**ЛЕКЦИЯ 2.1. ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ ХРАНЕНИЯ ПЛОДОВ И ОВОЩЕЙ.**

1. Классификация и оценка методов хранения.
2. Способы полевого хранения. Ледники и ледяные склады.
3. Стационарные хранилища. Холодильники. Холодильники с регулируемой газовой средой.
4. Технология хранения отдельных видов плодов и овощей

**1.**

Современная практика хранения плодоовощной продукции располагает разнообразными способами обеспечения ее сохранности — от самых простых, не требующих значительных капитальных вложений и специальных приемов, до весьма сложных, включающих применение автоматического регулирования режима хранения.

При выборе наиболее приемлемых способов хранения плодоовощной продукции учитываются экономическая эффективность, необходимые сроки хранения, наличие материально-технической базы и др. Для научно обоснованного выбора того или иного способа хранения нужно знать возможности каждого из них, его достоинства и недостатки.

**Классификация методов хранения плодов** и овощей возможна по способу их размещения. Однако при этом; необходимо учитывать существующие способы регулирования режима хранения, которые могут видоизменяться в зависимости от способов размещения продукции. Предлагаемая классификация методов хранения плодоовощной продукции позволяет осуществить комплексный подход с учетом способов размещения и регулирования режима хранения.

Указанные методы хранения применимы для разных видов плодов и овощей, но для отдельных видов наиболее экономична одна группа методов, для других — другая. Бестарное хранение, охлаждаемое и неохлаждаемое, применяется, как правило, для овощей, имеющих сравнительно высокую механическую прочность и низкую стоимость (картофель, свекла, капуста, арбузы, дыни и др.), но непригодно для плодов и овощей, отличающихся низкой механической прочностью. Отсутствие дополнительных расходов на тару снижает себестоимость продукции, что очень важно для дешевых овощей, цены на которые при хранении не изменяются или незначительно возрастают.

Особенностью бестарного хранения продукции является размещение ее без тары либо в простейших приспособлениях (буртах и траншеях), либо в стационарных хранилищах, где продукция размещается в закромах, секциях, на стеллажах или засыпается по объему хранилища.

Тарное хранение может применяться для всех видов плодов и овощей, но для дешевых овощей, особенно кратковременного хранения, стоимость тары, расходы на погрузочно-разгрузочные работы увеличивают затраты на хранение, что отражается на результатах хозяйственной деятельности плодоовощных контор.

Способы хранения отличаются коэффициентом использования полезной площади, сохранностью продукции, возможностью регулировать и контролировать режим хранения, осуществлять текущий контроль за качеством, оперативно реагировать на ухудшение качества и производить переборку продукции.

Коэффициент использования полезной площади при тарном размещении продукции выше, чем при некоторых разновидностях бестарного, например при закромном с естественной вентиляцией или стеллажном способах, за счет большей высоты предельно допустимой нагрузки. Так, при контейнерном размещении высота продукции может достигать 3,5—5 м, а при ящичном — до 3,2 м, т., е. по высоте загрузки приближается к закромному способу с активной вентиляцией.

В стационарных хранилищах наиболее эффективно объем хранилища используется при беззакромном хранении с активной вентиляцией. По данным Е. П. Широкова, коэффициент использования объема при размещении продукций сплошным штабелем составляет 2,5—3 м3/т, в контейнерах — 4—6, в закромах с естественной вентиляцией — 5—7 м3/т.

Применение различных способов регулирования режима влияет на затраты при хранении. Способы хранения с использованием искусственного охлаждения (охлаждаемые), активной и общеобменной принудительной вентиляцией, регулируемой газовой средой требуют дополнительных затрат на хранение и целесообразны только в том случае, если эти затраты окупаются сокращением потерь или необходимостью удлинить сроки хранения. В последнем случае введение дифференцированных по срокам хранения цен позволило бы покрыть дополнительные расходы.

По целевому назначению и виду размещаемой продукции выделяют картофеле-, капусто-, корнеплодо-, луко- и фруктохранилища. В крупных хранилищах устраиваются отдельные камеры или секции, в которых создается разный режим хранения и размещается продукция разных наименований. Чаще всего такие комплексы оборудованы средствами регулирования температурного режима, позволяющими создать оптимальный режим для каждого вида продукции.

В настоящее время разработано значительное количество типов хранилищ, отличающихся не только назначением и способом размещения, но и вместимостью: небольшие (до 25 т), средние (до 100 т), крупные (более 100 т); этажностью: одноэтажные наземные и заглубленные, одноэтажные с подвалом и многоэтажные.

Выбор хранилища производится на основании потребностей в складских площадях для разных видов овощей, природно-климатических и гидрологических особенностей района строительства и рельефа местности.

Каждый из указанных типов имеет свои технологические особенности. В наземных хранилищах легче осуществить механизацию погрузочно-разгрузочных работ, товарной продукции, но труднее поддерживать стабильный режим хранения. В зимний период возможно промерзание стен и продукции. Чтобы предупредить подмораживания, требуется большая толщина теплоизоляции, что удорожает строительство.

В заглубленных хранилищах создается и поддерживается оптимальный температурно-влажностный режим при меньшей толщине теплоизоляции, чем в наземных хранилищах, так как земля обладает низкой теплопроводностью. Однако строительство заземленных хранилищ или хранилищ с подвалом требует более тщательной гидроизоляции во избежание попадания не только грунтовых вод, но дождевой и талой воды.

Хранилища большой вместимости более экономичны, чем малой, так как затраты на строительство на единицу полезной площади меньше. В то же время хранилища большой вместимости должны быть оборудованы средствами искусственного регулирования режима (охлаждением, принудительной вентиляцией). Производственные затраты окупаются сокращением потерь продукции.

Наряду с предложенной выше классификацией, в основу которой положены способы размещения и регулирования режима хранения, существует еще группа методов, основанных на обработке поверхности продукции дезинфицирующими средствами, защитными пленками, а также ростингибирующими (задерживающими) веществами. Эта группа методов не имеет самостоятельного значения, а применяется в дополнение к уже известным методам хранения (холодильному, с активной вентиляцией и др.).

В зависимости от применяемой обработки методы хранения подразделяются на: дезинфицирующие (обработка сернистым ангидридом или его препаратами — метабисульфитом калия, формальдегидом, бромистым метилом, хлорной водой и другими препаратами, озонирование, обработка ультрафиолетовыми лучами и т. п.); с обработкой поверхности защитными пленками для предохранения от излишнего испарения воды, поражения микроорганизмами или придания лучшего товарного вида (парафинирование чеснока, обработка яблок и груш протексаном, окрашивающими восками); задерживающие прорастание (обработка гидрелом и этрелом картофеля, гидразидом малеиновой кислоты картофеля и моркови, радуризация — обработка лучами и др.).

Издавна применяется метод полевого хранения, подразделяемый на следующие способы:

1) ямы, погреба:

2) временные бурты и траншеи;

3) постоянные буртовые площадки;

4) снегование,

Более современный метод хранения — в стационарных хранилищах, которые делятся на множество типов по их емкости, планировочным особенностям, системам поддержания режима хранения, механизации и размещения продукции.

По способу поддержания режима хранения хранилища бывают:

1) с естественной вентиляцией, т. е. охлаждаемые наружным воздухом

вследствие тепловой конвекции;

2) с принудительной вентиляцией, т. е. охлаждаемые наружным воздухом, подаваемым вентилятором, в том числе через штабель продукции по методу активного вентилирования;

3) ледники и ледяные склады;

4) холодильники с искусственным охлаждением;

5) холодильники с регулируемым составом газовой среды

**2.**

Способ хранения выбирают после его экономической оценки. При анализе затрат на хранение выясняется, что при буртовом хранении капитальные затраты невелики, но требуется ежегодно много рабочих рук в напряженный осенний период, Кроме того, регулирование условий хранения и реализация продукции зимой из буртов затруднены. При использовании хранилищ капитальные затраты значительно выше, но зато требуется меньше рабочих рук, а регулирование режима хранения облегчается. Если хозяйство имеет возможность произвести крупное капитальное вложение, то следует предпочесть стационарные хранилища, хотя по общим затратам они несколько дороже по сравнению с буртами. Буртовое хранение применяют в хозяйствах, где много рабочей силы,

**Бурты и траншеи.**

Полевое хранение широко применяется в нашей стране, особенно для сохранения картофеля и овощей и только в редких случаях — плодов. Оно к-пространено в основном в местах производства продукции. Типовые бурты и траншеи. Наиболее распространен способ полевого хранения картофеля и овощей в буртах и траншеях.

Бурты представляют собой, валообразные удлинительные штабеля продукции, наземные или в неглубоких котлованах, укрытые обычно соломой и несколькими слоями земли, оборудованные системой вентиляции и термометром.

Траншеи — удлиненные ямы, заполненные продукцией и, так же как и бурты, укрытые и оборудованные системой вентиляции и контроля температуры. Применяют также бурты с глубокими котлованами, своеобразные бурто-траншеи. Принципиальных различий между буртами и траншеями нет, и в соответствии с особенностями отдельных видов овощей и почвенно-климатически ми условиями зоны отдают предпочтение тому или иному способу хранения.

Выбор и планировка участка под бурты и траншеи проводятся с учетом

ряда условий. Предпочитают возвышенные места с легким склоном, обеспечивающим сток поверхностных вод. Особое внимание следует обратить на чистоту верхнего слоя почвы, здесь не должно быть гниющих остатков и мусора. Из санитарных соображений не следует располагать бурты и траншей вблизи животноводческих помещений, а также стогов соломы и сена, где могут гнездиться мыши — опасные вредители хранящейся продукции.

При большом объеме хранения следует рассчитать необходимую площадь участка. При этом учитывают площадь под один бурт или траншею,

размер полосы для устройства укрытия и взятия грунта для него, а также подъездных дорог.

Размещают бурты и траншеи вблизи основных подъездных дорог. Наиболее ответственный вопрос планировки участка - правильная разбивка дорог. Во время планировки участков надо правильно ориентировать бурты относительно частей света с тем, чтобы уменьшить падение солнечных лучей и ветров зимой на температурный режим в буртах, поэтому их ориентируют преимущественно по направлению север-юг, тогда максимальному прогреву подвергается меньшая по площади торцовая грань. Одновременно стараются поставить бурты торцами к направлению наиболее холодных ветров. Однако на практике приходится принимать среднее направление, при котором в наибольшей мере будут учтены оба указанных условия.

Размеры буртов и траншей и их емкость - важные показатели. Основное значение придают поперечным размерам буртов и траншей, так какое в первую очередь определяют количество продукции на единицу поверхности рассеивания тепла.

По [конструктивным особенностям](http://chem21.info/info/40814) ледяные и [льдосоляные холодильники](http://chem21.info/info/1714734) подразделяются на следующие группы [ледяные склады](http://chem21.info/info/1069588), ледники, [льдосоляные холодильники](http://chem21.info/info/1714734) и склады, [малые холодильники](http://chem21.info/info/1809464)(шкафы, прилавки, контейнеры, кондиционеры, охладители жидкости и др.).

Водный лед [широко применяется](http://chem21.info/info/1658751) для охлаждения и сезонного хранения продовольственных товаров, овощей, фруктов, [главным образом](http://chem21.info/info/460974) в северной и средней [климатических зонах](http://chem21.info/info/1031431) [нашей страны](http://chem21.info/info/1692382). Лед [применяют также](http://chem21.info/info/118197) в медицине, при [транспортировке охлажденных](http://chem21.info/info/1858631)скоропортящихся продовольственных товаров, когда требуется временное потребление холода, а также при необходимости одновременного охлаждения и [увлажнения воздуха](http://chem21.info/info/148015). Для охлаждения и хранения продовольственных товаров строят [специальные сооружения](http://chem21.info/info/1718510) — ледники и [ледяные склады](http://chem21.info/info/1069588), где товары охлаждаются и хранятся либо при [непосредственном контакте](http://chem21.info/info/25638) со льдом (например, рыба, замороженные фрукты), либо при [циркуляции охлажденного воздуха](http://chem21.info/info/877818) или воды.

Применяются [следующие устройства](http://chem21.info/info/1665541) и сооружения ледяного и [льдосоляного охлаждения](http://chem21.info/info/1025484) ледники, [ледяные склады](http://chem21.info/info/1069588), [льдосоляные холодильники](http://chem21.info/info/1714734) и различные [мелкие устройства](http://chem21.info/info/1714724), охлаждаемые льдом и льдосоляными смесями.

Ледники применяются для недолгосрочного [сохранения пищевых продуктов](http://chem21.info/info/1586034) в [сельском хозяйстве](http://chem21.info/info/72275) и в быту и состоят из помещений для [хранения груза](http://chem21.info/info/1025648) и для льда, за счет таяния которого и достигается [охлаждение воздуха](http://chem21.info/info/139309) до температуры около -Ь5°С, а при применении льдосоляных смесей — до температуры — 12° С. Ледники делятся в зависимости от их конструкций, назначения и запасов льда на 1) [ледяные склады](http://chem21.info/info/1069588) с долговременным запасом льда 2) ледники с сезонным запасом льда 3) ледники с кратковременным запасом льда (льдокарманные, воздуходувные и фригаторные холодильники).

 **3.**

Стационарные (капитальные) хранилища различаются: 1) по вместимости или емкости (малые, средние, крупные); 2) по назначению (картофеле-, корнеплодо-, капусто-, луко-, плодохранилища); 3) по системе регулирования условий хранения (естественная и активная вентиляция, холодильные установки, холодильники с регулируемым газовым составом среды).

Естественная вентиляция. Эта вентиляция действует по закону тепловой конвекции. При нагревании воздух расширяется, делается легче и поэтому движется вверх, а холодный, как более плотный и тяжелый, вниз. Скорость движения воздуха тем больше, чем больше разность температур внутри хранилища и снаружи. Обычно осенью эта разница температур бывает очень небольшой, и именно в этот период приходится чаще производить сквозное проветривание хранилищ — открывать люки и ворота. Зимой, особенно при сильных морозах, требуются противоположные меры: все люки, двери и наружные отверстия вентиляционных труб должны быть плотно закрытыми.

*Естественная вентиляция осуществляется конструкцией приточных и вытяжных труб.* Приточные трубы располагают у боковых стен хранилища, входные отверстия этих труб находятся на небольшой высоте над уровнем почвы и снабжены козырьками для предупреждения проникновения внутрь хранилища атмосферной влаги. Внутренние отверстия приточных труб выводят под решетчатым приподнятым полом закромов, стеллажей или по центральному проходу; закрывают их крышками-заслонками. Приточные трубы делаются в виде плотно сколоченных деревянных коробов с сечением от 15 X 15 до 20 X 20 см (в хранилищах небольшой емкости) и до 30 X 30 см, (л более крупных хранилищах). Применяют также асбоцементные трубы соответствующего диаметра.

*Вытяжные трубы* (сечением до 50 X 50 см) прокладывают по коньку перекрытия и выводят над кровлей. Эти трубы оборудуются по их оси заслонками, при помощи которых, изменяя величину отверстия, регулируют интенсивность воздушного тока. Верхние вытяжные отверстия этих труб (над кровлей) также должны иметь защитные козырьки. Обычно вытяжных труб требуется в 2—3 раза меньше, чем приточных.

Естественная вентиляция применяется только в небольших стационарных хранилищах (емкостью не более 50—100 т), обеспечивая удовлетворительное хранение картофеля, корнеплодов и капусты.

Активная (принудительная) вентиляция. Эта вентиляция применяется в хранилищах средней и большой емкости. Воздух, нагнетаемый вентиляторами, распространяется но сети каналов, прокладываемых под землей. Имеется главный канал и отходящие от него в обе (или одну) стороны боковые каналы, имеющие щели, открывающиеся в полу. Сечение каналов рассчитывают по производительности вентиляторов, чтобы скорость в главном канале не превышала 8—10, а в боковых — 4—5 м/сек. Боковые каналы прокладывают достаточно часто, через каждые 1,2—2 м, а щели в них — через 0,5—0,8 м.

При сильно разветвленной системе каналов устанавливают заслонки для регулирования подачи воздуха в ту или иную часть хранилища. Ток воздуха идет снизу вверх. Автоматизация основного вентилирования осуществляется с помощью датчиков температуры (термопар, термометров сопротивления), которые устанавливаются в штабеле продукции.

При активном вентилировании все помещение хранилища может быть занято продукцией. Высота загрузки картофеля до 6—8 м с оставлением воздушных промежутков у стен и перекрытия хранилища размером 0,5—1 м. Обычно с учетом имеющейся механизации сплошной штабель может иметь высоту для картофеля 3,5—4 м, для капусты 2—2,5 м, для лука — 2,5—3 м. Чтобы поддержать дифференцированный режим хранения, целесообразно разделить хранилище на секции емкостью 100—300 т. При хранении семенного картофеля для отдельных сортов устраивают изолированные закрома (50—70 т).

Преимущества хранилищ с активной вентиляцией: 1) размещение продукции сплошным штабелем, без закромов, что позволяет максимально использовать объем хранилища (70—80%); 2) возможность поддержания во всей массе продукции выравненных, близких к оптимальным, параметров хранения; 3) создание благоприятных условий для «лечебного» периода; 4) обеспечение для продукции более длительного периода состояния покоя; 5) возможность механизации погрузо-загрузочных работ; 6) наличие незначительных (8—12%) потерь продукции за сезон хранения.

Холодильники с искусственным охлаждением. В таких хранилищах, оборудованных специальными установками, поддерживаются оптимальные температуры и влажность в любое время года, независимо от температуры и влажности наружного воздуха. Холодильники состоят из камер для хранения плодов и овощей, отделения товарной обработки продукции, машинного отделения и подсобных помещений. Емкость камер бывает различной в зависимости от общей емкости всего холодильника (не менее, 100 т). Количество продукции, размещаемой на 1 м2 полезной площади, зависит от высоты камер; в современных холодильниках этот показатель равен 0,7—0,8 т/м2. Строгое поддержание заданного режима температуры и влажности обеспечивается теплоизоляцией камер, для чего служат пробковые, минерало-ватные и другие плиты. Плиты поверху покрывают изолирующим материалом: битумом, алюминиевой фольгой, цементной затиркой на проволочной сетке.

В хранилищах с регулируемым составом газовой среды плоды сохраняются длительное время, вплоть до нового урожая. Качество плодов (вкус, аромат) высокие, а потери — меньше, чем в холодильниках без регулирования газовой среды.

Для того чтобы обеспечить равномерное снабжение населения овощами и фруктами в течение всего года, необходимо не менее 30% этой продукции хранить в холодильниках с регулируемым составом газовой среды. Этот способ хранения постоянно совершенствуется, так как является самым новым.

При загрузке продукции в холодильник необходимо избегать слишком быстрого ее охлаждения, чтобы не произошло отпотевания. Каждую камеру следует загружать полностью в течение 1 — 2 дней. Продукцию загружают в затаренном виде. При установке ящиков нижний ряд должен быть приподнят над полом на высоту поддона (около 15 см). Между стенками и штабелем ящиков оставляют промежуток около 40—50 см, между потолком и ящиками 25—30 см, между колоннами и ящиками 10—15 см. Для контроля оставляют проход в 50—60 см. При холодильном хранении необходимо учитывать не только вид продукции, но и сортовые особенности овощей, плодов и ягод.

**Холодильники с регулируемым составом газовой среды**. Исследованиями установлено, что на сохраняемость плодов и обмен веществ в них существенно влияет газовый состав среды, возникающий в результате жизнедеятельности самих плодов. Определенный газовый состав среды, необходимый для хранения той или иной продукции, достигается следующими способами.

Упаковка плодов в мешочки из полимерной пленки. При дыхании плодов в таком мешочке создается повышенная концентрация углекислого газа и пониженная — кислорода. Этот способ хотя и прост, но трудоемок. Кроме того, если плоды упаковывают в теплом помещении, а затем переносят в холодильник, на внутренних стенках мешочков конденсируется влага. Во избежание этого плоды перед упаковкой необходимо охладить, поместить в мешочки и уже непосредственно в холодильнике затянуть верх мешочка каучуковой затяжкой.

**Различают следующие способы упаковывания в газовой среде:**

- в среде инертного газа (N2, СО2, Аr);
- в регулируемой газовой среде (РГС), когда состав газовой смеси должен изменяться только в заданных пределах, что требует значительных капиталовложений в оборудование и больших расходов на обеспечение оптимальных условий хранения продукции;
- в модифицированной газовой среде (MAP), когда в начальный период в качестве окружающей среды используется обычный воздух, а затем в зависимости от природы хранящихся продуктов и физических условий окружающей среды, устанавливаются модифицированные условия хранения, но в довольно широких пределах по составу газа.

**Хранение в крупных герметичных камерах.** Эти камеры представляют собой изолированные камеры холодильника, где с помощью специальной аппаратуры регулируется газовый состав среды, поддерживаются достаточная влажность и постоянная циркуляция воздуха. В газовой среде, возникающей в результате жизнедеятельности хранящихся плодов, нередко происходит чрезмерное накопление С02, возникает избыток этилена. Это вызывает, например, побурение кожицы (загар) яблок, груш. Для предотвращения такого нежелательного явления воздух камеры пропускают через поглотители (скрубберы). Конструкция поглотителей различна.

В качестве поглощающих веществ используются охлажденная вода, едкое кали, едкий натр, известь-пушонка, поташ, диэтаноламин, активированный уголь, обработанный бромом. В камерах хранилищ поддерживается обычно более высокая температура (3—5°), чем в холодильнике.

Самым прогрессивным способом длительного хранения свежих плодов и овощей является хранение в регулируемой атмосфере (РА). В странах с развитым садоводством (Италия, Германия, Бельгия, Голландия, Англия) в регулируемой атмосфере хранят практически весь урожай яблок и груш, предназначенных для потребления в свежем виде.

Хранение в обычных условиях (с охлаждением или без охлаждения) предполагает обычную воздушную среду с содержанием около 21% кислорода, 79% азота и сотые доли углекислого и других газов. Регулируемая атмосфера предполагает повышенное содержание углекислого газа и пониженное -кислорода.

Положительное действие такой атмосферы заключается в следующем: снижается интенсивность дыхания, и как следствие, замедляются процессы дозревания, замедляется распад хлорофилла, органических кислот, Сахаров, крахмала, пектина, снижается степень побурения мякоти, кожицы у яблок, продлевается срок хранения. По внешнему виду, консистенции и вкусу плоды и овощи, хранящиеся в регулируемой атмосфере, превосходят плоды и овощи, сохраняемые в обычной атмосфере.

Наиболее преемлемой для хранения в РА считается атмосфера с содержанием 92-97% азота и 3-8% углекислого газа и кислорода. Если концентрация углекислого газа превышает допустимую, усиливается побурение мякоти, образуются пустоты в плодах, ухудшается вкус, ослабевает устойчивость к поражению микробиологическими заболеваниями. Концентрация углекислого газа должна быть в пределах 1-5%.

Хранение в РА осуществляется в герметичных холодильных камерах. Регулируемая атмосфера в камерах создается или за счет дыхания самих плодов и овощей, или путем введения в камеру отдельных газов или их смесей. Для быстрого создания нужного газового режима в камеру иногда вводят большое количество азота, тогда концентрация 02 в атмосфере быстро снижается.

Плодоовощная продукция в ящиках укладывается в камерах с таким расчетом, чтобы за данный промежуток времени обеспечить требуемый режим температуры, влажности воздуха и газового состава среды. До закрытия камеры плоды охлаждаются до заданной температуры. Затем камеру герметически закрывают, и продукция остается в изолированной атмосфере, пока за счет дыхания самих плодов содержание С02не достигнет нужного предела. После достижения определенной концентрации С02 производится перевод камеры на заданный газовой режим путем включения установки (газооб-менники - диффузоров или скруберов). Избыток С02 удаляется через силиконовые пленки, а концентрацию 02 продолжают снижать. Требуемая газовая смесь в камерах устанавливается спустя 3-4 недели после закрытия камеры.

В дальнейшем продукцию хранят при установившемся режиме работы установки. В камерах с регулируемой атмосферой систематически ведется контроль за температурой, относительной влажностью, концентрацией С02 и 02, качеством плодов или овощей.

Хранение в регулируемой атмосфере позволяет увеличить выход стандартной продукции, продлить срок хранения.

К недостаткам можно отнести значительные расходы на строительство камер и определенный газовый состав для каждого сорта плодов и овощей, что требует загрузки в камеры продукции только одного сорта.

В отличие от регулированной атмосферы модифицированная газовая среда образуется в результате дыхания самих плодов и овощей, помещенных в полиэтиленовые емкости.

Простейшей разновидностью газового хранения является хранение в пакетах из полиэтилена толщиной 35-60 мкм. Благодаря дыханию самих плодов повышается концентрация С02и снижается концентрация 02. Углекислый газ через пленку диффундирует в окружающую среду, а кислород - в пакет. В пакете повышается содержание влаги. Высокая влажность внутри герметичных пакетов предупреждает увядание плодов и овощей, но в то же время может способствовать прорастанию спор микроорганизмов. Степень испарения влаги можно регулировать перфорацией пленки, т.е. отверстиями в пленке, но это снижает прочность пленки, поэтому оправдывают себя пленки с мелкими отверстиями (с булавочный прокол).

Кроме хранения в пакетах существует еще несколько способов создания модифицированной газовой среды: хранение в ящиках или контейнерах с полиэтиленовыми вкладышами; хранение в ящиках плодов, завернутых в пленку; хранение в штабелях, укрытых сверху пленкой; хранение в полиэтиленовых контейнерах с диффузионными вставками.

Контейнеры из полиэтилена толщиной 150-200 мкм емкостью 300-1000 кг, представляют собой большие мешки, в одной из стенок которых вставлена силиконовая (диффузионная) пленка заданного размера. Она пропускает С02 в 5-6 раз быстрее, чем 02, благодаря чему в таких контейнерах устанавливается желаемый газовый режим. Контейнеры с плодами устанавливают в стационарных хранилищах без охлаждения или с охлаждением. Использование контейнеров позволяет внедрить метод газового хранения в любом хранилище.

Метод создания модифицированной газовой среды простой, дешевый, однако продолжительность хранения увеличивается незначительно. К недостаткам данного метода относится и образование конденсата на внутренних стенках пленки. Для избежания этого недостатка очень важно охладить плоды перед загрузкой и строго регулировать температуру без резких перепадов.

**4.**

*Хранение капусты*

В нашей стране на хранение закладывают несколько разновидностей капусты: белокочанную, краснокочанную, савойскую, брюссельскую, цветную, кольраби. В наибольшем количестве хранят белокочанную капусту.

Продолжительность хранения капусты во многом зависит от физиологических процессов, связанных с дифференциацией точек роста. Если данный процесс закончился, то капуста начинает расти, кочан трескается и лежкоспособность резко снижается. Эти процессы зависят от условий выращивания, режима хранения, сортовых особенностей и других факторов.

Лежкоспособность различных сортов капусты неодинакова.

Существенную роль играют условия выращивания и агротехника. Выращивание рассады лежкоспособных сортов в холодных рассадниках, где температура может снизиться до 3... 5°С, вызывает более быструю дифференциацию точек роста зимой. Это приводит к раннему растрескиванию кочанов, хранящихся при низких положительных температурах.

Капуста, выращенная на легких, но хорошо обеспеченных элементами питания почвах, образует лежкоспособные кочаны. Высокие дозы азотных удобрений и избыточная влага (обильные поливы или дождливая осень) вызывают рыхлость и растрескивание кочанов. Подмораживание капусты, особенно повторное, и механические повреждения при уборке и транспортировании снижают ее лежкоспособность.

Для продовольственных целей капусту убирают с плотно прилегающими кроющими листьями, которые более устойчивы к болезням. Кроме того, питательные вещества из кроющих листьев переходят в сочные внутренние листья кочана, в результате увеличивается выход товарной продукции. Если капусту убирают машиной МКП-2, на кочане сохраняются все листья, вместе с которыми ее транспортируют к хранилищу. На сортировальном пункте удаляют лишние листья, отбраковывают поврежденные экземпляры, а хорошие направляют на хранение. Для длительного хранения допускают кочаны с кочерыгой длиной до 50 мм.

Прогрессивный способ хранения капусты - навальный при активном вентилировании. Хорошо вызревшие кочаны лежкоспособных сортов укладывают сплошным слоем высотой до 2,5... 3 м на вентиляционные каналы. Капусту менее лежкоспособных сортов также укладывают на вентиляционные каналы, но штабелями длиной 4... 8 м, шириной 2... 4, высотой 1,8... 2 м. По центру хранилища устраивают сплошной проход. Для загрузки капусты в штабель применяют систему транспортеров СТХ-30 или переоборудованный транспортер-загрузчик ТЗК-ЗО.

Сразу после загрузки капусту начинают вентилировать в ночное время холодным воздухом. Хорошие результаты дает предварительное охлаждение воздуха холодильными установками. Чем быстрее температуру снижают до оптимальной, тем выше лежкоспособность продукции.

Температура минус 1... 0°С - оптимальная для хранения капусты, предназначенной для продовольственных целей. При такой температуре замедляется дифференциация точек роста и развитие серой гнили - основной болезни капусты. Хранение в течение длительного времени при температуре ниже минус 1 °С приводит к отмиранию внутренних частей кочана и образованию так называемых тумаков. Кочерыга промерзает при температуре минус 1,5... 1,8°С, листья - при минус 3... 4°С. Поэтому внешне кочан выглядит здоровым, а внутри ткань промороженная. При оттаивании она быстро размягчается и разлагается.

Капуста отличается не только интенсивным тепло-, но и влаговыделением. В хранилище и штабеле быстро создается состояние полного насыщения воздуха влагой, что приводит к отпотеванию кочанов, стен, потолка. В связи с этим капусту вентилируют больше, чем другие овощи.

Оптимальный температурный режим хранения капусты можно быстро создать в холодильниках и тем самым снизить отходы до минимума. В холодильниках кочаны хранят в контейнерах, установленных в штабель по четыре - шесть контейнеров по высоте. Однако в контейнерах происходят значительные потери продукции в результате испарения влаги. Поэтому при данном способе хранения строго следят за относительной влажностью воздуха и поддерживают ее в пределах 90... 95 %.

Капусту, предназначенную для продовольственных целей, хранят и в буртах с естественным вентилированием. Длина бурта - 15 м, ширина - около 2, высота - 1 м, глубина котлована - 0,2 м. Приточный канал делают в виде трехгранной решетки сечением 450 X 450 мм или укладывают продукцию на решетчатый настил.

Капусту хранят и на стационарных буртовых площадках с активным вентилированием. Здесь, как и в хранилищах, в результате вентилирования в холодное время суток создают оптшмальный режим хранения. Перед реализацией капусту зачищают от загнивших листьев, сортируют по качеству, укладывают в ящики № 4 или сетки и отправляют в торговую сеть.

Если при хранении продовольственной капусты дифференциация точек роста нежелательна, то для маточников она необходима, но с таким расчетом, чтобы не начался их интенсивный рост. В Плодоовощном институте имени И. В. Мичурина установили, что для повышения урожайности семян маточники до начала растрескивания кочанов лучше хранить при температуре 0... 2°С, а после наступления пятого этапа органогенеза (начало растрескивания кочанов) - при температуре минус 1... 0°С. Отрицательная температура приостанавливает израстание точки роста и замедляет развитие серой гнили.

*Картофель*

Картофель — продовольственная, техническая и кормовая культура.

Клубень картофеля представляет собой видоизмененный стебель, который образуется за счет утолщения концов столонов и служит местом отложения запасных питательных веществ. Место прикрепления клубня к столону называется основанием, противоположная часть — вершиной клубня. Вершина — наименее вызревшая часть клубня, на которой сосредоточена значительная часть глазков. После уборки здесь самая непрочная, легко повреждаемая, неогрубевшая кожура. В первый послеуборочный период эта часть клубня менее устойчива, чем остальные части, к пониженным температурам, под действием которых на вершине образуются темные участки мякоти — некрозы.

Картофель отличается хорошей лежкостью, благодаря его способности впадать после уборки в состояние глубокого покоя, когда почки не прорастают даже при благоприятных условиях. Продолжительность этого периода определяется прежде всего сортовыми особенностями, условиями хранения и качеством клубней.

После окончания глубокого покоя клубни способны образовывать ростки, что приводит к массовым и качественным потерям. На сроки прорастания влияют сортовые особенности, степень зрелости, влажность, освещенность и основной фактор— температура при хранении. После окончания покоя глазки, содержащие 3...4 почки, прорастают, причем прорастает обычно только центральная.

Клубни раннего картофеля покрыты эпидермисом, который легко повреждается. По мере роста и вызревания эпидермис заменяется многослойной перидермой, состоящей из 9... 13 слоев плотно сомкнутых клеток. Такое строение перидермы, наряду с локализацией веществ защитного характера, обеспечивает клубню устойчивость против микроорганизмов, повреждений, излишнего испарения влаги. Газообмен с внешней средой осуществляется за счет чечевичек.

Кроме кулинарных целей картофель широко используют в технических целях — для получения крахмала, спирта, картофелепродуктов.

Качество клубней картофеля оценивают по следующим показателям — внешний вид (целостность, чистота, отсутствие повреждений, увлажнение, прорастание, увядание, форма, окраска), запах, вкус, размер. Стандарты допускают отклонения от номинальных значений внешнего вида и размера. Продукцию с дефектами сверх норм относят к нестандартной. Не допускаются и считаются отходом клубни, у которых поверхность позеленела более чем на 1/4, увядшие, раздавленные, поврежденные грызунами, подмороженные, запаренные, с удушьем, загнившие, а также с органическими и минеральными примесями (солома, ботва, камни и т. п.).

Заготовляемый и реализуемый продовольственный картофель делят на ранний и поздний, а реализуемый — в зависимости от качества на два сорта: отборный и обыкновенный. У позднего картофеля отдельно выделяют отборный высокоценных сортов.

Низкой лежкостью отличаются клубни, пораженные болезнями. Из микробиологических заболеваний картофель поражается фитофторой, сухой, мокрой, кольцевой гнилями, которые переводят продукцию в отход, а также паршой (обыкновенной, бугорчатой), которая ограниченно допускается стандартом. Кроме того, картофель поражается серебристой, порошистой и черной паршой, поэтому перед уборкой необходимо обследовать посевы и дать им фитосанитарную оценку. Выделяют участки, пораженные болезнями. Их убирают выборочно, и больные клубни используют на корм скоту.

Кроме этого, клубни картофеля подвержены таким физиологическим расстройствам, как израстание, ржавая (железистая) пятнистость, позеленение, удушье. У хранящихся клубней может наблюдаться потемнение мякоти.

Неблагоприятный фактор при хранении картофеля — поверхностная влага, поэтому картофель, убранный копателем, необходимо просушивать в борозде на протяжении 3...4 ч (1...2 ч при сухой солнечной погоде). Картофель, убранный комбайном, просушивают в хранилище, во временных буртах или на специальной площадке под навесом с помощью активной вентиляции сухим и теплым воздухом (100 м3/ч на 1 т продукции). Для более равномерного просушивания температуру приточного воздуха поддерживают на 2...5°С ниже, чем в верхней зоне насыпи (12...15°С). Продолжительность подсушивания — от нескольких дней до 1... 2 недель в зависимости от погодных условий. Его прекращают, как только земля высохнет в верхнем 30...40-сантиметровом слое.

Процесс хранения картофеля условно делят на четыре периода: лечебный, период охлаждения, основной, а также период подготовки клубней к реализации или посадке.

В **лечебный период** создают условия для созревания клубней и залечивания механических повреждений: оптимальную температуру и высокую относительную влажность воздуха, свободный доступ кислорода.

Для дозревания клубней и зарубцовывания механических повреждений наиболее благоприятна температура 16...18 оС. Однако она может быть рекомендована только для здорового картофеля. Если в партии имеются клубни, пораженные грибными и бактериальными болезнями, то при такой температуре наблюдается быстрое их развитие и гибель картофеля. В этом случае температуру картофеля понижают до 11... 14 оС. Продолжительность лечебного периода при температуре 15...18°С составляет 10 дней, при 10... 15 °С — 14...30 дней, при 5 °С — заживления повреждений тканей клубня не происходит. Относительная влажность воздуха в этот период — 90...95 %.

После окончания лечебного периода приступают к **охлаждению** массы картофеля до оптимальной температуры. Для этого его вентилируют в холодное время суток. Температура подаваемого воздуха должна быть не менее чем на 2 °С ниже температуры в массе картофеля (но не ниже 0,5 °С). При хранении клубней, сильно пораженных фитофторой, температуру понижают интенсивно — на 0,5 °С в сутки, в течение 26...40 сут.

При хранении в одном хранилище нескольких сортов картофеля их группируют по требованиям к температуре. Если нет такой возможности, ориентируются на создание оптимальных условий для наиболее ценного сорта или сорта, преобладающего в хранилище. Можно выбрать среднюю температуру, которая удовлетворяла бы требованиям большинства сортов. Ранний картофель хранят при температуре 1...2°С; среднеспелые сорта — 2...3°С; поздние — 3...5 °С. Относительная влажность воздуха — 90...95 %.

При низких температурах хранения в клубнях накапливаются сахара. Если воздействие низких температур непродолжительное, то при повышении температуры большая часть сахаров снова превращается в крахмал. При длительном воздействии низких температур происходит физиологическое расстройство клубней и подавляется образование проростков, поэтому особенно опасно переохлаждение семенного картофеля ниже 1 °С.

В вызревшем картофеле при оптимальных условиях хранения содержится 15...18 % крахмала и 0,5...1,5 % сахаров. При холодном хранении количество сахаров может повышаться до 5 % и такой картофель легко чернеет при повреждении, поэтому перед использованием его нужно выдержать при 10 °С в течение 2 недель и более. Картофель, предназначенный для приготовления полуфабрикатов (пюре, гранул, хлопьев), хранят при 7...9 °С, для приготовления чипсов — при 4 °С, а за 1...2 недели до переработки прогревают при 10...15°С.

Семенной картофель перед посадкой отепляют на свету, чтобы образовались короткие зеленые ростки, не обламывающиеся при посадке. Этот прием обеспечивает раннее появление всходов и увеличивает урожайность картофеля. Отепление картофеля проводят в светлых помещениях при 15...18 оС в течение 2...3 нед.

Во всех зонах страны широко распространено хранение картофеля в буртах и траншеях. В средней зоне картофель хранят в буртах шириной 2...2,5 м, глубина котлована — 0,2...0,4 м, длина — 15...30 м. В южных зонах картофель хорошо хранится в траншеях шириной 1... 1,5 м, глубиной 0,4...0,6 м с переслойкой клубней землей. Укрытие буртов и траншей применяют в соответствии с особенностями климатической зоны. Используют активную и естественную вентиляцию. (При этом вытяжные трубы эффективнее, чем гребневые и горизонтальные).

В процессе хранения регулярно контролируют температуру. В начале сезона температуру измеряют ежедневно, а после установления постоянного режима — один раз в неделю.

В хранилищах с естественной вентиляцией картофель хранят в закромах шириной 1,5...2,5 м. Боковые стенки изготовляют из досок с просветами 2,0...2,5 см. Расстояние между стенками двух соседних закромов — 10...12 см. Задняя стенка должна отступать от стены хранилища на 20...25 см. Передняя стенка разборная. Пол закрома приподнят на 25...30 см над полом хранилища, решетчатый, с просветом между планками 2...3 см. Общая площадь вытяжных труб — 2500...5000 см2 на каждые 100... 120 т картофеля. Картофель хорошего качества загружают на высоту не более 1,5 м, низкого качества — 0,8... 1 м.

Чтобы предупредить случаи отпотевания, насыпь картофеля укрывают сверху соломой, соломенными матами или мешками. Увлажненное укрытие периодически меняют.

В хранилищах с активной вентиляцией картофель размещают навалом (продовольственный) и в закромах (семенной) со сплошными стенками высотой 4...5 м. Увлажненные клубни обсушивают преимущественно днем, когда относительная влажность воздуха низкая. Обсушенный картофель вентилируют в режиме лечебного периода: при высоте насыпи 4...5 м подают 50...200 м3/ч воздуха на 1 т. Если в лечебный период в насыпи картофеля повышается температура, то переходят на режим вентиляции периода охлаждения. Его продолжительность 2040 сут; удельная подача воздуха — 50...75 м3/т в час. В основной период хранения поддерживают оптимальную температуру. Если она благоприятна, вентиляцию включают на 2...3 ч 1...2 раза в сутки для смены воздуха в межклубневых пространствах и устранения перепада температур по высоте насыпи картофеля. В начале весны в массе картофеля создают запас холода. Для этого с помощью вентиляции температуру в насыпи картофеля снижают до 1,5...2°С.

Хранение продовольственного картофеля в хранилищах с активным вентилированием навальным способом позволяет на 25...35% увеличить полезную вместимость хранилищ и обеспечить механизацию работ. При этом картофель загружают по всей площади пола сплошным слоем высотой 3...5 м. У стен хранилища устанавливают деревянные щиты, чтобы предупредить переохлаждение клубней в зимнее время. Пространство между верхом насыпи и перекрытием должно быть 0,7... 1 м. Для измерения температуры и осмотра продукции сверху укладывают трапы из досок.

Картофель можно хранить и в таре (обычно в контейнерах), что позволяет защитить клубни от механических повреждений и механизировать все погрузочно-разгрузочные работы. Контейнеры загружают в поле во время уборки, перевозят в хранилище и клубни перебирают.

Если контейнеры загружают на буртовых полях, то предварительно картофель 2...3 недели выдерживают. При загрузке контейнеры недогружают на 5...6 см. В хранилище их устанавливают в штабеля по сортам на площади 6...8 х 6...8 м. Расстояние между краями верхнего контейнера и перекрытием должно быть не менее 0,8... 1 м. Между штабелями и стенами оставляют проход шириной 0,5...0,7 м. Вентиляционная система картофелехранилищ должна обеспечивать не менее чем 20-кратный обмен воздуха в час и постоянное его перемешивание.

Основной причиной порчи картофеля при хранении являются болезни (фузариоз, фитофтороз, парша и др.), большинство из которых заносится в хранилище с урожаем, поэтому прежде всего необходима правильная технология выращивания здорового картофеля. Одной из важнейших проблем является и снижение механических повреждений.

Очень важны фитосанитарные мероприятия в поле и в хранилище. Подмороженные клубни, а также пораженные удушением, бактериальными и грибными гнилями предварительно выдерживают 10... 15 дней во временных буртах, перебирают, а затем отдельно закладывают на хранение при пониженной высоте насыпи.

Хорошие результаты дает хранение картофеля в регулируемой газовой среде. Оптимальный состав газовой среды: СО2 — 1 %; О2 — 4...6 %; N2 — 93...95 %. Температура хранения — 3...4оС, относительная влажность воздуха — 85...90 %.

Для предотвращения преждевременного прорастания картофеля широко используют различные регуляторы роста (ГМК, препараты М-1 и ТБ, нониловый спирт и др.), а также облучение клубней γ-лучами.

**Лук репчатый.** Условия хранения. Режим хранения лука зависит от его назначения. Лук-севок,из которого образуется товарные луковицы, необходимо хранить таким образом,чтобы не образовывались стрелки. Условия хранения должны включать процессы дифференцировки почек,подготовку их к генеративного развития.Этому способствует температура ниже 0°С или выше 20°С. В связи с этим различают холодный и теплый способы хранения лука-севка. Прохождение процессов дифференцировки почек зависит от размера луковицы, т.е. запаса пластических веществ.

При хранении лука продовольственного (репчатый) главная цель -не допустить высоких потерь и снижения качества продукции.Условия хранения должны максимально продлить состояние покоя.Оптимальная температура для этого -1 … -3 ° С. Интенсивность дыхания и испарения, следовательно и потери при таких условиях маленькие. В домашних условиях хорошо вызревший продовольственный лук хранят теплым способом при температуре 18 ° С,развесив сплетенные в косы луковицы в теплом помещении.

Лук-выборок, предназначенный для выгонки зеленых листьев,следует хранить при такой температуре, чтобы он не стрилковался, как лук-севок. Луковицы, которые находятся в состоянии покоя,надежно защищены от окружающей среды несколькими слоями сухих покровных чешуй, поэтому в отличие от других овощей пониженная относительная влажность воздуха для них не опасна. Лук желательно хранить при влажности воздуха не выше 75%.Это связано с тем, что при повышенной влажности воздуха при хранении лук быстро выходит из состояния покоя и начинает прорастать. Кроме того, увлажняются гигроскопичные ткани шейки, продукция запотевает,вследствие чего быстро развивается шеечная гниль.

Особенно опасно хранить при высокой влажности воздуха не полностью созревший лук. лажность среды — не только условие хранения, но и средство, с помощью которого можно ускорить созревание луковиц и вызвать у них состояние покоя.Поэтому перед закладкой на хранение продукцию просушивают.При этом отток веществ в сочные чешуи и донышко проходит быстрее, увеличивается концентрация клеточного сока, соотношение сахаров становится в пользу сахарозы,а азотистых веществ — в пользу белков.

При теплом способе достаточно легко поддерживать относительную влажность воздуха на уровне 70-75%.Но в плодохранилищах-холодильниках она достигает 85-90%,что также является благоприятным условием для хранения, но при этом нельзя допускать запотевания продукции.Для продления сроков хранения и сокращения потерь лука и чеснока применяют упаковку в негерметичные полиэтиленовые мешки.Продолжительность хранения зависит от снижения в атмосфере концентрации кислорода и увеличение диоксида углерода,которое обусловлено дыханием лука или чеснока.

ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ

Очень важно, чтобы продукция, которая идет на хранение, ко времени сбора созрела.Ускорить созревание луковиц и предотвратить их прорастание при хранении можно путем обработки участков продовольственного назначения 0,2%-ным водным раствором натриевой или диетаноламиновой соли гидразида малеиновой кислоты (ГМК) за полторы-две недели до уборки.Раствор вносят из расчета 1000 л / га. Во время выращивания семенных препарат не используют,чтобы не вызвать падение урожая семян следующего года.

После уборки, если нужно, лук просушивают и прогревают.Первые просушки проводят на поле во время уборки.Досушивания можно делать следующим образом: расстилают под навесами узкими (до 0,4 м) рядами и периодически переворачивают; в отапливаемых сушилках просушивают при температуре 30-35оС в течении 10-14 дней,с перерывом один-два дня в первые шесть дней в хранилищах с активным вентилированием загружается лук слоем до 2 м в закрома, разделены пополам с проходом между ними.Воздух подается вентиляторами в каждый засек отдельно.В системе предусмотрены калориферы, чтобы при необходимости воздух можно было подогревать.

Температура воздуха не должна превышать 40-45 ° С, относительная влажность 20-40%,скорость воздуха в слое продукции — не менее 0,8-1 м / с. Время прогрева зависит от размера, влажности и степени зрелости луковиц, повреждения их болезнями.Обычно этот процесс идет 8-12 часов. После прогрева лук просушивают три-шесть дней при температуре 30-35 ° С.Для продукции, поврежденной болезнями и вредителями, весь цикл обработки повторяют.В штабель с хорошо просушенным луком легко входит рука,с недосушенными — продукция превращается в плотную массу,которую следует разрывать, и луковицы в ней влажные.

РАЗМЕЩЕНИЕ ЛУКА НА ХРАНЕНИЕ

Размещение насыпью в буртах.В хозяйствах южных областей хорошо просушенный репчатый лук хранят насыпью в буртах,переслаивая половой или озимой соломой с последующим укрытием: соломой около 20 см, землей — 15-20 см. Углубление бурта составляет 20 см, ширина 1,5 м, высота загрузки лука — до 60 см, длина — не более 15 м.

Для хранения лука разработаны типовые проекты — ТП 813-183 на 250 т, ТП 813-165 на 1000 т с закромами бункерного типа.Охлаждение осуществляется за счет активного вентилирования.

При отсутствии специальных хранилищ лук-севок можно хранить на чердаках жилых домов.Его расстилают слоем 40 — 45 см, шириной до 2 м, укрывают соломой или мякиной или другими материалами.

Хранение лука насыпью в закромах в хранилищах с активным вентилированием. Продовольственный репчатый лук хранят в закромах шириной 2 м, длиной 2-3 и высотой 1,5 м. После закладки в закрома лук просушивают при температуре 25-30 ° С, подавая теплый воздух от электрокалориферов в вентиляционную систему (три-четыре суток). Затем вентилируют наружным воздухом, подавая 100 — 130 м3 на 1 т / ч. При наступлении устойчивого похолодания лук хранят при температуре 0-2 ° С,относительной влажности воздуха 75-80% методом рециркуляционного вентилирования по мере надобности.

Хранение лука насыпью в хранилище. Способ хранения внедрен в хозяйствах, специализирующихся на выращивании маточного лука. Лук размещают посредине хранилища,а также вдоль стен, устраивая магистральные каналы в виде прямоугольника (50 х 50 см) или треугольника. Через каждые 2 м прокладывают боковые распределительные каналы в виде треугольника.Потом все хранилище загружают луком слоем 1,5-2,0 м в высоту и систематически вентилируют,снижая температуру массы лука до оптимальной. Для просушки лука используют теплогенераторы 600 или Электрокалориферы. Хранят лук при температуре 0 … -3 ° С.

Лучше сохраняется лук в таре, особенно небольшой емкости. Лук-севок хорошо хранится в ящиках-лотках № 5,которые устанавливают штабелем высотой 2 м.В такой таре семенной материал размещают тонким слоем, он хорошо проветривается, легко контролируется его состояние. Семенные луковицы лучше размещать в ящиках с отверстиями вместимостью 20-25 кг (ящик № 3).Хорошо высушена и вызрела лук продовольственного назначения достаточно надежно хранится в контейнерах на 200-300 кг. Хранение в контейнерах позволяет механизировать штабелирования и выгрузки лука и увеличить полезную площадь хранилища на 50-60% по сравнению с стеллажным. Штабелируют контейнеры по два в ширину и по три-че-тиры в высоту. Между штабелями оставляют проходы 0,7 м.

За 15-20 дней лук-репку и лук-матку выбирают из хранилища, сортируют на три фракции,применяя сортировочную машину СЛС-7. Затем ее прогревают в течение 10-12 дней при температуре 18 … 20 ° С,что способствует росту и развитию генеративных зачатков и обеспечивает повышение урожайности семян — на 0,5-1,5 ц / га.

*Технология хранения корнеплодов*

Для всех корнеплодов оптимальной температурой хранения является 0…+1°С. Понижения или повышения температуры более чем на 0,5°С могут быть губительными для корнеплодов. Им необходим достаточно высокой показатель влажности воздуха — на уровне 95%. Особенно важно соблюдать достаточную влажность воздуха при хранении корнеплодов с нежными покровными тканями — моркови, петрушки, сельдерея и т. д. Если концентрация углекислого газа в хранилище повышается до 3-5%, это предупреждает увядание корнеплодов. Так можно сохранить морковь в незакрытых полиэтиленовых пакетах.

Закладка, хранение, сортировка, температурный режим, типы и способы укрытий для свеклы, брюквы, редьки и турнепса такие же, как и для картофеля. Данные корнеплоды лучше всего хранить в буртах и траншеях.

Условия хранения корнеплодов

Сельдерей, репу, петрушку и морковь хранят несколько иначе. Эти корнеплоды лучше всего лежат в траншеях, которые желательно выкапывать на участках с песчаной подпочвой. Песок из котлована подсушивают до достижения естественной влажности. Проверяется это так: горсть песка или песчаного грунта сжимают в кулаке. При сжатии из него не должна выделяться вода, а если кулак разжать, то комок песка должен сохранить форму, а не рассыпаться на ладони. Такой песок используют для переслойки корнеплодов с нежными покровными тканями.

Готовят траншею. Глубина ее должна быть 50-80 см, а ширина — 60 — максимум 100 см. На самое дно этой траншеи насыпают песок примерно в 3-5 см. Сверху укладывают корнеплоды, следя за тем, чтобы слой был равномерным с относительно ровной поверхностью. Не нужно укладывать корнеплоды слишком плотно или правильными рядами, это может ухудшить вентиляцию. Поверх корнеплодов засыпают песок слоем 2-3 см. Поверх песка опять укладывают корнеплоды, разравнивают, снова засыпают песком. Чередуя корнеплоды и песок, заполняют траншею на всю глубину. Расстояние от последнего слоя до верхнего края траншеи должно быть 5-10 см. Затем засыпают подготовленную траншею землей. Слой земли толщиной 20 см формируют так, чтобы ее уровень был в центре траншеи самым высоким, а к краям плавно понижался. Таким образом, получается невысокий земляной вал, гребень которого ориентирован по продольной оси траншеи.

Предназначенные для хранения корнеплоды очищают от земли, сортируют, отбирая крепкие, неповрежденные, желательно одного размера, затем закладывают в траншею и проводят постепенное снижение температуры до +2…+3°С. После охлаждения траншею укрывают соломой и землей. При наступлении заморозков укрытие усиливают.

Морковь, петрушку, пастернак и сельдерей можно хранить в подвалах и погребах. В этом случае корнеплоды укладывают невысокими пирамидами. На слой корнеплодов насыпают слой песка и, чередуя таким образом, выкладывают 5-6, но не более 7 слоев. Пирамида должна иметь основание 100×100 см, в верхней части ее размеры должны быть 80×80 см.

Биологические особенности корнеплодов обусловливают необходимость поддержания в течение всего периода хранения температуры 0—1°С и относительной влажности воздуха 96—98%.

Быстрое создание и поддержание в течение всего периода хранения указанного режима способствуют» сокращению потерь, предотвращению раннего прорастания корнеплодов, не имеющих глубокого покоя, снижению интенсивности испарения воды. Способности корнеплодов заживлять механические повреждения при пониженных температурах также позволяет охлаждать их в послеуборочный период.

Из всех показателей режима решающее значение имеют температура, относительная влажность воздуха, газовый состав и воздухообмен. Исследованиями Ю. Г. Скориковой установлено, что доля влияния температуры на порчу и содержание сухих веществ в моркови при длительном хранении выше 90%. Лишь по естественной убыли доли влияния температуры и относительной влажности воздуха равноценны.

При хранении корнеплодов температура не должна снижаться ниже точки замерзания, так как подмораживание вызывает растрескивание их с появлением мелких трещин у наледей клеточного сока. При размораживании мелкие трещины не заживляются и служат местом проникновения гнилостных микроорганизмов.

При низкой относительной влажности воздуха корнеплоды легко увядают, особенно корнеплоды типа моркови, и также поражаются микроорганизмами.

Для лучшей сохраняемости корнеплодов создают газовую среду с повышенным содержанием углекислого газа (3—5%) и пониженным кислорода (15—16%). В регулируемых газовых средах с содержанием (в %) углекислого газа — 1—2, кислорода — 2—3 и азота — 95—97 — морковь может сохраниться в течение 6 мес. с незначительными потерями. В модифицированной газовой среде, создаваемой в полиэтиленовых мешках и вкладышах (углекислого газа 5—6%, кислорода 15—16%), морковь сохраняется на 1—2 мес. дольше. Как показали наши исследования, выход товарной продукции составляет 91,4%, естественная убыль — 4,5, потери от загнивания — 8,6 против 79,6/в контроле — 4,5 и 20,4% соответственно.

Предельно допустимая концентрация углекислого газа 8%, после чего наблюдаются явления анаэробиоза клубней.

В отношении влияния воздухообмена на сохраняемость моркови и других корнеплодов в литературе единого мнения нет. Одни исследователи рекомендуют, для хранения моркови активную вентиляцию, другие считают, что интенсивный воздухообмен ухудшает сохраняемость легкоувядающих корнеплодов за счет их увядания и инфицирования спорами белой гнили при наличии очагов загнивания.

При рассмотрении возможности использования интенсивного воздухообмена при хранении корнеплодов необходимо, вероятно, исходить не только из кратности воздухообмена, но и температурно-влажностного режима подаваемого воздуха.

Исследованиями, проведенными в Канаде, установлено положительное влияние интенсивной вентиляции воздухом при температуре 0—1°С и относительной влажности воздуха 98—100%. Поверхностная конденсация воды не ускоряла порчи моркови, более того, отмечено снижение загнивания и улучшение качества.

Отсутствие увлажнения подаваемого воздуха при активной вентиляции приводит к увяданию моркови, поэтому метод не нашел широкого промышленного применения. Технология хранения корнеплодов

После уборки и послеуборочной, товарной обработки корнеплоды закладывают на длительное хранение.

При послеуборочной товарной обработке обрезается ботва (длина черешков не должна превышать 2 см). Оставление ботвы у моркови, свеклы и других корнеплодов, за исключением пряных корнеплодов, вызывает усиленное испарение воды через листья и увядание, в результате чего сокращаются сроки хранения, возрастают потери.

После удаления земли и других посторонних примесей морковь сортируют и упаковывают в Жесткую (ящики, контейнеры) или мягкую (мешки, сетки) тару. Жесткая тара лучше предохраняет корнеплоды от механических повреждений. Навалом можно перевозить лишь свеклу и брюкву.

На плодоовощных базах морковь хранят в неохлаждаемых и охлаждаемых хранилищах, применяя различные способы размещения: контейнерный, ящичный, в полиэтиленовых мешках и вкладышах, которые устанавливают в контейнеры, а мешки — на металлические сборные стеллажи. Кроме того, возможно хранение моркови с периодическим гидроорошением.

При наличии на плодоовощной базе корнеплодохранилищ разного типа морковь ранних сроков уборки размещают в охлаждаемые хранилища для реализации текущей через 1—2 мес., так как это наименее лежкоспособная продукция. В охлаждаемые хранилища загружают также морковь более поздних сроков уборки для длительного хранения, причем для реализации моркови после 4 мес. хранения ее лучше размещать в полиэтилен новые мешки и вкладыши. Использование полиэтилено вых мешков и вкладышей для хранения до 4 мес. экономически нецелесообразно, так как затраты на приобретение полиэтиленовой упаковки не окупаются сокращением потерь.

В неохлаждаемые хранилища морковь лучше загружать в последней декаде сентября — начале октября для средней полосы РСФСР, в ноябре — для южных районов. В таких хранилищах морковь целесообразно; сохранять до февраля, а с использованием полиэтиленовых мешков и вкладышей — до конца марта.

Загрузку контейнеров, полиэтиленовых мешков и вкладышей корнеплодами лучше производить в поле после отделения ботвы и посторонних примесей. Возможна даже загрузка несортированной продукции, так как, обработка моркови механическим способом, например, на сортировальном пункте ПСК-6, на 15—20% увеличивает число механически поврежденных корнеплодов, а при прохождении через рабочие узлы пункта они заражаются возбудителями болезней. При хранении несортированной моркови механизированной уборки в ворохе потери от болезней уменьшаются, по данным В. С. Дьяченко, в 1,5 раза по сравнению с сортированной.

Наши исследования показывают, что при размещении дефектных корнеплодов (механически поврежденных, мелких, уродливых) в полиэтиленовые мешки и вкладыши различия в потерях дефектной и бездефектной продукции сглаживаются, причем наибольший эффект достигается при быстром размещении продукции в полиэтиленовые мешки и вкладыши. Задержка размещения; моркови в полиэтиленовые мешки и вкладыши на 10 дней приводит к значительному возрастанию потерь, хотя они, меньше, чем в контроле.

Хранение в полиэтиленовых упаковках возможно для всех корнеплодов, но особенно эффективно для моркови, редиса и пряных овощей. Это объясняется тем, что образующаяся модифицированная газовая среда создает благоприятные условия для сохраняемости за счет не только изменения соотношения углекислого газа и кислорода, но и повышения относительной влажности воздуха.

С. А. Кравцов установил, что оптимальным газовым режимом для хранения редиса ранних и средних сортов является содержание углекислоты 1,0—1,9%, кислорода 17,5—18,5%, создаваемое в упаковках из полиэтиленовой и полипропиленовой пленок толщиной 40 мкм.

При хранении в полиэтиленовых пакетах, мешках, вкладышах сроки хранения корнеплодов с небольшими потерями удлиняются (в мес.): моркови — до 7—8, свеклы и редьки — до 9, редиса — до 1 — 1,5, пряных корнеплодов — до 1.

 *Хранение плодов*

Плоды могут храниться в неохлаждаемых и с искусственным охлаждением плодохранилищах (холодильниках).

За счет естественного холода осенью, зимой и в начале весны поддерживается температура и относительная влажность воздуха близкая к оптимальной. В этот период в неохлажденных плодохранилищах хранят яблоки, груши, лимоны, айву, мандарины, апельсины, самые лежкие сорта винограда. Весной в хранилищах температура повышается, и плоды следует или быстро реализовать или перемещать в хранилища с искусственным охлаждением. В холодильниках в любое время года, независимо от температуры наружного воздуха, создается необходимый режим.

Плоды размещают в камерах, стены, полы и потолки которых хорошо изолированы. Кроме камер, где находятся плоды, имеются помещения для подработки, сортировки, охлаждения, дефростации (для прогревания плодов перед реализацией).

Штабеля располагают перпендикулярно к головному проходу от стен и потолка, не имеющих приборов охлаждения, расстояние должно быть соответственно 30 и 20 см, от потолочных и пристенных приборов охлаждения - 40 см. Штабеля ставят попарно с промежутком в 10 см для циркуляции воздуха. Между каждой парой таких двойных штабелей оставляют проход в 50-60 см, идущий от центрального прохода к стене.

Ящики в штабеле могут укладывать различными способами: колодцем, тройником, вертикальной и шахматной схемой, двойной клеткой. При использовании штабелеукладчиков и автопогрузчиков ящики обычно укладывают вертикальной схемой на поддонах. Высота штабеля должна быть 4-6 м, а при ручной укладке - 2-2,5 м. На каждом штабеле на видном месте прикрепляют паспорт, на котором указываются помологический, товарный сорт, масса, поставщик, дата загрузки, предполагаемый срок хранения.

Хранение семечковых. Оптимальные условия для хранения летних, осенних яблок и груш - от 0 до -0,5 °С, зимних яблок от 0 до -1 °С и относительная влажность воздуха - 90-95%. Среди сортов яблок имеются такие, которые даже при температуре близких к 0 °С поражаются низкотемпературными болезнями (Антоновка, Победитель, Пармен золотой зимний, Апорт). Холодостойкие сорта лучше хранятся в камерах с температурой до -2 °С (Розмарин белый, Кандиль синан, Пепин шафранный, Бойкен и др.). Даже при невысоких положительных температурах плоды этих сортов вянут, перезревают, повреждаются загаром, а Пепин шафранный - побурением сердечка.

Положительные результаты дает хранение семечковых плодов в регулируемой атмосфере. При концентрации С02 2-3%, 02 - 5-6% и азота - 92-97% отдельные сорта яблок хранятся 7-8 месяцев. Яблоки перед хранением можно подвергать вос-кованию. Смесь включает сублимированный парафин, эмульсионную смесь воска и сорбиновой кислоты. Хранение яблок возможно и при пониженном давлении. При этом в мякоти плодов быстро снижается содержание этилена - фактора перезревания. Однако должен применяться дифференцированный подход к режимам вакуумной обработки: при одних режимах задерживается дозревание, при других - ускоряется. Последнее касается Поступления недозревших плодов, когда нужно ускорить дозревание.

Груши. На длительное хранение (4-6 месяцев) закладывают груши осенних и зимних сортов, которые убирают в сентябре-октябре, на более короткий (1,5-2 месяца) - осенние и раннезимние, летние сорта для хранения непригодны. Груши поздних сортов, предназначенные для реализации, через два месяца после уборки можно хранить в хранилищах без искусственного охлаждения. На более длительные сроки их размещают в холодильники. Груши рекомендуют хранить при температуре -1...0 °С и относительной влажности воздуха - 85-90%. Одни и те же сорта при разных температурах хранятся неодинаковое время. По мере снижения температуры увеличивается товарное качество плодов. Груши зимних сортов дозревают медленно, поэтому перед реализацией их рекомендуют выдержать несколько дней при температуре +15... +20 °С до полного дозревания.

Положительные результаты при хранении груш наблюдаются при обработке их антисептиками. С этой целью можно использовать 0,2 %-й концентрат бенамил, препарат Пралонг - смесь сложных эфиров жирных кислот и полисахаридов.

Препараты используют для плодов с плотной кожицей и предназначенных для длительной транспортировки. Так, плоды из стран Африки, Южной Америки, обработанные Пралонгом, сохраняют товарный вид на 2-3 недели больше, чем необработанные, а отходы при транспортировке снижаются на 30 %. Как и яблоки, груши можно хранить при пониженном давлении, применять высокотемпературные обработки.

Хранение косточковых, ягод. Косточковые плоды имеют тонкую кожицу и не выдерживают длительного хранения.

Сливы сортов Венгерки, Ренклоды, упакованные в ящики-лотки, выстланные внутри бумагой в холодильниках хранят 1,5-2 месяца при температуре около 0 °С и относительной влажности воздуха - 95%, в полиэтиленовых пакетах массой 0,5-1 кг при температуре -1 °С - 2-3 месяца. В регулируемой атмосфере срок хранения увеличивается до 3-4 месяцев.

Абрикосы хранятся в мелких ящиках и ящиках-лотках при температуре около 0 °С и относительной влажности воздуха -85-90 % от 10 суток до одного месяца.

Персики, снятые недозрелыми, упакованные в ящики, когда каждый плод завернут в бумагу или уложен в специальные прокладки из плотной бумаги или ячеистого картона хранятся 1-1,5 месяца при температуре +1... -1 °С и относительной влажности воздуха - 85-95%. Хранение в регулируемой атмосфере увеличивает срок хранения в 1,5-2 раза.

Вишни. Лучше хранятся сорта с плотной темной мякотью. В ящиках-лотках при температуре 0... -1 °С и относительной

влажности воздуха - 90-95% срок хранения - 10-15 суток, в пакетах по 1 кг - до одного месяца.

Черешни. Хранят в холодильниках при температуре -0,5... +0,5 °С и относительной влажности воздуха - 85-90% один месяц, в регулируемой атмосфере - до трех месяцев.

Хранение ягод. Виноград является сложным объектом хранения, потому что ягоды на гроздьях неоднородные, отличаются массой, химическим составом, лежкостью. Ягоды у основания грозди имеют больше полезных веществ, в том числе Сахаров, и более лежкоспособны. Потери влаги и болезни при хранении возрастают по мере удаления ягод к вершине гребня. Лежкость сортов винограда характеризуется их способностью удерживать влагу. К таким поздним сортам можно отнести Нимранг, Тайфи розовый, Тайфи белый, Изабеллу, Арарат и др. Виноград на плантациях упаковывают в открытые ящи-ки-лотки вместимостью 8 кг. Грозди укладывают осторожно в один ряд плотно одна к другой, плодоножкой вверх, чтобы не повредить ягоды. Хранят в холодильниках при температуре -+1... 0 °С и относительной влажности воздуха - 90-95%. Хорошие результаты дает использование метабисульфита калия. При упаковке ящики-лотки выстилают бумагой так, чтобы концами можно было закрыть виноград с боков и сверху. Ме-табисульфит калия в таблетках в количестве 20 г равномерно раскладывают на дно ящика под бумагу. При хранении на воздухе метабисульфит калия выделяет S02 с поглощением кислорода и образуются сернокислые соли. Эти соединения обладают антисептическими и антиокислительными свойствами. Концентрация S02 в ящиках достигает 0,002% и остается стабильной в течение 4-6 месяцев при температуре хранения 0... + 2 °С.

При хранении винограда могут применяться и фунгициды, которыми обрабатывают бумажную упаковку. Это позволяет снизить отход ягод при хранении в 5 раз по сравнению со стандартными условиями. Положительные результаты дает и хранение в регулируемой атмосфере.

Культурные ягоды плохо хранятся. Одной из причин является выделение при дыхании большого количества тепла. Ягоды черной смородины можно хранить до 5 недель, красной смородины - до 7 недель, крыжовника - до 4-6 недель в холодильниках при температуре 0 °С и относительной влажности воздуха-85-90%.

Малину, чернику, ежевику сразу после сбора охлаждают до точки замерзания, после чего они могут храниться 7-10 дней. Не рекомендуется упаковка в полиэтиленовые пакеты, так как теряются вкус и аромат.

В регулируемой атмосфере красная смородина может храниться до двух месяцев, черника без снижения качества может храниться 10-15 дней при концентрации С02 - 6% и 02 - 3%. При более высоких концентрациях С02 в ягодах начинается процесс брожения.

В некоторых странах для плодов и ягод с коротким сроком хранения применяют радиационное облучение. Облучение продлевает срок хранения на 2-3 дня.

Хранение большинства ягод в камерах без искусственного охлаждения, особенно в местах заготовок, непродолжительное -до 12 ч.

Ягоды брусники хранят в чистых бочках при температуре +3... +5 °С два месяца. Можно заливать в бочках холодной водой до 7 % от массы ягод. Срок хранения - 10 месяцев. В местах заготовок в неохлажденных помещениях бруснику хранят до 10 суток.

Наиболее устойчивы при хранении ягоды клюквы. В кошелках, ящиках слоем 25-30 см в неохлажденных складах клюква при температуре от +2 до +15 °С может храниться без потерь до 10 месяцев.

Аналогично бруснику, клюкву до одного года можно хранить в бочках, залитых чистой питьевой водой.

Хранение субтропических, тропических и орехоплодных. Цитрусовые. Плоды после уборки сортируют, калибруют на группы и упаковывают в плотные ящики или картонные коробки по 20-25 кг. Лучшие результаты дает обертывание каждого плода в тонкую бумагу и бумагу, пропитанную дифе-нилом. Режим хранения зависит от степени зрелости. Так, апельсины, лимоны с прозеленью хранят при температуре +5...+8 °С, мандарины - +2... +3 °С и относительной влажности воздуха - 82-85%, зрелые плоды хранят при температуре +1...+3 °С и относительной влажности воздуха 85-90%. При их хранении выделяется этилен или его вводят в камеру хранения.

Продолжительность хранения обеспечивается тем, что кожица цитрусовых довольно плотная и толстая, и это предотвращает испарение влаги и предостерегает плоды от механических повреждений. Антимикробным действием обладают и эфирные масла, полифенолы, которыми богата кожица. В связи с этим лимоны могут храниться 5-6 месяцев, в регулируемой атмосфере - 6-7, апельсины - 4-5, мандарины и грейпфруты - 3-4 месяца. При температурах ниже +1... +2 °С у цитрусовых нарушается газообмен и возникают разного рода физиологические заболевания - пятнистость, точечность.

Продлевает срок хранения и снижает потери использование регулируемой атмосферы. Особенностью газовых сред для цитрусовых является низкое содержание или отсутствие С02, содержание 02 - 10-15%.

Во многих странах при хранении цитрусовых используют синтетические антисептики. Картонные коробки для хранения насыщают смесью расплавленного парафина и дифенила. Для обработки поверхности цитрусовых используют азотосодержащие фунгициды - циабендазол в дозе 6 мг/кг.

Положительные результаты при хранении мандаринов установлены при использовании контактных фунгицидов «Те-ко» в Швейцарии, «Батран» - США.

Инжир хранят при температуре +18... +20 °С не более одних суток, при температуре 0 °С - до 10 суток.

Гранаты, упакованные в ящики до 30 кг с прокладкой между слоями древесной стружки, хранят при температуре + 1... +2 °С и относительной влажности воздуха 85-90% от 2 до 6 месяцев.

Хурму при хранении лучше завертывать в тонкую бумагу и укладывать в ящики, выстланные бумагой, нижний слой укладывают чашечкой на дно, верхний - чашечкой под крышку. Хранят хурму при температуре от 0 до +1 °С и относительной влажности воздуха - 85-90% два-три месяца. При более высоких температурах ускоряется дозревание и сроки хранения сокращаются. Ускоряет дозревание этилен, продолжительность дозревания с этиленом - 3—4 суток, без него - 25 суток.

Фейхоа хранят при температуре около 3 °С до одного месяца.

Бананы. Продолжительность хранения бананов после их срезки с дерева - 35-40 суток, в том числе 10-17 суток затрачивается на транспортировку. За это время, повышая или снижая температуру и относительную влажность воздуха, можно регулировать скорость дозревания и срок хранения плодов.

При хранении зеленых бананов коробки с ними устанавливают в камерах штабелями высотой 6-8 шт., температура должна быть стабильной - +12... +14 °С, относительная влажность воздуха - 85-90%. Камеры необходимо вентилировать 30-40 мин. При этом режиме зеленые бананы могут сохраняться 5-7 суток.

Дозревание ускоряется при повышении температуры и относительной влажности воздуха. Во время дозревания при температуре 16-17 °С уже на пятые сутки бананы приобретают золотисто-желтую окраску. С этого момента можно замедлить или ускорить дозревание, регулируя температуру. При ускоренном дозревании температуру в камерах повышают до 20 °С с таким расчетом, чтобы повышение температуры бананов было не более 2 °С в ч, относительную влажность воздуха доводят до 90-95%. Такая температура поддерживается 24 ч, затем ее снижают до +18... +19 °С. Камеры слабо вентилируют. Повышение и понижение температуры следует проводить осторожно, так как бананы сами выделяют достаточное количество тепла, и может произойти размягчение мякоти. Ускоряет дозревание этилен.

Ананасы тоже способны дозревать, поэтому в камерах следует размещать плоды одинаковой степени зрелости.

Спелые ананасы с нормальной окраской кожицы, без признаков перезревания, без механических повреждений и заболеваний на складах хранят при температуре +7,5... +8 °С и относительной влажности воздуха - 85-90% до 10-12 дней. Хранение ниже 7 °С приводит к переохлаждению и снижению качества. Листья розетки становятся мягкими, окраска плодов -темной, консистенция мякоти - водянистой, темной.

Зеленые и слегка застуженные ананасы под влиянием этилена при температуре +15... +16 °С и относительной влажности воздуха - 80-85% дозревают за 2-3 суток.

Орехи относятся к продуктам длительного хранения, благодаря низкому содержанию влаги, лежкость их повышается за счет досушивания после уборки. Хранят орехи в чистых сухих помещениях при температуре +15... +20 °С, без резких колебаний и относительной влажности воздуха - 70%.

Грецкие орехи и фундук хранятся один год, кедровые - 6 месяцев, миндаль - 5 лет при температуре 0 °С и два года при температуре +10... +20 °С.

Ядра грецкого и кедрового орехов хранятся не более 6 месяцев, каштанов - 1,5-2 месяца. Срок хранения орехов ограничивается окислением жира и плесневением.