

**Общие принципы хранения (консервирования)  
сельскохозяйственных продуктов, сохранность  
сырья.**

- 1. КОНСЕРВИРОВАНИЕ НИЗКИМИ ТЕМПЕРАТУРАМИ**
- 2. КОНСЕРВИРОВАНИЕ МЯСА ВЫСОКОЙ  
ТЕМПЕРАТУРОЙ. ПРОИЗВОДСТВО КОНСЕРВОВ**
- 3. КОНСЕРВИРОВАНИЕ МЯСА ПОВАРЕННОЙ СОЛЬЮ**
- 4. КОНСЕРВИРОВАНИЕ МЯСА КОПЧЕНИЕМ**

Обработка скоропортящихся продуктов, позволяющая предохранить их на более или менее продолжительный срок от порчи, называется **консервированием**.

Основной задачей консервирования является устранение в продуктах развития микроорганизмов и действия тканевых ферментов. Для консервирования применяют химические вещества и физические средства. Из указанных средств наиболее совершенными считаются те, которые не связаны с введением в продукт посторонних веществ. В этом отношении больше всего отвечают гигиеническим требованиям низкие и высокие температуры (замораживание, охлаждение, стерилизация и пастеризация).

# КОНСЕРВИРОВАНИЕ НИЗКИМИ ТЕМПЕРАТУРАМИ

Холод в качестве консерванта приостанавливает в продуктах развитие гнилостной микрофлоры и деятельность ферментов. При этом в противоположность действию высоких температур белки не свертываются и ферменты не разрушаются. В результате продукт почти полностью сохраняет первоначальные качества, естественный вкус и питательность.

Консервирование продуктов холодом основано на отнятии тепла от охлаждаемого продукта.

При замораживании мяса мышечный сок превращается в лед, что нарушает жизненные процессы микроорганизмов. Патогенная микрофлора не развивается при температуре ниже  $10^{\circ}$ , за исключением салмонеллезных бактерий, которые прекращают развитие лишь при температуре ниже  $2^{\circ}$ . Бактерии кишечной палочки и протей не размножаются при температуре ниже  $5^{\circ}$ . Имеются, однако, холодоустойчивые (психрофильные) микроорганизмы, например некоторые виды бактерий рода псевдомонас, плесневые грибы и дрожжи, которые могут развиваться при,  $-5$ ,  $-8^{\circ}$ .

## Источники получения холода.

**Охлаждение при помощи льда.** Принцип этого способа охлаждения основан на том, что для превращения 1 кг льда в воду требуется 80 больших калорий тепла, которое лед отнимает из внешней среды, тем самым охлаждая ее. При помощи льда продукт можно охладить не ниже  $0^{\circ}$ . Добавлением в лед разных солей получают минусовые температуры. Так, при различном сочетании поваренной соли и дробленого льда можно получить температуры от  $-1,1$  до  $-20^{\circ}$ .

Содержание сухой соли в смеси со льдом (в %)	Температура (в град.)	Содержание сухой соли в смеси со льдом (в %)	Температура (в град.)
2	-1,1	16	-10,5
3	-2,0	18	-12,1
5	-3,0	22	-15,2
8	-4,9	24	-16,9
10	-7,5	33	-20,0
14	-9,0		

Получение холода при помощи специальных машин, называемых **компрессорными**.

Машинное охлаждение основано на свойстве некоторых летучих жидкостей (аммиака, фреона и др.) быстро испаряться и под действием сжатия и последующего охлаждения опять переходить в жидкое состояние. Компрессорная холодильная установка состоит из компрессора, конденсатора и рефрижератора. Указанные звенья соединены между собой трубопроводами, в которых циркулирует аммиак или фреон.

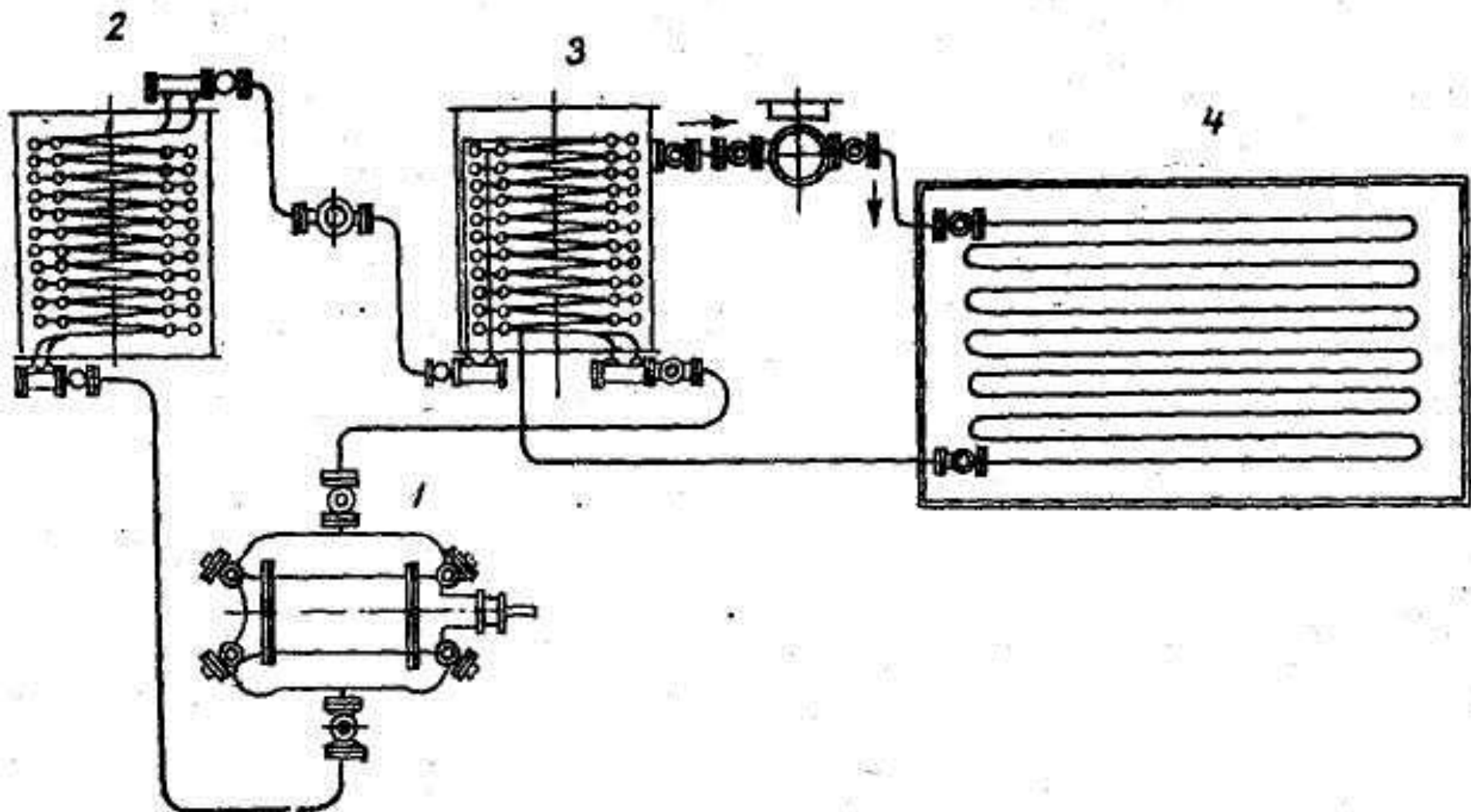


Рис. 10. Схема передачи холода посредством рассола:  
 1 — компрессор; 2 — конденсатор; 3 — рефрижератор; 4 — холодильник.



Для получения холода пары аммиака сжимаются в компрессоре и передаются в конденсатор, где превращаются в жидкий аммиак, который направляется в рефрижератор (испаритель). Пространство между трубами заполняется водным раствором хлористого кальция. При наличии вакуума жидкий аммиак в трубах испаряется и охлаждает рассол. Охлажденный в рефрижераторе рассол при помощи насоса прогоняется через трубы батарей, расположенных в камерах. Проходя через трубопроводы, рассол отдает свой холод, становясь теплее на  $2-3^{\circ}$ , Затем рассол направляют в рефрижератор для повторного охлаждения. Такой способ передачи холода называют рассольным. Одним из недостатков этого способа является то, что рассол вызывает коррозию металлических конструкций системы.

В настоящее время при строительстве холодильников широко применяется система непосредственной передачи холода в камеры холодильника. При этом способе рефрижератор холодильной установки находится непосредственно в камере, где обрабатываются или хранятся продукты. Такая система передачи холода стоит дешевле и дает возможность получить более низкие температуры.

Для сохранности скоропортящихся продуктов, кроме холода важное значение имеет влажность, циркуляция, вентиляция и чистота воздуха. Указанные условия возможно обеспечить лишь в специально устроенных зданиях — холодильниках.

## Технологические процессы при холодильном хранении мясопродуктов.

Различают два способа холодильной обработки мяса: охлаждение и замораживание.

Охлаждение продуктов является одним из видов консервирования холодом. Охлажденным считают мясо, если температура в толще мышц у костей от 0 до 4 . По пищевому достоинству охлажденное мясо значительно лучше замороженного. Охлаждение производят в специальных камерах холодильника. Перед загрузкой камер охлаждения говядиной и бараниной температура в камере должна быть  $-2^{\circ}$ , а свининой — до  $-4^{\circ}$ . После загрузки допускается температура  $+1$ ,  $+3^{\circ}$  и к концу охлаждения от  $-2$  до  $-3$ . Относительная влажность воздуха в начале охлаждения 95—98% и в процессе охлаждения 90—92%.

В целях равномерного охлаждения всей партии мяса более тяжелые и упитанные туши развешивают в камере ближе к нагнетательной части охлаждающей системы, а легкие и менее упитанные — к всасывающей. Мясо, подлежащее охлаждению, должно быть хорошо обескровленным и иметь хорошее качество туалета. Норма нагрузки на 1 м<sup>2</sup> камер охлаждения: для говяжьих полутуш—245 кг, свиных —205 кг и бараньих—75 кг. Загрузка камер новыми партиями мяса до выгрузки охлажденного нарушает термический режим, а поэтому не должна допускаться. При хранении охлажденного мяса в нем происходит усушка, то есть уменьшение веса в результате потери влаги.

Нормы усушки мяса при хранении его в охлажденном состоянии в течение первых трех суток в процентах к первоначальному весу следующие:

мясо говяжье и баранье I категории — 0,72; те же виды мяса II категории — 0,80; свинина жирная — 0,50; свинина мясная и беконная — 0,60; свинина обрезная — 0,80. При хранении охлажденного мяса свыше трех суток за каждый следующий день усушка допускается в размере 0,02% от его веса.

На усушку мяса во время его хранения большое влияние оказывает степень упитанности. Чем

**Замораживание.** Мороженым является такое мясо, у которого температура в толще мышц у костей не выше минус 6°. Субпродукты считаются замороженными, если температура в их толще минус 10°.

Продолжительность замораживания говяжьих туш

следующая:

Температура в

камере-морозилке	-12°	-15°	-18°	-23°	-
35°					

Продолжительность

замораживания (ч)	72	60	48	31—40
-------------------	----	----	----	-------

Бараньи туши замораживаются почти в два раза быстрее. Мясо, замороженное однофазным или двухфазным способами и закладываемое на хранение, должно иметь температуру в толще бедра ниже  $-8^{\circ}$ . Замороженное мясо помещают в камеры хранения, имеющие температуру ниже  $-12^{\circ}$  и относительную влажность воздуха 95—100%. Вентиляция должна обеспечивать циркуляцию воздуха 2—4 объема в час. Туши группируют по видам (говядина, свинина, баранина), категориям упитанности и укладывают в плотные, устойчивые штабеля. Сроки хранения мороженого мяса зависят от упитанности и температуры хранения

### Допустимые сроки хранения замороженного мяса при различных температурах

Вид и упитанность мяса	Продолжительность хранения в месяцах при температурах (от . . . до)		
	-9, -12°	-12, -15°	-15, -18°
Говядина и баранина:			
I категория . . . . .	8	10	12
II категория . . . . .	5	7	12
Свинина:			
в шкуре . . . . .	5	7	8
без шкуры . . . . .	3	3	6

В настоящее время широко применяют замораживание мяса в блоках. Для получения блоков тушу расчле-



В настоящее время широко применяют замораживание мяса в блоках. Для получения блоков тушу расчленяют на куски, которые укладывают в алюминиевые формы. Если блоки мяса готовят для производства колбас, то предварительно производят обвалку туш и формы заполняют кусками мяса без костей. В морозильных камерах блоки размещают штабелями в шахматном порядке, с прокладкой реек между рядами.

Продолжительность замораживания 12—24 часа. После замораживания блоки перевозят в специальные помещения, где их обливают водой, подогретой до 18°. Такая обработка форм производится для того, чтобы мясо при оттаивании отстало от стенок формы, что облегчает извлечение мясного блока из формы. Извлеченный из формы мясной блок завертывают в полиэтиленовую пленку или в пергаментную бумагу и упаковывают в коробки из гофрированного картона.

После маркировки блоки укладывают штабелями в камеры хранения. Температура воздуха в камере должна быть не ниже  $-18^{\circ}$ , относительная влажность — 90—100%. Мясо, замороженное в блоках, по качеству лучше, чем мясо, замороженное в полутушах или четвертинах. Усушка бывает незначительна, а срок хранения удлиняется в 1,5—2 раза.

Дефростация (размораживание). Основная задача дефростации — привести продукт в состояние, пригодное для кулинарной обработки.

Размораживание необходимо проводить так, чтобы сохранить питательную и вкусовую ценность продукта при минимальных потерях веса.

Дефростацию производят различными методами: воздушным, орошением водой с температурой 20° или погружением в воду такой же температуры.

При медленной дефростации мясной сок в большей степени поглощается тканями и потери его бывают меньшими, чем при быстром оттаивании.

Дефростация считается законченной, если температура в толще мышц повысилась до 0°.

Дефростированное мясо нестойкое при хранении, а поэтому должно направляться для немедленной реализации. **Вторичное замораживание мяса не допускается.**

# **КОНСЕРВИРОВАНИЕ МЯСА ВЫСОКОЙ ТЕМПЕРАТУРОЙ. ПРОИЗВОДСТВО КОНСЕРВОВ**

Основной целью в производстве консервов является уничтожение микроорганизмов в продукте и максимальное сохранение его органолептических качеств. Преимуществом баночных консервов в сравнении с другими методами консервирования является длительное хранение продукта в обычных складских условиях и хорошая транспортабельность любыми видами транспорта. Качество консервов зависит от качества мяса, герметичности укупорки банок и правильного соблюдения режима стерилизации, обеспечивающего стерильность продукта.

Правильно простерилизованные и герметически закрытые консервы могут храниться без порчи в течение 3—5 лет и дольше.

Основным сырьем для производства мясных консервов служат говядина, свинина, баранина, мясо птицы и субпродукты. Кроме того, в консервы добавляют жир, поваренную соль и различные специи. Калорийность мясных консервов выше, чем калорийность мяса, но в то же время консервы уступают свежему мясу по вкусу и содержанию витаминов. Мясо, предназначенное для производства консервов, отделяют от костей, удаляют сухожилия, фасции и жир, расфасовывают на порции и закладывают в консервные банки.



банки герметически закрывают на специальных закаточных машинах. После закатки банки погружают в воду, подогретую до  $85^{\circ}$ , для проверки на герметичность. Негерметичность банки узнается по струйке пузырьков воздуха, который вследствие расширения его при нагревании устремляется через имеющиеся отверстия в банке наружу. Банки, из которых выходят струйки пузырьков, отделяют, вскрывают и содержимое их перекладывают в другие банки. Банки, признанные герметичными, подвергают стерилизации в автоклавах.

Продолжительность стерилизации складывается из затраты времени на поднятие температуры в автоклаве до необходимого уровня; времени, в течение которого в автоклаве должна поддерживаться температура стерилизации; времени, необходимого для охлаждения в автоклаве консервных банок. Для консервов «Мясо тушеное», расфасованных в жестяные банки по 375 г, применяют следующие формулы стерилизации:

$$\frac{20-90-20}{113^{\circ}} \quad \text{или} \quad \frac{20-40-25}{120^{\circ}} .$$

В этих формулах первая цифра в числителе указывает, что в автоклаве необходимая температура должна быть достигнута за 20 минут; вторая — продолжительность стерилизации 90 или 40 минут; третья — продолжительность охлаждения консервов в автоклаве 20 или 25 минут. В знаменателе указана температура, при которой должна вестись стерилизация 113° или 120°.



# КОНСЕРВИРОВАНИЕ МЯСА ПОВАРЕННОЙ СОЛЬЮ

Обработка мяса поваренной солью является одним из видов его консервирования.

Применяется главным образом как один из элементов технологического процесса при подготовке мяса к копчению, а также в колбасном производстве.

Процесс посола основан на разности осмотической давления, возникающего в двух средах — мясе и рассоле. При этом в мясо проникает поваренная соль, а из мяса в рассол переходят вода, белки, экстрактивные и

- минеральные вещества. Поэтому мясо при посоле теряет часть питательных веществ. Эти потери могут достигать при сухом посоле до 20% к общему весу мяса до посолки. Витамины, присущие свежему мясу, при посоле в основном разрушаются. Поваренная соль не убивает микробов, а только сдерживает их развитие (действие бактериостатическое). В таком случае многие микроорганизмы могут месяцами сохранять свою жизнедеятельность, временно теряется лишь способность их к размножению.

Особенно чувствительны к поваренной соли молочно-кислые и многие гнилостные бактерии, развитие которых приостанавливается при концентрации хлористого натрия в среде 5—6%, а при содержании поваренной соли около 10% прекращается совсем. Обычно палочковидные гнилостные бактерии менее стойки, чем кокки. Более устойчивы к поваренной соли салмонеллы и ботулинистические палочки, рост которых приостанавливается лишь при 6—9% соли, однако даже при 20%-ной концентрации соли салмонеллы месяцами сохраняют жизнедеятельность. Многие разновидности кокковой микрофлоры, в том числе энтеротоксигенные стафилококки, размножаются в среде, содержащей 10—12% хлористого натрия.

Значение отдельных составных частей посолочных смесей.

Посол мяса используют как необходимый технологический элемент при выпуске колбасных и соленых изделий, а также как один из способов консервирования. Ассортимент получаемой продукции определяется видом мяса, способом посола, наименованием части туши (окорок, грудинка, корейка и т. д.). Соленые продукты получают в основном из свинины, реже — из говядины, баранины и других видов мяса.

Консервирующее действие поваренной соли обеспечивается созданием высокого осмотического давления, которое способствует обезвоживанию клеток микроорганизмов, а также бактерицидному воздействию ионов натрия и хлора на жизнедеятельность бактерий. Процесс посола представляет собой фильтрационно-диффузионный процесс накопления и распределения посолочных веществ; в мясе накапливается соль, а в рассоле — растворимые в воде составные части мяса — белки, фосфаты и другие экстрактивные вещества.

Для посола используют поваренную соль или ее раствор, а также специальные смеси, в которые кроме поваренной соли входят и другие вещества. Чтобы избежать обесцвечивания мяса и сохранить его естественную окраску, в смесь добавляют нитриты, придающие ей ярко-красный цвет. Количество вносимых нитритов строго ограничено.

Санитарными правилами установлена предельно допустимая норма содержания нитритов в посоленном мясе 0,005 %. Добавлять селитру в посолочную смесь запрещено. Нитриты нужно вводить в виде раствора и под строгим контролем сотрудников производственной лаборатории. Устойчивость цвета соленого мяса зависит также от наличия аскорбиновой кислоты или ее солей, а также сахара. Допустимая норма сахара в смеси — не более 2 %.

При необходимости в посолочную смесь добавляют растительные пигменты (свеклу, морковь и др.), а также специи — душистый черный перец, лавровый лист, чеснок и т. д. Для приготовления рассола используют чистую питьевую воду. Жесткую и загрязненную воду кипятят и фильтруют. Соотношение компонентов посолочной смеси зависит от вида продукта.

Мясо солят тремя способами — сухим, мокрым и смешанным.

**Сухой посол.** Этот вид посола применяют для сырья с высоким содержанием жировой ткани (шпика). Сырье измельчают и натирают посолочной смесью каждый кусок. Куски плотно укладывают в тару, пересыпая каждый ряд посолочной смесью. Верхний ряд засыпают слоем соли толщиной 20 мм. Его кладут выше краев тары с учетом усадки. Через 3 дня после усадки тару укупоривают. Общий расход соли с учетом насыпки на дно — 13 % массы мяса, срок выдержки 14... 16 сут. При сухом посоле продукты хранятся дольше, но мясо сильно обезвоживается, просаливается неравномерно, становится жестким. Потери массы достигают 8... 12 %. Сухой посол говядины и баранины осуществляется как вынужденная мера

**Мокрый посол.** Отрубы укладывают в тару и заливают охлажденным (до 2...4 °С) рассолом необходимой концентрации. Чтобы ускорить посол, в отрубы перед укладкой в емкости вводят рассол под давлением до 1 МПа с помощью шприца. Посол со шприцеванием длится от 7 до 10 сут. Для ускорения посола используют крепкий рассол — 22,5...24,7 % поваренной соли. Применяемый рассол имеет различную концентрацию в зависимости от требований технологии. Перед применением в растворе определяют содержание поваренной соли и нитритов.



Собственно мокрый посол отрубков заключается в закладке прощипцованного сырья в емкости (чаны), заливке его рассолом, выдержке в рассоле и вне его. Если посол применяли для консервирования мяса, то перед дальнейшим использованием мясо вынимают из рассола, оставляют на 3... 5 сут для стекания рассола и дальнейшего созревания. **Мокрый посол имеет некоторые преимущества перед сухим**: соль проникает в мясо быстрее и распределяется равномернее, что придает продукту нежность и умеренную соленость. При этом способе можно регулировать нужную концентрацию соли в продукте. **К недостаткам мокрого посола** относятся значительная потеря белков (они переходят в рассол) и высокая влажность, что намного сокращает сроки хранения консервированного мяса. Мокрый посол в основном применяют для консервирования мяса, приготовления окороков и корейки.

**Смешанный посол.** Этот вид посола применяют при изготовлении копченостей и с целью консервирования мяса. Смешанный посол может быть с предварительным шприцеванием и без него.

Первым способом вырабатывают вареные, копчено-вареные и сырокопченые окорока, вторым — копчено-вареную корейку, бескостную грудинку и др. Шприцевание производят так же, как и при мокром посоле.

После шприцевания куски мяса натирают посолочной смесью, укладывают в чаны и выдерживают в них, заливают рассол, выдерживают в нем и вне его. При изготовлении окороков количество поваренной соли составляет 3 % массы сырья. Мясо выдерживают одни сутки, подпрессовывают, заливают рассолом в количестве 30...50 % массы сырья и выдерживают в рассоле 7... 10 сут, вне рассола 5...7 сут.

Если смешанным посолом консервируют мясо, то его хранят в хорошо вентилируемых помещениях при температуре 5... 10 °С в бочках, установленных в вертикальном положении ярусами. Срок хранения мяса — 5...8 мес (при температуре выше 5 °С — не более 1 ...2 мес).

# КОНСЕРВИРОВАНИЕ МЯСА КОПЧЕНИЕМ

Под копчением подразумевается обработка поверхности мясопродуктов веществами, содержащимися в коптильном дыме в результате неполного сгорания древесины (при ограниченном доступе воздуха в процессе горения). Химический состав дыма чрезвычайно сложен: фенолы, альдегиды, кетоны, органические кислоты, спирты, смолы и другие вещества, многие из которых обладают бактерицидными свойствами. Для копчения лучшим является дым, образующийся при сжигании опилок и стружек лиственных пород деревьев — бука, дуба, ясеня, березы, ольхи, клена. Не следует использовать хвойные породы, так как они придают мясопродуктам смолистый запах, темный цвет и горьковатый вкус.

В зависимости от температуры различают холодный (18...22 °С) и горячий (35...45 °С) способы копчения.

***Холодное копчение*** применяют для получения сырокопченых изделий. В зависимости от вида продукта оно может длиться 3...7 сут. Полученные продукты отличаются высокими вкусовыми качествами и долго хранятся, поскольку в процессе копчения они сильно обезвоживаются и в них повышается содержание поваренной соли. При холодном копчении в мышечной ткани происходят глубокие автолитические процессы, в результате чего продукты приобретают нежную консистенцию.

**Горячее копчение** продолжается 12...18 ч. Его используют при выработке варено-копченых изделий. Последние менее стойки при хранении.

На мясоперерабатывающих предприятиях продукты коптят в стационарных камерах или автокоптилках. В коптильной камере относительная влажность воздуха поддерживается на уровне 40...50 %. Перед загрузкой в камеры мясопродукты, прошедшие процесс посола, вымачивают при температуре 20...30 °С, а затем подсушивают при температуре 50 °С в камере. Температура в камере в начале копчения должна быть на 10... 12 °С выше той, при которой осуществляется копчение. Готовность продукта определяют по органолептическим показателям. Копчение считается законченным, если изделие приобретает характерный желто-коричневый цвет, специфические острый вкус и запах, а его поверхность становится сухой и блестящей. По окончании копчения продукт быстро охлаждают и сушат 3... 15 сут (в зависимости от вида) при температуре 12 °С и относительной влажности воздуха 75 %.

Выход готовых продуктов составляет 70 % исходной массы мяса. Хранят копченые изделия в упакованном виде до 1 мес при температуре 0 °С.

Кроме копчения дымом применяют бездымное копчение с использованием коптильных препаратов. Этот способ позволяет выпускать однородные по качеству изделия, исключать попадание в них канцерогенных и других вредных веществ, которые находятся в дыме, интенсифицировать технологический процесс.

К признакам порчи копченостей относят наличие слизи, плесени, прогорклый жир, появление затхлого и гнилостного запаха. Часто признаки порчи трудно распознать, поэтому для определения запаха в глубоких слоях в продукты вводят нагретый нож или деревянную шпильку, которые быстро вынимают и определяют запах. Продукты, имеющие на поверхности только слизь или плесень, промывают рассолом и коптят повторно.