

Болезни и вредители при хранении томатов, перцев и баклажанов

Автор(и): проф. д-р Винелина Янкова, Институт за зеленчукови култури "Марица" – Пловдив, ССА; проф. д-р Стойка Машева, ИЗК "Марица", ССА

Дата: 24.11.2025 *Брой:* 11/2025



Резюме

Овощные культуры скоропортящиеся и требуют надлежащих методов послеуборочного управления. Проведен обзор биотических и абиотических факторов, влияющих на послеуборочное хранение томатов, перца и баклажанов. Изучены необходимые методы хранения с минимальным влиянием на качество продукции. Особое внимание уделено организационным и агротехническим мероприятиям,

предшествующим уборке урожая, которые будут способствовать правильному и безопасному хранению.

Овощные культуры играют важную роль в питании населения. Ежегодно болезни и вредители наносят значительный ущерб овощеводству из-за его скоропортящихся свойств. Эти потери включают потери в поле во время выращивания; послеуборочные потери; во время упаковки; хранения и транспортировки. Крайне важно выявлять и диагностировать послеуборочных вредителей и разрабатывать безопасные методы управления хранением. Овощная продукция повреждается патогенами после сбора урожая и кратковременного хранения, что делает ее непригодной для потребления и рынка. Это в основном связано с производством микотоксинов и другими потенциальными рисками для здоровья человека. После сбора урожая овощи имеют ограниченный срок послеуборочной жизни. Они больше не получают воду или питательные вещества от растения. Естественное старение продуктов приводит к размягчению тканей, и они часто теряют заранее сформированные антимикробные вещества. Эти изменения в качестве овощей делают их менее привлекательными для потребителей.

ТОМАТЫ



Томат (*Lycopersicon esculentum* Mill.) — овощная культура, потребляемая во всем мире. Обычно его используют в свежем виде или в качестве ингредиента во многих приготовленных блюдах. Помимо экономической ценности, он полезен для человека, так как является источником витаминов С, А и К, калия и каротиноидов, таких как ликопин и каротин, которые действуют как антиоксиданты.

Томаты имеют очень высокое содержание воды, что делает их очень трудными для длительного хранения при комнатной температуре. Для кратковременного хранения (до одной недели) плоды можно хранить в условиях окружающей среды, если имеется достаточная вентиляция для уменьшения накопления тепла от дыхания. Более длительное хранение осуществляется при температуре около 10–15°C и относительной влажности 85–95%. При таких температурах созревание и повреждения от холода сводятся к минимальным уровням.

Правильное обращение с урожаем после сбора важно для поддержания качества и обеспечения безопасности плодов до их доставки

потребителям, а также для соответствия спецификациям покупателей и торговым требованиям.

Послеуборочные потери, выраженные в количественном и качественном отношении, происходят между сбором урожая и потреблением. У томатов потери возникают из-за незрелости, перезревания, механических повреждений и гниения. Эти потери могут быть связаны с плохими методами уборки урожая, грубым обращением, неправильной упаковкой и плохими условиями транспортировки. Если эти потери не минимизировать, невозможно будет реализовать прибыль от производства и потенциальный доход. Послеуборочные потери представляют собой растрату ресурсов – земли, труда, энергии, воды, удобрений и т. д., которые были вложены в производство. Поэтому необходимо приложить все усилия для минимизации этих потерь.

Потребители все чаще обращают внимание на качество. Они ищут и готовы платить более высокую цену за качественную и безопасную продукцию. Сохранение пищевой ценности тесно связано с предотвращением ухудшения качества. С изменением вкусов и образа жизни потребителей, непрерывным расширением коммерческой сети и растущими требованиями со стороны институциональных покупателей, повышенное внимание к послеуборочной обработке томатов удовлетворит спрос на продукцию лучшего качества и безопасности.

Послеуборочная технология может только поддерживать, но не улучшать качество собранных плодов. Поэтому основная цель любой послеуборочной технологии заключается в максимально возможном сохранении качества и безопасности плодов до их попадания к конечному потребителю.

Плоды томата претерпевают послеуборочные изменения. Один из них — процесс старения. Внутри плода происходят изменения, влияющие на его внешний вид, вкус, текстуру и пищевую ценность. Хотя большинство изменений желательны, например, те, которые происходят во время

созревания, есть и те, которые ухудшают качество плодов. Их нельзя остановить, но можно замедлить в определенных пределах. К ним относятся:

- Потеря воды. Такие условия, как высокая температура и низкая относительная влажность, приводят к потере воды, а следовательно, к потере товарного веса. Потеря воды из плодов также приводит к увяданию. Воздействие солнца на плоды также приводит к быстрой потере воды;
- Томаты склонны к повреждениям. При повреждении плода биологические процессы, такие как дыхание и производство этилена, протекают очень быстро, что приводит к быстрому ухудшению качества. Некоторые методы упаковки и транспортировки также могут повредить томаты. Повреждения могут быть не видны на стадии зеленого плода, но могут проявиться позже в розничной торговле;
- Томаты подвержены атакам насекомых и гнилостных микроорганизмов, что в конечном итоге приводит к более быстрому ухудшению качества;
- Послеуборочная технология может только поддерживать, но не улучшать качество собранных плодов. Поэтому основная цель любой послеуборочной технологии заключается в максимально возможном сохранении качества и безопасности плодов до их попадания к конечному потребителю;
- Уборка урожая должна происходить на соответствующей стадии зрелости. Способ отделения плодов от растения, а также время сбора урожая также не являются незначительными.
- Уборочная зрелость. Продукция убирается в определенный момент – когда томаты созрели, но еще зеленые снаружи. Зрелость проверяется путем поперечного разрезания образцов зеленых плодов, и если семена скользят, не будучи разрезанными, – эти плоды зрелые. Если убрать

незрелые плоды, они не смогут развить полный цвет и вкус, и их качество ухудшится.

- Время сбора урожая. Томаты собирают в более прохладное время суток. Рекомендуется, чтобы это происходило к полудню. Собранные плоды хранят в затененном месте. Оставление их на солнце приведет к ускоренному созреванию.



Методы уборки урожая. Рекомендуется, чтобы томаты, предназначенные для длительного хранения, собирались вручную. Сборщики должны использовать чистые перчатки и соблюдать правила личной гигиены во время сбора урожая. Собранная продукция помещается в чистые контейнеры (чаще всего ведра), а затем перекладывается в более крупные контейнеры. Все манипуляции проводятся осторожно, чтобы защитить продукцию от повреждений.

Послеуборочные операции относятся к деятельности, осуществляемой со свежей продукцией в рамках подготовки к рынку для удовлетворения его требований. Эти операции могут выполняться на месте, на пунктах обработки или в упаковочном цехе. Зона упаковки должна обеспечивать

достаточную защиту от солнца и дождя и всегда поддерживаться в чистоте. Рабочие должны соблюдать личную гигиену и, при необходимости, носить соответствующую защитную одежду и головные уборы.

Если на плодах томата имеются частицы почвы или другие загрязнения, их следует очистить, так как они могут содержать микроорганизмы, вызывающие гниение. Это можно сделать, промыв слабым потоком воды или аккуратно протерев влажной тканью. Используются дезинфицирующие средства, такие как гипохлорит натрия (6-7 столовых ложек на 10 литров воды) или 2% раствор бикарбоната натрия. Это уменьшает порчу во время хранения. Плоды следует высушить перед упаковкой.

Качественные томаты, как правило, предпочитают покупатели, поэтому *сортировка* является необходимой операцией. После сбора урожая они произвольно классифицируются как «Класс А» (отличное качество) или «Класс Б» (с незначительными дефектами). Качественные и безопасные плоды – это зрелые, чистые, хорошо сформированные, без повреждений от насекомых и болезней, механических повреждений, таких как порезы, ссадины и проколы, а также без микробного, химического и физического загрязнения. Томаты со следующими дефектами удаляются:

- С повреждениями от насекомых и болезней;
- С механическими повреждениями, такими как порезы, проколы, ссадины, сдавливание;
- С пред-уборочными дефектами, такими как деформация и трещины.

Наиболее распространенными патогенами, вызывающими повреждения во время хранения томатов, могут быть фитофтороз картофеля (*Phytophthora infestans*), фитофторозная гниль (*Ph. parasitica*) и альтернариозная гниль (*Alternaria solani*), серая гниль (*Botrytis cinerea*), антракноз (*Colletotrichum coccoides*, *C. gloeosporoides*, *C. dematium*), фомозная гниль (*Phoma destructive*) и белая гниль (*Sclerotium rolfsii*). Это

происходит, когда больные плоды находятся среди собранных, а условия хранения благоприятны для развития патогенов. Однако очень часто наблюдается гниение плодов, вызванное не известными патогенами, а сапрофитными микроорганизмами. Оно связано с механическими повреждениями (ушибами, порезами, проколами и т. д.), полученными во время сбора и обработки, которые служат точками входа для патогенов. Как только поражения иницированы, патогены порчи могут инфицировать другие здоровые плоды. Во время процессов инвазии, инфекции, колонизации и размножения патоген обычно производит структуры, способствующие инфицированию и гниению соседних плодов. Возбудителями таких заболеваний чаще всего являются: сапрофитные бактерии (*Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* (возбудитель бактериальной мягкой гнили), *Lactobacillus* sp., *Leuconostoc* spp.) и сапрофитные грибы (*Rhizopus stolonifer* и *Geotrichum candidum*). Зрелые плоды, как правило, более восприимчивы к болезням хранения по сравнению с зелеными.

Среди вредителей, поражающих томаты, в качестве послеуборочного вредителя можно отметить томатную минирующую моль (*Tuta absoluta* Meyrick). При разрезании поврежденных плодов видны туннели. Пораженные зеленые плоды деформируются, а зрелые гниют из-за развития вторичных патогенов. Чтобы ограничить потери продукции во время хранения и транспортировки, необходимо отбирать здоровые плоды и периодически проверять томаты, оставленные для дозревания и хранения. Повреждения плодов на ранней стадии после сбора томатов могут остаться незамеченными, и развитие гусениц может продолжаться, при этом мины станут видны через несколько дней. Чтобы ограничить заражение плодов, необходимо соблюдать все меры от профилактики до контроля в течение вегетационного периода. Чередование средств защиты растений из разных групп необходимо для предотвращения развития резистентности в популяциях.

ПЕРЕЦ



Перец (*Capsicum annuum*) занимает пятое место среди овощей в мире по объему производства и площади, а в нашей стране – второе после томатов. Его важность для человека обусловлена ценными питательными и вкусовыми качествами плодов, которые являются источником витаминов, органических кислот, сахаров, алкалоида капсаицина (имеющего острый вкус), растительных масел и красящих веществ. Сорта перца делятся на две группы – сладкие и острые. По содержанию витамина С сладкий перец превосходит все овощи и имеет больше сахаров и меньше капсаицина, чем острый.

Перец – незаменимая часть болгарского стола, как в свежем, так и в переработанном виде, и находит применение в медицине как стимулятор аппетита, для улучшения пищеварения, для лечения анемий, гиповитаминозов и т. д., при этом его бактерицидное действие останавливает развитие микроорганизмов.

Выявление болезней перца проводится путем тщательного изучения симптомов. Некоторые из них видны снаружи, в то время как другие могут быть обнаружены только внутри после разрезания плодов. Важно

выявлять проблемы с качеством как можно раньше, чтобы устранить их источник и уменьшить потери. Общие причины ухудшения качества плодов перца включают обезвоживание, ушибы, плесень и гниение.



Грубое обращение с плодами перца может привести к повреждению кожицы на всех этапах цепочки. Если урожай собирается в мешки, ушибы и повреждения могут появиться на более поздней стадии. Повреждения также могут возникнуть, если упаковка слишком плотная, если упаковочный материал порван или если ящики переполнены, оказывая тем самым давление на перец. Ушибы обычно мягкие с обесцвеченной подлежащей мякотью. Эти механические повреждения делают плоды непривлекательными, и на них часто развивается вторичная гниль. Симптомы, вызванные солнечным ожогом, — это более светлый, иногда белый цвет кожицы перца.

Плоды перца не следует хранить при температуре ниже 7°C, так как они чувствительны к низким температурам. В таких условиях на поверхности появляются вмятины или вдавленные пятна, изменение цвета кожицы, инфильтрация мякоти, неприятный вкус, усыхание и повышенная

восприимчивость к гниению. Такие признаки наблюдаются после нескольких дней хранения ниже минимальной температуры.

Повреждение зависит от продолжительности и температуры. Чем дольше период при низкой температуре и чем ниже температура, тем больше повреждений. Симптомы проявляются особенно после переноса в более высокие температуры.

Перец имеет высокое содержание воды. Часть этой воды теряется в результате транспирации во время хранения. Однако, если кожица повреждена по какой-либо причине, потеря воды может быть значительной. Это приводит к усыханию плода. Высыхание также может привести к потере блеска. Риск появления таких симптомов возрастает при сочетании низкой относительной влажности и более высоких температур.

Одно из наиболее распространенных заболеваний перца при хранении — серая гниль, вызываемая *Botrytis cinerea*. Гриб может продолжать развиваться при температурах хранения. Поэтому предотвращение серой гнили может быть достигнуто путем избегания механических повреждений. Еще одно широко распространенное заболевание при хранении — антракноз — *Colletotrichum capsici*. Длительные периоды высокой влажности и образования конденсата могут стимулировать рост этих патогенов. Это может иметь серьезные последствия для товарности продукции.

Аналогичные проблемы также вызываются патогенами *Alternaria*, *Erwinia*, *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Xanthomonas* и *Cytophaga*. Альтернариозная гниль проявляется в местах с ранами и ушибами. Бактериальная гниль вызывается видами *Erwinia*, которые проникают через раны, вызванные насекомыми, или другие повреждения. Гниль часто также связана со старением. Ее развитие можно контролировать после уборки урожая путем быстрого охлаждения и предотвращения ушибов и повреждений.

Помимо повреждений от патогенов, возможны также повреждения насекомыми. На плодах может наблюдаться серебристая кожица,

вызванная предыдущей инфекцией трипсами. Хотя такие плоды полностью съедобны, они не имеют товарного вида.

Перезрелые плоды легко теряют качество, что является следствием старения. Разрушение поверхности, размягчение и неприятный вкус являются частью этого процесса. Старение усиливается при более высоких температурах. Перец с симптомами старения мог храниться при слишком высокой температуре или просто хранился или транспортировался слишком долго.

Качество плодов перца поддерживается во время хранения с помощью различных послеуборочных методов, включая химические и нехимические обработки. Синтетические соединения традиционно использовались для борьбы с послеуборочными инфекциями и поддержания метаболических процессов в плодах. В последние годы успешно применяются новые послеуборочные технологии хранения. К ним относятся модифицированная атмосфера, погружение в горячую воду, съедобные покрытия, использование эфирных масел и другие инновационные и экологически чистые методы, которые защищают продукцию перца от порчи. Использование этих обработок является успешной методикой для улучшения качества плодов перца и предотвращения послеуборочных потерь во время хранения. Желание создать приемлемые альтернативы, способные обеспечить безопасные и высококачественные продукты, обусловлено несколькими факторами, включая потребительский спрос на высококачественную и безопасную продукцию. В результате фокус послеуборочных исследований в последнее время сместился в сторону экологически чистых и нехимических методов обработки.

Съедобные покрытия и эфирные масла развиваются как жизнеспособные и экологически приемлемые решения для хранения перца, поскольку они обеспечивают барьер против влаги и газов, избирательно сохраняя свежесть и качество продукта. Съедобные покрытия имеют преимущество в том, что они натуральны, содержат антиоксиданты, а в

некоторых случаях – витамины, которые полезны для потребителей. Показано, что использование различных съедобных покрытий, содержащих функциональные вещества, минимизирует микробные популяции и улучшает качество хранения перца. Нехимические методы, такие как обработка горячей водой, модифицированная атмосфера, УФ-С облучение, фумигация озоном и импульсное электрическое поле, являются одними из современных послеуборочных технологий, которые показывают положительные результаты в снижении физиологических изменений и микробиологического ухудшения плодов.

БАКЛАЖАН



Баклажан (*Solanum melongena*) — овощная культура, выращиваемая во всем мире. В древней аюрведической медицине белый баклажан использовался для лечения диабета, а его корни – для облегчения астмы. Он может принести значительную пищевую пользу благодаря обилию витаминов, фенолов и антиоксидантов.

Баклажаны обычно собирают незрелыми, до того, как семена значительно увеличатся и затвердеют. Твердость и внешний блеск также

являются показателями для сбора урожая. Плоды баклажана становятся горькими при достижении ботанической зрелости, а их мякоть – губчатой. Культура характеризуется разнообразием цветов, форм и размеров плодов. Её можно выращивать на открытом воздухе или в культивационных сооружениях. Как сорт, так и метод производства сильно влияют на характеристики хранения. Баклажаны имеют гладкую, блестящую кожицу без устьиц. Это делает их относительно устойчивыми к потере воды. Если кожица повреждается во время сбора урожая, они быстро портятся. Даже небольшие потери воды (до 2-3%) вызывают заметное размягчение плодов. Баклажаны, потерявшие влагу, легко мнутся и деформируются, особенно если они плотно упакованы в коробки.

После сбора урожая и помещения продукции в хранилище температуру следует как можно быстрее понизить до менее 20°C, а затем до около 12°C в течение 24 часов для сохранения свежести. Шестичасовое пребывание при 25°C приводит к размягчению и ухудшению качества.

Баклажаны чувствительны к низким температурам. Чувствительность варьируется между сортами и в зависимости от условий выращивания. Восприимчивость к холоду можно снизить путем отложенного охлаждения или упаковки в полиэтиленовую пленку. Симптомы повреждения холодом включают появление светло-коричневых, ожоговых пятен или вдавленных ямок на кожице плода. Эти участки восприимчивы к болезням. Внутренняя часть плода темнеет, и качество ухудшается. Срок хранения баклажанов максимален при температуре 10–14°C. Холод ухудшает их качество в течение нескольких дней, если температура опускается ниже 5°C. При более высоких температурах хранения они размягчаются и гниют.

Повреждения от холода и потери воды можно уменьшить, храня плоды баклажана в полиэтиленовых пакетах или полимерных пленках. Однако при таких методах существует потенциальный риск увеличения гниения, вызванного *Botrytis*.

Болезни храненияя:

Серая гниль – *Botrytis cinerea*. Инфекция первоначально проявляется в виде коричневых, распространяющихся поражений на размягченных тканях. Впоследствии на поверхности плода развивается серый спороносящий налет. Споры могут вызывать заражение соседних плодов.

Вторичные инфекции также возможны от возбудителей болезней, таких как антракноз (*Colletotrichum coccodes*), альтернариоз (*Alternaria melongenae*, *A. alternata*) или склеротиниозная гниль (*Sclerotinia sclerotiorum*).

Повреждения насекомыми.

Трипсы. (*Thrips tabaci*, *Frankliniella occidentalis*). Атаки трипсов или других насекомых во время развития плодов оставляют постоянные шрамы на кожице баклажана. Как правило, подлежащие ткани не повреждаются, и качество не ухудшается, но продукция теряет товарный вид и ценность.

Для защиты плодов томата, перца и баклажана от вредителей, а также патогенных и сапрофитных причин повреждения при хранении необходимо соблюдать некоторые основные требования:

- Посевы следует содержать без сорняков и болезней;
- Сбор урожая и последующее хранение продукции должны осуществляться с использованием дезинфицированного оборудования;
- Рабочие должны носить латексные перчатки и чистую рабочую одежду;
- Для хранения следует отбирать только здоровые плоды;
- Не собирайте мокрые плоды для хранения (с мокрых растений, сразу после дождя или после мытья. Если мытье необходимо, его следует проводить слабым потоком, после чего высушивать вымытые плоды);
- Свежесобранные плоды немедленно охлаждают. Их хранят при соответствующей температуре и влажности. Для томатов это

температура 20-25°C и относительная влажность воздуха в помещении около 80-85%. Плоды перца хранят при температуре выше 7-10°C, а баклажаны – между 10 и 14°C.

- Удаляйте насекомых с продукции. Некоторые плодовые мушки распространяют патогены;
- Помещения для упаковки и хранения фруктов должны быть свободны от насекомых, грызунов и птиц, которые могут быть переносчиками патогенов. Хорошей практикой является их дезинфекция после каждой партии;
- Во время созревания применяется газация помещений диоксидом хлора (ClO₂), что показывает потенциал дезинфицирующего действия. Для томатной продукции используются дезинфицирующие средства, такие как гипохлорит натрия (6-7 столовых ложек на 10 литров воды) или 2% раствор бикарбоната натрия. Это уменьшает гниение во время хранения. Плоды должны быть высушены перед упаковкой.;
- Гигиена – пластиковые ящики следует тщательно очищать мылом/моющим средством после использования. Дезинфицирующее средство, такое как гипохлорит натрия, снижает микробную нагрузку в них;
- Обращение – работайте осторожно во время погрузки, укладки и разгрузки;
- Хранение – продукция должна храниться в чистом месте, которое предотвратит заражение насекомыми и грызунами;
- Продукция должна храниться отдельно от средств защиты растений (СЗР), удобрений и сельскохозяйственной техники для предотвращения загрязнения.

Бахвариев, Д., Б. Велев, С. Стефанов, Е. Логинова, 1992. Болести, сорняки и вредители овощных культур, Земиздат.

Деваппа, В., С. Г. Сангита, М. Р. Винай, А. Снехалатарани, Н. Джансирани, П. Шринивас 2021. Послеуборочные болезни томата и их управление, В книге Послеуборочная обработка и болезни садоводческой продукции.

Махович, М., Дж. Братц, А. Берри, С. Сарджент, 2006. Послеуборочная обработка плодов томата диоксидом хлора, Proc. Fla. State Hort. Soc. 119:340-342.

Тиамию О. К., Адебайо, С. Э., Ибрагим Н., 2023. Последние достижения в послеуборочных технологиях сладкого перца, На домашней странице журнала Heliyon, Т. 9, Вып. 4.