Технология производства и переработки мяса

Изучаемые вопросы:

1. Морфологический и химический состав мяса
	1. Морфологический состав мяса
	2. Химический состав мяса
2. Технология производства говядины
	1. Породы скота мясного направления
	2. Технология производства говядины
3. Технология производства свинины
	1. Планировка и оборудование свиноводческих помещений
	2. Организация кормления свиней
	3. Откорм свиней
4. Консервирование и хранение мяса
	1. холодная обработка мяса
5. Технологические процессы при производстве продуктов из свинины и говядины
	1. Посол сырья
	2. Термическая обработка мяса
6. Вареные продукты из свинины
	1. Окорок вареный
	2. Корейка копчено-вареная
	3. Грудинка копчено-вареная
	4. Балык свиной копчено-вареный
	5. Шпик соленый
7. Общая технология колбасных изделий
	1. Сырье и материалы
	2. Подготовка сырья
	3. Измельчение и посол мяса
	4. Приготовление фарша
	5. Формирование батонов
	6. Термическая обработка колбасных изделий
8. **Морфологический и химический состав мяса**
	1. **Морфологический состав мяса**

Мясо является ценным продуктом питания, как источником полноценного белка, оно неоднородно по морфологическому строению и химическому составу. В состав мяса входят четыре ткани: мышечная, жировая, костная и соединительная. Мышечная ткань является основой мяса, в составе которой имеется набор всех незаменимых аминокислот. Содержание ткани в зависимости и вида животного, возраста, упитанности, колеблется в пределах от 40 до 60%. Мышечная ткань состоит из поперечно-полосатых волокон и гладких мышц. Мышечные волокна распадаются на мышечные пучки, составляющие отдельные мускулы. Мышечные волокна покрыты сарколеммой (тонкой оболочкой ), пучки-соединительной тканью. В промежутке имеется слизистое вещество – муцин, обеспечивающее скольжение мускул при сокращении.

Жировая ткань занимает второе место после мышечной оп питательным ценностям и качеству мяса. Это энергетический продукт, определяющий калорийность мяса и его вкусовые свойства. Общее количество жировой ткани в организме животного колеблется от 1 до 40% и зависит от вида, породы, возраста и упитанности животных. Жировая ткань откладывается у животных под кожей, в брюшной полости, внутри мышц и между мышцами. Наиболее ценным является мясо с межмускульными прослойками жира. По степени отложения подкожного жира определяется упитанность животного.

Костная ткань. В туше крупного рогатого скота на долю костей приходится 18-20%, у овец ь18-22%, свиней 8-15% и у лошадей 13-15%. Кости скелета делятся на трубчатые и плоские. В пищевом отношении трубчатые кости лучше, чем плоские. В них содержится 15-25% костного жира и белок коллаген (хрящ).

Соединительная ткань состоит из связок, прослоек между мышцами и сухожилий. В туше крупного рогатого скота соединительной ткани содержится 10-14% в от общего веса мяса, у овец 8-12%, свиней 6-8%. Количество такой ткани у животных увеличивается с возрастом. Соединительная ткань состоит из неполноценных белков – коллагена и элистина. При повышенном содержании в мясе соединительной ткани пищевые свойства его снижаются.

* 1. **Химический состав**

Содержание воды в мясе колеблется в пределах от 47,5% в свинине и до 72,8% в говядине. Содержание белка в свинине 14,5%, в говядине до 21%. Колебание по содержанию жира в мясе больше всего в свинине – 37,3%, в говядине всего лишь 7,5-8,5%. Химический состав представлен в таблице 1.

Таблица 1. Химический состав мяса и калорийность в % к сухому веществу.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели | Вода  | Белки  | Жиры  | Минеральные вещества  | Калории в 100 г.  |
| Говядина 1 категории | 70,5 | 18,0 | 10,5 | 0,4 | 171 |
| Свинина жирная  | 47.5 | 14,5 | 37,3 | 0,7 | 406 |
| Свинина мясная  | 60,9 | 16,5 | 21,5 | 1,1 | 268 |
| Баранина 1 категории | 65,8 | 16,4 | 17,8 | 0,8 | 225 |
| Телятина  | 72,8 | 19,0 | 7,5 | 0,7 | 147 |

Основной белок мышечной ткани миозин (до 40%) и актин (до 15%). Они легко соединяются между собой образуя белок актомиозин (55%). Второй по величине и значимости растворимый белок глобулин (20%), затем белки миоген (10-12%), миоальбумин (1-2%) и миоглабулин (1%), который обуславливает красный цвет мышечной ткани.

Жировая ткань по химическому составу представляет соединение глицерина и жирных кислот. В животных жирах основными жирными кислотами являются пальмитиновая, стеариновая и олеиновая. Консистенция животного жира, точка его плавления и питательная ценность зависят от соотношения в жире тех или иных жирных кислот. Чем больше в жире олеиновой кислоты, чем она мягче и точка плавления его ниже, при увеличении содержания стеариновой кислоты жир становится тверже и точка его плавления повышается. В состав жира входят жирорастворимые витамины (А, Д, Е) большой набор биологически ценных непредельных жирных кислот.

Минеральные вещества мяса определяют основу костной ткани. Помимо этого, около одного процента этих элементов входит в состав мышечной ткани. В мясе содержатся соединения натрия, кальция, фосфора, железа, серы и др. среди минеральных веществ в мясе около 40% занимают фосфорные соединения.

В мясе также содержатся так называемые экстрактивные (азотистые) вещества – креатин, креатин и карнозин, содержание которых колеблется от 0,1 до 0,35%. Их наличие обеспечивает в значительной степени вкус мяса и мясных бульонов. При варки эти вещества переходят в бульон. Карнозин способен усиливать отделение желудочного сока, что при переваривании съеденного мяса.

В мясе также содержатся безазотистые экстрактивные вещества в количестве 0,6-0,9%. Это гликоген, продукт его распада – молочная кислота, которая принимает участие в созревании мяса при производстве продукции.

1. **Технология производства говядины**
	1. **Породы скота мясного направления**

По продуктивным возможностям и биотехнологическим характеристикам современные наиболее широко представленные, мясные породы разделяют на три группы:

Первая группа – герефордская, шортторниская и галловейская (породы британского происхождения), казихская белоголовая и калмыцкие (отечественные породы). Эти породы отличаются высокой высокой мясной продуктивностью и биологической скоростью, они способные уже в сравнительно молодом возрасте интенсивно накапливать жир в теле; по величине к жировой массе их относят к средним.

Вторая группа – шаролезская, светлая аквитанская, менанжу, лимузинская, кианская (франко-итальянского происхождения). К этой группе также следует отнести симментальскую. Они являются самыми крупными т относительно позднеспелыми, достигают высокой живой массы лишь к 1,5-2,5 годам, получаемое от них мясо содержит сравнительно небольшое количество жира. Среди этой группы пород наибольшим распространение получили шаролезская и лимузинская, а также и симментальская.

Третья группа – санта-гертруда, брангус, шарбрей, симбразинская, брамузинская, каншен (зебувизные породы, полученные от скрещивания зебу британских и европейских пород). Животные этих пород хорошо приспособлены к жаркому климату.

Желательным типом мясного скота должны быть крупные, длиннотелые, хорошо обмускульные животные, обладающие высокой интенсивностью роста. Скот должен обладать высокой технологичностью (быть комолым, спокойного нрава).

* 1. **Технология производства говядины**

В технологии производства говядины выделяют 4 периода:

1 – молочный, от рождения до 6 месячного возраста. В этот период животные получают преимущественно молочные продукты и приучаются к поеданию грубых, сочных и концентрированных кормов. Кормление должно обеспечить хорошее развитие телят, стимулировать раннее анатомо-физиологическое развитие. В этот период интенсивно растут костная и мышечная ткани. Содержание телят в этот период обеспечивает в клетках небольшими группами.

2 период – послемолочный, выращивание от 5-6 до 10-12 месяцев. В этот период пищеварительный аппарат теленка уже способен переваривать корма. Животные находятся в стадии интенсивного роста. Усиленно растет мышечная ткань. Животные способны давать высшие приросты.

3 период – доращивание 12-15 месяцев. Происходит дальнейший рост костяка и мускулатуры без существенного отложения жира в теле. Животные подготавливаются к интенсивному откорму.

4 – период 15-18 месяцев, интенсивный откорм, когда получают высокие привесы (900-1000г), доводят животных до высшей упитанности и высокой живой массы. В этот период идет накопление жира. Наибольший абсолютный мышечной ткани скота наблюдается с 6 до 15-18 месячного возраста.

Эффективность производства говядины в значительной степени зависит от создания прочной кормовой базы, обеспечивающей высокий уровень и полноценность кормления. Большое влияние на мясную продуктивность скота и качества говядины оказывает возраст животных. Наиболее оптимальный возраст молодняка крупного рогатого скота при производстве говядины до 16-18 мес. У растущего скота (после 3 лет жизни) прирост массы происходит в основном в результате отложения жира.

Содержание скота. В технологии производства говядины различают привязный и беспривязный способы содержания скота. При беспривязном способе животные могут содержаться на глубокой подстилке, в закрытых помещениях или на открытых площадках с навесами, в боксах со сплошными и решетчатыми полами, в станках, в клетках и т.д.

При содержании скота на привязи его размещают в индивидуальных стойлах, оборудованных кормушкой и автопоилкой. Раздача кормов осуществляется мобильным транспортом, уборка навоза - с помощью скребковых транспортеров.

Беспривязное содержание имеет целый ряд преимуществ: плотность размещения животных возрастает на 30-50 %, нагрузка на 1 скотника до 1000 голов, не требуется сооружение стойл, привязей, индивидуальных поилок, труд облегчается комплексной механизацией.

Для доращивания и откорма молодняка крупного рогатого скота используют откормочные площадки открытого и полуоткрытого типа. Такие площадки дают возможность при незначительных затратах на строительство, расширить производственные мощности с быстрой и высокой окупаемостью их продукции. По времени использования площадки бывают круглогодовые и сезонного действия.

Организация кормления животных. Система кормообеспечения скота на фермах по производству говядины строится главным образом на кормах собственного производства. Выращивают и откармливают животных на собственных кормах - зеленой массе, силосе, сенаже, концентратах, отходах зерновых и технических культур. Эффективные технологии выращивания и откорма молодняка повышают требования к сбалансированию рационов и, в частности, по минеральному составу. Недостаток в рационе минеральных веществ - нередко одна из причин снижения продуктивности животных. дефицит рационов по фосфору удовлетворяется скармливанием фосфорсодержащих добавок (дикальцитфосфат, диамонийфосфат, обесфторенный фосфат). Для восполнения дефицита кальция в рационах используется мел. Всем животным необходима поваренная соль. Молодняку на откормке в зависимости от возраста дают 25-60 г поваренной соли на голову в сутки. Нормы макроэлементов устанавливают с учетом живой массы и прироста. Так, для бычков живой массы 100 кг требуется в сутки грамм: поваренной соли – 20, кальция – 25, фосфора- 11, калия- 33, магния – 7, серы – 14, а для молодняка живой массы 450 кг при получении 1000г суточного привеса собственно: 60, 56, 30, 84, 25 и 34.

Большое биологическое значение в рационе имеют макроэлементы. Молодняку крупного рогатого скота в зависимости от возраста на одну голову в стуки требуется (м кг) : железа – 240-260, меди – 35-80, цинка – 180-360, марганца – 200-450 и йода – 1,2-20,35.

В рационе крупного рогатого скота также используются антибиотики, которые ускоряют рост животных и оказывают профилактический эффект против различных заболеваний. В животноводстве используют биомицин, биовит – 40, кормогризин. Они повышают прирост животных на 10-14%. Нормы скармливания в виде БВК – 6-7 граммов на голову.

Рационы кормления крупного рогатого скота по периодам следующие:

В молочный период – до 6 месячного молодняку обязательно скармливают молозиво матери (5-7 дней) после отела. Через 7-10 дней, по окончании мохозивного периода, телятам до конца профилакторного периода делают молоко их матерей. С недельного возраста телят приучают к поеданию сена, а к поеданию сочных и концентрированных кормов телят получают с 10-25 дневного возраста.

В период доращивания и открома молодняка с 6 до 12 месяцев (до достижения живой 300-320 кг) в структуре зимних рационов 75-80% по общей питательности должно приходится на силос, сенаже, грубые корма, на концентраты – 20-25%. В летний период зеленые корма составляют 80-90%.

Заключительный откром продолжается с 12 до 18 месяцев. В этот период основные корма растительные, а концентраты составляют 25-30% по питательности. С 15 до 18 месяцев уровень концентратов увеличивают до 40 – 50%, так как в этот период растет жировая ткань, а для ее роста нужны энергетические корма.

Организация нагула. Один из наиболее эффективных способов увеличения производства говядины и улучшения его качества является нагул скота на пастбищах в течение 4-5 месяцев. За это время получают прирост массы на одну голову по 100-150кг. Успехом нагула является бесперебойное обеспечение скота кормами.

Нагульные гурты доминируют из животных одного пола, возраста, при определенной массе и упитанности. На каждую голову в среднем на весь летний период выделяют 2-3 гектара естественных пастбищ, а также организуют зеленый конвейер из однолетних и многолетних трав, кукурузы. При завершении нагула в сентябре в дополнении к зеленому и сочному корму дают концентрированные корма 1-1,5 кг в день.

1. **Технология производства свинины**

К наиболее распространенным и высокопродуктивным породам относятся: крупная белая, ландрас, дюрок, крупная черная.

Крупная белая – порода универсального типа, завезена в Россию из Англии. В настоящее время в нашей стране она самая распространенная порода. Удельный вес ее составляет более 82% общего количества свиней в стране. Крупная белая порода свиней имеет особенности телосложения: значительный рост и крупные размеры; удлиненное, широкое и глубокое туловище; широкая прямая спина, масть белая. Взрослые хряки достигают живой массы 320-350 кг, матки – 230-280кг. Многоплодие и маток 10-14 поросят. При хорошем кормлении и содержании живой массы 100кг молодняк достигает за 6-7 месяцев.

Порода ландрас беконного типа является одной из выдающихся пород мира. Выведена в Дании. Эта порода получила предназначение во всех странах. Свиньи породы ландрас имеют особенности экстерьера. Прежде всего. Растянутое туловище, окорок широкий плоский, уши длинные, кожа тонкая, щетина белая, редкая. Живая масса взрослых хряков составляет 300-320 кг, маток 220-250 кг. Длина туловища у отдельных хряков достигает 200 см. многоплодие составляет 10-12 поросят.

Порода дюрок выведена в США. Она относится к специализированной мясной породе. Масть свиней красная. В нашу страну завезена в 1975 году. Живая масса хряков составляет 335 и более килограммов, длина туловища 170-183 см. Живая масса свиноматок 250-330 кг. Многоплодие составляет 10-11 поросят.

Что касается крупной черной породы, то она по своим параметрам аналогична с крупной белой породой, отличается только черной окраской.

* 1. **Планировка и оборудование свиноводческих помещений**

Свиноводческое хозяйство (ферму) отделяют от жилых построек санитарно-защитной зоной, ширина которой составляет от 500 до 2000 м, зависимости от мощности хозяйства. Здания могут быть различной ширины в зависимости от применения проекта. Ось зданий ориентируют с востока на запад. В свинарниках оборудуют индивидуальные или групповые станки, размер и вместимость которых зависит от размещаемых в них животных. Полы в станках могут быть сплошными или полевыми.

При кормлении свиней сухими кормами навозный канал устраивают на противоположной стороне кормушки; при жидком типе кормления – в 20 см от кормушки для поросят отъемышей и в 30 – 40 см для остального поголовья. Ширина навозной решетки 100см. Перегородки между смежными станками для свиней всех производительных групп должны быть сплошные. Высота станков для хряков-не менее 1,4 м, для поросят- отъемышей 0,8 м, для свиней всех остальных групп 1,0 м. Свиньи должны быть постоянно обеспечены водой: хряки-производители в день выпивают до 10 л воды, супоросные свинки до 12 л. При групповом содержании свиней одна сосковая поилка устанавливается на 25 голов.

* 1. **Организация кормления свиней**

Основу рационов свиней составляют концентрированные корма. В зависимости от соотношения в рационах концентрированных и сочных кормов выделяют три основных типа: концентратно-картофельный, при котором концентрированные корма составляют до 70%, а картофель и корнеплоды – до 30%; концентратно-корнеплодный с широким использованием комбисилосов, свеклы, моркови и других корнеплодов при содержании концентрированных кормов до 70%; концентратный, когда более 80% по питательности рационов приходится на долю концентрированных кормов. Свиньи хорошо используют корнеклубные плоды, траву и травяную муку, а также продукты технических производств (отруби, обраб, пахту, сыворотку и т.д.).

Выращивание поросят-сосунов. В первые дни поросята очень чувствительны к холоду и повышенной влажности помещений. И если в помещении сыро и прохладно, то значительный отход поросят неизбежен. В подкормовом отделении станка в первую декаду жизни поросят температуру необходимо поддерживать на уровне 28-30˚С с последующим ее снижением до 20-22˚С, в третьей декаде температура в свинарнике должна быть в пределах 20˚С.

Для обогрева поросят используют инфракрасные лампы КИ-220-100, ИКЗК-200-250, ИКУФ-1 и другие. Гнезда маломолочных маток расформировываются с таким расчетом, чтобы под каждой нормально развитой маткой находилось по 10-11 поросят. При расформировании гнезд, поросятам необходимо дать возможность пройти молозивный период под своей маткой-матерью. Только после этого поросят можно подсаживать под другие матки.

Эффективность выращивания поросят зависит от своевременного их приручения к подкормке. В качестве минеральной подкормки используют мел, красную глину, костную муку и др. Для нормализации работы желудочно-кишечного тракта. Поросятам с первых дней дают древесный уголь лиственный пород, а также поджаренные ячменные зерна.

Для предупреждения анемии поросятам вводят железосодержащие препараты, стимулирующие синтез гемоглобина. В 2-3 дневном возрасте проводят инъекции железосодержащих препаратов; 2 мл ферротлюкина или 1,5 мл ферродекса. Повторно поросят обрабатывают в трехнедельном возрасте теми же препаратами и в той же дозе.

Технология выращивания поросят – отъемышей. При выращивании поросят-отъемышей надо довести живую массу 4 месяцам до 35-40кг. После отъема поросят от маток первые две недели их оставляют в тех же станках, где они были с матерью, а затем размещают в отдельные станки по 10- 12 голов. Как правило объединяют поросят двух гнезд. Оптимальная температура воздуха в помещении должна быть 20˚С, относительная влажность 70%, допустимая концентрация углекислого газа 0,2%, аммиака – 0,02мг/л. Общий уровень переваримого протеина в суточном рационе должен составлять 120-130 г в расчете на одну кормовую единицу. Содержание клетчатки не должно превышать 2-3%. Основными кормами для отъемышей являются концентраты (80-85%). Смесь концентратов желательно давать из 4-6 видов злаков.

В рацион необходимо вводить жмыхи, шроты, травяную муку, сочные корма и корма животного происхождения. Особо ценным кормом для отъемышей является обрат-источник незаменимых аминокислот и легкоусвояемого белка. Кормить поросят необходимо густыми мешанками не менее трех раз в день.

* 1. **Откорм свиней**

Откорм молодняка проводится по достижению живой массы 110 – 120 кг и представляет собой завершающую операцию в производстве свинины. В практике свиноводства применяются мясной, беконный и сальный виды откорма.

Мясной откорм. При мясном откорме ставится задача получить туши с высоким содержанием постного мяса для потребления в свежем виде и для выработки колбасных изделий, а также копченостей. На свиноводческих комплексах с объемом производства и откорма 54 – 108 тыс. свиней в год принята технология мясного откорма от 38 до 112 кг в возрасте от 106 до 220 дней при среднесуточном приросте за весь период 640 гр. и расходе кормов на один кг прироста живой массы 3,73 корм.ед.

Молодняк в первом откорме (от 38 до 67 кг живой массы) использует комбикорма СК-6, во втором (67—106 кг) и третьем (106—112 кг) периодах — СК-7. Откорм свиней обусловлен уровнем сырого протеина в рационе по фазам: с 20 до 40 кг, с 45 до 77 кг и с 77 до 113 кг. В эти периоды следует применять уровни сырого протеина: 16, 12 и 12%, а для получения максимального прироста: 18, 14 и 12%.

Хорошим источником белка и незаменимых аминокислот служат зернобобвые, мясо-костная, рыбная, травяная мука, обезжиренное молоко, шроты, жмыхи и другие белковосодержащие корма.

Важную роль в рационе свиней играют минеральные вещества. В рационе для свиней должны быть представлены следующие элементы: кальций, фосфор, натрий, хлор, железо, медь, цинк и кобальт. Около 70% зольных элементов тела животных составляют кальций и фосфор. Недостаток этих элементов вызывает рахит, ломкость костей и другие заболевания. Хорошим источником этих элементов служат костная мука, дикальцийфосфат и другие минеральные добавки.

Беконный откорм. Представляет собой разновидность мясного откорма. Из разводимых в нашей стране пород наиболее пригодны для беконного откорма свиньи скороспелой мясной, ландрас, крупной белой. На беконный откорм ставят поросят белой масти в возрасте 2-2,5 месяцев с живой массой 20-25кг. Откорм заканчивается в возрасте 6-7 месяцев при достижении живой массы 80-100 кг. Целью такого откорма является получение высокачественных мясных туш с выравненным слоем сала на спине и на боках для изготовления свинины-бекона.

Вкусовые качества и питательные достоинства бекона определяются составом рациона и свойствами входящих в него кормов. Высокое качество бекона обеспечивают ячмень, пшеница, рожь, горох, сахарная свекла, морковь, тыква, картофель, вико-овсянные смеси. Хорошее влияние также на качество бекона оказывают обезжиренное молоко, мясо-костная мука. Снижают качество бекона кукуруза, отруби, свекловичная патока, вводимые в рацион более 40 % по питательности.

В первой половине откорма на 1 корма ед. должно приходиться 120-130г переваримого протеина. Во второй половине откорма увеличивают долю углеводистых кормов, а уровень переваримого протеина снижают до 110г на одну корм. единицу.

Откорм до жирных кондиций. Этот вид откорма проводят в целях получения сала и осуществляют его при неограниченном скармливании углеводистых кормов. Жирные кондиции — толщина подкожного сала на спине более 4 см и выход его в туше 40—45 % —осуществляется при откорме молодых свиней до живой массы 130—150 кг. Взрослые животные при интенсивном откорме способны за 2—3 мес увеличить свою первоначальную живую массу на 50—60 % при среднесуточном приросте примерно 1000 г в сутки. Для взрослых свиней достаточен уровень протеина в рационе 60—70 г в расчет на 1 корм. ед. Кормить свиней следует в соответствии с нормами, включая в рацион самые разнообразные корма: картофель, свеклу, силос, свежую траву, зерноотходы, жом, барду и другие отходы пищевой промышленности.

Зоогигиенический режим при откормах. Рекомендуются следующие параметры микроклимата для свиней на откорме: температура воздуха 18—20 °С (минимальная 14 °С), оптимальная влажность 40—75 %, скорость движения воздуха 0,3—0,7 м/с, допустимое содержание в воздухе аммиака 0,02 мг/л, углекислого газа 0,2%, сероводорода 0,015 мг/л, микробов — 500 тыс. шт. в 1 м3.

1. **Консервирование и хранение мяса**

Мясо и мясопродукты в обычных условиях хранятся сравнительно недолго. Чаще всего причиной порчи мяса является микрофлора, (особенно гнилостная) и воздействие ферментов, содержащихся в тканях. С целью предохранения от порчи и увеличения сроков хранения мясо и мясопродукты консервируют т.е. создают такие условия, при которых микрофлора не может существовать или гибнет, а деятельность тканевых ферментов прекращается или существенно замедляется. При этом

любой способ консервирования должен быть безвредным, не оказывать отрицательного влияния на качество и органолептические показатели продукта. Из всех существующих способов консервирования лучшим является тот, который наиболее полно сохраняет вкусовые и питательные вещества продуктов и увеличивает срок их хранения с минимальными затратами и потерями.

Для консервирования применяют низкие и высокие температуры, физико-химические и химические способы (посол, копчение, сублимационная сушка и т.д.).

* 1. **Холодная обработка мяса**

Холодная обработка мяса - обработка холодом, хранение мяса и мясопродуктов при низких температурах – один из наиболее распространенных методов консервирования. Он способствует сохранению качеств продукта в течение длительного времени, позволяет транспортировать его из мест производства в места потребления при пониженной температуре в мясе замедляется скорость физико-химических и биохимических процессов, нарушается обмен веществ в микробных клетках. В результате этого часть микрофлоры погибает, а часть, находясь в состоянии анабио­за, временно теряет способность вредно воздействовать. При замораживании содержащаяся в мясе вода переходит из жидкого состояния в твердое, поэтому она не может быть использована микроорганизмами для жизнедеятельности. Однако применение холода даже в течение длительного времени не вызывает гибель всей микрофлоры, особенно спорообразующей, а токсины, вырабатываемые бактериями, не разрушаются даже при многократном замораживании и размораживании мяса. Поэтому охлаждение только тормозит порчу мяса.

Подмораживание мяса. Увеличение срока хранения мяса может быть достигнуто понижением температуры. Под подмораживанием понимают понижение температуры на 1-2˚С ниже криоскопической (минус 2-3°С) Подмораживают мясо в камере при температуре -25°, говядину в течение 6-10 часов, свинину — 4-8 часов, баранину — 2-3 часов. При -18° длитель­ность процесса увеличивается в 1,5-2 раза. После подмораживания мясо выдерживают сутки при минус 2°. Продолжитель­ность хранения подмороженного мяса в 2-3 раза больше охлажденного.

Замораживание мяса.Замороженное мясо в толще должно иметь температуру -8°С и ниже. Различают одно- и двухфазный методы замораживания мяса. Однофазный метод предусматривает замораживание пар­ного мяса, а двухфазный — предварительно охлажденного. Двухфазное замораживание во многом уступает однофазно­му, так как при этом способе снижаются товарные и пищевые качества мяса. Предпочтительнее однофазное замораживание, поскольку оно не вызывает таких изменений в тканях, как двухфазное.

В мясе, замороженном в парном состоянии, резко тормо­зятся ферментативные, гидролитические и окислительные реакции, процесс созревания продолжается 3 - 4 мес. Поэтому однофазным методом замораживают мясо, которое предпо­лагают хранить не менее 6 месяцев.

Замораживают мясо в специальных морозильных камерах при температуре от -23 до -35°С в зависимости от вида мяса, относительной влажности 90-92 % и скорости циркуляции воздуха 2-5 м/с. Продолжительность замораживания при од­нофазном способе зависит от температуры и циркуляции воздуха в камере. Так, при температуре —23°С и естественной циркуляции воздуха продолжительность замораживания составляет 36-44 ч, а при принудительной — 29-35 ч; при температуре -35°С продолжительность замораживания будет соответственно 22-27 и 19-23 ч. Температуру замороженного мяса определяют на глубине 7-10 см (термометр в металлической оправе вводят до замораживания). Потери массы мяса при однофазном замораживании составляют 1,5-2,5%. Оптимальная температура хранения -18°С (при этом исклю­чается развитие плесени).

Дефростация мяса (размораживание). Размораживают мясо в условиях близких к охлаждению. Размороженное мясо теряет свои первоначальные свойства вследствие изменений, которые произошли в период хранения и размораживания.

В промышленных условиях мясо размораживают в специ­альных камерах (дефростерах) несколькими способами: медленное при температуре — 5-0 °С в течение 3-5 сут; ускоренное при температуре 15-20 °С — 25-30 ч; быстрое в паровоздушной среде при 20-25 °С — 8-16 ч. Лучшим считается второй способ; при нем потери массы наименьшие. Продолжительность размораживания зависит от вида мяса. Размороженное мясо можно хранить не более 3-5 суток при температуре 0-1°С.

1. **Технологические процессы при производстве продуктов из говядины и свинины**
	1. **Посол сырья**

Посол сырья – его цель предохранение мяса от микробиологической порчи и формирование необходимых потребительских свойств готового продукта (вкуса, запаха, цвета, консистенции). Основой посолочных смесей является поваренная соль. Посол в сочетании с другими консервирующими воздействиями (охлаждение, обезвоживание, копчение, тепловая обработка) предохраняет продукты от порчи. Посол осуществляют в посолочном отделении при температуре 3-4˚С.

При посоле происходят сложные химические, биохимические процессы: накопление и перераспределение в мясе содержащихся веществ; изменение белков; микроструктуры и массы мяса, влагосодержание и форм связи; стабилизация окраски и накопление веществ, обуславливающих вкус и запах продукта. Все эти изменения вызваны ферментативными и биохимическими процессами.

Посол производят тремя способами: сухим (сухой посолочной смесью), мокрым (рассолом) и смешанным (комбинирование сухого и мокрого посола). При сухом методе посола вследствие соли и за счет влаги сырья образуется рассол и в итоге сухой метод сводится к мокрому методу посола.

Сухой посол применяют при производстве таких изделий как свинина прессованная, карбонат, буженина и др., а также при высоком содержании в сырье жировой ткани (шпика). Сырье натирают сухой посолочной смесью, формируют и направляют на тепловую обработку.

Шпик после мокрого посола натирают сухой солью в количестве 5% массы сырья, укладывают в ящики, и выдерживают 7-10 суток при 2-4˚С.

При мокром посоле (окорока, корейки, грудинки) после шприцевания укладывают в железобетонные чаны прессуют и заливают рассолом. При смешанном посоле сырье натирают поваренной солью, укладывают в чаны, прессуют и выдерживают одни сутки вне рассола. Потом заливают рассол и выдерживают от 3 до 10 суток при температуре 2-4˚С.

* 1. **Термическая обработка мяса**

Перед термической обработкой мяса мясное сырье вымачивают, промывают и формируют. Продолжительность вымачивания при температуре 20˚С зависит от размеров соленого полуфабриката и составляет для окороков, рулетов 1 – 1,5 ч., для кореек и грудинок 0,5- 1,0 часа. Промывку водой проводят после мокрого или смешанного посола; а также после вымачивания сырья для сырокопченых изделий. После промывания сырье (соленый полуфабрикат оставляют на 2-3 часа для отекания воды). Затем костные полуфабрикаты подпетливают шпагатом, бескостные — формуют в металлические формы, пленки или колбасные оболочки и направляют на термическую обработку.

К термической обработке относятся относятся копчение, варка, запекание, сушка и охлаждение.

Копчение. Эту операцию производят при производстве копчено-вареных копчено-запеченных и сырокопченых изделий из мяса. В период копчения мясные полуфабрикаты поглощают коптильные вещества. В сочетании с обезвоживанием, сушкой и консервирующим действием содержащейся в соленом полуфабрикате соли копчение обеспечивает хорошую устойчивость изделий к действию микроорганизмов. Копчение следует рассматривать как комплекс процессов – копчение, обезвоживание и биохимические процессы.

Характер протекающих процессов обуславливается режимом копчения. При горячем копчении (30-50˚С) и при копчении – запекания (80-90˚С) происходят сваривание коллагена и частичная денатурация белков, при холодном копчении (30-35˚С) или (20-25˚С) развиваются ферментативные процессы. Кроме того в процессе копчения в продукте накапливаются коптильные вещества. При этом основная масса коптильных веществ, главным образом, фенольных, накапливаются в поверхностном слое, в центральную часть продукта они не проникают.

Копчение мясопродуктов приводят к изменению цвета и внешнего вида продукта. Коптильные вещества обладают довольно высоким бактерицидным н бактериостатическим действием. Следует заметить, что бактерицидное действие коптильного вещества обеспечивает лишь на внешнем слое продукта, на глубине около 5,0 мм.

Бактерицидный эффект копчения заключается в создании защитной бактерицидной зоны на поверхности продукта, предохраняющей его от поражения микрофлоры, прежде всего плесенью.

Окорока и рулеты, выпускаемы в сырокопченом виде коптят при 18 – 22˚С в течении 72 часов или при температуре 30 - 35˚С в течение 20 – 48 часов. Сырокопченые корейки, грудинки и другие продукты из свинины копят также при 30-35˚С в течение 20-48 часов.

Варка является основным технологическим процессом при производстве колбас и деликатесных изделий. Варку осуществляют горячей водой, паровоздушной смесью или влажным воздухом. При этом происходит влажны нагрев и денатурация с белков с отделением воды. При нагревании до 60° С денатурирует свыше 90 % белков мяса. (денатурация – изменение структуры белка) При 60-70˚ВаркуС разрушаются пигменты, придающие мясу окраску, и если перед варкой в мясо не был добавлен нитрит натрия, то оно приобретает сероватый (свинина) или коричневатый (говядина и баранина) цвет. При добавлении нитрита натрия мясо после варки приобретаетрозово-краснуюокраску. Варку заканчивают при достижении температуры в толще изделий 70-72˚С. При варке погибает основная масса микроорганизмов, ферменты инактивируются, поэтому мясопродукты дольше сохраняются.

При варке некоторые компоненты продукта переходят в воду, а поскольку варка длится несколько часов (крупные окорока варят до 8-10ч), то потери составных частей продукта довольно значительны. Они зависят от температуры и продолжительности варки, размеров продукта. С повышением температуры варки увеличивается количество выплавляющего жира. Так, при варке соленой свинины теряется 25-35% воды, 5-7% азотистых веществ, более 50% соли и до 5% жира.

По мере обезвоживания продукта при тепловой обработке возрастают его жесткость, поэтому продукты, сваренные при более низкой температуре, более нежные, однородные по консистенции и более сочные.

Таким образом, чем ниже температура тепловой обработки, тем больше выход и выше качество продукта. По этой причине варку проводят при температуре близкой к 70-72˚С.

1. **Вареные продукты из свинины**
	1. **Окорок вареный (ГОСТ 18236)**

Тазобедренная часть от туши свиньи 1–ой и 2-ой категорий. Ножка отделена в верхней части скакательного сустава посередине пяточной кости, пяточная кость оставлена в окороке, толщина подкожного слоя шпика не более 4 см.

Посол сырья. Смешанный или мокрый с предварительным шприцеванием. Окорока шприцуют рассолом плотностью 1,100 г/см3, содержащим 0,075 % натрия нитрита и 1 % сахара. Рассол вводят с помощью одно- или многоигольчатых шприцев через кровеносную систему в количестве 10 % от массы окорока. При смешанном посоле окорока затем натирают солью в количестве 3 % от массы. После этого их укладывают в чаны и прессуют при смешанном посоле в течение 1 сутки, при мокром осуществляют массирование в массажере при частоте вращения 8 об/мин по режиму: вращение 10 - 20 мин, отстой 50 мин (однократно). Затем окорока заливают рассолом (плотность 1,087 г/см3, содержание натрия нитрита 0,05 %) в количестве 40-50 % от массы сырья. При смешанном посоле окорока выдерживают в рассоле 5 - 7 суток, при мокром способе 2 -3 суток. После выдержки рассол сливают и окорока выдерживают без рассола 3-5 суток.

Термообработка. Окорока промывают в теплой воде (температура не выше 20 °С), тщательно очищают шкуры и направляют на стекание в течение 2-3 ч. Варят окорока при 80 -82 °С (в момент загрузки температура воды до 95 -98 °С) в течение 3-12 ч из расчета 50-55 мин на 1 кг массы. Окорок считается сваренным, когда температура в его толще достигнет 71 -7 2 °С.

Сваренные окорока промывают водой (температура 30 - 40˚С) и охлаждают под душем (температура воды 10 -12 ˚С). Окончательное охлаждение осуществляют в камерах до достижения температуры в толще продукта 0 -5˚С.

* 1. **Корейка копчено-вареная**

Сырье. Спинная часть среднего отруба свинины с ребрами, шириной 14 - 15 см, выделенная по всей длине отруба от свиных полутуш первой и второй категории, а также от соленого бекона. Позвонки должны быть удалены, края тщательно заправлены. Толщина шпика не более 4 см, в тонкой части - не менее 3 см.

Посол сырья. Осуществляется двумя способами: Сырье шприцуют рассолом. Для шприцевания используют рассол (плотность 1,087 г/см³, содержание поваренной соли 0,05% и сахара 0,5%) в количестве 4-5% от массы мясного сырья. Затем корейку укладывают в чаны, прессуют и заливают рассолом (плотность 1,087 г/см3) и выдерживают 3-5 суток. Затем рассол сливают и сырье выдерживают 1 сутки вне раствора.

Сырье натирают посолочной смесью (поваренной соли 97% и сахара 3%), укладывают в чины, выдерживают одни сутки и прессуют. Затем корейку заливают рассолом (плотность 1,087 г/см³), корейку выдерживают в рассоле 5-7 суток, затем рассол сливают и сырье выдерживают 1 сутки вне рассола.

Термообработка. После посола корейку промывают водой (температура не выше 20˚С), направляют на стекание в течение 2-3 часов, затем подпетливают. Копчение осуществляют при 30-35 °С в течение 3-4 ч.

Варку осуществляют так же, как при получении вареных окороков и рулетов в течение 3-5 ч, охлаждение как вареных окороков.

* 1. **Грудинка копчено-вареная**

Сырье. Грудореберная часть с ребрами, выделенная по всей длине отруба, с удаленной брюшиной от свиных полутуш 1 и 2 категорий в шкуре. Толщина подкожного слоя шпика не более 3 см; толщина в тонкой части не менее 2 см.

Посол сырья, термообработка и охлаждение аналогичны процессам при производстве копчено-вареных кореек.

* 1. Балык свиной копчено-вареный (ГОСТ 18255)

Сырье. Спинная и поясничная мышцы (филей) с толщиной слоя шпика не более 0,5 см от свиных полутуш 2 и 4 категорий в шкуре или без нее.

Посол сырья. Осуществляют двумя способами.

Сырье натирают посолочной смесью (поваренной соли 97 % и сахара 3 %) в количестве 3,5 % от массы, укладывают в емкости, прессуют, выдерживают 2 суток и заливают рассолом (плотность 1,087 г/см³, содержание нитрита натрия 0,05 % и сахара 0,5 %) в количестве 35 - 40 % от массы сырья. Выдержка в рассоле длится 5 - 7 сут, затем одни сутки выдерживают вне рассола.

Второй способ - Сырье натирают поваренной солью в количестве 2 % от массы сырья и обрабатывают в массажере при частоте вращения 16 об/мин (вращение 15 -20 мин, отстой 40 - 60 мин) затем в течение 24-48 ч с предварительным введением рассола (плотность 1,100 г/см³, содержание натрия нитрита 0,05 % и сахара 0,5 %), выдерживают.

Термообработка. После посола сырье промывают водой (температура не выше 20˚С) и направляют на стекание в течение 2-3 часов. Сырье очищают, вкладывают по 2 филея в синюги говяжьи сшитые из синюжных пленок (потрахов), или искусственные оболочки, перевязывают шпагатом.

Коптят батоны при 30 - 35˚С в течение 10-12 ч, затем варят при 80 - 82 ˚С (температура воды в момент загрузки 100˚С) в течение 1,5-2 ч.

После варки балыки прессуют на столах или стеллажах специальными прессами или с помощью досок в течение 10-12 ч, одновременно охлаждая их до 8˚С.

Сырокопченые продукты из свинины готовятся по той же технологии только без термообработки высокими температурами.

* 1. **Шпик соленый**

Из свиного шпика вырабатывают продукт шпик соленый, высокоэнергетический продукт.

Сырье. Шпик хребтовый и боковой толщиной в тонкой части (без учета толщины шкурки) не менее 3 см, массой не менее 1,1 кг, с частично снятой шкурой.

Посол сырья. Осуществляется сухим или мокрым методом. Сухой посол шпика производят в штабелях высотой до 2 м, ящиках или чанах. На дно ящиков и чанов насыпают слой поваренной соли толщиной 1,0-1,5 см. Каждую пластину шпика смачивают в рассоле (плотность 1,087 г/см³), натирают поваренной солью и укладывают шкурой вниз (при ее отсутствии — наружной частью) в штабеля, ящики или чаны, пересыпая каждый ряд солью. Расход поваренной соли для натирания и пересыпки 5 кг на 100 кг сырья. При мокром посоле пластины шпика укладывают в чаны, предварительно пересыпая каждый ряд поваренной солью, и заливают рассолом (плотность 1,087 г/см³) в количестве 40-50 % от массы сырья.

Общий расход поваренной соли при посоле шпика 13 % с учетом соли для натирания и используемой при приготовлении рассола. Шпик выдерживают в посоле при температуре 2-4 °С при сухом методе в течение 7-10 суток, при мокром 5-7 суток. Шпик соленый выпускают в реализацию без термической обработки. Соленый шпик допускается замораживать при температуре -23 °.

Срок хранения и реализации шпика соленого при температуре 0-8 °С и относительной влажности воздуха 75 -80 % до 60 суток, при температуре -7-9 °С до 90 суток.

Что касается производства продуктов из говядины, то здесь такого широкого ассортимента как из свинины нет. Мясо говядины в основном употребляется непосредственно при приготовлении первых блюд, а также для производства колбасных изделий, в смеси с другими видами мясного сырья (свинины, мясо птиц, кроликов).

1. **Общая технология колбасных изделий**

Колбасные изделия готовят из смеси различных видов мяса с добавлением жира, белковых препаратов, поваренной соли, специй и других ингредиентов. Вырабатывают колбасные изделия следующих видов: вареные колбасы, сосиски, сардельки, варено-копченые, сыро-копченые и др. Всего свыше 300 наименований.

* 1. **Сырье и материалы**

Колбасные изделия вырабатывают из мяса всех видов скота и птицы, обработанных субпродуктов 1-й и 2-й категорий, беловых препаратов животного и растительного происхождения, животных и растительных жиров, яиц и яйцепродуктов, пшеничной муки, крахмала и различных специй.

Мясо. Среди мясного сырья наибольший удельный вес занимают говядина и свинина. Мясо используют в парном (только для изготовления вареных колбас, сосисок и сарделек), в остывшем, охлажденном, замороженном или размороженном состоянии. Мясо должно быть доброкачественным, от здоровых животных.

Белковые препараты животного и растительного происхождения.

К белковым препаратам животного происхождения относятся: свиная шкурка, молочно-белковые концентраты (сухие, жидкие или пастообразные), белковый стабилизатор из свиной шкурки, жилок или сухожилий, а также молочные продукты (цельное и обезжиренное молоко, сухие или жидкие сливки).

Белковые препараты растительного происхождения -- это в основном продукты переработки сои: соевая мука, соевый концентрат, соевый концентрат. Следует заметить, что пищевая ценность белковых препаратов животного происхождения выше, чем препаратов растительного.

Жиросодержащие сырье. При производстве колбас добавляют пшик, свиную грудинку, жир-сырец говяжий, свиной и бараний, пищевые топленые жиры, масло коровье, маргарин. В наибольшем количестве используют пшик (подкожный свиной жир со шкуркой или без нее). Минимальная толщина шпика, применяемого в колбасном производстве, 1,5 см, минимальная масса 0,6 кг. Шпик должен быть чистым, без различных примесей. Свиной шпик — скоропортящийся продукт, поэтому его охлаждают до температуры не выше 8 °С, солят или замораживают до температуры не выше —8 °С. Охлажденный шпик хранят при относительной влажности воздуха 75 - 80% не более 3 суток, соленый — не более 60 суток при температуре 0—8 °С, замороженный — не более 90 суток при —7—9 °С

Прочее сырье. При изготовлении отдельных видов колбасных изделий используют куриные яйца, пшеничную муку, крахмал, горох, пшено и др. крупы.

В качестве посолочных ингредиентов используют пищевую поваренную соль высшего или 1-го сорта, сахар-песок и нитрит натрия.

Для придания специфических вкуса и запаха в колбасные изделия добавляют пряности или их экстракты, лук, чеснок, ароматизаторы, коптильные препараты.

Колбасные изделия выпускают в оболочках. Это придает им форму, а также предохраняет от загрязнения, механического повреждения, микробиальной порчи и чрезмерной усушки. Оболочки для колбас бывают естественные (кишечные) и искусственные. Кишечные оболочки должны быть хорошо обезжирены, очищены от содержимого, без балластных слоев и патологических изменений. Их сортируют по виду и калибру (диаметру). Искусственные оболочки могут быть целлюлозные, белковые, бумажные (со специальной пропиткой), из синтетических материалов.

Искусственные оболочки должны быть достаточно прочными, плотными, эластичными, влаго- и газонепроницаемыми (для копченых колбас), устойчивыми к действию микроорганизмов, обладать хорошей адгезией и хорошо храниться при комнатной температуре. По сравнению с естественными оболочками искусственные имеют преимущество: у них постоянный размер, что позволяет механизировать и автоматизировать наполнение их фаршем и термообработку колбасных батонов. Для фиксации формы колбасных батонов применяют шпагат, льняные нитки и алюминиевые скобы.

* 1. **Подготовка сырья**

Подготовка сырья включает размораживание (при использовании замороженного мяса), разделку, обвалку и жиловку.

Разделка – процесс, включающий операцию по расчленению туши на более мелкие отрубы. При специализированной разделке в колбасном производстве всю тушу используют на выработку колбасы.

Говяжьи полутуши разделывают на 7 частей. Грудинку отделяют с реберными хрящами на границе соединения хрящей с ребрами. Спинно-реберную часть отделяют на границе между последним ребром и первым поясничным позвонком. Поясничную часть (филей) отделяют по линии, проходящей между последним поясничным позвонком и крестцовой частью на уровне крыла подвздошной части. В конце разделки крестцовую кость освобождают от мяса, она содержит мало мышечной ткани, поэтому ее обычно направляют на выработку супового набора.

Обвалка – так называется процесс отделения мышечной, жировой и соединительной тканей от костей. Обвалку лучше проводить дифференцированным методом, когда каждый рабочий обваливает определенную часть туши, однако на предприятиях малой мощности применяют потушную обвалку, когда всю тушу обрабатывает один рабочий. Обвалку проводят на стационарных и конвейерных столах. Обвалку также производят и в вертикальном положении при подвесном положении. Отделенные при обвалке мясо и кости собирают в отдельные емкости.

Жиловка. Это процесс отделения от мяса мелких косточек, остающихся после обвалки, сухожилий, хрящей, кровеносных сосудов. При жиловке говядины вырезают куски мяса массой 400-500г и сортируют в зависимости от содержания соединительной ткани, жира на три сорта.

К высшему сорту относят чистую мышечную ткань без жира, жил, пленок и других включений, видимых невооруженным глазом; к 1 сорту — мышечную ткань, в которой допускается наличие соединительной ткани в виде пленок не более 6 % массы мяса; ко 2 сорту — мышечную ткань, содержащую до 20 % соединительной ткани и жира до 20%, без связок и грубых пленок. Средний выход жилованной говядины высшего сорта 15— 20. % массы жилованного мяса, 1-го — 45—50,2-го — 35 %. Получаемые при жиловке мяса пищевые отходы (сухожилия, хрящи, пленки) используют для изготовления студней; жировую ткань направляют на вытопку жира; непищевые отходы (клейма, зачистки и кровоподтеки) применяют для производства технических продуктов.

* 1. **Измельчение и посол мяса**

Мясо для производства колбас после жиловки подвергают измельчению и посолу. При посоле мясо приобретает соленый вкус, липкость (клейкость), устойчивость к воздействию микроорганизмов, повышается его влагоудерживающая способность

При посоле мяса, предназначенного для вареных и фаршированных колбас, сосисок, сарделек и мясных хлебов, вносят 1,7—2,9 кг соли на 100 кг мяса, для полукопченых, варено-копченых колбас — 3 кг соли, для сырокопченых и сыро-вяленых колбас — 3,5 кг соли.

Для быстрого и равномерного распределения посолочных веществ мясо перед посолом измельчают. Мелко измельченное мясо перемешивают с рассолом. Продолжительность перемешивания мяса с рассолом 2—5 мин (до равномерного распределения раствора соли и полного поглощения его мясом). При посоле мяса добавляют нитрит натрия в количестве 7,5 г на 100 кг сырья. Посоленное мясо помещают в емкости и направляют на выдержку при температуре 0—4 °С. Во время выдержки поваренная соль равномерно распределяется в мясе. Мясо становится липким и влагоемким. Нитрит натрия в процессе выдержки взаимодействует с белками мяса, в результате чего оно приобретает ярко-красную или розовую окраску.

* 1. **Приготовление фарша**

Фарш — смесь компонентов, предварительно подготовленных в количествах, соответствующих рецептуре для данного вида и сорта колбасных изделий. В зависимости от вида колбасных изделий степень измельчения сырья различна. Связующим компонентом фарша, обеспечивающего гомогенность и монолитность структуры готового продукта, является мясная часть. Наиболее тщательно мясо измельчают при производстве сосисок, сарделек, вареных и копченых, сырокопченых колбас. Мясо для вареных колбас, сосисок, сарделек измельчают вначале на волчке, затем на куттере или других машинах тонкого измельчения. Мясо для большинства копченых и сыровяленых колбас измельчают на волчке. Шпик и грудинку, вводимые в фарш в виде кусочков, измельчают на шпигорезке и волчке. Мясо с большим содержанием соединительной ткани, свиную шкурку и сухожилия измельчают на коллоидных мельницах. Перед загрузкой в коллоидную мельницу мясо измельчают на волчке с диаметром отверстий решетки 3 мм и добавляют не менее 30 % воды.

В фарш некоторых колбас добавляют кусочки пшика, форма и размер которых для каждого вида указаны в рецептуре. Шпик используют как в свежем виде, так и соленом виде.

Тонкое измельчение мяса проводят в куперах. Сырье перед куттерованием предварительно измельчают на волчке либо загружают крупнокусковое замороженное сырье, а в некоторых случаях его измельчают и смешивают с компонентами. От правильного куттерования зависят структура и консистенция фарша и выход готовой продукции. Обычно куттерование длится 8—12 мин в зависимости от конструктивных особенностей куттера, формы ножей, скорости их вращения.

При куттеровании фарш нагревается и его температура поднимается до 17—20 °С. С целью предотвращения перегрева фарша в кутгер добавляют холодную воду или лед в начале куттерования в таком количестве, чтобы поддерживать температуру 12-15 °С. Количество воды или льда зависит от вида куттеруемого сырья: чем выше Содержание жировой ткани, тем меньше надо воды или льда. Количество добавляемой воды или льда при получении вареных колбас, сосисок и сарделек составляет 10—40 % массы куттеруемого сырья.

На начальной стадии куттерования вносят фосфаты, увеличивающие водосвязывающую способность мяса. После тщательного измельчения нежирного сырья добавляют специи, крахмал, сухое молоко. В конце в куттер загружают жирную свинину или жир. Если при посоле мяса не вносили нитрит, то его 2,5 %-ный раствор разливают по поверхности фарша и перемешивают. Аскорбиновую кислоту, способствующую улучшению интенсивности и устойчивости окраски вареных колбас, вносят во второй половине куттерования. Температура фарша после куттерования должна быть – 1- 3 ˚С.

* 1. **Формирование батонов**

Процесс формования колбасных изделий включает: подготовку колбасной оболочки, шприцевание фарша в оболочку, вязку и штриковку колбасных батонов, их навешивание на палки и рамы.

Шприцевание (т. е. наполнение колбасной оболочки фаршем) осуществляется под давлением в специальных машинах — шприцах. В процессе шприцевания должны сохраняться качество и структура фарша. Плотность набивки фарша в оболочку регулируется в зависимости от вида колбасных изделий, массовой доли влаги i вида оболочки. Фаршем вареных колбас оболочки наполняют наименее плотно, иначе во время варки вследствие объемного расширения фарша оболочка может разорваться. Копченые и сырокопченые колбасы шприцуют наиболее плотно, так как объем батонов сильно умекынается при сушке.

Фарш вареных колбас на пневматических шприцах рекомендуется шприцевать при давлении 0,4—0,5 МПа, на гидравлических— при 0,8—1,0 МПа, фарш сосисок и сарделек - при 0,4-0,8 МПа, полукопченых колбас - 0,5-1,2 МПа. Фарш сырокопченых и варено-копченых колбас шприцуют на гидравлических шприцах при 1,3 МПа.

После вязки батонов для удаления воздуха, попавшего в фарш при его обработке, оболочки прокалывают в нескольких местах (штрикуют) на концах и вдоль батона. Батоны в целлофане не прокалывают.

* 1. **Термическая обработка колбасных изделий.**

Термическая обработка — заключительная стадия производства колбасных изделий; она включает осадку, обжарку, варку копчение, охлаждение и сушку.

Осадка – выдержка фарша после формования батона предусматривается для всех видов колбасных изделий, кроме ливерных колбас. Кратковременную осадку проводят при получении вареных и полукопченых колбас, она длится 2—4 ч. Длительную осадку (5—7 сут) применяют при изготовлении сырокопченых и сыровяленых колбас, а также полукопченых (1 сут) и варено-копченых (4 сут) колбас. В результате осадки улучшаются консистенция, запах, цвет и вкус колбасных изделий.

Длительную осадку производят в специальных камерах, где поддерживают относительную влажность воздуха 85—90 % и температуру 4—8 или 2—4 °С в зависимости от вида колбас и технологии.

Обжарка. После осадки сосиски, сардельки, вареные и полукопченые колбасы обжаривают. Обжарка является разновидностью копчения, ее проводят дымовым газом при 90 °С. В зависимости от вида колбасной оболочки, ее газопроницаемости, размеров и диаметра батонов обжарка длится от 30 мин до 2,5 ч. При этом батоны прогреваются до 45-50˚С. В следствие чего оболочка упрочняется и становится золотисто-красного цвета, а фарш приобретает розово-красную окраску вследствие распада нитрита натрия. Кроме того, при обжарке фарш поглощает некоторое количество коптильных веществ из дыма, придающих приятный запах и вкус.

Варка и запекание. Варят все виды колбасных изделий, за исключением сырокопченых и сыровяленых колбас. В результате варки продукт достигает кулинарной готовности.

Варку проводят при 71±1 °С. Такая температура обеспечивает гибель до 99 % клеток вегетативной микрофлоры. Составные части мясопродуктов претерпевают значительные изменения: растворимые белки мышечной ткани денатурируют (свертываются), происходит изменение их структуры и физико-химических свойств, белки соединительной ткани (коллаген) свариваются, распадаются на более мелкие, разрыхляются. Как мышечные белки, так и белки соединительной ткани после варки лучше расщепляются ферментами пищеварительной системы. Колбасные изделия варят в универсальных и паровых камерах, а также в водяных котлах. Продолжительность варки зависит от вида и диаметра колбасы. При производстве сосисок без оболочки процесс термической обработки совмещают в одном термоагрегате, состоящим из камер подсушивания, варки и охлаждения. Температура горячего воздуха в агрегате 90-100˚С, относительная влажность 70-80%, длительность варки составляет 30 мин. Что касается колбасы, сарделек, то здесь продолжительность варки составляет 1 – 2 часа.

Охлаждение. Колбасные изделия после варки направляют на охлаждение, их быстро охлаждают до температуры в центре батона 0-10˚С. Охлаждение производят водой под душем, в течение 10-15 минут.

Кочение. С технологической точки зрения копчение представляет собой процесс пропитывания продуктов коптильными веществами дыма (фенолы, альдегиды). Конченые колбасные изделия приобретают острые, приятные вкус и запах, темно-красный цвет и блестящую поверхность.

Различают холодное и горячее копчение колбас.

Холодное копчение проводят при 20- 22 °С в течение 2—3 суток. Оно обеспечивает наибольшую стойкость продуктов при хранении. Холодному копчению подвергают сырокопченые колбасы. Горячее копчение проводят непосредственно после обжарки при постепенном понижении температуры в камере с 95-100˚С до 42-45˚С. При этих условиях возможно некоторое оплавление шпика; продукт получается менее стойким при хранении, чем при холодном копчении. Горячему копчению подвергают полукопченые и варено-копченые колбасы, Продолжительность копчения в зависимости от температуры копчения и вида колбасы составляет oт 1 до 48 часов. Копчение проводят в стационарных камерах и автокоптилках.

Сушка. Эта операция завершает технологический цикл производства сырокопченых, сыровяленых, варено-копченых и полукопченых колбас. Сырокопченые колбасы сушат 5—7 суток при температуре 10-12°С, относительной влажности воздуха 82 -85 % и скорости его движения 0,1 м/с; дальнейшую сушку проводят в течение 20—23 суток при 10-12°С. Общая продолжительность сушки 25- 30 суток. Полукопченые колбасы сушат при температуре 10-12°С и относительной влажности воздуха 75-78% в течение 1—2 суток, варено-копченые — 2—3 суток.

Список литературы

1. Алехина Л.Т., Большакова А.С., Боресков В.Г., и др. Под ред. И. А. Рогова Технологии мяса и мясопродуктов. М., 1988 – 576с.
2. Житенко Л.В. Технология продуктов убоя животных, М., «Колос», 1984 – 237с.
3. ГОСТ 16290 – 86. Колбасы варено-копченые. Технические условия. Введ. 1988-01-01.
4. ГОСТ 16351-86. Колбасы полукопченые. Технические условия. Введ. 1988-01-01.
5. ГОСТ 23670-79. Колбасы вареные, сосиски и сардельки. Введ. 1981-08-01
6. Исупов В.П. Пищевые добавки и пряности – Спб, ГИОРД, 2000 - 176с.
7. Люк Э. Консерванты в пищевой промышленности, Спб, ГИОРД, 2000 – 256с.
8. Мезенова О.Я. Производство копченых пищевых продуктов, М., «Колос», 2001 – 208с.
9. Туников Г.М., Морозова Н.И., Шашкова И.Г., Бондаренко Е.Н. Технология производства и переработки мяса, Рязань, 2005 – 384с.