



# Улучшение качества плодов томатов



**Андрей Захаренко, к. б. н., технический консультант Grodan**

**Задумывались ли вы, почему в определенное время года томаты более подвержены физиологическим нарушениям? Одна из самых распространенных проблем с культурой – это пятнистое созревание. Такой несложный метод, как правильное управление корневой зоной, поможет снизить или даже полностью устранить данный дефект.**

Плоды наиболее подвержены физиологическим нарушениям при высокой среднесуточной температуре (>23°C), когда погода меняется изо дня в день либо пасмурная и влажная. В такие периоды растения и плоды подвергаются максимальному стрессу из-за скачков температуры, влажности и уровня освещенности. Поэтому важно понимать, каким образом внешние условия влияют на потре-

бление воды. Данная тема разбиралась в статье «Движение воды по растениям». В другой статье, «Обнованное управление влажностью и ЕС в субстрате», рассказывается, как оптимизировать время начала и окончания поливов при изменении погоды, как управлять концентрацией раствора и стабилизировать ЕС, поскольку это влияет на качество плодов. Обе статьи доступны на сайте Grodan.ru.

В настоящей статье объясняется важность инструментов для наблюдения за растениями и корневой зоной, а также использования полученных данных для улучшения финансового положения компании. Также даются дополнительные советы, которые в комбинации с управлением субстратом помогут справиться с проблемой пятнистости при созревании плода.

## ЗНАНИЕ – СИЛА

Путешествуя по миру, каждый агроном говорит: «Здесь все иначе, здесь не так, как там, потому мы не можем так делать. Вот у них – другое дело, но у нас все точно по-другому». И каждый раз это меня удивляет. Обычно я отвечаю так: «У нас один источник света, Солнце или лампы. Мы используем примерно одинаковые питательные растворы. А значит, растения ассимилируют и расщепляют сахара одинаковым образом. В большинстве случаев все используют одинаковые гибриды, независимо от того, где мы находимся – в Нидерландах, Мексике, России, Австралии, Канаде или Польше. Даже теплицы чаще всего одного и того же производителя. Так что же здесь по-другому?»

Что на самом деле отличает агрономов – это уровень знаний о физиологии растений, например о фотосинтезе, транспирации и дыхании, и то, как эти знания применяются при создании плана производства. Какой смысл собирать 70, 80 или даже 90 кг/м<sup>2</sup> кистевого томата, если большая часть из них – мусор? Ведь только плоды первого сорта при реализации обеспечивают финансовый успех. Поэтому следует сфокусироваться на объемах продукции, выходящей с упаковочной линии, а не на объемах из производственного отделения. Приемлемый уровень брака для кистевого томата при сборах 70–75 кг/м<sup>2</sup> должен быть 1–2%.

Любое улучшение качества плодов повысит рентабельность всего бизнеса. Значительная часть расходов предприятия – это трудовые ресурсы, в том числе сборы и упаковка. 350–450 кг/час – ориентир скорости сбора и сортировки кистевых томатов в 5-килограммовые коробки прямо в теплице. При плохом качестве плодов скорость работы может упасть на 30–40%. Скорость взвешивания коробок на автоматических лентах составляет 1800–2000 кг/час. Опять же, низкое

качество плодов может ее снизить до 50%. Что приведет не только к потерям из-за качества продукции, но и к дополнительным трудовым затратам.

## ПРОЯВЛЕНИЯ И ПРИЧИНЫ

Нарушение созревания плодов проявляется в виде оранжевых и зеленых пятен на их поверхности (рисунок 1). Риск пятнистости велик, когда погода переменчива – резких переходов от солнечной к пасмурной. Неравномерное созревание принято связывать с недостатком K<sup>+</sup>, хотя в 99,99% случаев и на подаче, и в субстрате его более чем достаточно. Действительно, опыты, проведенные в 90-х годах, показали, что только содержание этого элемента ниже 160 мг/л в некоторых случаях может вызвать неравномерное окрашивание. Обычно оно значительно выше, и дефицит K<sup>+</sup> на подаче или в мате вряд ли является причиной пятнистости. Поэтому увеличение уровня K<sup>+</sup> на подаче, как условный рефлекс агронома на неравномерное окрашивание, скорее вызовет верхнюю гниль плодов из-за смещения соотношения K/Са, чем исправит проблему.

На данный момент самой распространенной причиной неравномерного окрашивания при созревании является избыточный полив при недостаточной транспирации. Это случается из-за отсутствия корректировок времени начала и окончания поливов или если агроном принимает решение промывать субстраты большими объемами раствора в погоне за желаемыми значениями ЕС. Создается излишнее корневое давление, что повреждает клетки в плодах, из-за чего те не могут более проводить элементы минерального питания, и плоды созревают неравномерно (рисунок 1). Помните – сначала транспирация, потом полив.

Еще один признак избыточных поливов – светлые пятна на листьях из-за сильного вегетативного роста.



**Рисунок 1.**  
 Пятнистое созревание – результат повреждения клеток сосудов. Изображение цитировано по University of Florida, Gulf Coast Research and Education Center

Для предотвращения неравномерного окрашивания и радиального растрескивания плодов, возникающего по той же причине, важно понимать, как правильно управлять корневой средой в соответствии с меняющимися погодными условиями и учитывать риски в разные фазы развития растений.

Второй по распространенности причиной неравномерного созревания является недостаточное потребление воды или транспирации. Это вполне естественно в пасмурную погоду, даже при использовании досвечивания. Растения вместе с водой получают элементы минерального питания, в частности ионы K<sup>+</sup>, необходимого для равномерного созревания плодов. Недополучая K<sup>+</sup> с потоком воды, они добывают его за счет активного обмена, расходуя энергию. Это приводит к снижению

ЕС и концентрации  $K^+$  в субстрате и уменьшению pH. По этим признакам вы сможете определить период недостаточной транспирации, соотнеся приход света в Дж/см<sup>2</sup> с потреблением воды в мл/м<sup>2</sup> за конкретный промежуток времени. Нормальное водопотребление – 1,8–2 мл/Дж, а меньшие значения говорят о проблеме с климатом. Более подробно эта тема раскрыта в статье «Поливы на светокультуре», которая доступна на сайте Grodan.ru.

#### ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Оптимизируйте время начала и окончания поливов.

Избегайте низкой концентрации раствора в матах, особенно в конце дня. Поддерживайте равномерную плодую нагрузку и остерегайт-

есь высокой температуры корневой зоны (график 1).

Как уже упоминалось, растения наиболее подвержены пятнистому созреванию в периоды переменчивой погоды. Поэтому важно управлять корневой зоной в соответствии с внешними условиями, корректируя начало и окончание поливов. Увеличенный процент дренажа и падение ЕС в субстрате в пасмурный день укажут на избыточные поливы.

Субстраты Grodan спроектированы так, что вам не нужно много дренажа для обновления раствора и контроля концентрации в мате. Это значит, что в пасмурные дни вы можете поливать меньше и повышение концентрации в матах на 0,2–0,3 совсем не повредит. В сочетании с более поздним началом и

ранним завершением поливов это поддержит качество плодов (график 2). Как видно на графике, несмотря на позднее начало и раннее окончание поливов, концентрация в матах была стабилизирована, при этом качество плодов не снижается в дни с минимальной суммой радиации.

Оптимизируйте количество поливов в час.

Можно привязать количество поливов к уровню радиации. Таблица 1 поможет выбрать корректное максимальное время ожидания в поливном задании, которому будут идти поливы в пасмурные дни.

Таблица 1.

Уровень радиации, Вт/м <sup>2</sup>	Количество поливов в час
0-200	0-1
200-400	2-3
400-600	3-4
600-800	5-6
800-1000	7-8

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Корневую зону можно сравнить с машинным отделением растения. Развитая корневая система позволит растениям транспирировать и обеспечит элементами минерального питания. Однако начало и скорость транспирации зависят от воздушной среды. И корневой зоной нужно управлять, следуя за изменением внешних условий, для поддержания баланса растений, качества плодов и скорости производства. Высокая эффективность поливов и полная доступность элементов в матах из каменной ваты снизят риски физиологических нарушений, влияющих на качество плодов, в неоптимальных внешних условиях, в пасмурную или переменчивую погоду.

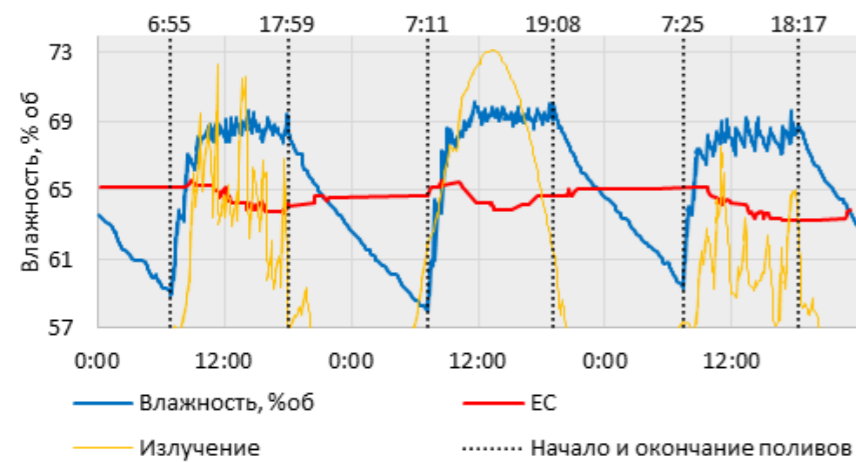


График 1. Результат стратегии поливов с корректировкой времени начала и окончания. Концентрация в субстрате стабильна, несмотря на меняющуюся погоду. Пример настроек можно найти в статье «Обоснованное управление влажностью и ЕС в субстрате» на сайте Grodan.ru

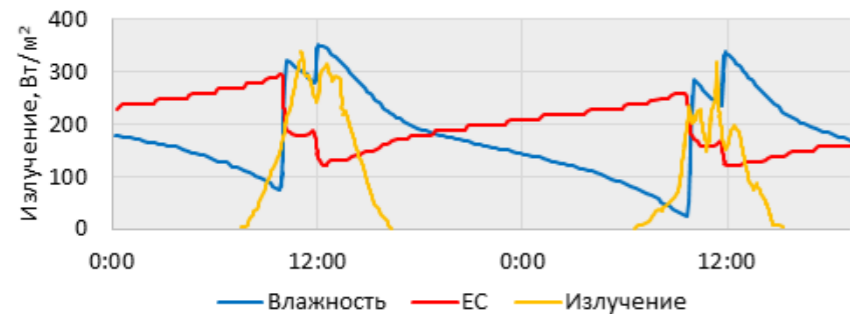


График 2. Маты с высокой эффективностью поливов позволяют стабилизировать ЕС в пасмурные дни малым количеством поливов



## Оптимальный баланс культуры круглый год

Маты Grodan Prestige из каменной ваты это идеальный выбор для производителей томатов и огурцов, которые считают важным обеспечение быстрого роста растений после высадки и вегетативный рост в летний сезон.

По мере необходимости можно управлять и генеративным развитием растений.

Маты Grodan Prestige позволяют получать качественный урожай круглый год.

#### Основные преимущества матов Grodan Prestige:

Быстрое и эффективное распределение воды благодаря структуре волокон в сочетании с технологией NG2.0.

Исключительно быстрое укоренение благодаря открытой волоконной структуре.

Однородное распределение влаги по всей высоте мата, в т.ч. при высоте 10 см, благодаря этому отличное развитие корневой системы и в верхнем слое мата.

Продолжительный срок службы, именно поэтому маты можно использовать для нескольких циклов выращивания огурцов в течение года.