

**Сборник данных
для предприятий торговли и общественного питания**

**Технологии холодильной обработки продуктов
питания животного происхождения**

Содержание

1. Виды холодильной обработки
 - Охлаждение
 - Замораживание
 - Хранение
2. Холодильная обработка мяса
 - Состояние мяса
 - Охлаждение мяса
 - Хранение охлажденного мяса
 - Замораживание и подмораживание мяса
 - Хранение замороженного и подмороженного мяса
3. Холодильная обработка птицы
 - Охлаждение птицы
 - Замораживание и подмораживание птицы
 - Хранение птицы
4. Холодильная обработка рыбы
 - Охлаждение рыбы
 - Замораживание рыбы
 - Хранение рыбы
5. Холодильная обработка яичных продуктов
 - Охлаждение яиц
 - Хранение яиц
 - Меланж
6. Холодильная обработка молока и молочных продуктов
 - Охлаждение молока и молочных продуктов
 - Хранение охлажденного молока и молочных продуктов
 - Замораживание молочных продуктов
 - Хранение замороженных молочных продуктов

Настоящий сборник не является официальным изданием и не подменяет собой действующих норм и правил, но служит для ознакомления руководителей и ответственных работников предприятий торговли и общественного питания с вопросами холодильной обработки продуктов питания.

Сборник подготовлен специалистами ГК Трансфер.

1. Виды холодильной обработки

Охлаждение

Охлаждением называют процесс понижения температуры продукта не ниже криоскопической. Криоскопической температурой принято считать температуру начала выпадения твердой фазы (кристаллов) из тканевой жидкости продукта. Криоскопические температуры для основных видов продуктов

Пищевой продукт	Криоскопическая температура, °С.
Говядина	- 0,6 ...- 1,3
Телятина	- 0,8 ...- 0,9
Птица	- 2,0
Пресноводная рыба	- 0,5
Колбасы вареные	- 1,2 ...- 3,3
Колбасы копченые	- 4,0 ...- 7,8
Мясные консервы	- 1,6 ... -2,5
Сыры твердые	- 5,3 ... -9,8
Сыры плавленые	- 3,8 ... -11,5
Яблоки	- 1,4 ... -2,1
Груши	- 1,8 ... -2,8
Виноград	- 1,4 ... -3,5
Картофель	- 0,94 ... -4,7
Морковь	- 1,0 ... -3,3
Капуста	- 0,4 ... -1,4
Лук	- 0,9 ... -3,0
Томаты	- 0,5 ... -0,9
Зеленый горошек	-1,0 ... -1,2

Охлаждение начинается при температуре продукта перед помещением его в камеру и продолжается вплоть до достижения продуктом криоскопической температуры.

Процесс охлаждения продукта сопровождается метаболическими процессами - изменения клеток и образование новых веществ, сопровождающие выделением теплоты. Дополнительно, одновременно с охлаждением продуктов, происходит испарение влаги через поверхность продукта - процесс усушки.

Продукты подвергают охлаждению для увеличения сроков хранения и как подготовительную операцию для замораживания продуктов.

Замораживание

Замораживанием называют процесс частичного или полного превращения тканевой жидкости продукта в лед. Наличие фазового перехода - отличительная особенность процесса замораживания. Жидкость, которая во время замораживания обратилась в лед называют вымороженной. Обычно, при замораживании, только часть жидкости продукта превращается в вымороженную.

Продукты подвергают замораживанию для увеличения сроков хранения или получения продуктов с новыми вкусовыми качествами. Замораживание используют и как составной элемент некоторых технологических процессов. Наибольшее распространение замораживание получило как подготовительный процесс для длительного хранения продуктов.

При любом способе замораживания пищевых продуктов теплота отводится с поверхности продукта, а глубинные слои имеют более высокую температуру. Эта разность температур будет иметь место и к моменту окончания процесса замораживания. Если после завершения процесса замораживания продукт поместить в холодильную камеру хранения, то по истечении длительного времени температура продукта станет одинаковой, произойдет выравнивание температуры за счет внутреннего теплообмена. Эта температура получила название конечной температурой замораживания.

В зависимости от вида замораживающей среды способы замораживания могут быть разделены на замораживание в воздушной среде, жидких теплоносителях и криогенных жидкостях.

Замораживание в воздушной среде получило наибольшее распространение вследствие простоты и доступности теплоносителя (воздуха). Замораживание осуществляется в морозильных камерах или туннелях. Воздух охлаждается до температуры -30 ... -40 °С и со скоростью 1 ... 2 м/с подается на обдув замораживаемых продуктов. Продукты, которым желательно придать определенную форму (например, рыбное филе) замораживаются в специальных лотках.

В качестве жидких теплоносителей используют охлажденные водные растворы пропиленгликоля, водный раствор хлористого кальция или хлористого натрия.

Замораживание требует более сложного и более производительного холодильного оборудования, чем охлаждение. Процесс замораживания более длительный и более энергоемкий. Все это приводит к тому, что стоимость замороженных продуктов больше стоимости охлажденных.

Хранение

Охлаждение и замораживание пищевых продуктов - подготовительные процессы холодильной технологии перед холодильным хранением. При холодильном хранении основной задачей является максимальное снижение скорости нежелательных биологических и химических процессов в продукте. Так же, в задачу холодильного хранения входит обеспечение сохранности питательных свойств продукта и товарного качества.

Для качественного холодильного хранения необходимо соблюдать ряд требований:

- подвергать хранению только доброкачественные продукты;
- соблюдать необходимый температурный режим хранения;
- поддерживать требуемую влажность при хранении;
- выполнять санитарно-гигиенические требования.

Охлажденные скоропортящиеся продукты хранят в холодильных камерах при температурах, близких к криоскопическим (или чуть выше), а относительную влажность воздуха поддерживают в пределах 80 ... 85%.

Температурный режим камер для хранения замороженных продуктов выбирают из планируемого срока хранения. При непродолжительном сроке хранения допускается поддерживать температуру в камерах на уровне -8 ... -12 °С. А

замороженные продукты, предназначенные для более длительного хранения, хранят при температурах не выше -18 °С. Более низкие температуры хранения применяют с целью обеспечения сохранности некоторых видов продуктов, например тунца.

Продукты, помещенные в холодильные камеры хранения без герметичной упаковки, с течением времени теряют массу. Происходит это вследствие испарения влаги с поверхности продуктов. При этом ухудшается их качество. Высохший поверхностный слой продуктов становится пористым, впитывает посторонние запахи и приобретает лежалый специфический привкус.

Кроме того, испаряющаяся с поверхности продуктов влага постоянно оседает на воздухоохладителях в виде снега, что снижает эффективность холодильной системы.

Для снижения эффекта усушки необходимо применять герметичные (где это возможно) упаковочные материалы, использовать пищевые обмазки для продуктов (глазурирование рыбы, желатиновые обмазки для мороженого мяса и пр.) обертывать продукты тканью, искусственно повышать влажность в камерах хранения растительного происхождения.

Хранение пищевых продуктов должно осуществляться в соответствии с действующей нормативной и технической документацией при соответствующих параметрах температуры, влажности и светового режима для каждого вида продукции.

При хранении пищевых продуктов должны соблюдаться правила товарного соседства, нормы складирования. Продукты, имеющие специфический запах (сельди, специи и т. п.), должны храниться отдельно от продуктов, воспринимающих запахи.

Не допускается совместное хранение сырых продуктов и полуфабрикатов вместе с готовыми пищевыми продуктами, хранение испорченных или подозрительных по качеству пищевых продуктов вместе с доброкачественными, а также хранение в складских помещениях для пищевых продуктов тары, тележек, хозяйственных материалов и непищевых товаров.

2. Холодильная обработка мяса

Состояние мяса

В зависимости от холодильной обработки различают следующие виды мяса:

- парное мясо;
- остывшее (не охлажденное) мясо;
- охлажденное мясо;
- подмороженное мясо;
- замороженное мясо.

После убоя животного в мышечной ткани протекают интенсивные процессы (посмертное окоченение и его разрешение), приводящие к выделению тепла. Тепловыделения после прекращения жизни животного существенно превышают тепловыделения при жизни. Они могут привести к повышению температуры мясной туши в первый час после убоя на +3,3 ... +7,9 °С при отсутствии теплообмена с окружающей средой.

Парное и остывшее мясо

Мясо, полученное непосредственно после убоя животного и обработки туши в течение 1,5 ч. считают *парным*. У парного мяса температура в толще мышц достигает +25 °С и выше: температура в толще мышц тазобедренной части (на глубине не менее 6 см) для говядины составляет +36 ... +38 °С, для свинины: +35 ... +36 °С.

Мясо, полученное после разделки туш, имеющее в толще мышц температуру не более +12 °С, называют *остывшим*. Остывшее мясо имеет корочку подсыхания. Мясо, остывшее не в холодильнике (*не охлажденное*), заметно утрачивает свойства парного мяса, становится жестким и плохо удерживает влагу.

Остывшее мясо сравнительно быстро подвергается микробиологической порче. При плотном прилегании остывших туш друг к другу или при плохой циркуляции воздуха в мясе быстро развивается загар, который определяется по очень характерному, неприятному, но несильному запаху. Хотя температура заметно влияет на стойкость остывшего мяса, хранить неохлажденное мясо не рекомендуется.

Охлажденное мясо

Мясо, полученное после разделки туш и охлажденное в холодильнике, имеющее температуру в толще мышц 0 ... +4 °С называют *охлажденным*. Охлажденное мясо покрыто корочкой подсыхания, мышцы туши - упругие.

Большинство мясопродуктов являются скоропортящимися. Поэтому даже в тех случаях, когда нет непосредственной нужды в более или менее длительном хранении, необходимо задерживать их микробную порчу до начала переработки или использования в пищу. Это достигается понижением температуры мяса до уровня, близкого к температуре замерзания тканевой жидкости, то есть охлаждением. Поэтому сразу после окончания обработки мясо охлаждают, а при необходимости продолжительного хранения - замораживают.

Охлаждение мяса не оказывает заметного влияния на качество мяса. Высокая стойкость при хранении и сохранение естественных свойств, которые отличают охлажденное мясо, являются определяющими факторами для выработки мяса преимущественно в охлажденном состоянии.

Ограничение верхнего предела температуры охлажденного мяса +4 °С обусловлено объективными причинами: выше этой температуры возможен быстрый рост микрофлоры, в том числе сальмонелл.

Подмороженное и замороженное мясо

Подмороженным мясом называют мясо, подвергнутое частичной заморозке - замораживается поверхностный слой, не превышающий 25% от массы туши или полутуши.

Подмороженное мясо занимает промежуточное положение: оно более устойчиво при хранении, чем охлажденное, и менее изменяется во время термической обработки по сравнению с мороженым мясом.

Однако, в промышленных условиях подмороженное мясо почти не вырабатывают. Это связано с тем, что преимущества подмороженного мяса сохраняются при условии постоянного выдерживания холодильной цепи в течение всего процесса хранения подмороженного мяса. При понижении температуры, даже кратковременно, подмороженное мясо замерзает и его качество снижается до качества мороженого мяса. При кратковременном повышении температуры подмороженное мясо размораживается.

Рекомендуется подмораживать мясо для транспортировки на небольшие расстояния.

Замороженным мясом называют мясо, подвергнутое замораживанию и имеющее температуру в толще мышц не выше -8 °С. Рост и развитие микроорганизмов в мороженом мясе, за исключением некоторых видов плесени, на поверхности подавлены, поэтому микробиологическая порча мороженого мяса практически исключается.

Охлаждение мяса

После первичной обработки мясные туши, полутуши и четвертины размещают на подвесных путях и охлаждают в холодильных камерах. Температура и скорость движения воздуха в камере охлаждения мяса должны быть одинаковы во всех точках объема камеры. Расстояние между полутушами и тушами на подвесных путях 30 ... 50 мм; нагрузка на 1 погонный метр подвесного пути для говядины составляет 250 кг, для свинины и баранины 200 кг.

В зависимости от способа охлаждения существует несколько способов охлаждения мяса:

- в камере хранения при постоянной температуре в течение всего процесса охлаждения. В этом случае температура в камере составляет 0 °С, а относительная влажность воздуха - 87 ... 97%. Процесс охлаждения мяса заканчивается при достижении температуры мяса в толще бедра +2 ... +4 °С и продолжается 30 ... 36 часов.
- в камере интенсивного охлаждения ускорение процесса охлаждения происходит за счет снижения температуры воздуха и увеличением скорости движения воздуха в камере. Увеличение скорости движения охлаждающего воздуха до 1 ... 2 м/с позволяет в два раза сократить процесс охлаждения. При температуре воздуха в камере -8 ... -12 °С и указанной скорости его движения продолжительность охлаждения до средней конечной температуры по объему бедра +3 ... +4 °С составляет 6 ... 8 часов. При таком интенсивном охлаждении между поверхностными и глубинными слоями будет наблюдаться значительная разность температур. Интенсивно охлажденное мясо потом направляют в камеру хранения с температурой +2 °С.

В зависимости от времени охлаждения и усушки мяса существует несколько способов охлаждения мяса:

- *медленное охлаждение* производят в камерах охлаждения при температуре воздуха 0 ... +3 °С и скорости его движения 0,1 ... 0,3 м/с. При этом длительность процесса медленного охлаждения для говядины составляет 24 ... 36 ч при снижении температуры в толще бедра с +38 °С до +4 °С. При этом потеря массы зависит от способа разделки и упитанности туш. При мокрой разделке усушка колеблется от 1,2% до 2,28% от массы туш, при сухой - от 0,82% до 1,62%.
- *ускоренное охлаждение* осуществляется при подаче воздуха с температурой 0 °С со скоростью движения 0,5 м/с. Длительность процесса составляет до 24 ч. Усушка для говядины 1-й категории - 1,59%.
- *быстрое охлаждение* осуществляют в камерах туннельного типа.
 - При одностадийном методе охлаждения температура воздуха поддерживается на уровне -3 °С, скорость его движения 0,8 м/с. Длительность процесса составляет для говядины 16 ч, для свинины - 13 ч. При этом усушка для говядины 1-й категории составляет 1,38%.
 - При двухстадийном методе охлаждения на первой стадии процесс осуществляют до температуры в толще мышц +10 °С. Температура воздуха поддерживается на уровне -3 ... -5 °С. Длительность первой стадии составляет 10 ... 12 ч. Вторая стадия охлаждения осуществляется при температуре воздуха -1,0 ... -1,5 °С и при скорости его движения 0,1 ... 0,2 м/с в течение 8 ... 10 ч. Охлаждение ведут до температуры в толще мышц 0 °С. Усушка для говядины 1-й категории при двухстадийном методе составляет 1,2%.
- *сверхбыстрое охлаждение* осуществляют методом душирования в камерах туннельного типа в две стадии. На первой стадии охлаждение производят при температуре воздуха -10 ... -12 °С в течение 6 .. 7 ч. при скорости движения воздуха 1 ... 2 м/с до температуры в толще бедра +18 ... +22 °С. За этот период температура в поверхностном слое достигает -1 °С, а внутри бедра: +15 ... +18 °С - у говядины, +13 .. +15 °С - у свинины. Доохлаждение мяса осуществляют при температуре воздуха -1,0 ... -1,5 °С, при скорости движения воздуха 0,1 ... 0,2 м/с в течение 10 ... 12 ч для говядины и 10 ... 15 ч для свинины.

Усушка при двухстадийном методе составляет 1,0%. При таком способе возможно «холодное» сокращение мышц, поэтому с целью его избежания мясо предварительно подвергают электростимулированию или выдерживают его при температуре воздуха -10 -12 °С в течение 12 ч.

Из приведенных данных видно, что повышение скорости охлаждения способствует снижению потерь массы. Так же, для уменьшения усушки полутуши обертывают простыней или упаковывают в полимерные пленочные материалы. Применение этого способа помимо снижения усушки позволяет улучшить санитарно-гигиенические условия охлаждения и способствует сохранению внешнего вида мяса: задерживает обесцвечивание жира, сохраняет естественный цвет мяса, предотвращает образование морщинистости на поверхности туши.

После охлаждения поверхность мяса не должна быть увлажнена, покрыта корочкой подсыхания, мышцы упругие. Ограничение верхнего предела температуры охлажденного мяса +4 °С обусловлено объективными причинами: выше этой температуры возможен быстрый рост микрофлоры, в том числе сальмонелл, которые хорошо развиваются в диапазоне +7 ... +45 °С, при понижении температуры ниже криоскопической мясо замораживается, резко изменяя свои свойства.

Субпродукты охлаждают в отдельных камерах, в тазиках слоем толщиной не более 10 см, которые размещают на стеллажах, рамах или этажерках. Длительность охлаждения субпродуктов при 0 ... +1 °С составляет 18 ... 24 ч. При температуре воздуха -4 °С охлаждение субпродуктов сокращается до 10 ... 12 ч; в этом случае субпродукты помещают в металлические формы с крышками.

Хранение охлажденного мяса

Охлажденное мясо с начальной температурой в толще бедра не выше +4 °С хранят в виде туш или полутуш в подвешенном состоянии на крючьях подвесных путей так, чтобы туши не соприкасались между собой, со стенами и полом помещения. В камере хранения туши и полутуши располагаются на расстоянии 20 ... 30 мм друг от друга. На 1 кв.м. площади охлаждающей камеры должно находиться не более 200 кг мяса в тушах или полутушах. Важно следить за тем, чтобы все туши и полутуши равномерно обдувались охлажденным воздухом камеры.

В холодильных камерах для хранения мяса поддерживается температура воздуха -1 ... +2 °С, скорость его движения не должна превышать 0,2 ... 0,3 м/с, относительная влажность воздуха должна быть в пределах 82 ... 85%. Продолжительность хранения составляет 7 ... 20 сут. На срок хранения мяса влияет способ его охлаждения: чем быстрее охладилось мясо, тем дольше его можно хранить.

Ко времени выдачи мяса после хранения на дальнейшую переработку или потребление оно должно иметь нежную консистенцию и аромат, присущий свежему продукту. Эти свойства мясо приобретает в результате сложных биохимических процессов, называемым созреванием. Процесс созревания мяса начинается при охлаждении и заканчивается при холодильном хранении. Сроки созревания мяса зависят от температуры. При 0 °С продолжительность периода созревания говядины составляет 8 ... 10 сут, при +10 °С - около 5 сут., при температуре +17 °С - 3 сут.

Замораживание и подмораживание мяса

Мясо и мясопродукты замораживают в воздухе, в растворах солей и в кипящих хладагентах, при контакте с охлаждаемыми металлическими пластинами морозильных аппаратов..

Различают два способа замораживания мяса на воздухе: однофазный и двухфазный.

Однофазный способ заключается в том, что замораживают сразу парное мясо. Двухфазный способ состоит в том, что парное мясо предварительно охлаждают до температуры не выше +4 °С, а уже охлажденное мясо замораживают до температуры -8 °С и ниже.

Замораживание мяса крупного рогатого скота, свинины и баранины чаще всего производят по двухфазному способу.

В промышленных условиях в зависимости от скорости процесса используют медленное, интенсивное и быстрое замораживание (данные по замораживанию приведены ниже на примере говядины с массой полутуш 110 кг и без учета времени на охлаждение):

- *Медленное замораживание* осуществляют при температуре воздуха -18 ... -23 °С при скорости его движения 0,1 ... 0,2 м/с и относительной влажности воздуха 90 ... 95%. Время на замораживание составляет 35 ... 40 ч. Скорость замораживания: 0,2 ... 1,0 см/ч.
- *Интенсивное замораживание* производят при температуре воздуха -23 ... -30 °С при скорости его движения 0,5 ... 0,8 м/с при относительной влажности 90 ... 95% в течение 28 ч. Скорость замораживания: 1,0 ... 5,0 см/ч.
- *Быстрое замораживание* осуществляют при интенсивном движении воздуха 1 ... 4 м/с, с температурой -30 ... -35 °С в течение 18 ч. Скорость замораживания: 5 см/ч.

В общем, продолжительность процесса замораживания зависит от размеров мясной туши или полутуши и вида замораживания.

Замораживание мяса производят в морозильных камерах или туннелях в подвешенном к подвесным путям состоянии. При подвешивании наиболее толстые части мяса (бедро) располагают вверх, в зоне максимального обдува охлажденным воздухом. Перемещение замораживаемых туш осуществляется вручную или конвейерами. На каждом подвесном пути стремятся разместить туши одной категории упитанности и приблизительно одной массы. Интервал между тушами и полутушами составляет 30 ... 50 мм, что соответствует размещению на одном погонном метре подвесного пути двух-трех говяжьих или трех-четырёх свиных полутуш или рамы с бараньими тушами. Морозильные помещения камерного типа работают по циклическому графику, тоннельного - непрерывно.

Подмораживают мясо в тушах или полутушах в парном состоянии в камерах при температуре -25 ... -35 °С или -18 ... -23 °С до температуры в толще бедра +1 ... +2 °С. При этом температура в поверхностном слое туши на глубине 1 см достигает -3 ... -5 °С, а толщина подмороженного слоя 2,0 ... 2,5 см.

Мясо и субпродукты, предназначенные для последующей промышленной переработки в колбасно-кулинарные изделия, замораживают в блоках толщиной 60 ... 150 мм. Мясо после жиловки и обвалки формируют в блоки и замораживают в специальных скороморозильных аппаратах.

Перспективным направлением развития технологии замораживания мяса считается отказ от замораживания в тушах и полутушах на воздухе. Мясные туши разрубаются на отрубы, для замораживания которых используются высокоэффективные контактные скоромозильные аппараты. Контактное взаимодействие продукта с низкотемпературной поверхностью обеспечивает сокращение процесса по сравнению с процессом замораживания в воздухе в 1,5 ... 2,0 раза.

Наиболее распространено замораживание мясных блоков между металлическими пластинами. Сформированные блоки направляют в литочный морозильный аппарат. Продолжительность замораживания блока бескостного мяса массой 25 кг при -35 °С до температуры в толще -8 °С составляет 4 ... 5 ч.

Хранение замороженного и подмороженного мяса

Мороженное мясо, прошедшее холодильную обработку однофазным или двухфазным способом, закладывается на хранение, если температура в толще бедра не выше -8 °С, а на поверхности близка к температуре камеры хранения. Продолжительность хранения мяса зависит от его вида, температуры и наличия упаковки.

Замороженное мясо, сортированное по видам и упитанности, хранят в плотно сформированных штабелях на напольных решетках или в стоечных поддонах, которые устанавливают в 2 ... 4 яруса с помощью электропогрузчика. Загрузка 1 куб.м. грузового объема камеры хранения замороженным мясом для говядины в четвертинах 400 кг, в полутушах - 300 кг, для свинины в полутушах - 450 кг, для баранины - 300 кг.

Потери массы (усушка) при хранении мороженого мяса зависят от упитанности сырья, этажности и емкости холодильников, географической зоны и времени года; они составляют 0,05 ... 0,3 % за один месяц. Для снижения потерь мясо упаковывают в полиэтиленовые и другие материалы. В этом случае усушка сокращается в 5 ... 8 раз.

Температура воздуха в камере хранения мороженого мяса составляет для краткосрочного хранения не выше -12 °С, для длительного - не выше -18 °С. Относительная влажность в камере поддерживается на уровне 95 ... 98%, при умеренной циркуляции воздуха со скоростью не выше 0,2 ... 0,3 м/с. Сроки хранения мороженого мяса составляют при температуре -12 °С - 2 ... 8 мес.; при -18 °С - 4 ... 12 мес.; при -25 °С - 8 ... 12 мес. Колебания температуры воздуха в камере в процессе хранения не должно превышать 2 °С.

Подмороженное мясо при -1 ... -2 °С хранят в подвешенном состоянии или в штабелях общей высотой не более 1,7 м. Продолжительность хранения подмороженного мяса допускается до 17 сут.

Условия хранения мяса и субпродуктов в блоках аналогичны приведенным выше, но сроки хранения субпродуктов в два раза меньше.

3. Холодильная обработка птицы

Охлаждение птицы

Мясо домашней птицы и дичи является более нежным и требует своевременного и быстрого охлаждения. Тушки птицы поступают на охлаждение после окончания технологической обработки.

Птицу охлаждают в воздушной среде, ледяной воде и тающем льде до достижения температуры в толще грудной мышцы +4 °С.

Птицу охлаждают в холодильных камерах при температуре воздуха -2 °С при скорости движения воздуха 4 м/с. Время охлаждения при этих условиях составляет 3 ... 6 часов. Время охлаждения птицы можно сократить понижая температуру воздуха в камере до -5 ... -4 °С и увеличивая скорость его движения до 3 ... 4 м/с.

При охлаждении тушек птицы в воздухе происходит их усушка (около 1% массы). С целью уменьшения усушки рекомендуется предварительно охлаждать тушки сначала до +15 ... +20 °С, орошая их водопроводной водой, а затем охлаждать их в подвешенном состоянии при -4 ... -6 °С и скорости движения воздуха 3 ... 4 м/с.

Воздушное охлаждение применимо только для тушек птицы, подвергнутых сухой общипке и обработке при температуре +54 ... +50 °С, в противном случае птица обезжизняется и теряет товарный вид.

Более эффективным является охлаждение птицы ледяной водой, имеющую температуру 0 ... +2 °С. Существует несколько вариантов этого способа: погружение, орошение и их комбинация. Длительность охлаждения птицы ледяной водой составляет 20 ... 50 мин в зависимости от вида и упитанности птицы.

Кожа тушек при этом становится чистой, отбеливается, исчезают пятна от ушибов и кровоизлияний. Вследствие поглощения некоторого количества воды кожей и подкожной тканью форма тушек округляется, и они приобретают хороший товарный вид.

Недостатком охлаждения птицы погружением в ледяную воду является возможность перекрестного обсеменения, в частности инфицирование сальмонеллой. Поэтому лучше охлаждать тушки птицы методом орошения ледяной водой.

После водного охлаждения для уменьшения количества поглощенной воды тушки оставляют для ее стекания и далее удаляют влагу с тушек с помощью бильных машин.

Охлаждение тушек тающим льдом осуществляется в специальных ваннах или в таре для хранения. Тушки слоями укладывают на колотый лед, каждый слой тушек пересыпают так же колотым льдом. Продолжительность охлаждения составляет 2 ... 4 часа. Вследствие большой трудоемкости этот способ не получил широкого промышленного применения.

Замораживание и подмораживание птицы

Замораживание битой птицы производят в морозильных камерах или туннелях. При замораживании в морозильных камерах тушки птицы укладывают в стандартные деревянные ящики. Ящики устанавливают в камере со снятыми крышками в шахматном порядке. При температуре воздуха в камере -18 °С и естественной циркуляции воздуха длительность процесса замораживания составляет 48 ... 72 ч. Понижение температуры в камере до -23 °С и принудительная циркуляция воздуха со скоростью 3 ... 4 м/с позволяет сократить время замораживания до 24 ... 36 ч.

Для интенсификации процесса замораживания птицы на воздухе используют морозильные камеры туннельного типа, в которых замораживающий воздух циркулирует при температуре -25 ... -30 °С со скоростью 4 м/с и выше. Продолжительность процесса замораживания тушек птицы составляет 15 ... 20 ч.

При замораживании птицы в жидких теплоносителях (пропиленгликоль, водный раствор хлористого кальция) тушки помещают в герметичные упаковки из полимерных материалов и погружают в раствор, охлажденный до -28 °С. Изменяя температуру теплоносителя и время выдержки в теплоносителе, можно добиться высокой скорости замораживания и отбеливания поверхности тушки для придания хорошего товарного вида.

Часто погружение в охлажденные теплоносители используют для начального замораживания, а окончательное замораживание производят в морозильных камерах. В этом случае тушки погружают в охлажденный теплоноситель на 20 ... 40 мин, а затем переносят в камеру с температурой воздуха -25 ... -30 °С.

Для увеличения сроков хранения мясо птицы подмораживают, что практически не сказывается на его качестве. Подмораживанием называют понижение температуры охлажденной тушки птицы до 0 ... -1 °С в толще грудной мышцы и до -4 °С на глубине 5 мм. Подмораживают тушки птицы, упакованные в пакеты из полимерной пленки, в воздушной среде или в жидких теплоносителях.

Для подмораживания в воздушной среде ящики с охлажденными тушками птицы помещают в морозильные камеры с температурой воздуха -23 °С и ниже со скоростью движения воздуха 3 ... 4 м/с. Длительность подмораживания составляет 2 ... 3 ч в зависимости от упитанности птицы.

Для подмораживания тушек птицы в жидких теплоносителях используют охлажденный раствор хлористого кальция или водный раствор пропиленгликоля. Герметично упакованные в полимерные материалы погружают в охлажденный до -12 °С жидкий теплоноситель и выдерживают в течении 20 ... 25 мин. Подмороженные тушки птицы хранят в холодильных камерах при температуре -2 °С и относительной влажности 90 ... 95% до 25 сут.

Хранение птицы

После охлаждения ящики с тушками битой птицы помещают в камеры хранения и устанавливают в штабели в шахматном порядке для улучшения теплообмена. Температура в камерах хранения поддерживается в диапазоне 0 ... -2 °С при относительной влажности воздуха 80 ... 85%.

Срок хранения упакованных в бумагу и уложенных в деревянные ящики охлажденных тушек птицы составляет 5 сут., упакованных в полиэтиленовые пакеты - 5 ... 6 сут., в термоусадочную пленку - до 10 сут.

Мороженая птица при температуре 0 ... +6 °С хранится до 3 сут., а при температуре ниже 0 °С - до 5 сут. При температуре -18 °С и относительной влажности воздуха 95% срок хранения мороженой птицы составляет 8 ... 10 мес.

4. Холодильная обработка рыбы

Охлаждение рыбы

Рыба и рыбопродукты охлаждаются непосредственно на месте вылова, т.е. на рыболовных судах или в береговых холодильниках. Чаще всего рыбу охлаждают водным льдом, охлажденной морской водой или водным раствором хлористого натрия (поваренной соли). Охлаждать рыбу на воздухе не принято из-за большой продолжительности процесса.

При отправке рыбы на охлаждение ее промывают чистой водой с температурой не выше 15 °С.

При использовании ледяного охлаждения предварительно отсортированную рыбу помещают в тару, перемежая слои рыбы и слои колотого льда. В зависимости от времени года и продолжительности охлаждения рыбы расход льда на охлаждение составляет 40 ... 100% массы охлаждаемой рыбы.

При водном охлаждении рыба охлаждается в специальных корзинах, которые погружаются в ванны с циркулирующей охлажденной до температуры -2 °С жидкой средой. Продолжительность охлаждения 1 ... 2 ч. После охлаждения рыбы жидким солевым раствором ее промывают холодной пресной водой.

При поставке в продажу охлажденной рыбы наиболее часто ее охлаждают в мелкодробленом или чешуйчатом льду, который по санитарным требованиям должен соответствовать питьевой воде.

Замораживание рыбы

Для замораживания используют рыбу высокого качества, не имеющую внешних признаков дефектов и признаков порчи. Рыба сортируется по размеру, промывается для удалений загрязнений и слизи, а у крупной рыбы удаляются внутренности. Замораживают рыбу, в основном, на воздухе в морозильных камерах, в морозильных аппаратах, реже - в жидких теплоносителях (водных растворах солей).

При замораживании в морозильных камерах рыба размещается на стационарных стеллажах россыпью слоем не более 12 см, в корзинах, формах и на подвесных путях. Температура в морозильных камерах поддерживается на уровне -23 ... -30 °С или ниже. Рыбу жирных пород (например, сельдевые) замораживают при более низких температурах.

При замораживании в воздушных морозильных аппаратах, рыбу, уложенную в специальные блок-формы, противни с крышкой или без, упакованную в парафинированные коробки и ящики, пакеты из пленки или поштучно, устанавливают на конвейер аппарата и замораживают при температуре -30 ... -40 °С и скорости движения воздуха 5 ... 8 м/с до температуры -18 °С. При таких условиях время замораживания сокращается почти в 2 раза по сравнению с замораживанием рыбы в морозильной камере.

Замораживание в плиточных морозильных аппаратах осуществляется между охлаждающими поверхностями плит, в плоскостях которых происходит непосредственное испарение хладагента. Это позволяет создать в зоне замораживания температуру -35 ... -40 °С. В плиточных аппаратах рыба замораживается быстрее и качественнее, чем в воздушных морозилках. Рыбу перед замораживанием обертывают пергаментом, парафинированной бумагой, полимерной пленкой во избежание примерзания ее к блок-формам. Масса блока рыбы должна быть не более 12 кг.

Рассольное замораживание рыбы ведут охлажденным до -6 ... -20 °С раствором поваренной соли. Различают контактное замораживание, когда рыба замораживается погружением в жидкую среду или орошением холодным рассолом, и бесконтактное замораживание, когда рыба, уложенная в контейнеры, противни, непосредственно с охлажденным рассолом не контактирует.

Льдосолевое замораживание осуществляют смесью льда и соли. Различают сухое контактное, мокрое контактное и бесконтактное замораживание. Сухое контактное замораживание отличается от мокрого тем, что в первом случае по мере образования рассола его удаляют из тары, а во втором - рассол остается в таре вместе с рыбой до полного ее замораживания. Бесконтактное замораживание ведут в плотно закрытых металлических формах, установленных в льдосолеву смесь.

Рассольное и льдосолевое замораживание, а особенно контактное, дает товар невысокого качества. Поверхностный слой рыбы просаливается, делается тусклым, мясо темнеет, жабры становятся светлыми, рыба может иметь повреждения, просоленный поверхностный слой рыбы с содержанием до 1,5% соли становится мягковатым ввиду понижения точки замерзания. Существенным недостатком этих способов является медленное замораживание рыбы, позволяющее получать товар с температурой лишь -3 ... -12 °С.

Льдосолевое и рассольное замораживание применяется в основном в тех случаях, когда холодильники не в состоянии переработать всю поступающую рыбу, либо при отсутствии или недостатке на предприятии установок и аппаратов для воздушного интенсивного замораживания.

Осетровые и лососевые рыбы контактным льдосолевым и рассольным способами не замораживают.

Рыбу ценных пород, особенно крупную по размеру, рекомендуется после замораживания глазировать льдом. Для этого рыбу несколько раз погружают в ледяную пресную воду с температурой +1 ... +2 °С и извлекают для образования на поверхности тушки рыбы тонкой корочки льда - ледяной глазури.

Глазирование рыбы можно производить в специальных глазировочных аппаратах методом орошения ледяной водой.

Образованная ледяная глазурь предохраняет рыбу от усушки, а отсутствие контакта с кислородом воздуха - от окисления.

Большую долю в переработке рыбы занимает производство замороженного рыбного филе - рыбы, отделенной от костей, внутренностей, чешуи и кожи. Рыбное филе формируют в виде блоков толщиной не более 50 мм и весов в несколько килограмм. Хранение и транспортировку замороженного рыбного филе осуществляют при температуре -18 ... -20 °С.

Процесс замораживания рыбного филе осуществляют на рыболовных судах или на береговых холодильниках. Для этого используются плиточные скороморозильные аппараты, в изложницах (формах) которых происходит заморозка рыбного филе.

Рыба мелкого и среднего размера замораживается уложенной в металлическую тару. Для большей сохранности рыбу в металлической таре заливают водой и замораживают в виде ледяного монолита. В ряде случаев мелкую рыбу после вылова перерабатывают в фарш, который замораживают в виде блоков, подобных блокам рыбного филе.

Хранение рыбы

Рыба в охлажденном состоянии хранится в таре поставщика в ледяной крошке, колотом или чешуйчатом льде. Для хранения стараются использовать искусственный лед, имеющий меньшую микробиологическую обсемененность. Хорошие результаты получают при использовании льда из воды с использованием антисептиков (гипохлорид, перекись водорода, углекислота, озон) или антибиотиков (хлортетрациклин или тетрацилин).

Продолжительность хранения свежей без механических повреждений охлажденной рыбы 15 сут, применение антибиотиков или антисептиков позволяет увеличить срок хранения на 5 ... 7 сут.

Мороженая рыба хранится в холодильниках ящиках, уложенных в штабеля с прокладкой реек между рядами ящиков. При отсутствии холода - 1 сут., при температуре около 0 °С - 3 сут., при температуре -5 °С - 14 сут.

Подмораживанием рыбы удается увеличить срок хранения до 25 сут. Практически без потери качества. Подмораживание осуществляется на воздухе при температуре -20 °С или в охлажденных жидких теплоносителях.

Свежую зернистую икру хранят в охлажденном состоянии до 4 мес. При температуре -1 ... -3 °С и относительной влажности воздуха 85 ... 90%, паюсную икру при тех же условиях - до 8 мес.

Соленая рыба обладает резким специфическим запахом и для ее хранения выбирают охлаждаемые камеры, расположенные в стороне от основных грузовых потоков холодильника и с минимальным контактом с другими камерами. Температуру в камерах хранения поддерживают на уровне 0 ... -2 °С при относительной влажности воздуха 85 ... 90%. Слабосоленую охлажденную рыбу хранят в течении 4 мес., рыбу крепкого посола - до 8 мес.

5. Холодильная обработка яичных продуктов

Охлаждение яиц

На свежесть яиц влияет и то, насколько быстро после снесения они были охлаждены. Яйца, охлажденные в день снесения до температуры +10 °С и +2 °С, при последующем хранении при +10 °С в течение 30 суток хорошо сохраняют свои свойства и по всем показателям продолжают отвечать в основном требованиям для диетических яиц.

Яйца направляют на охлаждение после проверки качества и упаковки в стандартную тару - картонные коробки по 360 яиц с гофрированными или литыми глубокими прокладками. Ящики или коробки с яйцами устанавливают в шахматном порядке в камере охлаждения, облегчая тем самым доступ воздуха к продуктам. Температуру в камере охлаждения яиц устанавливают ниже криоскопической: -1,5 ... -2 °С, а скорость движения воздуха - 1 ... 2 м/с при относительной влажности 87 ... 90%. Однако, сначала в камере устанавливают температуру на 2 ... 3 °С ниже температуры яиц, потом постепенно понижают на 1 ... 2 °С в течении 1 ... 2 ч. Процесс охлаждения яиц в зависимости от первоначальной температуры продолжается 2 ... 3 дня.

Охлаждение заканчивают когда температура яиц достигает +2 ... +3 °С, после чего яйца направляют на хранение.

Хранение яиц

Бактерицидные вещества, входящие в состав подскорлупной оболочки и белка яиц, обеспечивают их устойчивость к действию микроорганизмов. Повышение температуры яиц в летний период даже до +30 ... +35 °С не вызывает их немедленной порчи, как это происходит при хранении, например, молока или мяса.

Поэтому на птицефабриках яйца обычно хранят, хотя и непродолжительное время, в неохлаждаемых помещениях. Однако такое хранение в большей или меньшей степени отражается на качестве готового продукта.

При необходимости продолжительного хранения (на торговых холодильниках или в складах перерабатывающих предприятий) яйца хранятся при пониженной температуре.

Яйца хранят в картонных коробках или деревянных ящиках в штабелях в 10 ярусов. Нижние ящики устанавливают на деревянных прокладках толщиной 5 ... 7 см. Между ящиками в горизонтальном направлении укладывают рейки толщиной 3 ... 5 см, а между штабелями и между стен оставляют проходы шириной 30 ... 40 см. Расстояние от штабеля до потолка должно быть не менее 40 ... 50 см.

Температуру в камерах хранения поддерживают на уровне 0 ... +2 °С при относительной влажности воздуха 85 ... 88%. Деревянные ящики с яйцами, расположенными в горизонтальном положении, в процессе хранения периодически переворачивают в зависимости от температуры хранения. При температуре +2,0 ... +2,5 °С это делают через 60 ... 75 дней, а при температуре +1,0 ... +1,5 °С - через 30 ... 60 дней хранения. При этом принимают в расчет состояние и качество яиц. Переворачивать ящики с яйцами надо осторожно, чтобы не нарушить целостность скорлупы и подскорлупной оболочки. Свежие яйца, которые имеют более плотный белок и желток, переворачивают не так часто. Если яйца упакованы тупым концом вверх, то переворачивать их не нужно.

Температуру и влажность воздуха в холодильных камерах измеряют два раза в сутки одновременно в нескольких местах: в центральном проходе между штабелями и у стен камеры. Измерения проводят поверенными приборами: термометрами и гигрометрами, или термографами и гигрографами.

На протяжении хранения, но не реже одного раза в 2 мес., проводят контрольное овоскопирование яиц. Для овоскопирования отбирают по 3 ... 4 % ящиков от каждой партии хранения. По результатам овоскопирования определяют дальнейший срок хранения яиц и последовательность реализации.

Меланж

Целые яйца в скорлупе не замораживают, т.к. при этом происходит разрушение скорлупы из-за расширения содержимого. Для промышленного производства вырабатывают меланж - смесь яичных желтков и белков - мороженный с солью (0,8%) и яичный меланж с сахаром (5%).

Замораживание меланжа осуществляется в банках из белой жести массой нетто 2,8; 4,5 и 8 кг или в полиэтиленовых емкостях массой 8,5 кг. Расфасованный продукт помещают в морозильные камеры на этажерках или стеллажах в шахматном порядке. Температура воздуха в камере должна быть -25 °С; а скорость движения воздуха - 3 ... 4 м/с. Яичная масса считается замороженной при достижении температуры в центре упаковки -6 ... -10 °С.

Замороженный меланж упаковывают в сухие дощатые ящики и направляют на хранение.

Предельный срок хранения меланжа, упакованного в мешки из полиэтиленовой пленки при температуре -6 °С, составляет 6 мес., в банках из белой жести - 8 мес. Понижение температуры хранения до -10 °С приводит к увеличению сроков хранения до 8 и 10 мес. соответственно. Меланж с солью и сахаром хранят при температуре не выше -10 °С до 10 мес.

6. Холодильная обработка молока и молочных продуктов

Охлаждение молока и молочных продуктов

Свежесырое молоко является неблагоприятной средой для развития микроорганизмов, т.е. обладает ярко выраженными бактерицидными свойствами. Продолжительность бактерицидной фазы молока зависит от температуры и при температуре +30 °С составляет около 3 ч. Молоко, охлажденное до 0 °С сохраняет бактерицидную фазу в течении 48 ч. Наиболее оптимальной температурой охлажденного молока является температура в интервале +3 ... +4 °С.

Наиболее простым способом охлаждения молока на пастбищах является охлаждение молока в емкостях: бассейнах со льдом и холодной водой (лучше проточной). Лед заготавливают из чистых водоемов из расчета 1 куб.м. льда на 1 т получаемого молока.

На фермах молоко охлаждают непосредственно после удоя в специальных молокоохладителях, используя в качестве охлаждающей среды ледяную воду, охлажденный рассол или кипящий хладагент. Длительность охлаждения молока в проточных молокоохладителях исчисляется минутами, в емкостных - до 3 ч.

Принятое молоко и сливки должны фильтроваться и немедленно охлаждаться до +4 ... +6 °С или сразу направляться на пастеризацию.

Пастеризованное молоко охлаждают до температуры +2 ... +6 °С и направляют на фасовку. Для охлаждения пастеризованного молока используют пластинчатые охладительные установки, которые обеспечивают быстрое и тонкослойное охлаждение молока в закрытом потоке. В качестве хладоносителя применяют холодную воду, рассол или ледяную воду температурой около 0 °С.

Кисломолочные продукты (по окончании сквашивания) постепенно охлаждают в холодильной камере до температуры не выше +4 ... +8 °С, за этот период продукт должен приобрести плотную однородную консистенцию. Ряд кисломолочных продуктов после охлаждения (кефир, кумыс) выдерживают определенное время в холодильных камерах для созревания. По окончании созревания продукты передают на хранение и реализацию. На молокоперерабатывающих предприятиях охлаждают в основном продукты переработки молока - сливки, сметану, кефир, ряженку, творог, масло, сыры и т.п.

Хранение охлажденного молока и молочных продуктов

В охлажденном виде хранят молоко, сметану, творог и сыры.

Охлажденное молоко должно храниться в тех же емкостях, в которых оно охлаждалось. Так, если молоко охлаждали во флягах в бассейнах, то и хранить его до отправки следует в этих бассейнах. Лучший способ хранения молока - в специальных резервуарах большой вместимости (от 1000 до 10000 л) или охлаждаемых ваннах.

Свежее охлажденное молоко хранится в охлаждаемых камерах при температуре +4 °С в течении 12 ч., а при температуре +6 °С в течении 6 ч.

Максимальный срок допустимого хранения пастеризованного молока до фасовки составляет не более 6 ч.

Пастеризованное расфасованное молоко при температуре 0 °С имеет срок хранения до 7 ... 10 сут.

Стерилизованное молоко расфасованное в упаковки «Тетра Пак», может храниться до 6 мес. При температуре 0 °С и до 2 мес. при комнатной температуре.

Созревание сметаны должно проходить в холодильных камерах при температуре 0 ... +8 °С, при расфасовке в крупную тару 12 ... 48 ч., в мелкую тару 6 ... 12 ч.

Срок хранения сметаны при температуре 0 ... +8 °С не более 72 ч с момента окончания технологического процесса, а том числе на предприятии-изготовителе - не более 36 ч. Диетическую сметану хранят не более 48 ч с момента окончания технологического процесса, в том числе на предприятии-изготовителе - не более 18ч.

Кефир хранят при температуре +1 ... +8 °С не более 36 ч с момента окончания технологического процесса в соответствии с действующими санитарными правилами для особо скоропортящихся продуктов, в том числе на предприятии-изготовителе не более 18 ч.

Хранение простокваши должно производиться при температуре +2 ... +8 °С не более 36 ч с момента окончания технологического процесса, в том числе на предприятии-изготовителе - не больше 18 ч.

Творог имеет срок хранения до 10 сут. при температуре в камере хранения 0 ... -1 °С и относительной влажности воздуха 80 ... 85%. Лучше сохраняется обезжиренный творог. Жирный творог более подвержен процессам окисления и гидролиза жиров.

Творожные изделия при температуре не выше +8 °С хранят в течение не более 36 ч с момента окончания технологического процесса, в том числе на предприятии-изготовителе - не более 18ч.

В зависимости от сорта охлажденный сыр хранят при температуре 0 ... -5 °С. Многие сорта сыров хранят в стандартной таре - ящиках или коробках, которые укладывают в штабели по 5 ... 7 рядов.

Твердые сорта сыров могут храниться без тары на деревянных стеллажах, в стопках с деревянными прокладками. Каждые 8 ... 10 дней стопки перекалывают, переворачивая сыр и меняя его положение в стопке.

Молочные консервы, сгущенное молоко с сахаром и без сахара хранят в жестяных банках, уложенных в картонные коробки. При температуре хранения 0 °С и относительной влажности 75 ... 80% срок хранения составляет более 12 мес. Коробки со сгущенным молоком периодически переворачивают для предохранения на дне банок массы с повышенным содержанием сахара.

Замораживание молочных продуктов

Молоко после предварительной гомогенизации замораживается с высокой скоростью, хранится длительное время и хорошо восстанавливается. Но на современных молочных комбинатах молоко практически не подвергается замораживанию. Чаще замораживанию подвергается продукты переработки молока.

Творог замораживают для создания запасов с целью бесперебойного снабжения. При этом рекомендуется расфасовывать в творог в блоки с массой 6,5 кг или в брикеты по 0,5 ... 1 кг и помещать в морозильные камеры или морозильные аппараты. Температура в морозильной камере или морозильном аппарате должна быть -28 ... -30 °С, а температура в камере для последующего хранения творога -18 °С.

Сыры замораживать не рекомендуется вследствие изменения их вкусовых показателей.

Для приготовления масла используют высокожирные сливки. Масло, изготовленное из сливок, полученные в зимних условиях, хуже, чем масло из летних сливок. Поэтому большое значение в производстве масла имеет процесс замораживания летних сливок, которое зимой размораживают, смешивают с зимними и эту смесь используют для приготовления масла.

Сливки перед замораживанием подвергают действию высокотемпературной пастеризации (+95 ... +98 °С) и выдерживают 15 с. Затем сливки расфасовывают в пакеты из полимерной пленки и замораживают в пластинчатых морозильных установках.

Масло, расфасованное в блоки по 25 кг и упакованное в полимерные материалы, замораживают до -18 °С. Влага, находящаяся в масле, имеет мелко дисперсионную структуру и поэтому чаще всего находится в переохлажденном состоянии и вымораживается крайне медленно. При температуре в морозильной камере -25 °С монолит масла на глубине 60 ... 80 мм будет иметь температуру -12 °С через 2 сут.

Мороженное, приготовленное во фризере, подвергается закаливанию до -12 ... -15 °С для придания ему механической твердости и стойкости при хранении. Жестяные формы с мороженым закаливают погружением в охлажденный до температуры не выше -25 °С теплоноситель (рассол или пропиленгликоль). Мелко фасованное мороженное закаливают в скороморозильных аппаратах с воздушным охлаждением при температуре -26 ... -35 °С.

Хранение замороженных молочных продуктов

Хранению в замороженном состоянии подлежат в основном сливочное масло, топленое масло, маргарин, а так же мороженное.

Для хранения масла более 3 мес. устанавливается температура в камере -18 °С при относительной влажности воздуха 95 ... 100% без принудительного движения воздуха. Для уменьшения осаливания, прогоркания и гидролизных превращений масло упаковывают в полимерные упаковочные материалы. Масло хранят в таре или брусками, завернутыми в пергамент, уложенными на полки стеллажа с прокладкой картона или фанеры.

Мороженное хранят при температуре -18 °С в основном для создания резерва. Продолжительность хранения фруктового мороженого не превышает 10 дней, молочного - до 1 мес., сливочного - до 2 мес. и пломбир - до 3 мес. При увеличении сроков хранения в мороженом укрупняются кристаллы льда, образуя грубую структуру.

Фасованное мороженное хранят в картонных коробках, весовое - в луженых металлических гильзах.