

## **Хранение овощной продукции**

1. Товарные качества, стандартизация и сертификация овощной продукции.
2. Влияние условий выращивания и элементов агротехники на качество и сохраняемость овощной продукции.
3. Теоретические основы хранения.
4. Условия и сроки хранения овощной продукции защищенного грунта.
5. Сортировка и упаковка тепличных овощей.

### **1. Товарные качества, стандартизация и сертификация овощной продукции.**

Продукция – сырье, материалы, готовые к использованию продукты или изделия.

Показатели качества пищевой продукции: органолептические, технологические (физико-химические), гигиенические (показатели безопасности), физиологические (пищевая и энергетическая ценность), эстетические (оформление, тара), экономические (цена), сохраняемость (сроки годности и условия хранения).

Стандартная продукция - продукция соответствующая всем показателям качества и безопасности, установленным в конкретном стандарте или ТУ с учетом допусков и отклонений (дефектов) от требований стандарта для партии определенной массы или объема.

Нестандартная продукция - продукция с отклонениями (дефектами) от требований стандарта более нормируемых допусков для партии определенной массы или объем.

Отходы – продукция с дефектами, несовместимыми для использования в реализации или переработке.

Допуски – это допустимые отклонения от требований стандарта по отдельным показателям качества, выражаются в % к массе или числу экземпляров продукции.

Структура стандартов на сырье и готовую продукцию однотипна и включает следующие разделы:

технические требования (требования к качеству: органолептические и физико-химические);

правила сдачи – приемки;

методы испытаний по показателям качества (методы анализов и определения параметров качества);

упаковка и маркировка;

хранение и реализация.

**К обязательным требованиям стандартов относят:**

1. Показатели безопасности:

Токсичные элементы (тяжелые металлы и их соли)

Пестициды

Нитраты

Радионуклиды

Микробиологические показатели.

## 2. Информация для потребителей (на этикетке для фасованной продукции)

Качество плодов и овощей регламентируется государственными стандартами (ГОСТами), республиканскими стандартами (РСТ), отраслевыми стандартами (ОСТ), техническими условиями (ТУ), а также договорными условиями, если на продукцию отсутствуют стандарты или технические условия. ГОСТы утверждены на плоды и овощи массового производства и повсеместного потребления, РСТы установлены на продукцию ограниченного потребления, ОСТы – на качество продуктов отраслевого производства (плоды и овощи быстромороженные), ТУ – на продукцию вновь освоенную, на которую отсутствуют государственные, республиканские или отраслевые стандарты, например ТУ 28-6-2-79 на помидоры соленые в пакетах из полимерной пленки, фасованные в торговой сети.

*Показатели качества плодов и овощей подразделяют на общие и специфические.*

К общим показателям качества относят внешний вид, размер и допускаемые отклонения по размерам и качеству.

Специфическими показателями качества плодов и овощей считают зрелость или спелость, внутреннее строение, вкус, плотность, недоразвитость или зрелость семян и некоторые другие.

При оценке качества свежих плодов и овощей химические показатели не учитывают. Особое внимание обращается на внешний вид и величину плодов и овощей. Внешний вид включает следующие свойства и овощей: форму, окраску, зрелость, свежесть, целостность, загрязненность, поврежденность механическую и сельскохозяйственными вредителями. Форма должна быть типичной для каждого хозяйственно-ботанического, помологического, ампелографического сорта. Не допускаются плоды и овощи уродливой формы. Окраска обуславливает достоинства внешнего вида и зрелость плодов и овощей. Различают основную и покровную окраску. Основная окраска может быть зеленой, желтой, оранжевой, а покровная – красной и фиолетовой. Наиболее высоко ценится ярко окрашенные плоды и овощи. Со зрелостью связаны также внутреннее строение, химический состав, потребительские достоинства и сохраняемость плодов и овощей. Плоды должны быть однородными по степени зрелости, но не зелеными и недозревшими. Все плоды должны быть свежими, сочными. Целость характеризует степень повреждения отдельных экземпляров плодов, наличие на их поверхности порезов, царапин, пятен от ушибов и других механических повреждений или повреждений сельхозвредителями, а также поражение фитопатологическими и физиологическими болезнями.

Размер большинства свежих плодов определяют по наибольшему поперечному диаметру. Стандартами предусматривается обычно нижние предельные нормы размера плодов (в мм или см, не менее). К дефектам

плодов относят повреждения механических и сельскохозяйственными вредителями, микробиологические и физиологические. Механические повреждения ухудшают внешний вид плодов, облегчают доступ к их тканям микроорганизмов, усиливают интенсивность дыхания и испарение влаги при хранении.

## **2. Влияние условий выращивания и элементов агротехники на качество и сохраняемость овощной продукции**

Лежкоспособность овощей в значительной степени зависит от сорта/гирида. Существуют слабо- и высоколежкоспособные сорта. Однако на рост, развитие и лежкоспособность овощей значительно влияют условия выращивания. Под этим понятием подразумевают многочисленные факторы: зону выращивания, температуру, влага, интенсивность освещения почвы/субстрата, агротехнику и т. д.

Зоны выращивания значительно различаются по климатическим и почвенным условиям, что отражается на лежкоспособности и качестве плодов и овощей.

Примеры влияния зоны выращивания на сохраняемость можно привести по каждой культуре. Поэтому в каждой зоне страны необходимо выращивать только районированные сорта, приспособленные к конкретным условиям и дающие высокий урожай высококачественной и лежкоспособной продукции.

Погодные условия сезона (микроклимат в теплице) - один из основных факторов, влияющих на созревание и сохраняемость плодов и овощей.

Избыток влаги в почве (субстрате), так же как и недостаток, отрицательно влияет на лежкоспособность. Например, при избытии влаги кочаны и корнеплоды растрескиваются, что снижает их лежкоспособность. Содержание влаги в почве можно регулировать поливами. При этом необходимо руководствоваться тем, что избыток влаги (особенно в период созревания) хотя и повышает общую урожайность, но снижает лежкоспособность. При избытии влаги стенки клеток становятся тоньше, прочность их уменьшается.

На качество и лежкоспособность овощей существенное влияние оказывают типы почвы (субстрата). На легких по механическому составу почвах (песчаных и супесчаных) при внесении необходимых доз органических и минеральных удобрений получают высокие урожаи стандартной, хорошо вызревшей моркови высокой лежкоспособности. На тяжелых (глинистых) почвах корнеплоды вырастают уродливыми (часто с разветвлениями), созревают медленнее и хранятся хуже.

В получении высококачественной лежкоспособной продукции важную роль играют предшественники, при условии выращивания на грунтах в теплицах.

Необходимо чередовать культуры, соблюдать культуuroборот. Овощи, выращиваемые в течение нескольких лет на одних и тех же

участках, заражаются болезнями от остатков прошлого года, и в хранилищах наблюдается их массовое гниение.

Высокий урожай лежкоспособных овощей можно получить только при сбалансированном применении удобрений с учетом плодородия почвы. Повышенные дозы азотных удобрений усиливают рост растений, задерживают накопление питательных веществ и созревание, что приводит к снижению лежкоспособности. Калийные и фосфорные удобрения ускоряют созревание. На качество продукции положительно влияют и микроэлементы.

Однако необходимо всегда помнить, что содержание тех или иных элементов питания в почве (субстрате) неодинаково. Поэтому при внесении удобрений следует руководствоваться рекомендациями, разработанными для конкретных условий выращивания и культур.

При перегрузке растений в теплице плодами, они бывают мелкими, слабоокрашенными, но хранятся они лучше, чем крупные с малой нагрузкой. Крупные плоды быстрее загнивают, больше подвергаются физиологическим расстройствам.

Сохраняемость овощей зависит от способов и сроков уборки. Для уменьшения травмирования продукцию лучше транспортировать в таре (ящики, корзины, решета, контейнеры).

При транспортировании и загрузке овощей в хранилища навалом применяют транспортеры (конвейеры), гасители высоты падения, транспортеры-загрузчики и т. д.

Сроки уборки зависят от степени зрелости овощей. Ее устанавливают с учетом назначения продукции. Техническая зрелость (сюда же входит съемная и потребительская) - это состояние плодов и овощей, наиболее полно отвечающее требованиям практического использования. Продукция должна быть пригодной к реализации и потреблению, закладке на хранение, длительному транспортированию и переработке.

Физиологическая степень зрелости - это состояние плодов и овощей, когда их семена или другие органы размножения созревают и становятся зачатками нового поколения. Дальнейшее хранение такой продукции приводит к размягчению мякоти и ухудшению ее качества.

### **3. Теоретические основы хранения.**

Картофель, овощи и плоды заметно отличаются по химическому составу от зерна и семян – продуктов с высокой концентрацией сухих веществ, низкой влажностью и большой энергетической ценностью. Плоды и овощи – это продукция сочная, с большим содержанием воды (60-95 %). В связи с этим, энергетическая ценность этой группы продуктов невелика: калорийность их колеблется от 45 кДж в 100 г (у огурца) до 350 кДж (у картофеля). Исключение составляют, например, финики, грецкий орех, имеющие высокую калорийность.

Основную массу сухих веществ в овощах и плодах составляют углеводы. Но если в зерне и семенах углеводы в основном представлены

полисахаридами (крахмал), то в созревших плодах – это простые сахара (глюкоза, сахароза, фруктоза), придающие им сладкий вкус. Исключение составляет картофель, в клубнях которого накапливается крахмал. Важное значение в пищеварении человека имеют пектиновые вещества и клетчатка овощей и плодов. Источниками белков и жиров сочные продукты не являются. Следует отметить защитную функцию такого жироподобного вещества как воск, синтезирующийся на покровных тканях овощей и плодов.

Плоды и овощи богаты минеральными веществами, находящимися в легкоусвояемой форме и играющими важную физиологическую роль в обмене веществ. Зольные элементы овощей и плодов имеют щелочной характер, что важно для нормализации кислотно-щелочного равновесия в организме человека.

В состав овощей и плодов входят органические кислоты, в свободном состоянии или в виде солей. Они влияют на вкусовые свойства, участвуют в процессе дыхания, в организме человека возбуждают деятельность пищеварительных желез и способствуют хорошему усвоению пищи. Высокое содержание органических кислот повышает лежкость овощей и плодов и устойчивость их к заболеваниям. Наиболее распространенными являются яблочная, лимонная, винная кислоты.

Плоды и овощи – важный источник витаминов, а в отношении витаминов С (аскорбиновая кислота), Р (рутин), В9 (фолиевая кислота) – даже единственный. Витамины в свежих плодах находятся в активном и быстро усвояемом состоянии. Их недостаток вызывает авитаминоз.

В состав овощей и плодов в небольшом количестве входят такие ценные химические соединения, как дубильные вещества, эфирные масла, которые влияют на вкус и аромат, обладают лечебным, антисептическим действием. Пигменты разных видов обуславливают характерную окраску овощей и плодов.

Овощи и плоды – продукты многоцелевого использования. Поэтому их качество нормируется с учетом дальнейшего целевого назначения. Например, предъявляются различные требования к огурцам для использования в свежем виде, для соления и для цельноплодного консервирования.

Овощи и плоды характеризуются высокой степенью разнокачественности. Следовательно, их качество дифференцируют по товарным сортам и категориям. Установление одного уровня требований недопустимо. В стандартах на плоды и овощи широко применяются допуски – допустимые отклонения от требований стандарта (по содержанию всякого рода дефектной продукции). На продукцию, которая утратила свою доброкачественность, приобрела токсические свойства и не может использоваться на пищевые цели, установлены запретительные нормы.

Способность плодов и овощей сохраняться длительное время без значительных потерь массы, порчи от микробиологических и физиологических заболеваний, ухудшения товарных, пищевых и семенных качеств определяется понятием *лежкость*.

Количественно она может быть выражена максимальным сроком

хранения при оптимальных условиях. *Сохраняемость* – проявление лежкости в конкретных условиях хранения. Поэтому сочную плодовоовощную продукцию по характеристике лежкости можно разделить на **две большие группы**:

пригодную к длительному хранению (сроком свыше 20 дней и до нескольких месяцев) и обладающую хорошей лежкостью: картофель, двулетние овощи (капуста, корнеплоды, лук, чеснок), плоды семечковых культур (яблоки, груши);

не пригодную к длительному хранению и имеющую очень низкую лежкость: плоды косточковых культур, ягоды, плодовые и зеленные овощи.

*Тепличная продукция – это овощи, относящиеся к группе не пригодной к длительному хранению.*

Повышенная лежкость картофеля и некоторых двулетних овощей определяется, главным образом, продолжительностью периода глубокого физиологического *покоя*. Лежкость плодов семечковых культур обусловлена длительностью периода *послеуборочного дозревания*.

В плодах и овощах, помещенных на хранение, происходят разнообразные процессы: физические, биохимические, химические.

Во время хранения в плодах и овощах происходят различные физические и физиолого-биохимические процессы, которые оказывают существенное влияние на их качество и сохраняемость. Есть принципиальное различие между процессами хранения и процессами, происходящими в плодах и овощах во время их роста: во время роста наряду с распадом органических веществ в плодах и овощах осуществляется синтез этих веществ, а в хранящихся объектах происходит главным образом их распад и расход с выделением энергии, необходимой для жизнедеятельности клеток.

Основными физическими процессами, происходящими в плодах и овощах при хранении, являются испарение влаги, выделение тепла, изменение температуры.

Физический процесс испарения воды зависит от степени гидрофильности клеточных коллоидов, анатомического строения и состояния покровных тканей (толщина и плотность кожицы, наличие воскового налета), характера и степени поврежденности, влажности окружающей атмосферы, скорости движения воздуха, температуры хранения, степени зрелости, упаковки, сроков и способов хранения плодов и овощей и других факторов, в том числе от интенсивности аэробного дыхания, в процессе которого также образуется вода. Выделение влаги плодами и овощами различно в разные периоды хранения; в начале хранения обычно наблюдается активное испарение воды (период послеуборочного дозревания), в средний период оно понижается, а в конце хранения вновь повышается вследствие приближения нового вегетационного периода.

Изменение температуры. Явное тепло, выделяемое при дыхании плодов и овощей, определенно влияет на их температурное состояние. Эту форму биологической энергии, являющейся результатом энергетического обмена клеток, учитывают при охлаждении плодов и овощей. Однако охлаждение или нагревание их в процессе хранения (и не только хранения) происходит в

огромной степени под влиянием температуры окружающей атмосферы. При этом скорость охлаждения зависит от температуры и скорости движения охлаждающего воздуха, подаваемого в хранилище. Процесс охлаждения овощной зелени, ягод и косточковых плодов намного ускоряется в воде со льдом или в специальной вакуум-камере. Процесс замерзания - температура в плодах и овощах падает ниже точки замерзания, но в течение некоторого времени кристаллы льда еще не образуются. Происходит так называемое переохлаждение тканей. Вода клеточного раствора при этом замерзает. При переходе воды в лед выделяется скрытая теплота, и температура тканей сразу повышается, достигая определенной высшей точки (обычно до  $-0,7$ ,  $-1,8^{\circ}$  C), на которой держится некоторое время, а затем начинает вновь снижаться. Эту высшую точку, до которой поднимается температура переохлаждения, называют температурой замерзания.

В процессе замерзания тканей плодов и овощей обычно происходит ряд таких изменений внутриклеточных ультраструктур, как, например, коагуляция белков цитоплазмы и органоидов, частичное обезвоживание коллоидов и т. д. Молекулы воды, все более теряя свою подвижность по мере замораживания, перестраиваются в относительно устойчивую кристаллическую систему, соответственно уменьшается количество водородных связей молекул воды с белками. В результате глубокого замораживания происходит обезвоживание протоплазмы и в итоге — гибель живых клеток.

Наиболее важными физиолого-биохимическими процессами, происходящими при хранении плодов и овощей, являются изменение в их химическом составе и дыхание.

В хранящихся плодах и овощах существенно изменяется количество органических кислот. Как правило, общее содержание кислот в них уменьшается, но количество отдельных из них может возрастать.

Существенное значение для качества плодов имеют превращения в пектиновом комплексе. Снижение содержания пектиновых веществ при хранении характерно для плодов и овощей и осуществляется за счет энергии дыхания. По мере старения (перезревания) плодов наблюдается дальнейший распад растворимого пектина до полигалактуроновой кислоты и метилового спирта, происходит мацерация (разрыхление) тканей и возникают функциональные расстройства.

Содержание клетчатки в плодах и овощах при хранении почти не изменяется, количество дубильных веществ в процессе созревания и последующего хранения быстро снижается и соответственно изменяется вкус плодов.

Количество витамина С во время хранения плодов постепенно снижается, и тем быстрее, чем меньшей устойчивостью при хранении обладают плоды. Особенно сильно аскорбиновая кислота разрушается в период перезревания плодов, что связано с нарушением восстановительных процессов в тканях и доступом воздуха к клеткам.

Красящие вещества изменяются наиболее заметно в период созревания

плодов. Содержание хлорофилла в плодах, как правило, снижается, а каротиноидов увеличивается.

**Дыхание плодов и овощей.** Процесс дыхания является основной формой взаимодействия с окружающей средой. Дыхание объективно отражает состояние плодов и овощей в данный период хранения.

Биологическая роль дыхания состоит в том, чтобы обеспечивать живые ткани плодов и овощей энергией, необходимой для их жизнедеятельности. В процессе дыхания высвобождается энергия, накопленная плодами и овощами во время их роста и формирования в виде различных пластических веществ. Расход этих веществ в дыхании наряду с испарением влаги неизбежно сопровождается убылью массы плодов и овощей, поэтому такие потери называют естественными. Их можно снизить путем регулирования интенсивности дыхания и испарения влаги, что имеет важное практическое значение. Процесс дыхания является весьма сложным и протекает через ряд промежуточных превращений веществ с участием определенных ферментов.

При аэробном дыхании, протекающем с участием кислорода воздуха, конечными продуктами является углекислый газ и вода. В случае окисления одной грамм-молекулы гексозы выделяется энергия, соответствующая 674 ккал, или 2824 кДж, тепла. Теплота, выделяемая при дыхании плодов и овощей, является причиной их самосогревания, что нередко наблюдается в хранилищах. При недостаточном вентилировании и охлаждении складских помещений происходит значительное накопление тепла, что в свою очередь усиливает интенсивность дыхания плодов и овощей, т. е. процесс самосогревания их имеет автокаталитический характер. Температура в массе хранящихся картофеля и овощей может иногда достигнуть довольно высоких пределов. Процесс самосогревания усиливается иногда в результате развития термофильных микроорганизмов, обладающих весьма высокой интенсивностью дыхания.

В энергетическом отношении аэробное дыхание, протекающее с поглощением кислорода, представляется более эффективным. Так, при хранении яблок в среде азота, т. е. в анаэробных условиях, расход органических веществ больше, чем при хранении в атмосфере с достаточным доступом кислорода. Однако по мере хранения плодов и овощей, особенно после окончания покоя, ослабляется способность тканей усваивать кислород, усиливаются анаэробные процессы, сопровождаемые накоплением недоокисленных промежуточных продуктов дыхания — спирта, ацетальдегида, уксусной кислоты, молочной кислоты и других, что в конечном итоге приводит к возникновению различных физиологических заболеваний. Молочная кислота образуется при анаэробном дыхании картофеля, моркови, томатов и др.

Процессы аэробного и анаэробного дыхания протекают в плодах и овощах в тесной взаимосвязи с окружающей средой. Оба процесса происходят идентично до образования пировиноградной кислоты и далее в аэробных условиях с выделением  $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$  или в анаэробных условиях с выделением  $\text{CO}_2$  и  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ . Однако такое представление является лишь констатацией

уравнении дыхания в их наиболее общем виде и не отражает тех сложных промежуточных ферментативных превращении, которые характерны для дыхательного газообмена. Многочисленные исследования в этой области раскрывают химизм отдельных реакций, протекающих на различных промежуточных этапах аэробного и анаэробного дыхания, исходя из которых можно сделать практические выводы по хранению плодов и овощей.

Живая клетка обладает свойством запасать энергию в форме химических, так называемых макроэргических связей аденозинтрифосфорной кислоты (АТФ). Такая форма запасаания энергии является для живой клетки универсальной. Реакции, обеспечивающие запасаание энергии, предотвращают полное рассеивание свободной энергии в виде тепла и благодаря этому способствуют экономному расходу всей энергии. Энергия АТФ поступает в те участки клетки, где в ней возникает потребность. Носителями и аккумуляторами энергии могут быть не только АТФ и АДФ, но также другие соединения, содержащие макроэргические связи.

Интенсивность дыхания, измеряемая обычно количеством миллиграммов (или мл) выделенного  $\text{CO}_2$  и поглощенного  $\text{O}_2$  в расчете на 1 кг плодов или овощей за 1 ч (мг/кг/ч) при определенной температуре, различна для разных видов плодов и овощей. Она зависит также от наличия повреждений (вида и степени поврежденности плодов и овощей), степени зрелости, сроков и режима хранения.

В пределах одного вида разные сорта плодов и овощей имеют различную интенсивность дыхания. При хранении обычно более устойчивые сорта плодов и овощей отличаются от неустойчивых более высокой интенсивностью дыхания.

Существенно влияет на интенсивность дыхания поражение плодов и овощей физиологическими заболеваниями.

В разные периоды роста и развития плодов и овощей характер дыхания неодинаков. Наиболее высокая активность дыхания обычно наблюдается в период созревания, особенно на первых этапах их роста, затем падает и через некоторое время вновь повышается. У некоторых плодов и овощей (яблок, груш, айвы, бананов, томатов, дынь и др.) в период дозревания при хранении наблюдается заметный подъем интенсивности дыхания.

В конце хранения (весной) дыхание вегетативных овощей возрастает в связи с начавшимися процессами прорастания (окончанием периода покоя и переходом к генеративной стадии развития), а также в связи с повышением температуры воздуха в хранилищах без искусственного охлаждения в отличие от плодов, дыхание которых в конце хранения заметно ниже, чем в начале хранения (в период дозревания).

На интенсивность дыхания плодов и овощей существенное влияние оказывает температура среды. При повышении температуры в среднем на  $1^\circ\text{C}$  количество выделяемого 1 кг плодов  $\text{CO}_2$  увеличивается приблизительно в среднем на 1 мг за 1 ч. Резкие колебания температуры также увеличивают интенсивность дыхания.

В очень большой степени интенсивность дыхания зависит от состава

газов внутри тканей, т. е. от внутритканевой атмосферы. Известно, что количество газов внутри тканей большинства плодов и овощей составляет 20—30% общего их объема, а иногда и больше. Газы заполняют межклеточные пространства, а также внутренние полости тех плодов и овощей, в которых они имеются; немного газов растворено в клеточном соке, но это не влияет заметно на объем и состав внутритканевой атмосферы.

Состав внутритканевых газов зависит от строения тканей, их проницаемости, зрелости плодов и овощей, видового и сортового отличия, характера и интенсивности происходящих в них при хранении процессов, от состава внешней атмосферы, температуры, скорости диффузии газов через чечевички, устьица, кожицу, чашечку и плодоножку, через поврежденные участки и т. д.

Сложные физиологические процессы, происходящие в плодах и овощах при хранении, зависят от особенностей объектов хранения. Плоды и овощи - это различные органы или видоизменения органов однолетних и двулетних овощных культур или многолетних растений. На хранение закладывают плоды, ягоды, клубни, корни, корнеплоды, луковицы, кочаны, листья и другие части растений. **Всю плодоовощную продукцию с точки зрения хранения целесообразно разделить на четыре группы.**

**Первая группа.** Сюда относят вегетативные органы двулетних овощных растений: корнеплоды (морковь, свекла, редька, брюква, репа, пастернак, сельдерей), луковицы, клубни, кочаны. В данную группу следует включить и редис, хотя это однолетнее растение. Вегетативные органы по своей биологии должны развиваться дальше и дать семена на второй год.

**Вторая группа.** Включает плоды (яблоки, груши, айва) и плодовые овощи (арбузы, дыни, тыква, томаты, перцы). Объекты хранения - сочные органы с семенами. Часто плоды убирают с недозрелыми семенами, и при хранении они дозревают.

В технологии хранения плодовых овощей существуют свои особенности. Например, тыква и дыня при хранении постепенно дозревают, их можно хранить до нового урожая. Арбузы - не дозревают, поэтому хранят их не более 1...2 мес. Перцы и томаты при хранении дозревают, чем медленнее идет дозревание, тем продолжительнее период хранения.

**Третья группа.** К этой группе относят ягоды. У них очень сочный околоплодник, нежные ткани. Убирают ягоды вызревшими, с полностью сформировавшимися и созревшими семенами. При уборке в момент отделения от плодоножки ягоды часто повреждаются. Состав их сока весьма благоприятен для развития различных болезней и дрожжей. В связи с этим ягоды хранят непродолжительный срок.

**Четвертая группа.** Сюда входят листовые овощи (салат, шпинат, лук-перо, укроп), у которых нет ни семян, ни репродуктивных органов. Данные объекты хранения никаких биологических функций после отделения от материнского растения не выполняют, обладают большой поверхностью испарения, быстро увядают, дыхание у них идет интенсивно. Продолжительность хранения листовых овощей зависит от режимов

хранения (должны способствовать уменьшению испарения и интенсивности дыхания) и от того, как быстро они будут созданы. Для этого листовые овощи упаковывают в полимерные пакеты и хранят в холодильниках при температуре 0 °С, переслаивают ледяной крошкой и т. д.

#### **4. Условия и сроки хранения овощной продукции защищенного грунта**

Под условиями хранения овощей понимают режим, размещение в хранилище и санитарно-техническое состояние складов, оборудования и тары.

Условия хранения относятся к внешним, или техническим, факторам сохраняемости. Хотя биологические или внутренние факторы и оказывают существенное влияние на сохраняемость плодов и овощей, их отрицательное влияние можно смягчить или даже полностью исключить, создав благоприятные условия хранения. Вместе с тем нельзя создать оптимальные условия хранения плодоовощной продукции, не учитывая ее биологических особенностей.

На сохраняемость плодов и овощей влияет весь комплекс условий хранения, но решающее значение имеет режим хранения. Условия и сроки хранения определяют технологический цикл хранения овощей, размещение в хранилище и санитарно-гигиеническое состояние складов.

Режимы хранения характеризуются температурой, относительной влажностью воздуха, воздухообменом, газовым составом и освещением, размещением. Все показатели связаны между собой, но наибольшее значение имеют температура и относительная влажность воздуха.

**Температура.** Пределы оптимальных значений температуры хранения плодов и овощей находятся между точкой замерзания их и температурами, ускоряющими старение и отмирание плодов, прорастание овощей.

Нельзя допускать подмораживания, так как нарушается структура тканей, клетки деформируются, разрываются, при оттаивании выделяется сок, плоды и овощи легко поражаются микроорганизмами.

Для большинства видов овощей оптимальной является температура от 0 °С до  $\pm 1$  °С. Однако имеются и теплолюбивые плоды и овощи, требующие хранения при более высокой температуре - +2... +10 °С.

Важное значение имеет темп охлаждения. Снижать температуру следует постепенно, чтобы овощи и плоды успевали привыкать к понижению температуры. Резкое охлаждение ведет к ранее описанным повреждениям. Повышенная температура ускоряет процессы жизнедеятельности, что увеличивает потери плодов и овощей.

**Относительная влажность воздуха.** От влажности воздуха зависит испарение влаги хранящимися объектами. Если воздух сухой, то резко увеличивается выделение влаги плодами и овощами, что приводит к увяданию, потере товарного вида. Поэтому стараются при хранении

поддерживать высокую относительную влажность воздуха.

Для большинства видов плодов и овощей она составляет 90-95%. В пониженной влажности нуждаются лук (75-77%), орехи (70%), в повышенной (95-98%) легко увядающие (морковь, петрушка, зелень). Однако следует помнить, что высокая относительная влажность воздуха при низкой температуре может вызвать отпотевание.

**Воздухообмен** необходим для поддержания в хранилище равномерного температурно-влажностного режима, удаления паро- и газообразных продуктов жизнедеятельности плодов и овощей. Различают воздухообмен естественный и принудительный (общеобменный и активный).

**Газовый состав** является одним из способов управления процессами жизнедеятельности хранящихся плодов и овощей. Изменение соотношения газов в атмосфере при хранении (повышение концентрации углекислого газа и понижение кислорода) оказывают положительное влияние на сохраняемость плодоовощной продукции. При хранении в атмосфере с повышенным содержанием углекислого газа ослабевают процессы обмена, замедляются процессы созревания, старения, отмирания тканей. Понижение кислорода замедляет окислительные процессы, в том числе и процесс дыхания, задерживает развитие аэробных микроорганизмов.

**Освещение** играет важную роль при хранении. Хранить овощи следует в темноте, так как на свету разрушаются биологически активные вещества (витамины, красящие вещества и др.), происходит позеленение картофеля, капусты, головок моркови.

Размещение товарных партий овощей должно производиться с учетом товарного соседства, качественного состояния партий, лежкоспособности. Разные сорта плодов и овощей, хранящиеся при одинаковых режимах, должны размещаться в отдельные штабели, лежкоспособные сорта желательно размещать в дальнюю часть хранилища, менее лежкоспособные - ближе к выходу.

Продолжительность хранения свежих плодов и овощей зависит от вида, сорта и условий выращивания. Поврежденные при уборке овощи в дальнейшем в первую очередь подвергнутся гнилостным процессам. При правильном режиме хранения, обеспечивающим полноценный обмен веществ в плодах и овощах, их сопротивляемость к воздействию вредных микроорганизмов повышается.

### **Хранение свежих томатных овощей**

Томаты (помидоры), поступающие в торговую сеть, должны быть тщательно рассортированы и отвечать требованиям ГОСТа.

Для перевозки пригодны плоды розовой, бурой или молочной степени спелости в зависимости от сроков доставки.

Томаты в стадии зеленой спелости поставке в торговую сеть не подлежат, а подвергаются квашению (солению) на овощеперерабатывающих пунктах. При температуре ниже +6°C зеленые томаты застуживаются, теряют устойчивость к болезням и способность к

дозреванию.

**Спелые, розовые и бурые томаты** хранят в холодильных камерах при температуре около +1°C и ОВВ 90%. Срок хранения 2-4 недели, при температуре +4...+6°C их можно хранить до 10 дней. Перед реализацией томатов температуру следует постепенно повышать до +15...+20°C, и только после этого помидоры можно выносить в торговый зал.

Для медленного дозревания пригодны только сформировавшиеся плоды томатов молочной зрелости, не подвергавшиеся воздействию температур ниже +4°C. Томаты, доставленные рефрижераторными поездами, для медленного дозревания непригодны.

Для дозревания здоровые плоды укладывают в 2-3 слоя в лотки, выстланные бумагой, и устанавливают их в штабели. Температура воздуха в помещении должна поддерживаться от +10 до +12°C, а ОВВ - 80-85%. При хорошей вентиляции и слабом освещении срок дозревания - 3-4 недели. Для ускоренного дозревания томаты помещают в хорошо вентилируемые помещения с температурой воздуха +22°C и ОВВ - 80-85%. При более высокой относительной влажности плоды покрываются плесенью, а при более низкой - увядают и сморщиваются.

В магазинах при температуре до +10°C и ОВВ 80-90% зрелые томаты не рекомендуется хранить более 5 дней, розовые и бурые можно хранить до 10 дней.

**Перец стручковый горький** хранится при температуре около 0°C до одного месяца. В продажу поступает редко, так как подвергается сушке, помолу и используется при квашении (солении) и при приготовлении маринадов. Перец сладкий при температуре до +10°C выдерживает хранение до 15 дней. Поступает в стадии зеленой, молочной и розовой зрелости.

**Баклажаны** должны быть целыми, свежими, чистыми, иметь характерную темно-фиолетовую окраску. При температуре от +7 до +10°C и ОВВ 90% в магазинах, столовых и на складах баклажаны хранятся до 10 дней.

Перед продажей томатные овощи перебирают, сортируют по степени зрелости, удаляют уродливые, загнившие, раздавленные, треснувшие, заплесневевшие экземпляры. Бережный сбор и доставка на хранение и реализацию томатных плодов - залог сохранения их высокого качества.

**Огурцы** По ГОСТ 1726-85, , выращенные в защищенном грунте, хранят при температуре воздуха от +10 до +14 °C, выращенные в открытом грунте - при температуре от +7 до +10 °C и относительной влажности воздуха 85-95% не более 15 дней.

Согласно данным J. Weichmann (2000), предназначенные для быстрой переработки огурцы открытого грунта могут храниться или транспортироваться в течение продолжительного времени при температуре около 0 °C.

Неверно широко распространенное мнение, что овощи надо медленно охлаждать до оптимальной температуры хранения. Чем быстрее овощи

охлаждаются до оптимального показателя и чем стабильнее температура при хранении и транспортировке, тем лучше сохраняется продукция в свежем виде.

## **5. Сортировка и упаковка тепличных овощей.**

Перед приобретением упаковки для тепличной продукции нужно обдумать несколько нюансов: как будет продаваться товар, в каком ценовом сегменте находится продукция, как будет проходить процесс упаковки. Зная точные ответы на все эти вопросы, можно выбрать максимально подходящую упаковку.

К основным функциям любой упаковки, в том числе для тепличной продукции, относятся: сохранность продуктов и изделий, распределение продуктов и изделий по весу и количеству, возможность транспортировки, размещение маркировки и идентификационных признаков, возможность улучшить внешний вид товара, информационная и рекламная функции.

### **Подложка в пленке-стретч**

Самый экономичный вариант упаковочной продукции - подложка в пленке-стретч. Это доступная, универсальная и экономичная упаковка, которая не требует дорогого оборудования и подходит почти для любых продуктов. Часто используется для огурцов, томатов, зелени. Упаковка формируется из пищевого стретч-полотна, обтягивающего лоток, на котором размещен продукт. При необходимости на него может быть наклеена этикетка. Подложка в стретч-пленке защищает продукт от загрязнения и повреждений на пути к конечному потребителю, а также идеально подходит для всех типов магазинов. Создается упаковка на горизонтальной упаковочной машине, например, Super Chik.

### **Флоу-пак**

Еще один вид универсальной упаковки, подходящий почти для всей тепличной продукции, - флоу-пак. Чаще всего она используется для томатов черри, мытой моркови, баклажанов и зелени, а также для штучного товара, например одного баклажана, лимона. Упаковка может состоять из различных комбинаций полипропиленового полотна и подложки, которые могут быть пластиковыми, бумажными, вспененными п/э. Полотно флоу-пак можно сделать с нанесением печати, без перфорации и перфорированным, что позволяет продукту «дышать», способствует увеличению срока его хранения и помогает ему дольше сохранять привлекательный вид. Возможно создание красивого персонифицированного дизайна, делающего товар более заметным на полке. Упаковка флоу-пак отлично защищает продукт от загрязнения и повреждений на пути к конечному потребителю и идеально подходит для супермаркетов. Для получения данной упаковки необходима линейка оборудования, например, Ulma.

### **Только для овощей**

Другой вид упаковки - стаканчики и контейнеры с крышкой. Этот вид упаковки подходит для продуктов небольшого размера, в том числе для

нарезанного товара. Упаковка заполняется овощами, закрывается крышкой, можно наклеить этикетку. Контейнеры бывают различной геометрической формы - треугольные, овальные, круглые. Есть возможность разделить их внутреннее пространство на несколько секций, а также сделать на дне амортизирующую вкладку из полиэтилена. Контейнеры идеально подходят для всех форматов торговли.

Для упаковки необходим, например, мультиголовочный дозатор Newtec 3009MD, надежная конструкция которого позволяет бережно взвешивать с низкой высотой сброса продукта и быстро программировать вес порции. Вам понадобится и упаковочная машина Newtec NBM 610, предназначенная для автоматической укладки томатов черри в пластиковый контейнер с крышкой.

### **Упаковка для огурцов**

Четвертое место среди популярных упаковок принадлежит «термоусадке». Она отлично подходит для продуктов, которые не боятся термического воздействия, например огурцов.

Термоусадочная пленка плотно облегает упакованную продукцию и тем самым обеспечивает визуальный контроль товара через прозрачную поверхность, придает ей эстетичный вид, не изменяя стиль, и надежно фиксирует изделия при групповой упаковке. К преимуществам термоусадки относят: отсутствие возвратной тары, маленькую массу, предохранение продукции от воздействия внешней среды.

Для формирования упаковки необходимо оборудование, например, AwetaSK1, которое способно работать с большой скоростью благодаря двойной упаковочной штанге.

Существуют упаковки, предназначенные для определенных продуктов. Пакет-«подушка» для полуавтоматической и автоматической фасовки предназначен только для салатов, листьев и нарезанной зелени. Упаковка формируется из полипропиленового или полиэтиленового полотна, на которое может быть нанесено дизайнерское оформление заказчика.

**Пакет-«подушка»** дает возможность создать модифицированную среду внутри упаковки, которая позволит сохранить продукт свежим максимально долгое время, а яркое оформление отлично подходит для супермаркетов.

Для пакета-«подушки» необходим автоматический комплекс для взвешивания и упаковки нарезанных салатов и овощей — весовой дозатор Newtec 2009PCB и упаковочная машина Jasa 250 MS.

На рынке можно найти и специально разработанную для кочанных салатов упаковку **Nice-Pack**. В ней круглый продукт автоматически оборачивается в пленку с последующей закруткой излишков материала в верхней точке и их спеканием.

Преимущество упаковки Nice-Pack в специально разработанном для нее полотне. Оно позволяет максимально увеличить срок хранения продуктов путем создания оптимальной атмосферы для хранения и

демонстрации цветной капусты и брокколи. Материал обладает антизапотевающими свойствами, привлекательным внешним видом. Упаковка формируется на оборудовании BrimaPack-VePack 200 PNH, обладающем автоматизированной горизонтальной подающей системой.

Вид продукта/вид упаковки	Пленка-стретч	Флоупак	Термоусадка	Стаканчики или контейнеры	Пакет «подушка»	Nice-Pack
Огурец короткоплодный	+*	+		+*		
Огурец длинноплодный	+*	+	+			
Перец болгарский	+*	+	+	+*		
Томат черри	+*	+		+*		
Томат на ветке	+*	+		+*		
Томат средний	+*	+				
Капуста кочанная	+*					+
Кабачок	+	+	+			
Баклажан	+	+	+			
Зелень	+*	+		+*	+	
Листья салата, в т. ч. нарезанные		+			+	

### Линии сортировки и упаковки огурцов

Существуют различные по производительности технологические решения для упаковки крупных огурцов в термоусадочную пленку. Все чаще в супермаркетах можно встретить крупные огурцы, поштучно упакованные в термоусадочную пленку. К преимуществам термоусадки относят: продление срока хранения огурцов, отсутствие возвратной тары, маленькую массу упаковки, защиту продукции от воздействия внешней среды. Огурцы по 1 штуке укладывают на конвейер, далее они поступают в зону упаковки. Здесь располагаются два держателя с пленкой (сверху и снизу), огурцы проходят по конвейеру между двумя слоями пленки на зону резки. После разрезания пленки швы запаиваются, получается упаковка с ровными и аккуратными швами. Затем огурцы поступают в зону термической усадки пленки. Машина для упаковки огурцов в термоусадочную пленку очень компактна и имеет высокую производительность.

*Технологические решения для упаковки огурцов на подложку.* При полуавтоматической упаковке наполненные огурцами подложки подаются в упаковочную машину, где поочередно поднимаются на платформе к натянутой пленке. Пленка облегает подложку по всей длине и

автоматически обрезается. Упакованные в пленку на подложке огурцы продвигаются на стол для готовой продукции.

Упаковка огурца в подложки является востребованным форматом упаковки в розничных сетевых магазинах, он увеличивает ценность и стоимость продукции, повышает привлекательность для конечных покупателей. Подложка обеспечивает дополнительную защиту продукта от механических повреждений и удобство погрузки и транспортировки продукта.

#### **Линия упаковки томатов на подложку и во флоупак**

Томаты вручную подаются на систему ленточных и роликовых транспортёров, где продукты проворачиваются по ходу движения через ролики, таким образом обеспечивается всесторонний осмотр продукта – дополнительная инспекция. Затем томаты позиционируются вращающейся щеткой и фасуются на подложки. Томаты на подложке поступают в рукав из пленки, запечатывающее устройство осуществляет отрезание и спайку пленки с двух сторон. Упакованные на подложку и во флоупак помидоры продвигаются на стол для готовой продукции.

Упакованные на подложки помидоры являются востребованным в розничных сетевых магазинах форматом реализации, он увеличивает ценность и стоимость продукции, повышает привлекательность для конечных покупателей. Специальная перфорация флоупака обеспечивает необходимые условия для сохранения качества и товарного вида томатов. Подложка обеспечивает дополнительную защиту продукта от механических повреждений и удобство транспортировки.

#### **Линия для упаковки томатов черри в контейнеры, стаканы и ведерки**

Томаты-черри подаются по системе ленточных транспортеров на весовую станцию. Весовая станция фасует порции томатов в стаканчики, установленные в карусельном механизме, затем запечатывающее устройство закрывает крышки на заполненных контейнерах. Наполненные томатами-черри поступают на вращающийся стол для готовой продукции.

Упакованные в контейнеры томаты-черри сейчас можно увидеть во всех сетевых магазинах. Контейнеры обеспечивают дополнительную защиту томатов от механических повреждений и удобство транспортировки продукта. Мы предлагаем различное оборудование для фасовки томатов черри - автоматы для фасовки черри в контейнеры и флоупак, упаковочные линии для фасовки черри в контейнеры коррекс с перфорацией, в пластиковые стаканы и другие виды упаковки. Поставляем фасовочные линии для мелкого томата черри от итальянского производителя Sorma Group.