

## **Выращивание овощных культур семейства пасленовые в защищенном грунте**

1. Технология выращивания томата в защищенном грунте.
2. Особенности технологий выращивания томата в продленном обороте.
3. Технология выращивания перца и баклажана в защищенном грунте.
4. Опыление растений в теплице.

### **1. Технология выращивания томата в защищенном грунте.**

#### *Выращивание рассады томатов*

##### **Посев**

- При посеве температура посевных лотков должна быть 23-24<sup>0</sup>, они должны быть насыщены под давлением питательным раствором с ЕС 1,5 и рН 6,0.
- После посева лотки необходимо накрыть пленкой на 3-4 дня.
- Поддерживайте температуру для проращивания 25<sup>0</sup> днем и ночью.
- После удаления пленки в течение 6 ч лотки необходимо полить питательным раствором с ЕС 1,5 и рН 6,0.
- В дальнейшем поливайте лотки по мере необходимости; при сильных морозах (и соответственно при сильном обогреве) внимательно следите за влажностью воздуха и лотков (поддерживайте относительную влажность 80%).
- В зимнее время досвечивают 17 часов с суммарной освещенностью дневного и искусственного света 10 клк.
- Сеянцы на этой стадии очень чувствительны: недостаток воды даже на короткий период приводит к остановке развития у растений.

##### **Выращивание рассады**

- Пикируют через 10-14 дней от посева в зависимости от сезона.
- Пробку с сеянцем при размещении в кубике поворачивают на 180<sup>0</sup> (не на 90<sup>0</sup>, если стебель очень короткий - возможно повреждение корней, если пробка вставляется слишком сильно).
- При выращивании рассады в кубиках на минеральной вате по 2 растения в кубике, используйте более крупные кубики (10x15 см). Они обеспечат лучшие световые условия в начале выращивания и большую буферность.
- После прорастания сеянцев постепенно (1<sup>0</sup>/день) понижайте температуру до 23<sup>0</sup>, через 1-2 недели до 22-21<sup>0</sup>, через 3-4 недели - до 21-20<sup>0</sup>. Сохраняйте одинаковую температуру днем и ночью до начала цветения 1 кисти.
- В период выращивания рассады постепенно увеличивайте ЕС от 2,5 до 3-3,5.
- Через 3-4 недели рассаду можно перевозить в теплицу. В течение транспортировки избегайте температурных шоков.

### *Планирование круглогодичного выращивания томатов*

Для малообъемного выращивания томатов в теплицах существует 3 типа схем планирования круглогодичного выращивания.

#### **1-я схема. Продленный оборот.**

Растение высаживается в конце предыдущего или в начале нового года. Первый сбор урожая - весной (конец марта-начало апреля). Сбор продолжается до осени (октябрь-начало ноября). Затем, после подготовки теплиц, проводится новая посадка. При этой системе, в процессе выращивания, после сбора 1-2 кистей, каждую неделю проводят приспускание растений. За весь период вегетации длина стебля достигает более 10 метров. Эта система является подходящей для выращивания в очень жаркое лето и многие специалисты поэтому переходят ко второму обороту с пересадкой (3 схема).

#### **2-я схема. Подсадка молодых растений.**

Качество и урожайность старой культуры ухудшается через несколько месяцев сбора урожая, особенно, в очень жаркую погоду. С целью получения достаточного урожая, к старым растениям подсаживаются молодые. Верхушки старых растений прищипывают. Тогда продуктивность старой культуры приостанавливается. При использовании этой системы необходим большой опыт и знания. При этой системе возможен круглогодичный (365 дней) урожай в регионах с достаточной освещенностью в зимнее время.

#### **3-я схема. 2-й осенне-зимний оборот.**

Старые растения заменяются новыми в летнее время, что гарантирует хорошее качество и продуктивность в осенний период. При этом следует промежутки в сборе урожая, длящийся 2 месяца и обычно приходящийся на июль-август, когда на рынке держатся низкие цены из-за обилия томатов в открытом грунте. С применением этой системы пик урожайности приходится на сентябрь-октябрь.

Основной проблемой данной системы является то, что молодые растения высаживают в самый жаркий период лета. Это может привести к нарушению роста и качества первых плодов. Исходя из этого, может появиться необходимость забеливания теплиц мелом с целью защиты молодых растений от слишком большого количества света на период от посадки рассады до ввязывания первой кисти.

Таким образом, наибольшие урожаи возможны при системе продленного оборота и при подсадке растений летом. Но для областей с континентальным климатом рекомендуется система с двумя оборотами в году (3-я схема), так как на протяжении периода июль-ноябрь существует значительный риск появления томатов плохого качества и низкой урожайности из-за жаркой летней погоды.

#### **Фаза размножения**

**Посев / проращивание.** Промойте минераловатные пробки перед посевом. Температура раствора 18-20<sup>0</sup>, рН 6,0-6,5, ЕС 1,5-1,8 мСм/см (при увлажнении лотков/пробок и опрыскивании на посевной линии не используют чи-

стую воду). Средняя температура 24-25<sup>0</sup>, желательно не иметь перепада между дневной и ночной температурой. Покрывают пробки тонким слоем вермикулита, после чего не поливают (полив до покрытия). В течение четырех дней после посева лотки накрывают пластиковой пленкой для поддержания высокой влажности. Избегайте слишком влажных условий - хорошее снабжение кислородом очень важно.

Поглощение семенем воды (набухание) происходит в течение половины дня. После этого происходит период "отдыха", который длится около двух дней, после которых растение начинает прорастать.

Полистироновые листы применяют для укрытия лотков, если есть высокий приход солнечной радиации - при этом возможно поддерживать требуемую температуру.

**Проращивание.** После проращивания применяют раствор с ЕС 1,5-2 мСм/см. Понижают среднесуточную температуру до 23<sup>0</sup> (поднимают температуру в холодные ясные ночи, температура точки роста должна быть ниже температуры воздуха). Относительная влажность 70-80%, рН 5,5-6,0.

**Пикировка.** Проводят в горшок/кубик/блок через 11-14 дней после посева. Понижают среднесуточную температуру до 22-24<sup>0</sup>. ЕС в кубике 2,5 мСм/см, поднимают ее постепенно до 4-5 мСм/см перед вывозом рассады (влажные кубики). Температура в кубике 16,5-17<sup>0</sup>.

Слишком высокие температуры могут привести к появлению ослепленных растений (особенно если посевные пробки при пикировке переворачивали, помещая верхним концом вниз). Особенно будьте внимательны к повышенной температуре, вызванной искусственным освещением. Можно стимулировать развитие первой кисти в течение короткого периода (фаза 6 листьев). Высокая температура (24/24<sup>0</sup>) в сочетании с низкой освещенностью затягивает развитие первой кисти. В результате этого первая кисть будет развиваться после 10-11 листа (15-18 дней после проращивания).

В условиях Голландии на рассадных отделениях принят общий уровень освещенности (искусственный + естественный) в 10.000 лк.

**Расстановка.** После пикировки растения остаются нерасставленными в течение 14 дней, пока не начнут затенять друг друга. Высаживаемые через 21-23 дня растения поэтому не расстанавливают.

Среднесуточная температура постепенно понижается до 21/21<sup>0</sup> за неделю до высадки.

Расстановка зависит от таких факторов, как уровень освещенности и т.д. Более взрослые растения выдерживают более низкие температуры, чем 23-дневные растения. В Голландии овощеводы предпочитают получать 4-

недельную рассаду.

**Управляемая фаза.** Управляемая фаза начинается с момента поставки рассады в теплицу до начала развития плодов. Ее также можно назвать генеративной фазой. В зависимости от типа гибрида и конкретного сорта необходимо управлять растениями до начала цветения 3-7 кисти. Так, для крупноплодного гибрида Траст следующая фаза (роста) начнется раньше, чем для менее крупноплодного гибрида Традиро (5 кистей), и гораздо раньше, чем для Кабриона или Ронделло (до 6-7 кисти).

В первые месяцы роста необходимо получить растения одинакового типа независимо от гибрида: генеративное, сильное, с однородным тонким стеблем, хорошей зеленой окраской, высоким содержанием сухой биомассы, достаточной листовой поверхностью и сильным изогнутым черешком соцветий. Окраска не должна быть темно-зеленой, неравномерной, растение не должно быть тяжелым, “сырым” или светлоокрашенным. В управляемую фазу растение входит изначально вегетативного типа. Управление развитием растения достигается сочетанием условий выращивания - света, температуры и ЕС. Управляемую фазу можно разделить на 3 этапа: поставка в теплицу, появление соцветий и послепосадочный период.

***Поставка рассады в теплицу. Температура.*** С повышением температуры повышается скорость развития растений. Молодое растение использует доступную энергию (ассимиляты) в первую очередь на поддержание роста растения, затем на развитие корней, и только потом - на развитие плодов. Высокая температура, не соответствующая освещенности, заставляет всю энергию направлять на развитие растений и на их поддержание, оставляя лишь немного для развития плодов и/или корней.

Молодые растения, выращенные в декабре, поступают из относительно хороших световых, теплых и влажных условий в теплицу, где гораздо меньше света и менее благоприятный сухой климат. Для поднятия влажности и сохранения энергии применяют пленочный экран, натянутый над шпалерой. Для 23-дневных растений среднесуточная температура в течение первых двух дней в теплице должна быть одинакова с условиями рассадного отделения: 20-21<sup>0</sup>. После примерно 2-х дней среднесуточную температуру понижают до 18-19<sup>0</sup>, в зависимости от погоды. Старайтесь поддержать одинаковую дневную и ночную температуру. Поддерживайте среднесуточную температуру 18-19<sup>0</sup> до появления видимой первой кисти (5-6 недель после посева). Поставка 35-дневных растений примерно совпадает с появлением первой видимой кисти. Температура в течение первых дней в этом случае должна быть 19-20<sup>0</sup>. Чем более поздний срок посева, тем выше уровень освещенно-

сти и среднесуточная температура.

**Температура кубиков.** Температура не должна падать ниже  $16^{\circ}$  для развития хорошей корневой системы и поглощения элементов питания. При V-системе маты и кубики располагаются относительно далеко от труб обогрева. В этом случае температуру трубы можно увеличить на  $5^{\circ}$  по сравнению с традиционной.

**Масса рассады.** При поступлении 23-дневной рассады в теплицу постарайтесь оценить массу кубика с растением: кубик  $10 \times 10$  см с растением должен весить 400 г, при двух растениях в кубике - 450 г, при двух растениях в кубике  $10 \times 15$  см - 600 г. Идеальная масса растений в период цветения первой кисти составляет 100 г.

**Полив.** При подаче избыточного количества воды корни выходят за пределы кубика снизу, вместо того, чтобы оставаться в нем. При точном соответствии полива корни вне горшка отмирают, заставляя корневую систему ветвиться сильнее и образуя сильную корневую систему. Также корни, образующиеся под кубиком, будут повреждаться при посадке, увеличивая чувствительность корней к болезням.

**ЕС.** При 4-недельной рассаде начинайте полив при ЕС 3 мСм/см. При 6-недельной рассаде ЕС должна быть 3-3,5 мСм/см в зависимости от размера и окраски растения. Это помогает лучше управлять растениями.

**Углекислый газ.** Из-за слабой вентиляции в этот период уровень  $\text{CO}_2$  достаточный (0,08%), и можно не проводить подкормку.

**Появление кисти.** Когда растения поступают в теплицу, их ставят рядом с отверстием для посадки и никогда - сразу на мат. Первая кисть уже сформировалась. Успешное развитие первой кисти определяет, насколько успешно будет развитие растения. Это делает необходимым уделять много внимания ранним стадиям для получения сильной первой кисти.

С появлением кисти стратегия выращивания меняется с вегетативной на генеративную. Приемы, усиливающие генеративное развитие на этой стадии, следующие: появление разницы температур между дневным и ночным периодом, повышенная ЕС, пониженное содержание воды в кубиках.

**Температура.** С момента обнаружения первой кисти, когда она достигает всего нескольких миллиметров, понижайте температуру днем/ночью до уровня  $19/18^{\circ}$  на несколько дней, затем до  $18/17^{\circ}$ . При уровне радиации менее 100 Дж среднесуточная температура должна быть  $17,5^{\circ}$  (день/ночь  $18/17^{\circ}$ , фотопериод 7 ч, послеполуденное повышение на  $1-2^{\circ}$  в течение 2-3 ч). Если период со слабой освещенностью затягивается, снижайте температуру. При уровне радиации 200 Дж и выше среднесуточная температура должна

составлять 18-18,5<sup>0</sup>, в зависимости от мощности растений.

Температурные установки могут вводить в заблуждение в силу различий между компьютерами, теплицами, высоты подвеса датчика и т.д., однако оценка условий выращивания остается очень важной. Если соцветие развивается по направлению вверх, температура слишком высокая.

Разница между дневной и ночной температурами в 1-2<sup>0</sup> важна для получения сильной кисти на ранней стадии. Разница может быть больше, если гибрид более мощный.

**Полив.** До этой стадии давайте обильное количество воды. При появлении видимой кисти ограничьте количество воды (генеративное действие). С момента начала цветения снова давайте больше воды (этот момент часто совпадает с посадкой). Будьте осторожны при использовании двух растений рассады в одном кубике - не давайте слишком мало воды. Вследствие маленького объема корневой системы эти кубики высыхают очень быстро.

**ЕС.** Перед посадкой на мат ЕС в кубике должна примерно соответствовать возрасту рассады в неделях (максимально 8 мСм/см). Более высокие ЕС будут угнетать развитие корней.

**Питание.** Вносите Са (по рассадным нормам) до появления 6-й кисти. Вследствие вегетативного роста на ранних этапах и высокого поглощения в связи с этим азота, величина рН имеет тенденцию к росту. При использовании азота в аммонийной форме рН не будет расти так резко (в жидких удобрениях аммоний часто присутствует в больших количествах в кальциевой селитре).

**Посадка.** Запитать мат перед посадкой раствором с ЕС 3 мСм/см и рН 5,8. Повышенная рН необходима поскольку аммоний быстро поглощается растениями, в результате чего рН в корневой среде снижается. Большинство гибридов в нашей селекции высаживают в мат, когда кисть полностью цветет. Не рекомендуется задерживать посадку (например вследствие низкой освещенности, поскольку это увеличивает риск слабого развития корневой системы и появление болезней).

Через несколько дней после посадки можно ожидать вегетативную реакцию растений. Для нейтрализации этого принимайте генеративные действия:

- поднимите ЕС на 0,5-1 мСм/см;
- поддерживайте разницу между дневной и ночной температурами;
- увеличивайте активность растений при использовании минимальной температуры труб в течение нескольких дней (+10<sup>0</sup> к базовой температуре трубы);

– приведите в соответствие среднесуточную температуру с условиями слабого освещения, в этом случае растение будет иметь больше энергии для развития корневой системы. Это можно будет сделать путем понижения утренней температуры, чтобы компенсировать ее послеобеденный рост. Этот прием также усиливает развитие соцветий. В пасмурные дни необходимо повышать температуру постепенно к заданному уровню.

При использовании V-системы причинами для ранней посадки молодой рассады могут быть следующие: меньший объем корневой зоны (на растении); при такой системе посадки растение обычно более генеративное, чем при двухстрочной, вследствие более низкой температуры корневой зоны.

**Полив.** В первые дни после посадки обильно поливайте при частых коротких циклах полива. Когда растения хорошо укоренятся (после 4-7 дней), можно снизить количество воды для лучшего управления развитием растения. Дайте мату немного подсохнуть. Это дает вам возможность легко управлять растением для получения необходимого габитуса. Однако, не переусердствуйте. Влажность мата не должна быть ниже 60-65%, потому что это вызовет большую неоднородность растений. Держите мат в подсушенном режиме до начала цветения 3-5 кисти.

При выращивании двух растений в кубике они высыхают очень быстро. Это означает, что необходимо дать больше воды, однако растениям требуется больше времени для укоренения.

Подача воды должна соответствовать потребности растения. В январе-феврале начинайте полив позже (после 08.00) и заканчивайте раньше (в 12.30-13.00) в пасмурные дни. В ясные дни необходимо определить по растениям, нуждаются ли они в дополнительном поливе (максимально до 15.00). Это делает корневую систему более мощной и помогает предотвратить вершинную гниль.

При очень холодной погоде (чистое небо, более сильный отток радиации от растений) рекомендуется повышать ночные температуры, поскольку температура растения не должна упасть ниже температуры воздуха. Установите максимальную температуру трубы в 70-80<sup>0</sup> для предотвращения слишком высокой температуры матов. При такой погоде слишком горячие трубы могут вызвать более быстрое подсыхание кубиков. Это может потребовать полива ночью.

**Электропроводность.** После посадки ЕС кубика должна быть выше, чем ЕС мата, для хорошего укоренения. Поливайте раствором с ЕС 3-3,5 мСм/см. После укоренения ЕС раствора должна быть 2,8-3 мСм/см.

**Габитус растений и климат.** Сильно увлажненные кубики и маты

формируют сильное вегетативное растение. Такие растения имеют крупные слабые клетки, которые более чувствительны к серой гнили.

Для получения необходимого габитуса растения следует поддерживать хорошую окраску растений *ежедневно*, особенно к концу дня, т.е. растение должно быть темным в течение дня. Помимо управления поливом, важным приемом для достижения необходимой окраски является использование *послеобеденного пика*, получаемого поднятием температуры труб. В течение примерно 2-х часов температуру поднимают на 2<sup>0</sup> (в зависимости от сорта) по сравнению с утренней температурой. Это особенно важно для "неактивных дней", поскольку стимулирует растения быть активными и образует более темное генеративное и сильное растение с высоким содержанием биомассы. Величина и продолжительность подъема температуры может меняться в зависимости от силы роста растения, оказываемого воздействия и того, как быстро овощевод хочет адаптировать растение к необходимому габитусу.

**Фаза роста (до лета).** В зависимости от гибрида и типа томата (вишневидный, среднеплодный, крупноплодный и т.д.) существует момент, после которого нет необходимости управлять растением. Нагрузка плодами становится достоверным фактором, влияющим на распределении ассимилятов в растении.

В условиях Голландии часто нагрузка плодами слишком высока по отношению к возможной при данных уровнях света. Снабжение ассимилятами ограничивается, и плоды могут забирать ассимиляты, снижая развитие корней и мощность растений. По возможности следует избегать таких ситуаций. В конце управляемой фазы необходимо иметь хороший рост растений, который в дальнейшем должен трансформироваться в продукцию.

#### ***Вегетативные (ростовые) действия.***

**Температура.** Разницы между дневной и ночной температурой не должно быть. Низкая ночная температура задерживает созревание и усиливает нагрузку плодами и размер плодов. Если растение в развитии сбалансировано, то меньше причин для создания температурных пиков и утреннего понижения температуры.

**Электропроводность.** Слишком низкая ЕС ограничивает рост растения. Сильно растущее растение (при относительно небольшом объеме поливной воды) необходимо подкармливать ЕС 3 мСм/см (минимально 2,5 мСм/см). ЕС 4 мСм/см в мате является минимальной (в случае оптимальных климатических условий в теплице; более низкие значения ЕС необходимы для неоптимального микроклимата).

**Углекислый газ.** Не начинайте подкормку CO<sub>2</sub> утром слишком рано.

Вследствие дыхания растений ночью уровень  $\text{CO}_2$  достаточный (особенно при ограниченной вентиляции в этот период). Растения должны поглотить имеющийся  $\text{CO}_2$  перед началом подкормки. Обычно это происходит за 1,5-2 часа перед восходом. Слишком высокие концентрации  $\text{CO}_2$  вызывают у растений стресс (генеративный импульс) и устьица могут оставаться закрытыми в течение длительного периода, снижая интенсивность фотосинтеза. По возможности проводите подкормку  $\text{CO}_2$  в течение всего сезона выращивания.

**Активный климат.** В марте-мае необходимо быть готовым адаптировать растения к изменениям погоды. Созданием и поддержанием активного климата Вы получите сильные упругие растения.

**Прищипка соцветий.** Этот способ управления нагрузкой плодами практикуется в основном для крупноплодных и кистевых томатов. По соображениям повышения качества прищипку применяют для снижения нагрузки плодами. Это можно расценивать как "инвестиции в будущее" (удаляя плоды, вы позволяете растению лучше развиваться). Прищипка соцветий позволяет поддерживать повышенные температуры в трудные периоды и поднимать температурный градиент в течение сезона, а также получать более раннюю продукцию вследствие более быстрого развития. Повышенное качество позволяет снизить затраты труда при сортировке. Размер плодов также часто возрастает.

**Поддержка соцветий.** Поддержка соцветий означает улучшение качества. Это генеративное действие, которое позволяет стеблю соцветия лучше снабжать плоды. Это также позволяет управлять растением на ранних стадиях. Необходимость поддержки соцветий зависит от гибрида и условий выращивания, особенно света.

**Густота посадки.** Она зависит от срока посадки, уровня освещенности, гибрида и стратегии выращивания. Некоторые фермеры начинают с густоты посадки 2,5 раст./м<sup>2</sup> (50 см между растениями) и сохраняют ее до конца года. Сегодня, однако, большинство овощеводов начинает с относительно низкой густоты посадки (2,1-2,5 раст./м<sup>2</sup>) и увеличивает ее в летний период путем оставления дополнительного побега.

Для получения более качественной и более ранней продукции расстояние между растениями в начале сезона должно быть относительно большим. С улучшением световых условий относительная влажность понижается, и листья становятся короче. При этом весной оставляют дополнительный побег, что позволяет иметь достаточную облиственность летом и поддерживать хороший микроклимат в теплице.

Этот прием позволяет получить лучшее качество и большую урожай-

ность, что окупает дополнительные затраты. Не следует оставлять дополнительный стебель слишком рано. При наибольших расстояниях между растениями дополнительный стебель оставляют за 1-2 недели до начала сборов (после 6-7-й кисти, вторая половина февраля). Обычные сроки оставления добавочного побега: 1-2 недели после первого сбора (конец марта - начало апреля), хотя нагрузка плодами в этот период достаточно высокая. Чем меньше расстояния между растениями при посадке, тем позже оставляют дополнительный побег.

Растения должны сформироваться перед летним периодом после 1 мая, но не ранее. До этой даты вследствие изменчивой погоды в марте и апреле, возможны низкая освещенность и похолодание (что ограничивает вентиляцию и повышает влажность воздуха в теплице). Нельзя иметь очень сильные и густые фитоценозы растения.

Если вследствие погоды, просчетов и т.д. ценоз сформировался слишком плотным, следует удалить 1-2 листа в основании дополнительного стебля. Это необходимо сделать для поддержания силы в дополнительном стебле. Если он слишком слабый, необходимо компенсировать потерю силы удалением кисти или прищипкой первых двух кистей на дополнительном стебле в экстремальных случаях.

Очень важно, чтобы число дополнительных стеблей на мат было одинаковым для всех матов. Например, если в мате выращивают 3 растения, то оставляют один дополнительный стебель у каждого третьего растения; если высаживаются 4 растения, то можно оставлять дополнительный стебель у каждого второго или четвертого растения. Это способствует выравниванию режимов питания и полива для всех растений.

Дополнительный стебель подвязывают шпагатом другого цвета, чем шпагат для подвязки основного стебля. Это позволяет легко определить дополнительный стебель для его прищипки в летний период. Дополнительный стебель подвязывают к шпалере после основного стебля в том же направлении.

**Удаление стеблей соцветий.** Если в начале сезона влажность очень высокая и/или растения очень вегетативные, рекомендуется срезать первые 6-8 стеблей соцветий после сбора на них плодов.

**Обрезка листьев.** Интенсивность развития томатов составляет одно соцветие в неделю. В начале сезона она ниже, летом она выше. Для поддержания растений в балансе лучше удалять 3 листа в неделю. Это может меняться в зависимости от силы растения (сильный рост - больше листьев) и света (пожелтение листьев).

Весной и осенью на растениях должно быть 18-21 лист. Это означает, что последний удаленный лист находится над кистью, с которой начали сбор плодов. Летом оптимальное количество листьев выше: 21-24. При невысокой плотности посадки можно оставить немного больше листьев.

**Вентиляция.** При низкой наружной температуре (менее 10<sup>0</sup>) необходимо избегать излишней вентиляции, особенно в марте и апреле, когда солнце оказывает уже достаточно сильное влияние на нагревание растений. В то же время погода может быть очень переменчива, солнце может внезапно появляться из-за облаков и вызвать быстрое открытие фрагмуг.

Это может быть причиной избыточной вентиляции при холодном воздухе, что вызывает охлаждение точек роста у растений, которые теряют способность поглощать элементы питания и желтеют. Это также вызывает деформацию листьев. В этот период необходимо иметь замедленное реагирование системы вентиляции на изменение температуры.

При повышении наружной температуры необходимо установить более тесную зависимость между температурой обогрева и вентиляцией.

**Полив.** ЕС поливной воды должна оставаться 2,8 мСм/см, и только в случае жаркого лета она может быть снижена до 2,5 мСм/см. Избегайте снижения ЕС, потому что это может вызвать недостаток питания, что приведет к потере окраски у растений, пожелтению верхушек и ухудшению качества плодов. Обычно ЕС мата находится в диапазоне 4-5 мСм/см.

Вследствие увеличения освещенности весной и усиления транспирации (большого поглощения воды), объем воды в мате должен поддерживаться в течение мая на уровне 70-75%. Требуется больше усилий для поддержания ЕС, чем для его снижения (максимально 5% в неделю). Этого добиваются укорачиванием поливных циклов и изменением сроков начала и конца поливов.

**Питание.** Стартовую "детскую" схему питания (высокое содержание Са) прекращают использовать за несколько недель до начала сбора первых плодов. Нагрузка плодами и поглощение минеральных элементов плодами становятся достоверными. Плоды требуют высокого содержания К, уровень которого зависит от условий выращивания.

Чем труднее поддерживать ночные температуры, тем выше будет нагрузка плодами и большим - запрос на К. Если изменение погоды вызовет внезапное начало созревания, запрос на К возрастет еще больше, что должно обеспечить хорошую окраску и плотность плодов.

При хорошем регулировании микроклимата изменения могут быть небольшими. В этом случае не будет проблемы падения уровня К до 3-4 мМ

(125-155 мг/л). Если погода очень хорошая, то большие количества воды дают растению достаточно питания. В этом случае важнее определить момент, когда требуется меньше питания.

Будьте осторожны с уровнями аммония ( $\text{NH}_4$ ). Подобно K и Na, аммоний ингибирует поглощение Ca и Mg. При использовании жидких удобрений рекомендуется быть осторожными при использовании  $\text{NH}_4$  по окончании контролируемой фазы развития растений. Как правило, в жидкой кальциевой селитре содержится значительная доля  $\text{NH}_4$  (10% по весу).

**pH.** Высокий pH подавляет поглощение многих микроэлементов и может привести к забиванию капельниц. Оптимальный pH раствора 5,5-6,0. Необходимо учитывать уровень бикарбонатов в растворе из-за их влияния на буферную активность и изменения pH. Если бикарбонатов слишком мало, то нелишне их добавить.

**Температура.** В первые недели сборов наблюдается самое слабое развитие корней. Это происходит из-за недостаточной освещенности в этот период и большого запроса на ассимиляты развивающимися плодами. Постарайтесь удерживать постепенное повышение температуры в переходный период к весне, и не очень поспешно - в самом начале.

Продолжительность сумеречного периода наиболее важна для вытягивания растений и кистей. При относительно низких температурах на рассвете и закате возможно сформировать более короткие междоузлия и короткие сильные кисти. Температура должна возрастать на рассвете от  $17^{\circ}$  до  $18-18,5^{\circ}$ .

При наличии градиента дневной/ночной температуры, максимальная скорость роста температуры не должна быть выше  $1^{\circ}/\text{ч}$ . Если температура растет быстрее, то перепад температур воздуха и растения (плода) может достичь критической величины и вызвать выпадение конденсата на растении (плоде), что, в свою очередь, повышает риск появления серой гнили.

Интенсивность, с которой возможно понижение температуры воздуха до необходимого на закате уровня, ничем не лимитирована. В этом случае температура растения всегда выше, чем температура воздуха, и конденсат образоваться не может.

Вследствие этого, появление *Botrytis* связано с поздним ночным и утренним микроклиматом.

**Период до посадки.** До цветения относительно высокие температуры могут влиять на развитие растений. В момент появления видимой первой кисти необходимо понизить температуры, чтобы позволить соцветиям правильно развиваться. Первые соцветия у растений полностью развиваются в

рассадный период, точное количество формирующихся соцветий зависит от температуры и возраста рассады при поставке в теплицу.

Например, если температура относительно высокая и поставка рассады фермеру происходит в возрасте 23 дней, то одно или два соцветия будут уже сформированы. Те же растения, поставленные фермеру позже будут иметь больше сформировавшихся соцветий.

При недостаточных световых условиях проходит около 10 дней между заложениями соцветий (в зависимости от температуры). По этой причине первые проблемы качества соцветий можно ожидать у второй и третьей кисти при ранней поставке или у третьей и четвертой при поздней поставке. Растения перемещаются из благоприятного микроклимата рассадной теплицы в темный сухой климат производственной теплицы и из сомкнутого ценоза расставляются на большие расстояния. Они получают меньше ассимилятов, поскольку более сильно развивающиеся вегетативные части растений получают больше ассимилятов.

***Период до максимальной нагрузки плодами.*** В зависимости от гибрида и его мощности до 4-7 соцветия растения находятся в так называемой вегетативной фазе. В этот период вегетативные части растений сильно развиваются, а генеративные части (цветки и плоды) будучи относительно небольшими, получают меньше ассимилятов. Чем более мощный гибрид, тем больше времени требуется растению для достижения баланса между вегетативным и генеративным развитием. В этот период необходимо предпринимать все возможные генеративные действия, чтобы помочь соцветиям развиваться и удержать управление растением: влияя температурой, ЕС среды, дефолиацией и т.д.

Поскольку управление растением при помощи температуры имеет несколько нежелательных побочных эффектов, чаще применяют воздействие на ЕС мата путем внесения более концентрированного раствора или его подсушивания. Слишком высокая температура в этот период вызывает почти вертикальный рост соцветий, что приводит к их залому, когда на них появляются плоды.

***Период максимальной нагрузки плодами.*** Со временем плоды становятся все крупнее, и запрос на ассимиляты генеративным органам становятся приоритетным. В этот период также необходимо поддерживать баланс между ростом растений и развитием плодов.

Для большинства тепличных культур быстрое развитие соцветий и относительно медленное созревание плодов приводит к увеличению нагрузки на растения в условиях жаркого лета. В Голландии это происходит в период

между 16 и 21 неделями (середина апреля - середина мая). В этот период необходимо постоянно оценивать качество соцветий и влиять на изменение качества.

Соцветия, которые растут почти перпендикулярно стеблю, т.е. горизонтально, являются слабыми и говорят о том, что растения борются с развитием соцветий. Это может завершиться опаданием цветков на кисти. При горизонтальном расположении стебель соцветия становится слишком коротким, что часто сопровождается укорачиванием листьев и слабым плодообразованием.

Распределение ассимилятов зависит от температуры: более высокие температуры направляют ассимиляты к плодам. Более низкие температуры сокращают приток ассимилятов к плодам и направляют его преимущественно к верхушке растений и развивающимся соцветиям. Дневная температура должна понижаться особенно сильно для получения этого эффекта. Понижение ночной температуры задерживает созревание, что может только усугубить ситуацию.

Вертикально растущие соцветия часто сопровождаются слегка фиолетовым окрашиванием верхушки и показывают на наличие резерва ассимилятов. Это необходимо для получения хороших сильных соцветий. Соцветие должно развиваться подобно кулаку, будучи сильно скрученным внутрь.

Вместе с тем, такое развитие не должно быть чрезмерным, когда соцветие растет параллельно стеблю, или когда оно открыто - это говорит о том, что растение слишком вегетативное. Особенно важно получение "резерва" в течение сезона, когда можно иметь сильные соцветия и продолжать их иметь не давая растению уставать.

### **Возможности управления генеративным/вегетативным развитием**

Меры по управлению генеративным/вегетативным развитием габитуса растения можно разделить на 2 типа: влияющие на тургор растения (повышение корневого давления), когда более высокий тургор характерен для вегетативного развития, а низкий для генеративного; влияющие на поступление ассимилятов к плодам, более генеративные растения имеют больший приток ассимилятов.

Меры по влиянию на генеративное / вегетативное развитие растений

*(фаза нагрузки плодами)*

Показатель	Генеративное	Вегетативное	Пределы регулирования *
Разница температур день/ночь	большая	маленькая	0-5 <sup>0</sup>

Охлаждение $t^0$ , день/ночь	быстрое (в су-мерках)	медленно/нет	0-4 <sup>0</sup> /ч
Температура трубы	растет	снижается	0-80 <sup>0</sup>
Труба подогрева растений	3 кисти под цветущей кистью	на уровне готовой к плодоношению кисти /выкл.	0-60 <sup>0</sup>
Дефицит влажности	растет	снижается	2-8 г/м <sup>3</sup>
Вентиляция (наружная $t^0 > 10^0$ )	больше	меньше	-
СО <sub>2</sub>	больше	меньше	0,035-0,10%
ЕС мата	высокая	низкая	3-6 мСм/см
ЕС раствора	высокая	низкая	2,5-4 мСм/см
Содержание воды в мате	низкое	высокое	50-85%
Продолжит./частота циклов полива	длительная/небольшая	короткая/частая	75-100 мл
Начало полива **	позже	раньше	0-3 ч **
Окончание полива ***	раньше	позже	0-5 ч ***
Прищипка соцветий	меньше	больше	
Поддержка соцветий весной	больше	меньше	

\* пределы, в которых возможно регулирование

\*\* к астрономическому времени после восхода

\*\*\* к астрономическому времени до захода

Пример. Вечерний режим имеет вегетативные и генеративные составляющие. Если температура воздуха быстро снижается, температура плодов будет следовать за ней с отставанием. Температура растений снижается быстрее, чем температура плодов, и ассимиляты будут направляться больше к плодам (генеративное действие).

В то же время температура мата отстает от температуры воздуха еще сильнее, чем температура плодов, и корневое давление (тургор растений) возрастает (вегетативное действие). Более короткий и интенсивный вечерний режим приводит к более сильному генеративному действию, чем вегетативному. Усиление транспирации снижает тургор и оказывает генеративное влияние.

### **Выращивание в осенний период.**

После самого длинного дня (с 23 июня) поглощение воды резко снижается. В первую очередь растения реагируют на уровень света, и снижение освещенности к концу июля сопровождается повышением влажности в теплице.

В то же время температура наружного воздуха в этот период наибольшая. Она выравнивается с внутренней температурой, которую все труднее снизить путем вентиляции. Начиная с июля, и чаще в августе, относительная влажность наружного воздуха возрастает в сочетании с высокой температу-

рой, что препятствует сильной транспирации растений, которая была при тех же уровнях освещенности в период до самого длинного дня. Необходимо предпринимать генеративные действия.

**Полив.** Корневая система большая и активная. Со снижением уровня света она становится чувствительной. Важно поддерживать адекватный объем воздуха в мате, чтобы позволить корням продолжить свое развитие. Поэтому необходимо снизить объем подаваемой воды и получить более низкое содержание воды в мате. Поливайте менее часто более крупными циклами, например циклами по 120-150 мл. Заканчивайте полив раньше, после обеда.

**ЕС.** Будьте уверены, что подаваемое количество воды достаточно, и дренаж происходит, что не допускает роста ЕС в мате. Если ЕС мата  $>5$  мСм/см, поглощение Са сильно затруднено. Если ЕС в мате высокая, не рекомендуется просто поливать раствором с низкой ЕС.

Если разница между уровнем ЕС в мате и питательном растворе очень большая, растения будут поглощать воду очень быстро, что приведет к росту давления в плодах и вызовет их растрескивание. Желательно поливать раствором с ЕС 2,8 мСм/см и циклом до 3-х минут.

**Температура.** Необходимо поддерживать минимальную температуру трубы в  $40^{\circ}$  для активирования растений в течение некоторых периодов. За 2 ч. до восхода поднимите температуру трубы до  $50^{\circ}$  с 10%-ным снижением в зависимости от света. Если погода теплая, но нет солнца, возрастает влажность, необходимо повысить минимальную температуру трубы.

Вентилируйте в достаточной степени. При пасмурной влажной погоде и наружной температурой  $16-17^{\circ}$  может быть необходимо иметь минимальную температуру трубы  $45-50^{\circ}$ , хотя фрамуги будут открыты на 70-80%!

### **Финальная фаза и продуктивность**

Верхушки растений прищипываются за 6-8 недель до ожидаемой даты уборки растений. Для хорошего завязывания плодов и развития последней кисти необходимо оставлять 2-3 листка над последней кистью.

После прищипки верхушек новые пасынки растут быстро (в растении больше нет верхушечного доминирования). Однако, давление сока на корни может привести к растрескиванию плодов (малое количество листьев для транспирации). Необходимо стимулировать процесс транспирации, чтобы избавиться от избыточного давления на корни и плоды.

Не следует удалять новые пасынки, которые развиваются после прищипки верхушек. Более высокие уровни ЕС и умеренная стратегия полива также могут предотвратить слишком высокое давление в корневой зоне.

### **Удаление пасынков и обкручивание стебля шпагатом**

Имеются различные типы побегов: пасынки, развиваются в пазухах листьев. Существует 3 пазухи листа между двумя кистями. Наибольший стеб-

левой побег развивается в верхней пазухе. Это так называемый верхний пасынок. Пасынки в двух нижних пазухах - небольшие. Если овощевод хочет повысить количество стеблей гом, то необходимо сформировать дополнительные стебли из верхнего пасынка;

- кистевые пасынки, развиваются на верхушке кисти. Они характеризуются сильным вегетативным ростом;

нижние пасынки, развиваются у основания стебля, сразу над корнями. Все побеги необходимо удалять еще молодыми во избежание больших ран. Но не слишком рано, иначе работа будет очень кропотливой. Большие побеги необходимо удалять с помощью острого ножа. Это также необходимо проделывать с двойными верхушками. Особенно, как можно скорее, необходимо удалять крупные побеги у основания, но, для предотвращения ботритиса, не следует оставлять большие ранки.

Утром, в условиях высокого тургора, легко проводить пасынкование. Обкручивание основного стебля от основания к верхушке легче проводят, когда тургор уменьшается (вторая половина дня). Тем не менее, пасынкование и обкручивание часто осуществляются параллельно. Эффективнее всего эту работу проводить раз в неделю. Если есть необходимость разделить пасынкование и обкручивание стеблей на две отдельные операции, то следует пасынковать утром, а обкручивание проводить в послеобеденное время.

#### **Удаление листьев**

На начальной стадии роста растений на постоянном месте необходимо оставлять все зеленые листья для оптимальной ассимиляции так как и на первой фазе должно быть достаточное их количество. Небольшое количество листовой массы означает недостаточное поглощение солей (плохая ассимиляция) и, в результате, менее интенсивный рост.

При меньшей плотности растений на 1 м<sup>2</sup> более старые листья долгое время остаются зелеными. При недостаточном количестве листьев, может понизиться относительная влажность. Это, в свою очередь, негативно отражается на завязывании плодов.

Чрезмерное количество листовой массы блокирует вентиляцию воздуха листьями и, при сочетании с определенными факторами (пасмурная влажная да), может привести к грибковым заболеваниям, таким как фитофтора.

Листья необходимо удалять утром, так как ранки должны подсохнуть уже к вечеру (во избежание ботритиса). Удаляйте такое количество листьев, чтобы во время уборки были видны спелые томаты. При первом сборе урожая первая кисть должна быть видна и свободна от листьев. Поэтому каждую неделю в период до сбора урожая необходимо удалять листья (за 3 недели до первого урожая еженедельно по 3 листа).

Необходимо иметь достаточную листовую массу, особенно в летнее время. Листья удаляются только на лицевой (внешней) стороне растения стороны дорожки.

Не удаляйте слишком много листьев. Наилучшей гарантией высококачественных плодов является наличие листьев здорового зеленого цвета рядом с

кистью.

Рекомендуем еженедельно удалять 3 листка при высоте растения в 1."

Если растения развиваются в вегетативном направлении, можно удалять несколько листьев на средней части растения. Это может улучшить циркуляцию воздуха вокруг растения.

### **Высота шпалеры при продленном обороте**

Растение томата подрастает на 15-25 см в неделю, и после 50-ти недель начиная с посева, может достичь 10-метровой длины. Поскольку теплицы не имеют такой высоты, растения необходимо приспускать с интервалами в 1-2 недели. Если верхушка растения достигает шпалеры, которая находится на высоте около трех метров, стебель приспускают и немного сдвигают в сторону. В определенный момент значительную часть стебля укладывают на поверхность гряд. Растения подвязаны к шпалере с помощью подвижного крючка и достаточного количества шпагата для дальнейшего использования.

Преимуществами этой системы являются улучшенное качество плодов, больший их вес, защита плодов от прямых солнечных лучей. При этом немного улучшаются условия работы, так как овощевод может контролировать рост и урожайность на каждом растении на протяжении всего года. Необходимо принимать кардинальные меры для поддержания роста, особенно в условиях жаркой и солнечной погоды летом. Создание высокой плотности насаждений весной является одним из важных условий гарантии урожайности и качества в летний и осенний сезон.

Больше света > большая густота посадки (больше высококачественных растений).

В солнечный летний день интенсивность света в среднем в 10 раз выше, чем в солнечный зимний день. Было бы идеально, если бы растение могло поглотить весь этот свет большим количеством листьев. Для формирования хорошей облиственности нужно вырастить высококачественные стебли весной. На каждые 4 растения добавляется 5-й стебель. В результате этого хорошая облиственность обеспечит дополнительную ассимиляцию, притенения и урожайность в самые жаркие месяцы. По истечении пяти недель второй дополнительный побег развивается как новый полноценный стебель.

Предпочтительно соотносить количество дополнительных стеблей с количеством капельниц, которые подведены к одной минеральной плите. При наличии 4-х растений на одной плите можно оставить один дополнительный стебель на плите, аналогично с наличием 3-х растений на одной плите. Даже при одном дополнительном стебле на 3 растения, этот стебель необходимо развивать весной немного позже.

*Особенности технологии выращивания томатов в продленном обороте*

Гибриды для продленного оборота имеют ряд преимуществ. Он характерен хорошей завязываемостью плодов в течение вегетационного периода, включая раннюю культуру, хорошим развитием корневой системы.

Высокая скороспелость и ранние сроки созревания обеспечиваются за

счет мощного начального роста растений. Из других свойств этих гибридов отметим:

- подкормка углекислым газом активно способствует улучшению цветения и завязывания плодов на первом соцветии, и в дальнейшем;
- короткая прочная ось соцветия предотвращает его залом;
- небольшое компактное соцветие обеспечивает равномерность формирования плодов в кисти и их высокую товарность;
- плоды устойчивы к вершинной гнили и растрескиванию;
- зрелые плоды способны сохранять свои товарные качества при хранении в нерегулируемых условиях в течение 4-6 недель, они хорошо переносят транспортировку;
- пользуются повышенной популярностью на потребительском рынке
- растения устойчивы к пониженным температурам;
- гибрид стабильно показывает высокую урожайность при выращивании в различных климатических зонах, при выращивании на грунтах, и особенно способом малообъемной гидропоники на разных субстратах.

*При выращивании томата в продленном обороте можно выделить два периода в росте и развитии растений:*

1 - с преобладанием ростовых процессов,

2 - с преобладанием генеративного развития над ростовыми процессами.

**Первый период начинается с рассады** и длится до завязывания плодов на 5-6-м соцветиях, когда имеет место максимальная нагрузка плодами. В начальный период, особенно до появления плодов на первых двух соцветиях вся технология сводится к разумному сдерживанию ростовых процессов и стимулированию цветения и плодообразования. В рассадный период растения гибрида F, Алькасар должны быть крепкими, темно-зелеными. Это достигается умеренным поливом раствором минеральных удобрений и регулированием концентрации раствора. Школку сеянцев до пикировки поливают питательным раствором с концентрацией 2,0-2,2 мСм/см. При этом концентрация солей в кассете с торфом достигает 2,3-2,5 мСм/см, а в горшечный при перепалке сеянцев концентрация солей составляет 2,1-2,2 мСм/см. Это будет способствовать хорошему и быстрому укоренению сеянцев.

Особое внимание необходимо уделить поливу рассады. Оптимальными являются рассадные отделения с использованием полива "подтопление". В этом случае выдерживается строгая дозировка раствора каждому растению. При поливе сверху дождеванием горшки с рассадой устанавливают на белую плетеную пленку, которая пропускает излишки раствора в субстрат. Если используется обычная полиэтиленовая молочно-белая пленка, то следует тщательно выравнивать поверхность грунта в рассадном отделении, чтобы не было понижения микрорельефа, в которые собираются излишки раствора. В таких местах растения отличаются более мощным вегетативным ростом, светлыми и рыхлыми листьями, а в итоге можно получить рассаду с полностью или частично редуцированным первым соцветием. Чтобы избежать это-

го, следует строго дозировать количество раствора под каждое растение. Лишнее количество раствора при поливе дренирует через донную часть горшка или кубика, что способствует выходу корневой системы за пределы емкостей, она в большей степени подвергается стрессам, быстро буреет и отмирает. Кроме того, ветвление корневой системы в горшке у таких растений слабее.

После пикировки поливают рассаду питательным раствором с концентрацией до 3,0 мСм/см. Перед переносом рассады в теплицу концентрация солей в горшке обычно составляет 4,0-5,0 мСм/см и выше.

Продолжительность рассадного периода зависит от силы роста выращиваемого гибрида и от густоты стояния растений в рассадной теплице. При выращивании 25-28 раст/м<sup>2</sup> на 33-35-й день от всходов растения смыкают листья и при отсутствии бокового света начинают быстро "тянуться". Поэтому через 5-6 дней после смыкания листьев рассаду переносят в теплицу, даже если ее возраст не превышает 40 дней. Рассаду размещают на пленку рядами, не высаживая на постоянное место.

После переноса рассады в теплицу необходимо сдерживать вегетативный рост и стимулировать генеративное развитие растения. Для этого рассаду поливают умеренно, не более 70 мл раствора за один раз, концентрация 4-5 мСм/см, рН - 5,6. Повышение ЕС в субстрате до 4-6 мСм/см приводит к формированию соцветий даже в условиях недостаточного зимнего освещения. После начала цветения 1-го цвета на 2-ой кисти и цветения 1-ой кисти, приступают к посадке рассады на постоянное место. Первые 2-3 дня до установки рассады на постоянное место, для хорошего укоренения круглосуточно поддерживают температуру 20°C. Затем постепенно снижают в пасмурный день до 19-20 °С и ночью до 15-16°C, в солнечный день поддерживают 21-22°C, ночью 17-18°C. Умеренные полив, высокая концентрация раствора и низкие температуры стимулируют хорошее развитие первого и второго соцветия. Следует особо подчеркнуть способность гибрида F, Алькасар выдерживать низкие температуры, что позволяет экономить тепло при выращивании в зимних теплицах и получать хорошие урожаи в пленочных и остекленных необогреваемых теплицах, где возможно понижение ночных температур 14-15°C.

При выращивании на грунтах сроки высадки рассады на постоянное место те же, что и для других субстратов. Но рассаду не высаживают сразу в грунт, а выставляют на салфетки из пленки. При непосредственной высадке в грунт трудно предотвратить "жирование" растений. Это приводит к утолщению верхней части стебля, скручиванию листьев и получению редуцированного первого соцветия, которое останавливается в развитии в фазе бутонов, а следующее соцветие трогается в рост. При сильном "жировании" можно потерять 2-3 соцветия на каждом растении и лишиться раннего урожая.

Гибрид F1 Алькасар можно рекомендовать для самых ранних сроков посадки.

Одним из факторов, способствующих получению хорошего первого и

последующих соцветий, является подкормка углекислым газом с концентрацией 700-800 ppm. (0,07-0,08%).

**Второй период начинается с момента налива** плодов на 5-6 соцветиях и может длиться до конца вегетации. В это время агротехнические мероприятия направлены на поддержание ростовых процессов.

Очень важными факторами, стимулирующими вегетативное развитие растений, являются густота посадки и формирование дополнительных побегов. Для 3-й световой зоны густота посадки растений F, Алькасар составляет 2,3-2,5 раст./м<sup>2</sup>. Дополнительное загущение в эти сроки приводит к получению растений вегетативного типа с меньшим числом и меньшей массой плодов в соцветии.

К концу марта интенсивность притока солнечной радиации увеличивается. Растения нагружены плодами и у них преобладают генеративные процессы, снижается интенсивность роста, уменьшается средняя длина листа. Плотность посадок уже недостаточна для получения максимального урожая. В эти сроки формируют дополнительный побег на каждом 3-м растении в пазухе лист под 5-м или 6-м соцветием. При этом густота стеблей составит 3,3—3,4 шт./м<sup>2</sup>, при начальной густоте высадки растений 2,5 шт./м<sup>2</sup>. Такую же густоту стеблей, как у гибрида F, Алькасар рекомендуется для гибридов F1 Евпатор, F1 Киржач, F1 Альгамбра и др. Для более вегетативных гибридов Фаталист, F, Владимир, F, Де-Факто и др. следует оставлять дополнительный побег на каждом 4-м растении, при этом густота стеблей составит 3,1 шт./м<sup>2</sup>. Календарные сроки формирования дополнительного стебля, а также их число определяют специалисты тепличных хозяйств в конкретных условиях. Очень важно сделать это вовремя. В конце июня можно отпустить дополнительно по одному побегу на каждом растении и прищипнуть их на одно соцветие, оставляя над соцветием два листа. Получаем дополнительно по одному соцветию на растение, плоды, на которых созревают в середине августа, т. е. до ухудшения освещенности. После сбора плодов с этих соцветий их удаляют. Оставлению дополнительных побегов должна предшествовать работа по усилению ростовых процессов растений, а именно снижение концентрации раствора, увеличение влагоемкости субстрата, повышение ночной температуры, снижение нагрузки плодами на растение, отключение подачи CO<sub>2</sub> и др.

Кроме того, для стимулирования ростовых процессов при выращивании F, Алькасар в течение периода вегетации (с апреля до середины августа) оставляют дополнительные побеги с прищипкой на один, реже на два листа. Летом этот прием увеличивает площадь листьев растений и усиливает транспирацию.

При выращивании гибридов томата с генеративным типом развития необходимо постоянно следить за тем, чтобы растение имело сильную верхушку. Это достигается стимулированием активной транспирации растения и правильным поливом. В зимние месяцы, когда день короткий и освещенность недостаточная, рост корневой системы ослаблен, поэтому поливать

важно умеренно, одновременно подняв температуру теплоносителя в регистрах надпочвенного отопления для стимулирования транспирации. Обогрев снизу проводят и летом, особенно в утренние часы, чтобы таким образом готовить растения к интенсивной дневной транспирации.

Поливы начинают утром через 1-2 часа после восхода и заканчивают за 2 часа до захода солнца. Необходимо избегать как избыточных поливов, и подсушивания при выращивании на любых субстратах.

Переувлажнение субстрата способствует активизации вегетативного развития. Нужно твердо знать, что чем меньше влаги в субстрате, тем меньше вегетативный рост, лучше идет завязывание и полив плодов. Особенно это важно в начале вегетации, когда растения еще не загружены плодами, т. е. в большей степени вегетативные. Им нужно "помочь", дать толчок к генеративному развитию. Это можно сделать умеренными поливами, т. к. поступление кислорода в субстрат происходит, в основном, с поливной водой. Очень важна также температура поливной воды, особенно во время летних перегревов. При повышении температуры поливной воды до 25°C содержание кислорода в ней резко падает, что может привести к кислородному голоданию корневой системы.

Низкое содержание влаги в субстрате уменьшает вегетативный рост растения и стимулирует развитие корневой системы. В таких условиях корни гены искать воду. Но такой поливной режим требует повышенного внимания и аккуратности. Недостаток влаги в субстрате может привести к узкому увеличению концентрации солей и даже увяданию растений. При этом получить высокие урожаи невозможно.

Самый легкий и эффективный способ снижения влажности субстрата - позднее начало поливов и раннее их окончание, что особенно важно в первый месяц после высадки растений на постоянное место. В это время вполне можно обойтись без дренажа. Сигналом к тому, что растениям не хватает влаги, является повышение концентрации солей в субстрате до 6-7 мСм/см. влажность субстрата можно определить различными приборами или весовым способом. При неравномерном снабжении растений раствором могут возникать колебания величины концентрации солей в субстрате. Небольшие колебания благотворно сказываются на росте корневой системы, однако резкие перепады влажности приводят к задержке роста корневой системы, а иногда и к отмиранию ее всасывающей части. Если влажность субстрата на ночь уменьшается на 8-10%, что стимулирует генеративное развитие растений, ли уменьшение влажности составляет 4-5% - это стимулирует вегетативное развитие. Следует избегать уменьшения влажности субстрата более, чем 15%, поскольку при дефиците влаги ухудшается завязывание плодов. Поэтому, выращивая генеративные гибриды томата, несколько увеличивают влажность субстрата, а при выращивании вегетативных гибридов наоборот, уменьшают влажность субстрата. Частые и короткие циклы поливов способствует лучшему увлажнению субстрата, т. е. стимулируют вегетативный тип развития. Генеративное развитие стимулирует редкие и продолжительные циклы по-

ливов. Именно таким образом следует промывать субстрат, уменьшая концентрацию солей в нем. Раннее начало поливов и позднее их окончание также стимулирует вегетативное развитие. Однако слишком интенсивный полив в ранние утренние часы может приводить к растрескиванию плодов, как и резкое изменение погоды от солнечной к пасмурной.

Норму полива лучше регулировать не по приходу солнечной радиации, а по интенсивности транспирации растений, которая зависит не только от солнца, но и от вентиляции в теплице, температуры теплоносителя в регистрах надпочвенного обогрева и др. Особенно это важно в зимние месяцы, когда отопление теплиц сопровождается снижением влажности воздуха. В таблице 9.15 приводятся рекомендации по питанию растений томата при выращивании на торфяном субстрате.

При выращивании гибрида F1 Алькасар, отличающегося ярко выраженным генеративным типом, необходимо постоянное стимулирование вегетативного развития, особенно в летние месяцы. Полив и питание играют здесь основную роль.

## **2. Особенности технологий выращивания томата в продленном обороте.**

### *Выращивание рассады*

Семена перца не обладают длительной лежкостью, поэтому следует использовать только свежие семена, полученные в предыдущем сезоне, чтобы быть уверенными в быстрой и одновременной всхожести. Количество семян обычно колеблется в пределах 100-140 шт/г.

Большой процент всхожести семян достигается сплошным посевом. Семена высевают с плотностью от 1 до 2 г/м<sup>2</sup>.

Семена должны быть покрыты почвой или компостом толщиной около 0,6 см, которые надо слегка выровнять перед осторожным поливом хорошим распылителем. Затем поверхность покрыть полиэтиленовой пленкой или стеклом и бумагой тех пор, пока прорастающие всходы не начнут потреблять влагу. У перцев более высокие, чем у томата, требования к температуре. Диапазон температуры 21-28°C. Всхожесть семян обычно наступает на неделю раньше при 28°C по сравнению с 21 °C. Подходящие температуры в большинстве случаев около 24°C днем и ночью до появления всходов. Сеянцы перца будут готовы к пересадке через 12-18 дней, в зависимости от температуры выращивания.

Какую бы систему не применяли, рассаду обычно выращивают в больших контейнерах, чем томаты. Пластиковые горшки должны быть диаметр в пределах 10-12 см, в то же время почвенные блоки должны быть соответствующего объема. Горшки обычно заполняют компостом с достаточным количеством питательных элементов, добавляемых для содержания в нем растений до тех пор, пока не начнется регулярная подкормка.

Горшки размещают таким образом, чтобы между ними были маленькие норы, которые бы препятствовали чрезмерному иссушению, а затем постепенно увеличивают расстояние между ними, чтобы листья не перекрыва-

ли друг друга. Окончательное расстояние между горшками может составлять 20 x 20 см, составит 25 растений/м<sup>2</sup>. Когда семена полностью взошли, температура воздуха может быть немного снижена в пределах 18-23°C в соответствии с условиями освещенности, а дневные-температуры могут подниматься выше при солнечном свете - до 25°C. Растения перца сильно зависят от температуры, и хороший мощный рост, быть достигнут только в условиях режима достаточно высоких температур. Растения, выращиваемые в условиях низких температур, редко обеспечивают удовлетворительный вегетативный рост для достижения высокого урожая. Чрезвычайно важна соответствующая температура в зоне корней, и поэтому обычно лучше размножать растения на стеллажах, чем на грунте.

Увеличение влажности воздуха посредством дождевания приводит к заболеванию ботритисом. Вследствие этого рекомендуется распылять воду на растениями два или три раза в день в солнечную погоду.

Во время выращивания рассады рекомендованы уровни освещения около 5000 лк в течение 3-4 недель после пикировки. Длина дня составляет 16 часов в сутки за счет светокультуры.

Густота посадки. Оптимальная густота для получения тепличной продукции перца рассчитывается по количеству растений на единицу площади. Это составляет от пяти до восьми стеблей/м<sup>2</sup>, а чаще от шести до семи.

Подготовка почвы. Принципы подготовки почвы до высадки растений в основном такие же, как и для других овощных культур. Почва должна быть свободной от вредителей, болезней и сорных растений, для чего необходима её стерилизация паром или химическая. Если уровень засоления в почве поднялся выше допустимого, тогда почву следует предварительно промыть для выщелачивания избыточных питательных элементов и других солей. Количество воды, необходимое для промывки, зависит от типа почвы и степени ее засоленности, от 40 до 120 л/м<sup>2</sup>. До посадки необходимо привести содержание воды в почве в соответствие с необходимой влагоемкостью.

Заключительная культивация, проведенная до высадки растений, включает заделку в почву всех необходимых неорганических и органических удобрений, разметку и прокладку дорожек, систем капельного полива.

#### *Удобрение перца*

При культуре перца на грунте необходимо до посадки рассады провести агрохимический анализ грунта и довести запасы элементов питания в нем до следующих показателей в мг/л почвы в водной вытяжке 1 : 1 Азот нитратный до 100-120 мг/л, фосфор - 15-20 мг/л, калий - 100-12 мг/л, магний - 40 мг/л, кальций - до 100-200 мг/л. После высадки рассады и укоренения её в грунте начинают поливать растение раствором удобрений следующего состава для почвы и малообъемной культуры:

Период	pH	ЕС мСм/с м	NH <sub>4</sub>	NO <sub>3</sub>	P	K	Ca	M g	Fe	Mn
--------	----	------------------	-----------------	-----------------	---	---	----	--------	----	----

Первые 4-8 недель	5,5-6	2-2,1	до 17,5	200	45	215	200	37	0,8 5	0,5
Интенсивное плодоношение	5,5-6	2-2,1	до 17,5	220	40	250-300	190	47	0,9	0,5

Уровни элементов питания в малообъемных субстратах и почве в мг | дренаже в период интенсивного плодоношения:  $E_e$  3 мСм/см, pH 5,5  $NO_3^-$  - 235 мг/л,  $NH_4^+$  - <7, P - 22 мг/л, K - 273-300 мг/л, Ca - 280 мг Mg - 80 мг/л,  $SO_4^{2-}$  - 200 мг/л, Fe - 1,5 мг/л, Mn - 0,4 мг/л вытяжки субстрата, или дренажа.

#### *Выращивание растений перца*

После высадки рассады на постоянное место создают оптимальные условия микроклимата. Влажность воздуха на уровне 70-75% оптимальна. Не следует её снижать ниже 60%.

Через 3-4 недели после посадки рассады на постоянное место формируют первые завязи. При посадке рассады трудно определить в какой пазухе образуются первые плоды. Следует удалять плоды в первых двух пазухах каждого стебля и оставлять плоды в развилке.

Обычно растения выращивают, формируя 2-3 стебля. Все боковые побеги в дальнейшем прищипывают над первым или вторым листом. На 1 м<sup>2</sup> площади должно быть 5-7 стеблей в течение вегетации. 7 стеблей оставляют в высоких крупнообъемных теплицах с хорошей освещенностью, соответственно меньше в сооружениях с худшей освещенностью. Преимущество имеют насаждения, формируемые в 2 основных стеблях. На одном стебле оставляют не более 3-х плодов.

Уборку первых плодов проводят в зеленом состоянии. Прореживание избыточных плодов проводят при возрасте их около 2-х недель. Подвязку стеблей следует проводить одновременно, а не избирательно (более сильные). Обрезку следует проводить раз в 2 недели с дальнейшим подвязыванием основных стеблей, начиная при их длине 5-7 см.

Со времени появления первых завязей повышают среднесуточную температуру на 2 °С. Повышать среднесуточную температуру следует постепенно. Не допускать перегрева теплицы в солнечные дни и часа выше 22-23°С, в пасмурные дни <23. Различие дневной и ночной температуры после образования первой завязи основа развития крупных плодов в дальнейшем. Повышенная температура воздуха днем отрицательно влияет на цветение и образование завязей. Если среднесуточная температура понижается до 14°С, появляются "хвостики" - в результате того, что пестик цветка не отмирает одновременно по всей его длине. Проводят удаление хвостиков как можно раньше, но не позже чем за 2 недели до уборки зеленых плодов. За счет ночного отопления в предутренние часы снижают относительную влажность воздуха ниже 80% в весенний период культуры.

В марте-апреле может появиться вершинная гниль плодов. Причина - высокая температура в 28° С и >, при плохом проветривании теплицы в солнечные дни и часы. Оптимальная температура - 23°С + 2 на увеличение интенсивности света.

В 12-14 неделю проводят первый сбор плодов. Для поддержания постоянной интенсивности роста растений необходимо постоянная умеренная вентиляция воздуха, чтобы поддержать дневную температуру воздуха на уровне до 22-23°C и относительной влажности не выше 75% и не ниже 60%.

Высокая относительная влажность воздуха и высокая засоленность субстрата - более 3 мСм/см препятствуют поступлению кальция в растение, а низкая относительная влажность воздуха направляет остальное количество кальция в листья - места транспирации. В результате - поражение вершинной гнилью плодов. Для поддержания оптимальных показателей ЕС и рН в почвенном растворе необходимо иметь достаточное количество воды как в почве, так и в малообъемном субстрате. В весенне-летний период поливы делают более частыми и непродолжительными для оптимизации ростовых процессов и влажности субстрата.

Ночью в результате достаточной влажности субстрата и воздуха повышается давление клеточного сока в растении и большое количество кальция поступает в растущие плоды. Это обеспечивает качество плодов в весенне-летний и раннеосенний периоды. Однако осенью избыточная влажность воздуха и субстрата может вызвать растрескивание верхушек плодов, водянистые пятна.

По мере роста растений на шпалере проводят обрезку верхней части растений 1 раз в 2 недели. При хорошей нагрузке плодами обрезку уменьшают. У слабых растений нужно сохранить и накапливать как можно больше листьев. Когда завязи формируются в верхней части растений, выше расположенные листья хорошо защищают плоды от ожогов. Недостаток избыточного количества листовой массы - образование плодов на боковых побегах худшего качества.

В весенний период существует опасность появления фузариозных прикорневых гнилей, в результате высокой влажности субстрата и воздуха. Необходима обработка грунта топсином, фундазолом или триходермином. Умеренные полив и влажность воздуха, сохранение стеблей растений сухими - первое условие защиты от поражения растений фузариозом. Предутренний обогрев позволяет поддерживать растения в хорошем состоянии. После ночи необходимо растение умеренно поливать с подсушиванием воздуха, особенно в утренние часы, когда растение интенсивно испаряет воду после ночи.

После 2-х утренних поливов появляется дренаж. Он должен начинаться до времени усиленной солнечной радиации, около 10-11 часов утра, обычно с 3-им поливом.

Если появляются проблемы с гнилями (*Pythium*), то необходимо внести Преви-кур, обычно после последнего вечернего полива, возможно и через капельную систему таким образом, чтобы без дренажа достичь равномерного насыщения субстрата раствором препарата. Иногда пролив проводят прямым введением в субстрат 0,2% раствора Превикура в количестве полного насыщения препаратом субстрата.

В летний период увеличение водопотребления может резко изменять показатель ЕС в субстрате. В этом случае увеличивают дренажную норму до 20-25%, уменьшают ЕС рабочего раствора до 1,9 мСм/см, а в субстрате ЕС не должен превышать 2,7-3 мСм/см. Если эти показатели выше, то повышается чувствительность растений к вершинной гнили плодов перца.

Постоянно следят за состоянием роста и развития растений. К агротехническим способам, стимулирующим рост относятся повышение ночной и суточной температур на 1-2°C, более ранний переход утром к дневной температуре, проветривание при умеренной влажности, частый полив малыми нормами, сбор зеленых плодов, обеспечение оптимального состояния корнеобитаемого слоя за счет применения превикура, этамона и других стимуляторов развития корневой системы.

Чрезмерному росту можно противодействовать понижением ночной температуры, регулированием содержания CO<sub>2</sub>, частым прищипыванием, включая и междоузлия, более позднее начало и более раннее окончание поливов. В пасмурные дни дренажный сток не должен превышать 10-15%, последний полив проводят около 15-16 часов. Норма разового полива 100 мл на растение.

В процессе летнего выращивания применяют защиту от клеща, тлей, белокрылки, гусениц.

Применение биометода весьма перспективно. Для уборки желтых и красных перцев в начале-середине октября формирование завязей проводят до середины августа. Завязь сформированная в конце августа станет зрелым плодом в начале ноября.

### **3. Технология выращивания перца и баклажана в защищенном грунте.**

Баклажаны относятся к семейству пасленовые (Solanaceae). Предпочтительны среднерослые сорта, рационально использующие объем теплицы и удобные для выполнения мероприятий по уходу за растениями. Важным признаком является отсутствие шипов на чашечке плода.

Растения баклажана крупные и мясистые. Растение растет вертикально на деревянистом стебле, но нуждается в какой либо опоре, чтобы не согнуться под тяжестью плодов. Растение имеет тенденцию продолжения роста с доминантной точкой роста в отличие от перца, который на уровне каждого цветка делится на два и более эквивалентных побега, однако, подобно томату, имеет сильный боковой побег на каждом уровне плодоношения, что по мере необходимости можно использовать для формирования дополнительных стеблей. Боковые побеги могут формироваться в пазухах всех листьев, но их дальнейшее развитие будет зависеть от общего вегетативного развития растения, то есть от количества имеющихся побегов и нагрузки их плодами.

Боковые побеги удаляются из листовых пазух как только будет сформировано желательная форма куста, однако иногда оставляют поздние боко-

вые побеги у основания стебля, что позволяет получать плоды на более старых насаждениях.

Цветки формируются на разных уровнях по длине стебля баклажана так же, как у перца. Могут развиваться один или более цветков в пазухе листа, но один из них крупнее других, и его оставляют для развития в плод, а другие удаляют. Развитие плода обычно партенокарпическое, и в зрелом плоде часто нет семян или их совсем немного.

#### *Выращивание рассады*

Обычно в 1 грамме около 180 семян, но так как всхожесть часто ненадежна, то лучше рассчитывать, что получится 100 растений. Густота посева принята из расчета 1-2 г/м<sup>2</sup> рассадо-разводочной теплицы. Это делается для того чтобы всходы достигли значительно большего размера перед пикировкой, а растения с отклонениями были бы отбракованы. Замачивание семян не дает преимуществ в скорости или равномерности всходов, однако их можно проращивать во влажном песке

В целом сеянцы выращивают также как и сеянцы томата, однако пикировку проводят когда хорошо виден первый настоящий лист (для выбраковки).

Размер рассадного горшка зависит от продолжительности рассадного периода. Выращивание рассады для зимне-весенней культуры занимает 9-10 недель. Для осенней культуры рассаду выращивают 7 недель. Во всех случаях рассадный период у баклажан длиннее, чем у томатов. Желательный размер горшка 12-14 см, хотя обычно используют горшки и кубики 10 x 10 см. Стартовые уровни питания рассадной смеси те же, что и у томата, но на поздних стадиях рассадного периода вносят дополнительный азот в подкормках.

По мере роста растения расставляют, чтобы листья не перекрывали друг друга. Ночную температуру держат в пределах 16-19°, дневную - 19-22°C (до 27°C на солнце). Температурный режим зависит от времени года. В январе применяют более низкие температуры из-за низкой освещенности. Возможна подкормка CO<sub>2</sub> в концентрации 0,10% в течение 8 часов после рассвета. Эффективно досвечивание, так же как на томатах.

#### *Удобрение баклажана*

При культуре баклажана на грунте в теплицах необходимо до посадки рассады провести агрохимический анализ грунта и довести запасы элементов питания до уровней, аналогичных культуре перца. После высадки рассады на постоянное место растение поливают стандартным раствором.

Уровни элементов питания в мг/л в период роста и плодоношения на грунте и в малообменных субстратах:

Период	pH	ЕС мСм/см	NH <sub>4</sub>	NJ <sub>3</sub>	P	K	Ca	Mg	Fe
Первые 4-8 неделя	5,5-6	2	20	217	39	20	150	60	0,85

Интенсивное плодonoшение	5,5-6	2-2,1	20	217	39	260	30	0	0,85
--------------------------	-------	-------	----	-----	----	-----	----	---	------

Уровни питания в малообъемном субстрате и в почве, почвенном дренаже в мг/л:

ЕС - 2,6-2,7 мСм/см, рН - 5,5-6, NH<sub>4</sub> - 7, NO<sub>3</sub> - 280, P - 30, K - 200, Ca - 200, Mg - 100 мг/л.

#### *Посадка рассады в теплицы*

Обычно баклажаны высаживают с таким расчетом, чтобы на 1 м<sup>2</sup> было от 5 до 7 стеблей. Растения размещают на расстоянии 60-75 см в ряду и формируют 3-4 побега на растении. Некоторые предпочитают выращивать в 4-х грядах на пролете шириной 6,4 м, но с большей плотностью побегов в ряду.

Чем больше побегов сформировано на растении, тем медленнее они растут и больше времени требуется для достижения шпалеры. Это может быть преимущество для культуры с длинным периодом вегетации, даже если общий вес плодов будет несколько ниже из-за большой нагрузки на корневую систему. Культуры с коротким вегетационным периодом растения развиваются лучше при высокой плотности посадки, но только при двух побегах на растении. В осенней культуре густота посадки меньше, так как плодоносят они при более благоприятных световых и влажностных условиях. Осенью формируют максимум 5 побегов на м<sup>2</sup> (3 побега/растение при расстоянии 60 см между растениями). При высокой плотности посадки общее количество плодов больше, но они имеют меньший размер. Это снижение размера плода может иметь экономическое преимущество, так как стоимость их выше.

Успешное развитие растений зависит от хорошего укоренения в теплице. Баклажан более склонен к вегетативному росту, чем перец, и поэтому баланс между мощностью роста и развитием плодов должен поддерживаться также как и у томата. Плохо укоренившиеся растения редко хорошо развиваются и дают удовлетворительный урожай.

Двумя основными факторами, контролирующими скорость укоренения, являются температура почвы и физическое состояние корневой системы растения. Плохая деятельность корней обусловлена посадкой в холодную или влажную почву, поэтому поддерживают температуру почвы не менее 18 °С, предпочтительнее 20 °С.

Состояние корневой системы у рассады баклажана регулируется размером растения. Как уже упоминалось, необходимо иметь рассадный горшок большого размера для нормального развития корней при длинном периоде выращивания.

#### *Периоды выращивания*

Периоды выращивания баклажан подразделяют на три группы - ранние обогреваемые культуры, необогреваемые летние культуры и обогреваемые

осенние культуры. Каждая из этих программ предъявляет свои собственные требования в рамках оборудования, сроков культуры и технологии.

Для самого раннего обогреваемого периода высевают семена в начале декабря, и они готовы к высадке с середины января до начала февраля. Для этого периода помимо системы обогрева, способной обеспечить необходимую температуру почвы, в теплицах должно быть чистое стекло, высокой светопрозрачностью и достаточной их высотой. Если условия выращивания выполняются, тогда урожайность в 40 плодов на м<sup>2</sup> с весом каждого плода 300-350 г будет реальна.

Второй ранний период подходит для теплиц, в которых сложно поддерживать требуемую температуру почвы. Посадку в них производят во второй половине марта при посеве в конце января. Развитие такой культуры в большой степени зависит от погодных условий после посадки, т.к. величина непосредственного солнечного тепла, определяет скорость укоренения растения и ранний рост. Это еще более относится к культурам, выращиваемым без обогрева. В необогреваемый период не следует высаживать растения до середины апреля, что всегда рискованно. Развитие плода медленное, и часто встречаются серьезные проблемы с поражением ботритисом, как на плодах, так и на стебле. По этой причине необогреваемые теплицы должны иметь хорошую систему вентиляции и регулирования влажности воздуха. Полиэтиленовые тоннели с плохой вентиляцией не подходят.

Для осенней культуры баклажаны высаживаются не позднее середины июля иначе период сбора урожая будет недостаточным для получения 10-12 плодов с м<sup>2</sup>. Выращиваются сильные растения с тем, чтобы извлечь максимум из оптимальных летних условий. Осенняя культура особенно чувствительна к потерям из-за ботритиса, и поэтому растения выращиваются в теплицах с системой обогрева, чтобы обеспечить контроль за влажностью. Густота побегов должна быть меньше, чем при ранней культуре. Это также способствует лучшему развитию плодов, т.к. световые уровни осенью падают. Обычно в ряду расстояние между растениями 60—70 см, чаще ведут в три, нежели четыре стебля.

Температурные режимы культуры баклажана аналогичны требованиям томата. Температура почвы должна быть около 20°C, воздуха - днем/ночью 21-22/18-20°C. Возможность повышения температуры связана только с повышением уровня освещенности или с подкормкой углекислым газом. Температура вентиляции – 27-28°C. При появлении цветков ночную температуру снижают для лучшего развития плодов. Разница температуры между дневными/ночными режимами должна быть хорошо выражена. Ночью можно поддерживать 17°C, для активного вегетативного роста при большой нагрузке плодами в начале плодоношения. Чтобы избежать появления конденсата на плодах и риска поражения растений серой гнилью необходимо проводить постоянное проветривание теплиц и держать температуру труб отопления не менее 40°C. Верхний полив баклажанов не применяется для предотвращения развития болезней. Листовой аппарат к концу дня должен быть сухим.

### *Особенности культивирования баклажан*

В первый период выращивания необходимо создать условия для формирования хорошо облиственного растения с сильно развитой корневой системой. Для нормального роста плодов необходимы определенные условия. В начальный период температура днем и ночью поддерживается 22 °С с дальнейшим повышением в течение 1 недели до 23°. В пасмурные дни температура ночью 18,5° и днем 20,5°С достаточна. В этот период подкормка CO<sub>2</sub> уж эффективна, норма 0,06-0,07%. По мере роста освещенности концентрацию CO<sub>2</sub> повышают до 0,1%. В солнечные часы максимальная температура 25°С влажность воздуха до 75%. С момента роста плодов к корневой системе поступает значительно меньше ассимилятов, что сдерживает их активное развитие. Поэтому следует поддерживать умеренную нагрузку плодами в первый период выращивания, поддерживая равновесие между генеративным и вегетативным ростом и развитием. С этой целью первые плоды убирают в достаточно ранней фазе их роста. Впоследствии это компенсируется лучшим качеством и большим урожаем. Задержка со сбором плодов приводит к угнетанию корневой системы. Поэтому следует в весенний период плодую нагрузку увеличивать постепенно. По мере улучшения световых условий крупность убираемых плодов постепенно увеличивают, сборы проводят 2 раза в неделю.

В летний период необходимо поддерживать равновесие между испарением и нормой полива. Нельзя допускать переувлажнение субстрата - причина слабого развития корневой системы. Вентиляция для снижения влажности воздуха и недопущения образования конденсата в ночное время очень важны для контроля развития серой гнили, бактериальной мокрой гнили. Осенью усиливают ночной обогрев теплиц с вентиляцией.

### *Сбор плодов*

Как и у культуры перца стадию сбора плодов баклажанов трудно определить сразу. Незрелые плоды изначально имеют темно-фиолетовую окраску, которая при полном созревании сильно бледнеет. Между этими двумя состояниями находится фаза сбора урожая. Плод начинает светлеть постепенно от кончика к чашечке. Его нужно собрать в момент начала посветления, хотя еще в течение недели на растении он не теряет качества. Баклажаны, оставленные на более длительный срок, становятся бледными и не привлекательными. Однако плоды, собранные незрелыми, быстро сморщиваются, становятся мягкими, и срок их годности при хранении быстро сокращается. Сбор плодов проводят обычно еженедельно, хотя можно продлить интервал между сборами до двух недель при условии, что плоды не пропущены. Плоды срезают с растения ножом или секатором, оставляя часть стебля на плоде. Сбор плодов - процесс, требующий много времени, так как надо соблюдать осторожность и избежать повреждение шипами чашечки смежных плодов.

Плоды сортируют по массе с градацией 100-175-225-300-400-500 г. Наиболее оптимальным размером является 225-400 г. Также производят сор-

тировку по качеству плодов (нарушение окраски, физические повреждения). С плодами надо обращаться бережно в связи с риском повреждения шипами чашечек. Часто необходимо смывать налет пыли и химикатов для придания им привлекательного вида. Плоды упаковывают в коробки по 5 кг.

Баклажаны хранятся 2-3 недели при температуре 12-15 °С, влажность 80% для избежания потери воды у плодов. Более высокая влажность или температура 5-6°С может привести к поражению серой гнилью. Плоды в летнее время предпочтительнее собирать и хранить в закрытой упаковке, температура более 20°С может вызывать нарушение окраски.

#### **4. Опыление растений в теплице.**

В настоящее время тепличная отрасль подвергается глобальным изменениям в плане новых технологий и инноваций. Модернизируются конструкции, современные тепличные комплексы применяют дополнительное искусственное освещение, улучшаются способы выращивания овощных культур. Явно прослеживается тенденция увеличения количества площадей выращивающих светокультуру томат, где для качественного опыления не обойтись без шмелей. Приобретая новую партию важно быть уверенным, что каждый улей обеспечит максимально эффективное опыление в теплице

**Пчелоопыляемые гибриды огурца** пользуются повышенным спросом на Российском рынке. В основном для опыления такого огурца использовались пчёлы, но их применение имеет ряд минусов:

- высокие затраты в круглогодичном содержании пасеки, траты на приобретение и кормление пчёл.
- медоносные пчёлы более капризны к абиотическим факторам (температура, освещенность, влажность).
- при массовом цветении полей, садов, пчелы могут вылетать с теплицы, от чего качество опыления огурцов падает.

Метод оценки опыления шмелями огурца.

Для определения эффективности работы шмелей мы рекомендуем проводить ежедневный мониторинг распутившихся цветков в вечернее время (15-16:00 часов). На огурце шмели не оставляют хорошо заметных следов посещения. Чтобы выявить микроповреждения, которые оставляют насекомые - опылители, используют специальную проявляющую жидкость, состоящую из этилового спирта, ацетона и глицерина в соотношении 5 : 1 : 1,5. Состав наносится на лепестки цветка с помощью ручного опрыскивателя. Через некоторое время следы от проколов, оставленных насекомыми, становятся темными и хорошо заметными. Они располагаются от центра в радиусе 1 см. Такая методика позволит качественно оценить процент опыления на культуре огурец.

#### **Рекомендуемое количество шмелиных семей на 1 Га огурца.**

Огурец - растение в основном однодомное, раздельнополюе, то есть на одном растении есть мужские (тычиночные) и женские (пестичные) цветки. Продолжительность цветения женских цветков составляет 1-2 суток, для

мужских сутки, и опыление происходит, если каждый цветок посетили от 7 до 9 шмелей. В период активного цветения огурца в теплице на 1 гектаре одновременно распускается до 80 тысяч цветков, поэтому чтобы обеспечить качественное опыление огурца на 1 Га необходимо разместить около 15 шмелиных семей различного возраста. На начало цветения огурца наша компания советует разместить 4 шмелиных семьи, а со второй недели ( через 10-14 дней ) их количество увеличивают до 9 шмелиных семей, т.е добавляем еще 5 ульев. Начиная со второго месяца цветения растений в теплице должно находиться 17-18 шмелиных семей.

#### **Рекомендации по размещению шмелей в теплице**

- Шмелиные семьи размещать по 1 улью на подставках, обеспеченных крышей, защищающей от воды, подальше от труб отопления. В теплицах, заселенных муравьями, на опоры и подвесы необходимо установить ловчие пояса со специальным клеем, потому что муравьи могут значительно ослабить или уничтожить колонию шмелей.
- Семьи, в которых погибла большая часть шмелей необходимо удалить из теплицы, для предотвращения распространения инфекций и болезней.
- Ульи, завезенные в теплицу в разное время нежелательно расставлять в непосредственной близости друг к другу. Это поможет избежать заселения новых ульев вредными организмами, которые активно развиваются в отмирающих колониях.

**Важные особенности использования шмелиной семьи на культуре огурец.** Качественное опыление напрямую зависит от высокой численности шмелиной семьи, а она будет сохраняться, только когда личинки и взрослые особи получают полноценное питание. Важно помнить, что пыльцы и нектара на цветущих растений огурца значительно меньше, чем на цветке томата, что является недостаточным для питания взрослых насекомых. Дефицит пыльцы вызывает быстрое сокращение численности колонии, поэтому шмели, опыляющие огурец нуждаются в белковых и углеводных подкормках. Наша компания предлагает вам специальные усиленные шмелиные семьи, с большим количеством рабочих особей, которые способны активно работать на культуре огурец весь положенный срок

#### **Опыление томата.**

Первое, на что следует обратить внимание во время проверки ульев - это качество шмелиной семьи. Выделяют следующие критерии оценки:

1. Наличие живой матки;
2. Есть все стадии развития шмелей: яйца, личинки, куколки и взрослые особи;
3. Количество шмелей не менее 60 штук;
4. Отсутствие трутней и молодых маток - признак начала распада.

Второй важный момент – это установка ульев в теплице. После транспортировки, нужно дать шмелям успокоиться и адаптироваться на новом месте. Не открывайте улей 1-3 часа и перед заходом солнца. При установке ульев в теплице важно соблюдать следующие рекомендации:

- 1) Первый улей должен располагаться не ближе 7 метров от входа.
- 2) Оптимальная высота для установки улья - 1 метр над уровнем пола.
- 3) Шмелям важен беспрепятственный доступ к летку, поэтому не ставьте улей в гуще растений.
- 4) Обеспечьте ульям защиту от перегрева и конденсата. Оптимальная температура для шмелей 22-25 оС, а влажность воздуха 40-60%.
- 5) Многие теплицы имеют управление потоком СО<sub>2</sub>, который важен для более эффективного фотосинтеза, однако его избыток вреден для шмелей, поэтому располагайте ульи в отдалении от мест выхода газа.
- 6) Обеспечьте защиту улья от муравьев, которых может привлечь сладкий сироп.
- 7) Нужно быть крайне осторожным с любыми химическими обработками в теплице. Не забывайте об их совместимости со шмелями!

Для томатов «Черри», у которых плоды мелкие и представляют собой грозди, нужно больше опылителей. С таким объемом работы лучше справятся 10-12 одновременно установленных ульев (в месяц, в период активного цветения). Томат «Биф» – крупноплодный, на одном растении у него меньше цветков, для опыления которых разумно использовать меньшее количество ульев (4-6).

Общее количество шмелиных семей, находящихся на площади 1 гектар-период месяц (график поставки указан в скобках раз в две недели)

**НАПРИМЕР.** На момент активного цветения среднеплодного томата при естественном освещении нам нужно создать в теплице общее количество ульев 7 - 8 штук. Мы рекомендуем поставить 2 шмелиные семьи на начало цветения, а так как количество цветков будет увеличиваться, то через две недели необходимо добавить еще четыре, а через две недели – добавить еще две.

В теплицах снабженных системами искусственного освещения, шмелей нужно больше. Это связано с тем, что насекомые часто жгутся о горячие лампы и гибнут, семья работает меньший срок. Чтобы избежать этого, мы советуем Вам использовать систему контроля открывания и закрывания летков Agrolabs В-Control. Также этот продукт оборудован датчиком движения, что позволяет подсчитывать количество влетов и вылетов шмелей и правильно оценивать фуражировочную активность рабочих особей. Следить за качеством опыления дистанционно, сэкономив на трудозатратах, позволяет программное обеспечение БиоКонтролер, к которому подключен В-Control.

Наиболее простыми способами контроля качества опыления шмелями являются:

- подсчет числа вылетевших и влетевших шмелей (с пылью и без нее) в единицу времени. Хорошим показателем в утренние часы за 20 минут является от 7 и более полетов.

- наблюдение следов активности шмелей на цветках. Во время посещения цветка томата насекомое оставляет характерные темные следы, которые легко распознать.

Целесообразно подсчитать долю посещенных цветков от общего числа распустившихся – это позволит принять решение об увеличении числа семей.

В среднем, шмелиная семья работает от 7 до 9 недель (в теплице без досветки), в зависимости от микроклимата и соблюдаемых условий. Следуя нашим рекомендациям, Вы можете самостоятельно контролировать деятельность шмелиной семьи, однако наши специалисты всегда готовы ответить на возникающие вопросы, посетить Ваш комбинат и разобраться в ситуации на месте.

После установки ульев, не желательно их перемещать, поскольку многие насекомые потеряют путь домой, и могут погибнуть.

**Шмели** – наиболее подходящие опылители для томата. Но важно учитывать, что чрезмерное посещение цветков насекомым может вызывать деформацию плода. Потому важен расчет оптимального количества шмелиных ульев на теплицу.

Известно, что на одном гектаре теплицы в среднем высаживается порядка 25 тысяч кустов томата, на которых при интенсивном цветении распускаются около 55 тысяч цветков. Одна шмелиная семья рассчитана на опыление 7 тысяч цветков, поэтому в период максимального цветения на один гектар в месяц требуется в среднем 7-8 ульев. Такая норма шмелей оптимальная для среднеплодных томатов.