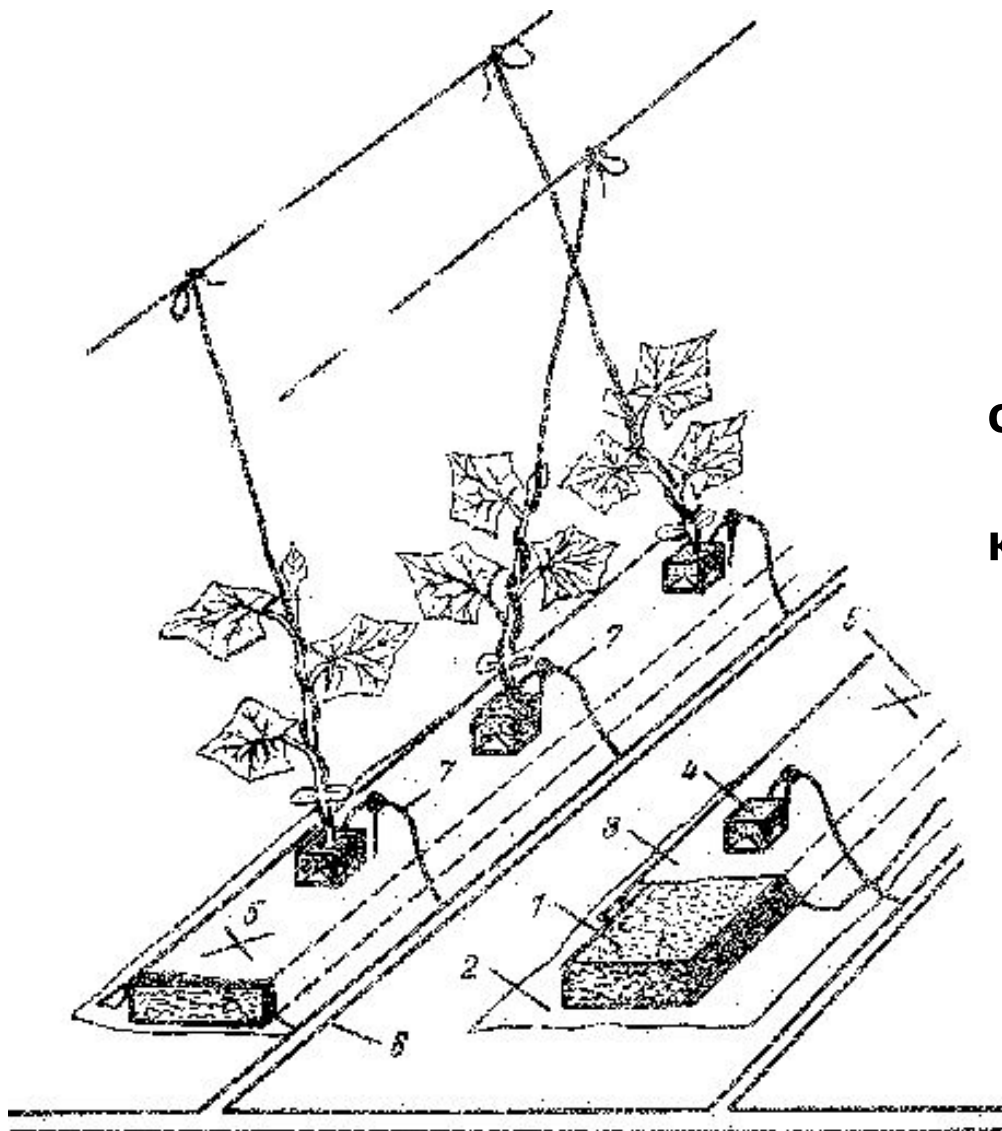




# Выращивание томата способом малообъемной гидропонной технологии на минеральной вате

- 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/м<sup>2</sup>) по сравнению с грунтовым способом (25-30 кг/м<sup>2</sup>).
- 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



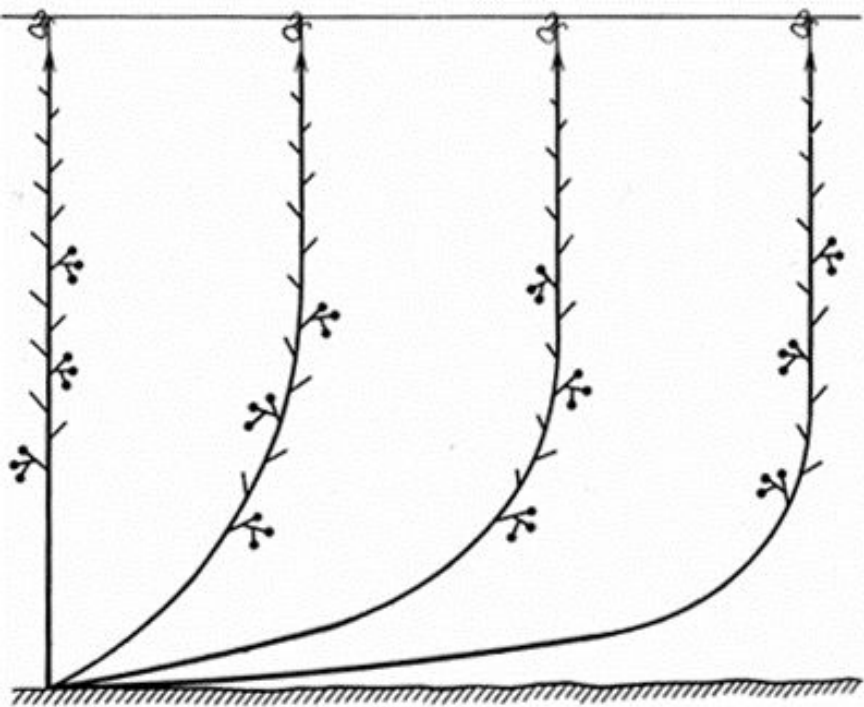
# Формирование растений томата

- 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/м<sup>2</sup>, то при выращивании на минеральной вате она достигает 45 и даже 50-55 кг/м<sup>2</sup>.



# 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.uymir.ru](http://www.uymir.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.**