**Реферат по биотехнологии на тему:**

**«Технология газации плодов помидор»**

**Технология газации плодов помидора**

Для газации плодов томатов используется чаще всего этилен (С2Н4).

Этот газ является одним из фитогормонов (т.е. веществом, которое вырабатывается эндогенно растением), и, следовательно, является нетоксичным. Зеленые плоды томата содержат много хлорофилла, крахмала и мало сахара. Под действием этилена исчезают дубильные вещества, хлорофилл, плоды размягчаются и быстро дозревают.

Дозаривание при помощи этилена проводят в герметических камерах, установленных в отапливаемых помещениях. Для небольших партий плодов камеры изготовляют из трёхслойной фанеры. Плоды укладывают на полках камер в 2—3 слоя, этилен вводят из расчёта 0,8-1 *л* газа на 1 *м3* камеры. Большие партии плодов укладывают в ящики и дозаривают в камерах, оборудованных отоплением и вентиляцией. На 1 *м3* полки размещают до 80 *кг* плодов. Камеры заполняют этиленом каждые 24 *ч* до тех пор, пока плоды не побуреют, после чего прекращают подачу газа.

Иногда расчет количества этилена, необходимого для дозаривания ведут не на объем камеры, а на количество продукции. Обычно исходят из соотношения 10-20л этилена на тонну продукции в течение 3-10 часов каждый день (4-5 суток).

Сделан также перерасчет не на объем, а на массу этилена: в настоящее время в качестве оптимальной концентрации для дозревания томатов рекомендуется 150 мг С2Н4 на литр.

Температурный режим: оптимальный температурный режим для газации помидор: 20° С, в некоторых литературных источниках указывается интервал 20-25° С, при данной температуре томаты дозревают за 4-6 дней, однако, возможны варианты в зависимости от сроков, в которые необходимо получить готовую продукцию. Если на данный момент продажа продукции будет менее выгодна, чем через неделю-полторы, то созревание плодов можно задержать, меняя температурный режим. При температуре +16…+18 °С дозревают вдвое медленнее, а при температуре +11°С скорость дозревания замедляется еще сильнее, однако резко снижается качество продукции, вплоть до загнивания 70% продукции. При температуре выше 30 °С оранжевые пигменты в томатах вырабатывается в больших количествах, чем красные, что нежелательно в условиях современного рынка.

# Оптимальная влажность в камерах – 85-95%

Также необходимо учитывать, что для быстрого дозаривания концентрация СО2  в камерах должна составлять не более 2 %.

Важной характеристикой, влияющей на скорость и одновременность созревания плодов, является стадия спелости, на которой находятся томаты в данный период. Желательно, чтобы томаты, находящиеся в камере находились на одной стадии, тогда они будут созревать одновременно и для них легче будет подобрать подходящие условия.

Выделяют шесть разновидностей томатов по цвету:

зеленые;

бурые первой спелости;

бурые второй спелости;

розовые;

светло-красные;

красные (таблица 1).

**Таблица 1.** Классификация спелости томатов (по данным Министерства сельского хозяйства США)

|  |  |
| --- | --- |
| **Стадия спелости** | **Описание поверхности томатов** |
| 1 (зеленая) | Поверхность полностью зеленая |
| 2 (первая бурая) | Явные включения бурого, розового, красного цвета, до 10% поверхности |
| 3 (вторая бурая) | От 10 до 30% поверхности – включения бурого, розового и красного цвета |
| 4 (розовая) | От 30 до 60% поверхности розового или красного цвета |
| 5 (светло-красная) | От 60 до 90% поверхности розового или красного цвета |
| 6 (красная) | Более 90% поверхности красного цвета |

Томаты большей частью собирают на зеленой стадии, хотя возможны и исключения. При определении степени зрелости для сбора возникают трудности, поскольку сложно отличить незрелые зеленые томаты от зрелых. Если томаты убраны до достижения ими зрелой зеленой фазы, они не смогут доспеть до нормального состояния.

Следующие внешние параметры используются для определения степени зрелости томатов, которые собираются зелеными:

1. размер – достижение минимального размера, который варьируется для различных сортов;
2. форма – округлая, без угловатостей;
3. цвет – некоторые сорта приобретают беловатый оттенок, у других со стороны цветка появляются кремовые прожилки;
4. поверхность – восковый блеск, при скоблении кожица не повреждается, что свидетельствует о большем развитии кутикулы;
5. рубец стебля – наличие коричневых плотных тканей со стороны стебля у некоторых сортов.

Однако внутренний вид плода – гораздо лучший показатель зрелости на зеленой стадии, однако такой вид проверки предполагает нарушение целостности плода. Для определения стадии зрелости плодов на основании их внутреннего вида (таблица 2) снимают представительную выборку плодов. Полученная информация используется как показатель зрелости урожая при планировании уборки.

**Таблица 2.** Классификация степеней зрелости зеленых томатов

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Степень зрелости** | **Внутренний вид** | **Время (в днях), необходимое для достижения первой бурой стадии при хранении при 20 С (68 F)** |
| М-1  зеленая незрелая | Ни в одной из долей нет желеобразной мякоти; семена разрезаются острым ножом при разрезании плода. | Не дозревают до нормального состояния |
| М-2  зеленая частичной зрелости | Желеобразная мякоть образовалась по крайней мере в одной, но не во всех долях; семена хорошо развиты. | 6-10 |
| М-3  зеленая обычной зрелости | Желеподобное межклеточное вещество ткани присутствует во всех долях; семена не разрезаются острым ножом при разрезании плода. | 2-5 |
| М-4  зеленая повышенной зрелости | Как в зеленой стадии обычной зрелости, но со внутренними красными включениями | 1 |

В таблице указаны дни, необходимые для дозревания без участия этилена. Обработка газообразным этиленом (С2Н4) в контролируемых условиях позволяет сократить время, необходимое для достижения второй стадии спелости, что приводит к более равномерному дозреванию плодов. Рекомендуется проводить обработку томатов первой стадии спелости непосредственно после расфасовки. Как показали исследования, при задержке более одного дня эффективность обработки снижается и возникает необходимость в увеличении ее продолжительности.

Практически при определении готовности урожая к сбору овощеводы используют комбинацию указанных факторов. Большинство из них не приступают к уборке до того, пока на небольшой части плодов в поле не появятся цветовые включения. При уборке выбираются плоды больше определенного минимального размера, растущие на определенной высоте куста.

Существует ряд методов применения газообразного этилена в камерах дозревания. Наиболее популярными являются каталитический генератор и проточные системы.

1. При использовании системы подачи этилена **каталитическим генератором** этилен вырабатывается на месте: в ходе каталитического процесса в камере дозревания жидкий концентрат превращается в газообразный С2Н4. Работа операторов камеры дозревания заключается в том, чтобы подключить генератор к сети питания, поместить в него концентрат и включить генератор.

Генераторы каталитического типа, основанные на каталитическом разложении жидкой смеси при высокой температуре. В настоящее время это основной тип генераторов. Они просты в эксплуатации, хорошо управляются, поэтому используются в автоматических камерах газации плодов. Наиболее распространены генераторы "Genet" фирмы Aseko(Чехия),"EATHY-RIPE GENERATOR" фирмы"Catalytic Generators", США, "ETHY-PURE" фирмы "Cool Care Europe" Франция.

Для генераторов каталитического типа используются специальные спиртосодержащие смеси, которые при термическом разложении выделяют этилен. Эти смеси содержат специальные добавки, которые обеспечивают высокий процент выхода этилена, а также специальные добавки - промоутеры, обеспечивающие сохранность катализатора в газогенераторе. Можно рекомендовать смесь "Ethy-gen" для получения этилена с помощью каталитических генераторов типа "Ethy-Pure", "Genet", "Easy ripe" и других.

Одна из наиболее распространенных ошибок - использование чистого спирта для получения этилена с помощью газогенератора. В этом случае резко сокращается срок службы катализатора в газогенераторе, катализатор отравляется, засоряются ( "засахариваются") каналы подачи смеси, уменьшается выход этилена и в результате экономия на стоимости смеси приводит к расходам на покупку нового генератора или ремонту старого. Как показывает опыт, использование чистого спирта для получения этилена, приводит к сокращению срока службы генератора, стоимостью в 1500 $, в 8-10 раз. Средний срок службы генератора, эксплуатируемого по правилам составляет 5-6 лет и более.

Получение этилена в каталитических генераторах примерно происходит по следующей схеме:

Получение этилена (для аппарат РА-22): этиловый спирт (этанол С2Н5(ОН)) (100 мл) + каолин (катализатор) =   
= Н2О + С2Н4 (20-25 л).

2) При использовании **проточной системы** этилен распыляется из находящихся под давлением цилиндров, на которых установлены регулятор давления и счетчики расхода. Такая система обеспечивает постоянный приток стимулирующей дозревание смеси этилена и свежего внешнего воздуха, которая подается на томаты и выходит в выпускной канал камеры дозревания. Постоянный воздухообмен предотвращает образование углекислого газа, способствующего замедлению процесса дозревания при концентрации более двух процентов, и устраняет необходимость периодического проветривания.

При подаче этилена из баллонов высокого давления прямо в камеру газации, используется смесь азота (95%) и этилена (5%). Этот способ имеет один недостаток - необходимость использования баллонов высокого давления, что требует создания особых условий для работы, определяемых Госгортехнадзором (специальные хранилища, специальные машины для их транспортировки, обучение и сдача экзаменов для персонала).Кроме того, неисправность редукторов для подачи газ может привести к нерегламентированному выпуску газа, что может ухудшить техпроцесс газации.

Следует предостеречь от использования для газации баллонов с чистым этиленом, это очень опасно и может привести к взрыву. Малейшая утечка этилена может привести к созданию взрывоопасной концентрации ( этилен взрывается при смеси с воздухом в концентрации от 2,8% до 28,6%).   
Рекомендуемая доза этилена для дозаривания томатов намного меньше взрывоопасной концентрации

Для измерения концентрации этилена используют переносные наборы распознавания газов, которые предлагают компании по производству газового оборудования. В набор входит объемный насос поршневого типа, в который установлены детекторные лампы с непосредственным отсчетом. Использование такого набора позволяет измерить концентрацию этилена в пределах от 0,1 до 800 мг на литр.

Недостатком этилена является также его летучесть, поэтому как альтернативу этилену иногда используют этрел.

Использование этрела позволяет избежать неудобства, связанные с применением этилена. Недозрелые плоды помещают на 0,5 - 10 минут в раствор этрела (0,25 - 4 г/л), затем плоды выдерживают несколько дней в теплом помещении. Этрел, попадая в растительные ткани, высвобождает связанный этилен, и в результате получается такой же эффект, как и при обработке плодов в камере с этиленом. Можно опрыскивать раствором этрела плоды и прямо на кустах - это также сопровождается ускорением созревания. Концентрация этрела в растворе для опрыскивания 0,25 - 0,5 г/л. Опрыскивание проводят примерно за 2 недели до начала уборки. Еще в большей степени ускоряет созревание добавка к этрелу препарата 1-НУК.

Также как альтернативу этилену для дозревания плодов томата можно использовать кислород. Плоды дозаривают в газонепроницаемых камерах, заполненных кислородом (60—80% к объёму камер). В камерах поддерживают температуру около 20°С. Плоды выдерживают в кислороде в течение 3 дней, после чего они хорошо дозревают в обычных условиях.