

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Департамент научно-технологической политики и образования
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

Институт пищевых производств

ТЕХНОЛОГИЯ КОНСЕРВИРОВАНИЯ МЯСА

Методические указания

Красноярск- 2014

Составители: Машанов А.И.

Матюшев В.В.

Зобнина Л.С.

Технология консервирования мяса: метод указания \ Краснояр. Гос. Аграр.
Ун-т. – Красноярск, 2014 – 20с

Предназначены для студентов различных институтов,
специализирующихся на переработке продукции животноводства.

Печатается по решению редакционно-издательского совета
Красноярского государственного аграрного университета

Красноярский государственный аграрный университет, 2014

МЯСНОЕ СЫРЬЕ

Мясом называются части туши животных, состоящие из различных тканей: мышечных, соединительных (жировой, хрящевой, костной), нервной, и кровеносно - лимфатических сосудов.

Соотношение этих тканей зависит от вида, породы, пола, возраста, упитанности животных и от анатомического происхождения части туши.

Наиболее ценные в пищевом отношении мышечные и жировые ткани.

ХАРАКТЕРИСТИКА ТКАНЕЙ

Мышечные ткани. Мышечные ткани различают поперечнополосатые и гладкие.

Основной структурный элемент поперечнополосатой мышечной ткани – мышечные волокна, имеющие длину от 2 до 150 мм и диаметр от 10 до 150 мкм.

Мышечное волокно покрыто с поверхности тонкой двухслойной прозрачной и эластичной оболочкой – сарколеммой, устойчивой к действию щелочей, кислот и кипячению.

Внутри волокна расположены длинные нитеобразные более тонкие волокна – миофибриллы, состоящие из тончайших нитевидных образований – протофибрилл. Пространство между миофибриллами заполнено саркоплазмой.

Саркоплазма представляет собой сложную концентрированную коллоидную систему, состоящую в основном из белков. В саркоплазме находятся ядра и органеллы. Ядра мышечного волокна удлинено овальной

формы располагаются по периферии под сарколеммой. Ядерная оболочка состоит из двух мембран.

Внутри ядра находятся кариоплазма, ядерная сеть и 2-4 ядрышка, а вокруг них - мелкое зернистое хроматиновое вещество.

Ядрышки – небольшие округлой формы тельца – содержат рибонуклеиновую кислоту (РНК), а хроматиновое вещество кариоплазмы – дезоксирибонуклеиновую кислоту (ДНК). РНК и ДНК определяют индивидуальную особенность белков, образующихся в волокне.

К органеллам относятся эндоплазматическая сеть, митохондрии, лизосомы, так называемый внутриклеточный сетчатый аппарат и клеточный центр.

Гладкая мышечная ткань в отличие от поперечнополосатой имеет клеточное строение. В саркоплазме клетки располагается сократительный аппарат, состоящий из гладких миофибрилл. В центральной части клетки находится ядро эллипсоидной формы с несколькими ядрышками. Гладкая мышечная ткань входит в состав стенки кровеносных сосудов, кишечника и других органов.

В поперечнополосатой мышечной ткани волокна группируются в первичные мышечные пучки, в которых они разделяются прослойками соединительной ткани – эндомизией, состоящим из тонких и нежных волокон. Прослойки эндомизия пронизаны кровеносными и лимфатическими сосудами и нервными волокнами. Первичные мышечные пучки объединяются в пучки высшего порядка, которые покрыты соединительнотканной оболочкой – перимизием. Пучки высшего порядка образуют мускул, покрытый оболочкой – эпимизием.

Эндомизий, перимизий и эпимизий построены из коллагеновых и эластиновых волокон различной структуры и прочности. В перимизии и эпимизии мышц некоторых видов откормленных животных находятся жировые клетки, которые в поперечном разрезе мускула придают ему мраморовидность.

Соединительные ткани. Соединительные ткани в зависимости от соотношения в их составе коллагеновых и эластиновых волокон и других элементов подразделяются на рыхлые, плотные и эластические. Рыхлая ткань служит для соединения других тканей и мускулов между собой. Из плотной ткани построены сухожилия, связки, оболочки мускулов и внутренних органов. Плотная ткань содержит преимущественно коллагеновые волокна. Она входит в ткани внутренних органов живота и стенки крупных кровеносных сосудов.

Жировая ткань. Жировая ткань – разновидность рыхлой соединительной ткани. Она состоит из клеток. В центральной части клетки находится капля жира, периферии – протоплазма и ядро. Жировая ткань служит для резервного питания организма и отчасти играет механическую роль: она защищает внутренние органы.

Хрящевая ткань. В мясе содержатся гиалиновая хрящевая ткань (хрящевая часть ребер) и волокнистая хрящевая ткань (в местах крепления сухожилий к костям). Хрящевая ткань состоит из коллагеновых и эластиновых волокон. Находясь в мясе, она снижает его пищевую ценность.

Костная ткань. Ткань построена из костных клеток, бесструктурного межклеточного вещества и волокон. Наружный слой кости плотный, сплошной, внутренний – менее плотный, состоит из губчатого вещества, заполненного костным мозгом.

Различают кости трубчатые (бедренная, берцовая и др.), плоские или паспортные (грудная клетка), и рядовые (кости позвоночника).

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ МЯСА

Химический состав и пищевая ценность мяса зависят от количественного соотношения тканей, а также от вида, породы, пола, возраста и упитанности животных.

Мышечная ткань содержит (%): воды – 72-75, сухих веществ – 28-25, в том числе: белков – 18-22, липидов – 0,5-3,5, азотистых экстрактивных веществ – 1,0-1,7, углеводов – 0,7-1,4, минеральных веществ- 0,8-1,8.

Мышечная ткань, благодаря содержанию полноценных и легко перевариваемых белков, физиологически активных веществ, витаминов, имеет большую пищевую ценность.

Белковые вещества. В мышечной ткани более 85% белков, в основном полноценных. В мясе животных содержатся все незаменимые аминокислоты. По форме молекул различают белки глобулярные (сферической и эллипсоидной формы) и фибриллярные (нитевидные, волокнистые). К глобулярным относятся альбумины, глобулины, миоген, к фибриллярным – коллаген, желатин, кератин, миозин. Миофибриллы мышечной ткани состоят из белков – актина, миозина актомиозина.

Актины могут существовать в двух формах: глобулярной и фибриллярной.

Миозин обладает ферментативной активностью, он расщепляет аденозинтрифосфорную кислоту (АТФ) до аденозиндифосфорной кислоты (АДФ).

Актомиозин образуется в результате взаимодействия актина с миозином. Он нерастворим в воде, но растворим в солевых рассолах.

В саркоплазме содержатся следующие белки: миоген (20%), глобулин (10-20%), миоальбумин (1-2%), миоглобин (0,5-2,0%).

Миоген растворим в воде. Глобулин не растворяется в воде, но растворяется в солевых рассолах, даже очень низкой концентрации. Миоальбумин растворим в воде.

Миоглобин – красящий пигмент, придает мясу красный цвет. В мышцах он играет роль резервуара кислорода. Миоглобин растворим в воде, при гидролизе распадается на белок – глобин и небелковую группу - гемм.

Белки ядра – сложные нуклеопротеиды. При гидролизе они расщепляются на белок и нуклеиновые кислоты и далее на пуриновые или пиримидиновые основания, углеводы и фосфорную кислоту. В 100 г мышечной ткани содержится 100-200 мг рибонуклеиновой и 50-100 мг дезоксирибонуклеиновой кислоты. Белки соединительной ткани являются в основном неполноценными. Среди них преобладает коллаген, содержится эластин и в небольших количествах – альбумины, глобулины, нуклеопротеиды.

Коллаген растворим в воде, особенно хорошо в горячей, при этом он переходит в глютин, обладающий способностью желировать.

Эластин нерастворим как в холодной, так и в горячей воде, пищевой ценности он не представляет.

Липиды. Липиды входят в состав мяса как структурные элементы мышечного волокна и в виде скоплений между мышечными волокнами и в соединительной ткани, а также имеются в межмышечной жировой ткани. В мясе содержатся следующие липиды: триглицериды (жиры), фосфолипиды (фосфатиды), стериды, стерины, а также жирные кислоты. В липидах мяса преобладают насыщенные жирные кислоты: пальмитиновая и стеариновая, благодаря которым животные жиры имеют сравнительно высокую температуру плавления(36-45°C).

Фосфолипиды содержат фосфор и азот. По внешнему виду и консистенции они имеют сходство с жирами, поэтому их называют липидами. Наиболее распространены лецитины и кефалины, которые состоят из глицерина, жирных кислот фосфорной кислоты и азотистого основания.

В мясе содержится холестерин, как в свободном состоянии, так и в виде сложных эфиров с высокомолекулярными жирными кислотами.

Экстрактивные вещества. Под экстрактивными веществами понимают водорастворимые вещества. Они делятся на азотистые и безазотистые. Азотистые небелковые вещества разделяются на аминокислоты, азотистые основания и пр.

Азотистые основания состоят из оснований групп карнозина, креатина, холина, пуриновых и пиримидиновых оснований.

Азотистые экстрактивные вещества придают мясу вкусовые и ароматические свойства, которые хорошо проявляются после его тепловой обработки. К безазотистым экстрактивным веществам относятся углеводы, в частности гликоген и продукты его распада – декстрины, мальтоза, глюкоза, молочная кислота. Гликогена в мясе содержится до 1%. Часть гликогена связана с белками.

Минеральные вещества. В мышечной ткани содержатся калий, магний, железо, натрий кальций цинк. В незначительном количестве (0,06-0,08 мг на 100г) имеются микроэлементы: медь, марганец, никель, кобальт и др.

Металлы в мышечной ткани связаны с белковыми коллоидами и неорганическими кислотами: фосфорной, соляной, серной угольной. В мышечной ткани содержится сероводород -0,5 мг на 100г. При порче мяса количество его резко увеличивается в связи с разложением белков.

Витамины. В мясе имеются все витамины комплекса В: В1, В2, В3, В6, В12, а также витамины РР, Н, Р, холин. Количество витаминов А и С незначительно. В мясе содержатся стероиды, являющиеся источником витамина D.

Ферменты. В мышечной ткани содержатся различные ферменты, регулирующие автолитические процессы после убоя животных.

ВОДОСВЯЗЫВАЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ МЯСА

Наибольшая часть воды (около 90% от общего содержания ее в мясе) содержится в мышечных волокнах, остальная – в межклеточном пространстве. Внутри волокон вода находится преимущественно миофибрилах и в меньшем количестве – в саркоплазме. Поэтому водосвязывающая способность

мышечной ткани зависит от свойств и состояния белков миофибрилл: актина, миозина, актомиозина.

В соединительной ткани воды содержится меньше (50-60%). В основном она связана с коллагеном и эластином.

В мясе различают три основные формы связи воды: адсорбционную, осмотическую, капиллярную.

Адсорбционная влага наиболее прочно связана с белками. На количество адсорбционной влаги влияют рН среды, температура, взаимодействие белков друг с другом.

Осмотическая влага в не разрушенных клетках удерживается в результате повышенного осмотического давления растворов клеточного сока и наличия полупроницаемой клеточной оболочки. Осмотическая влага частично выходит из клеток мяса при его погружении в растворы солей с более высоким осмотическим давлением. Эта влага выделяется также при тепловой денатурации и коагуляции белков, что вызывает уменьшение массы и объема мяса.

Капиллярная влага заполняет в мясе капилляры и поры. Количество ее зависит от структуры мяса.

Водосвязывающая способность мяса определяет его свойства и поведение при различных способах технологической обработки.

При автолизе в мясе происходит перераспределение адсорбционной и осмотической влаги, что при размораживании и тепловой обработке оказывает влияние на количество отделяемого мясом сока.

СТРУКТУРНО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЯСА И МЯСОПРОДУКТОВ

Структурно-механические свойства мяса и мясопродуктов имеют большое значение при резке, измельчении, варке и других операциях механической и тепловой обработки.

Так как мясо и мясопродукты различны по структуре (мясо имеет плотную клеточную структуру, сырые фарши – пластичновязкую, жир при низких температурах – твердую, бульон – жидкую), они обладают различными реологическими свойствами.

ТЕПЛОЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИЕ И ОПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЯСА

Теплофизические свойства мяса (теплопроводность, теплоемкость, температуропроводность) оказывают существенное влияние на скорость тепловых процессов при производстве мясных консервов. От этих свойств зависит и качество готового продукта.

Величины термокоэффициентов мяса зависят от его химического состава, биологических особенностей строения и структуры.

Электрофизические свойства мяса характеризуются диэлектрической проницаемостью и удельной электрической проводимостью.

Приближенно мясо можно рассматривать как двухфазную систему. Одна из фаз - межклеточная ткань, являющиеся полупроводником с преобладанием диэлектрических свойств, весьма устойчива в живом организме и изменчива в неживом. Вторая фаза – внутриклеточное вещество, представляющая собой электролит.

Электрофизические свойства отражают структурно – механические и биохимические изменения в мясе.

Удельная электропроводность мяса зависит от температуры. Для интервала 20-45°C электропроводность имеет линейный характер, что характерно для полупроводников. При переходе к более высоким температурам (выше 50°C) необратимые изменения в мышечной ткани приводят к выделению жидкой фазы, которая увеличивает показатели электропроводности продукта. С этого момента удельная электропроводность будет характеризовать систему мясо-бульон.

Диэлектрические свойства различных видов мяса не имеют существенного различия, если влажность и содержание жира у них одинаковы. Но резко разнятся диэлектрические свойства различных тканей мяса. Так, диэлектрическая проницаемость жира в 10 раз больше чем кости.

Диэлектрическая проницаемость у парного мяса выше, чем у охлажденного. В замороженном мясе (до -17°C) она ниже, чем в охлажденном.

АВТОЛИТИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ МЯСА

После убоя животного прекращается обмен веществ в его тканях, обратимые ферментативные химические процессы становятся необратимыми, деятельность тканевых ферментов приобретает разрушительный характер. Начинается автолиз, т.е. самораспад тканей мяса.

Автолиз, которому подвергаются все ткани и органы животных, влияет на качество и технологические свойства мяса. В результате меняется его жесткость, водосвязывающая способность, устойчивость к действию пищеварительных ферментов, а также вкус и аромат.

Автолитические изменения в мясе делят на следующие последовательные стадии: посмертное окончание, разрешение посмертного окончания, созревание.

Сразу после убоя животного в горяче-парном мясе мышечная ткань расслаблена, она обладает наибольшей способностью удерживать влагу, рН в этот момент около 7. Через 5-6 часов наступает посмертное окончание, которое выражается в отвердении мышечной ткани. При этом возрастает ее механическая прочность и сопротивляемость разрезу. Такое мясо остается жестким и после термической обработки оно наиболее устойчиво к воздействию пепсина или перевариванию, не имеет хорошо выраженного аромата и вкуса, поэтому не пригодно для производства консервов.

Посмертное окончание мышц происходит в результате развития совокупности сложных взаимосвязанных ферментативных процессов.

При прекращении поступления кислорода в клетки начинается процесс распада гликогена до более простых соединений в направлении фосфолиза и амилолиза.

Фосфолиз гликогена протекает под влиянием фосфоорилазы. При этом происходит отщепление от молекул гликогена остатков глюкозы с одновременным их фосфоорированием и образованием глюкозо – 1- фосфата, который через глюкозо-6-фосфат переходит в пировиноградную кислоту, а она в анаэробных условиях восстанавливается до молочной кислоты.

Амилолиз гликогена протекает при участии амилолитических ферментов. В результате разрыва глюкозидных связей гликоген через мальтозу переходит в глюкозу.

В первые часы автолиза интенсивный распад гликогена до молочной кислоты проходит преимущественно путем фосфоориза. Замедляется он при низких плюсовых температурах примерно к концу первых суток, а затем приостанавливается в результате почти полного исчезновения АТФ и накопления молочной кислоты, которая подавляет фосфоориз.

Амилолиз гликогена продолжается в течение нескольких суток. В результате фосфоориза распадается около 90% гликогена, при амилолизе – около 10.

После прекращения жизни животного кислород перестает поступать в клетки и начинается распад АТФ. От нее отщепляется фосфорная группировка и образуется АДФ, которая в результате отделения второй фосфорной группировки переходит в аденозинмонофосфорную (адениловую) кислоту АМФ.

Феретативный распад АТФ под действием фермента АТФ начинается в мышечной ткани сразу после убоя животного, причем наиболее быстро уменьшается в первые часы после прекращения жизни.

Через 12 часов после убоя животного в мышцах крупного рогатого скота распадается более 90% АТФ.

Соответственно скорости распада АТФ идет процесс посмертного окоченения, максимум развития которого наступает к моменту ее почти полного распада.

По мере распада АТФ белки актин и миозин ассоциируют, образуя белок актомиозин.

В результате накопления в мышечной ткани ортофосфорной и молочной кислот рН снижается до 6,1-6,3.

Кислая среда вызывает сокращение мышечных волокон и мускулов, и мышечная ткань отвердевает.

Скорость окоченения зависит от температуры окружающего воздуха. При температуре, близкой к 0°C, окоченение наступает для крупного и мелкого скота через 18-24 часа, для свиней через 16-18 часа. В мясе птицы и кроликов посмертное окоченение наступает раньше, чем в мясе крупных животных.

После разрешения посмертного окоченения большинство волокон расслабленно, мясо становится пригодным как для промышленной переработки, так и кулинарных целей. Однако кулинарные показатели еще не достигают оптимума и продолжают улучшаться по мере дальнейшего развития автолиза, называемого созреванием мяса.

При созревании происходит протеолиз (расщепление белков мяса), который сопровождается разрушением структурных элементов тканей.

Мышечные волокна становятся неровными и зазубренными, соединительнотканые образования между пучками волокон разрыхляются и отслаиваются, появляются разрывы мышечных волокон. Наблюдается распад ядер.

Разрушение структурных элементов мышечной ткани вызывают протеолитические ферменты, которые ускоряют гидролиз белковых веществ.

Во второй стадии созревания мяса наблюдается небольшое увеличение количества аммиачного и амианного азота. Начинает повышаться влагоемкость мяса, увеличивается отделение мясного сока. Накопление аммиачного азота связано в основном с дезаминированием адениловой кислоты и глутамина.

Созревание мяса сопровождается дальнейшим расщеплением гликогена и накоплением молочной кислоты, в результате рН снижается до 5,2-5,6. Созревшее мясо после термической обработки приобретает хорошо выраженный аромат и вкус, становится мягким и сочным и легче усваивается организмом.

Улучшение вкуса и аромата мяса связано также с накоплением в процессе его созревания низкомолекулярных летучих жирных кислот, в результате гидролитического распада липидов под действием фермента липазы.

Ниже указана продолжительность созревания мяса крупного рогатого скота.

Температура, °С	1-2	10-15	18-20
Сроки созревания	10-14	4-5	3

Мясо старых животных созревает медленнее, чем молодых.

Посмертное окоченение и созревание мяса происходит не одновременно во всех частях туши и разграничить начало и окончание этих ферментативных процессов даже в одной какой-либо части туш затруднительно.

МИКРОФЛОРА МЯСА

Мясо, полученное сразу после убоя здоровых животных, микроорганизмов почти не содержит. Поверхностное обсеменение мяса микроорганизмами происходит при транспортировке и хранении туш.

Интенсивность развития микрофлоры зависит от первоначального обсеменения, от температуры и влажности воздуха, а также от санитарного состояния транспортных средств и производственных помещений.

В результате транспортировки и хранения мяса на поверхности туш обнаруживают бактерии кишечной группы, группы *Proteus*, сапрофитные спорообразующие аэробы и микрококки, молочнокислые бактерии и др.

Туши мяса с подсохшей на поверхности корочкой содержат меньше микроорганизмов.

При хранении охлажденного мяса качественный состав микрофлоры постепенно меняется. Развитие мезофильных микроорганизмов прекращается, а психофильные начинают активно размножаться.

Наиболее устойчивы к холоду плесени.

В замороженном мясе микроорганизмы, находившееся в угнетенном состоянии, восстанавливают способность к размножению и в итоге могут вызвать порчу мяса.

Степень микробиальной обсемененности размороженного мяса зависит от условий размораживания: температуры и влажности воздуха. При быстром размораживании обнаружено значительно больше микроорганизмов, чем при медленном.

Бактериальная обсемененность размороженного мяса всегда выше, чем охлажденного.

Горяче-парное мясо внутри стерильно. При хранении мясо с поверхности обсеменяется микроорганизмами, поэтому отсюда и начинается гнилостное разложение. Вначале действуют аэробы, а затем анаэробы.

Так как созревшее мясо имеет кислую среду, на его поверхности в первую очередь начинают размножаться плесени. Они выделяют протеолитические ферменты, действующие в кислой среде. Реакция среды мяса сдвигается в щелочную сторону.

Создаются благоприятные условия для гнилостных бактерий, которые тоже выделяют протеолитические ферменты.

Первый признак микробиальной порчи мяса – образование слизи на его поверхности.

Под действием микроорганизмов белки мяса гидролизуются с образованием альбумоз и полипептидов, которые дальше расщепляются до аминокислот. Альбумозы и полипептиды с водой образуют слизь.

Аминокислоты под действием микроорганизмов подвергаются сложным химическим изменениям с образованием органических оснований, кислот и др. веществ.

Конечными продуктами гнилостного разложения мяса являются неорганические вещества: H_2S , NH_3 , CO_2 , H_2O и др.

При гнилостном разложении белков могут образоваться дурно пахнущие и ядовитые вещества – индол и скатол, а также токсины.

В результате выделения микроорганизмами ферментов липазы и липооксидазы происходит гидролиз и окисление жира.

ЗАГАР МЯСА

Загар мяса характеризуется тем, что мясо в глубине приобретает неприятный кисловатый запах, а с поверхности теряет естественную окраску.

При неглубоком загаре, если мясо разрезать на куски и проветрить, признаки его исчезают.

Загар возникает при медленном остывании мяса и при охлаждении жирных туш в условиях плохой циркуляции воздуха.

ТРЕБОВАНИЯ К МЯСУ, ПОСТУПАЮЩЕМУ НА ПЕРЕРАБОТКУ

Для производства консервов используют мясо крупного и мелкого рогатого скота, мясо свиней, лошадей и других животных. Допускается мясо, остывшее охлажденное и замороженное, если оно хранилось не более 6 месяцев и не подвергалось повторному замораживанию. Мясо должно быть свежим, от здоровых животных. Лучшим мясом является мясо, полученное от животных зрелого возраста не старше 10 лет. Допускается использование мяса молодняка.

Мясо животных делят на следующие категории: говядина, баранина, козлятина – 1, 2 категории упитанности и тощее; свинина - жирная (шпик от 4 см и более), беконная специального откорма (шпик от 2 до 4 см), мясная (шпик от 1,5 до 4 см) и обрезная, у которой снят подкожный слой жира; конина – высшей, средней и ниже средней упитанности.

На консервные заводы мясо крупного рогатого скота поступает в виде полутуш или четвертин (при равном соотношении передних и задних частей туш), мясо мелкого скота – целыми тушами, мясо свиней – тушами и полутушами.

На тушах и полутушах ставят санитарно - ветеринарное клеймо, которое удостоверяет, что мясо прошло ветеринарный осмотр и определена его упитанность. Так на говядине, баранине, козлятине 1 категории ставят круглое клеймо, 2 категории – квадратное, тощей - треугольное; на молодняке ставят

букву М; на свинине жирной – круглое клеймо, на беконной – справа рядом букву Б, а на свинине обрезной – квадратное клеймо.

На клейме должно быть указано сокращенное название республики, номер предприятия и слово «ветосмотр».

ПОДГОТОВКА МЯСА К КОНСЕРВИРОВАНИЮ

На консервные заводы мясные туши и полутуши доставляют железнодорожным транспортом в изотермических вагонах и вагонах – ледниках, замороженное мясо – навалом, охлажденное – в подвешенном состоянии. Доставляют мясо также автотранспортом в закрытых машинах, предпочтительно авторефрижераторах.

Все виды транспорта для перевозки мяса должны удовлетворять установленным санитарно – гигиеническим требованиям.

Мясо на консервных заводах принимают по массе, виду животных и по упитанности. До переработки парное или охлажденное мясо размещают в хранилищах в подвешенном состоянии на подвесных монорельсах, по которым передвигаются ходовые ролики с крюком, или на крючьях, установленных на вешалах, чтобы туши или полутуши не соприкасались друг с другом.

Продолжительность хранения мяса зависит от температуры воздуха в помещении, где оно хранится.

РАЗМОРАЖИВАНИЕ МЯСА

Замороженное мясо размораживают следующими способами.

Размораживание в воздушной среде. Температуру воздуха в помещении постепенно повышают от 0 до 6-8°C в течении 3-5 суток при влажности воздуха 90-92%. При этом способе ухудшается качество мяса, поверхность его становится темной, иногда покрывается слизью, но убыли массы не происходит. По другому варианту температуру повышают также, но относительную влажность его поддерживают на уровне 65-70%. При этом на поверхности мяса образуется плотная корочка; убыль мяса достигает 3-4%.

Быстрое размораживание воздухом проводят в камерах, оборудованных калориферами. Температуру воздуха поддерживают 15-20°C, а относительную влажность – около 55-60%. Размораживание продолжается 15-25 часов. Усушка достигает 3%. На поверхности мяса образуется сухая корочка.

Способ воздушного душевания. Воздух температурой 20-25°C с относительной влажностью 90-95% подают в камеру со скоростью 10м/с через сопла, установленные в каналах, расположенных вдоль камеры. Размораживание продолжается 10-12 ч. При этом способе потерь не происходит хорошо сохраняется цвет мяса, поверхность остается сухой.

Использование паровоздушной смеси. Паровоздушная смесь значительно ускоряет размораживание мяса, так как конденсирующийся пар обладает более высоким коэффициентом теплоотдачи, чем воздух.

Размораживание паровоздушной смесью осуществляется в камерах при температуре около 4-5°C в течение 16 часов или при 20-25° С за 10-12 часов. При этом способе масса мяса увеличивается на 0,5 -4% за счет конденсации влаги на его поверхности, но потери мясного сока при размораживании, обвалке и жиловке увеличиваются.

Размораживание в вакууме. Этот новый прогрессивный способ основан на использовании скрытой теплоты конденсации пара. Пар вводится в нижнюю часть водяной бани находящейся в камере, в которой создается вакуум. Водяная баня дает возможность регулировать в камере температуру. Понижая ее, предотвращая порчу мяса. Блоки мяса массой 30кг

размораживаются за 1 час. При этом способе хорошо сохраняется цвет, запах и вкус мяса.

Из применяемых в промышленности способов размораживания наиболее рациональный – паровоздушный.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ПЕРЕРАБОТКИ МЯСА

Переработка мяса для большинства видов консервов проводится по общей технологической схеме: зачистка, разделка туш или полутуш, обвалка, жиловка, резка мяса. Далее в зависимости от вида вырабатываемых консервов, мясо закладывают в банки в сыром виде или предварительно той или иной кулинарной обработке.

Зачистка туш. С туш или полутуш срезают санитарно - ветеринарное клеймо, кровяные сгустки, кровоподтеки, остатки диафрагмы, влажной тканью удаляют остатки загрязнения с поверхности. При наличии волос от шерсти их сжигают с помощью паяльной лампы, быстро проводя пламенем по поверхности туши или полутуши.

Разделка туш или полутуш. Туши или полутуши разделяют на анатомические части: лопатки, окорока, грудную клетку, поясничную часть (крестец) и шею. Разделку проводят на подвесных путях, вешалках или на столах. У свинины снимают шпик.

Обвалка. Обвалкой называется отделение мяса от костей. Каждый обвальщик специализируется на снятии мяса с какой-нибудь одной части туши. Это дифференцированная обвалка.

Обвалку мяса производят вручную ножами различной формы и размеров. Для облегчения этого трудоемкого процесса предложены механизмы с ножами различных типов: плоскими, дисковыми, а также фрезами и ножами с пневматическим вибрационным устройством, которое сообщает лезвию колебания, что облегчает и ускоряет снятие мяса.

Жиловка мяса. При жиловке говядины и баранины с помощью ножа отделяют сухожилия, хрящи, крупные кровеносные сосуды и нервные сплетения, соединительные пленки, подкожный жир и крупные скопления межмышечного жира. При жиловке свинины межмышечный жир не удаляют.

Обвалку и жиловку мяса проводят на столах, покрытых нержавеющей сталью или плитами из мраморной крошки. Для обвалки и жиловки мяса применяют также конвейерные линии, состоящие из ленточных транспортеров с приставными столами для обвальщиков и жиловщиков.

По транспортеру к обвальщикам подаются отрубы мяса, от них обваленное мясо направляется к жиловщикам, а от жиловщиков жилованное мясо поступает на мясорезку.

С помощью обратных транспортеров от обвальщиков удаляются отходы.

Выход мяса (в % к первоначальной массе) при обвалке и жиловке, в зависимости от категории упитанности составляет: говядины -65-74,5; баранины – 56,5 – 74,0; свинины жирной 88, мясной 84,5.

Резка мяса. Мясо режут на куски массой 50-70г, а при фасовке в крупную тару (банки N 14)- до 200г. Для резки мяса применяют две последовательно установленные дисковые мясорезки: первая режет мясо на полосы, вторая - полосы на куски.

Нарезанное мясо направляют для фасовки в банки при изготовлении консервов «Мясо тушеное» или на дальнейшую обработку (обжарку, бланширование и т.д.) для других консервов.

ТЕХНОЛОГИЯ МЯСНЫХ И МЯСОРАСТИТЕЛЬНЫХ КОНСЕРВОВ

Консервы делятся на следующие группы:

Консервы собственно мясные – натуральные (мясо тушеное); из бланшированного мяса, из обжаренного мяса; из соленого мяса;

Консервы из субпродуктов (языков, печени, мозга, почек) – языковые паштеты, мозги жареные, печень жареная в томатном соусе или в сметане, почки в томатном соусе и др.;

Консервы из мясопродуктов – консервированные сосиски, колбаса, бекон, фарши и др.;

Консервы из птицы (кур, гусей, уток и др.) – натуральные в собственном соку, в различных соусах, филе в желе, рагу в желе, различные национальные блюда;

Мясорастительные консервы – мясо с горохом, фасолью, крупами, макаронными изделиями, овощами;

Вторые блюда без гарнира – кисло-сладкое мясо, антрекот, гуляш, мясо в белом соусе, завтрак туриста и др.;

Консервы для детского питания.

НАТУРАЛЬНЫЕ КОНСЕРВЫ

Мясо тушеное вырабатывают высшего сорта – из говядины и баранины I категории упитанности и I сорта – из мяса II категории упитанности. Тушенку из свинины на сорта не подразделяют. Из конины и из конины со свининой изготавливают консервы I сорта.

При производстве мясной тушенки в консервные банки сначала закладывают лук сырой или сушеный, лавровый лист, перец черный, поваренную соль и жир – сырец или топленый, а затем нарезанное кусками сырое мясо.

Закладку в банки желательно производить механизированным способом, используя автоматы, которые порционируют составные части консервов и наполняют банки.

Наполненные банки эксгаустируют, для удаления воздуха путем нагрева или укупоривания, на вакуум закаточной машине. Иногда применяют комбинированный способ.

Удаление воздуха из банок особенно большое значение имеет при закладке в них мяса охлажденного или размороженного. Это предотвращает образование банок с хлопающими концами («хлопушек») и физический бомбаж при хранении консервов в отапливаемых складах и, особенно в жаркое время года.

Закатанные банки проверяют на герметичность погружением в воду при температуре 85-90С. Для этой же цели могут быть применены автоматы конструкции В.З.Жадана. Выявленные негерметичные банки вскрывают, содержимое перекладывают в другие банки и вновь их закатывают.

Консервы «Мясо тушеное» в жестяных или алюминиевых банках стерилизуются при 113, 115 или 120°С.

В отличие от других консервов мясо тушеное в металлических банках после стерилизации подвергают горячему контролю для выявления негерметичных банок. При этом рассматривают каждую банку. Такие банки вскрывают, а содержимое используют для приготовления мясного паштета.

После горячего контроля консервы обязательно охлаждают.

При стерилизации мясной тушенки наряду с уничтожением микроорганизмов достигается кулинарная готовность продукта.

КОНСЕРВЫ ИЗ БЛАНШИРОВАННОГО МЯСА

Мясо бланшируют с целью кулинарной обработки. При бланшировании уменьшается объем мяса, что позволяет увеличить его количество в банке.

Бланширование проводят следующим образом.

Жилованное мясо закладывают в кипящую воду. Для получения бульона требуемой концентрации в одной и той же воде бланшируют три закладки мяса: первую- 50-60 мин, вторую – 75 мин, третью- 90 мин.

По другому способу мясо заливают горячей водой (4-6% от массы мяса) и воду доводят до кипения. Бланширование продолжается 30-40 минут. Бульон при этом способе получается требуемой концентрации.

При закладке мяса в котел его равномерно пересыпают поваренной солью и молотым горьким перцем.

Бланшированное мясо теряет в массе до 40%, что позволяет заложить в консервные банки гораздо больше полуфабриката, чем сырого мяса.

Бланшированное мясо закладывают в банки, добавляют жир топленый или сырец, лавровый лист и горячий бульон. Дальнейшие процессы те же, что и при производстве консервов «Мясо тушеное».

Из бланшированного мяса вырабатывают консервы: «Говядина отварная в собственном соку» или: «Свинина отварная в собственном соку». При изготовлении консервов из свинины жир в банки не добавляют.

КОНСЕРВЫ ИЗ ОБЖАРЕННОГО МЯСА

Мясо (говядину или баранину) после жиловки нарезают кусками и обжаривают в костном жире, свином смальце или в растительном рафинированном масле при 150-160 С. В жир добавляют поваренную соль и

молотый черный перец. Продолжительность обжарки 30-40 минут. Ужарка говядины и баранины составляет 54%, свинины – 40%.

Жир обеспечивает равномерный нагрев продукта благодаря небольшой теплопроводности.

Обжарку проводят до кулинарной готовности мяса, когда на поверхности образуется коричневого цвета корочка, которая замедляет диффузию влаги из внутренних слоев мяса наружу.

В результате обжарки мясо приобретает специфический вкус, аромат и цвет. Консистенция его становится плотной, но она легко разжевывается. В мясе происходит денатурация и коагуляция белков, а на поверхности термический распад составных частей мяса с образованием новых химических веществ (в основном летучих), обладающих приятным ароматом. Коллаген переходит в растворимый глютин. Жир частично гидролизует до образования глицерина и жирных кислот.

При обжарке часть питательных веществ в виде водного раствора переходит в жир, это связано со сжатием клеток под воздействием высокой температуры жира. В результате мясо теряет в массе 50-55%, а объем его уменьшается на 45-50%.

Подготовленное мясо закладывают в консервные банки с добавлением обжаренного лука, затем содержимое заливают горячим соусом, полученным от обжарки мяса.

Консервы «Мясо жареное» стерилизуют при 112°C

Из обжаренного мяса (говядины и свинины) вырабатывают «Гуляш», а также консервы с бульоном, томатным соусом, картофелем, макаронными изделиями, крупами и др.

КОНСЕРВЫ ИЗ СОЛЕНОГО МЯСА

Из соленого мяса изготавливают консервы «Завтрак туриста». Для этого используют свинину, говядину или баранину: свинину мясную или обрезную, говядину и баранину 1 категории упитанности. Свинину применяют жилованную, при этом жира оставляют не более 15%

Мясо режут на куски по 30-70 г, перемешивают с поваренной солью молотым черным и красным перцем, сахаром и нитритом натрия. Посол длится 4 суток при 3-6°C.

Для получения желеобразной консистенции продукта используют сухожилия, жилки, соединительную ткань и хорошо очищенную от щетины, и обезжиренную свиную шкуру. Сырье моют и измельчают на волчке с отверстиями в решетке диаметром 2-3 мм. Иногда применяют бланширование, но это снижает жилирующие свойства продукта.

Клейдающее сырье перемешивают с просоленным мясом и фасуют в банки на поршневом наполнителе. Банки закатывают и стерилизуют при 114 или 120°C

В готовом продукте нормируют содержание поваренной соли (1,0 – 2,0%), нитрита натрия и тяжелые металлы.

Посол и выдержку мяса в течение определенного времени проводят для того, чтобы продукт приобрел необходимые свойства.

При посоле возникает обменная диффузия, которая приводит к перераспределению соли рассола и растворимых составных частей продукта. В рассол частично переходят белковые, экстрактивные и минеральные вещества, водорастворимые витамины.

При посоле происходит изменение структуры и консистенции, развивается характерная окраска мяса, формируется специфический вкус и аромат. Некоторые изменения связаны с особенностями развития микрофлоры и активностью ферментов мяса.

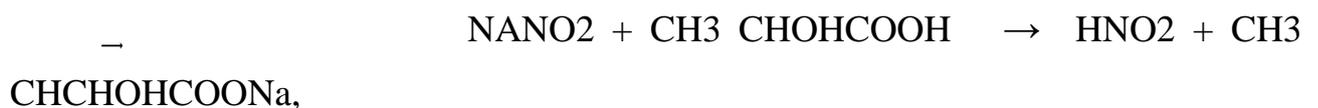
Соль оказывает консервирующее действие. Под влиянием соли задерживается деятельность некоторых микроорганизмов.

Поваренная соль ускоряет действие красных пигментов мышечной ткани: миоглобин переходит в метмиоглобин, мясо приобретает серую окраску.

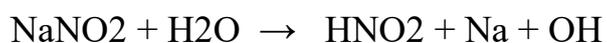
Чтобы мясо в консервах имело красивую розово-красную окраску, в рассол вводят нитрит натрия.

Под действием на нитрит натрия молочной кислоты, содержащейся в сером мясе, образуется молочнокислый натрий и азотистая кислота, которая распадается с образованием окиси азота. Последняя вступает в химическое взаимодействие с миоглобином, образуя устойчивое, красного цвета вещество – нитрозомиглобин (или азоксимиглобин). При стерилизации под влиянием нагрева он переходит в более устойчивое красящее вещество – нитрозогемохромоген.

Реакция проходит по следующей схеме:



Азотистая кислота может образоваться и в результате гидролиза нитрита натрия водой по следующей схеме:



Нитрит натрия вреден для человеческого организма, поэтому его допустимое содержание в пищевых продуктах – не более 3 мг на 100 г.

Сахар при посоле мяса необходим для улучшения вкуса продукта, увеличение устойчивости окраски продуктов и для жизнедеятельности молочнокислых бактерии.

КОНСЕРВЫ ИЗ СУБПРОДУКТОВ

Из субпродуктов вырабатывают паштеты, языковые консервы, почки, печень в томатном соусе, мозги жареные и др. Наиболее распространенными являются паштеты и языковые консервы.

Паштеты. Основное сырье для паштетов – печень и мозги крупного и мелкого рогатого скота и свиней.

Печень – крупная пищеварительная железа, сложно трубчатого строения, красно-коричневой окраски, плотной консистенции.

Химический состав печени (в%): вода-71 – 73; белки (преимущественно полноценные) – 17 -19; жир – 3,0 – 3,5; зола 1,3- 1,5; экстрактивные вещества – 5- 6.

Содержаться также витамины (в мг на 100г сырого продукта): В1 -0,38 - 0,52; В2 – 2,6 – 3,0; В6 – 0,3 – 0,7; РР – 15 -19; никотиновая кислота – 5 -6.

Печень отличается высоким содержанием лиолевой и арахидоновой кислот. В ней содержится много железа, фосфора и витамина А (3,5 – 3,8 мг на 100г). Головной мозг построен из серого и белого мозгового вещества. Серое вещество состоит из нервных клеток и их отростков, белое – только из отростков нервных клеток.

Химический состав мозга (в %): вода – 77,5 – 79,0; белки – 9,5 – 10,0; жир – 1,2 (крупный рогатый скот), 4,9 (свиньи); зола – 1,3 – 1,5. Содержание витаминов (в мг на 100г): В1 – 0,25; В2 – 0,26; В6 – 0,15; РР – 6,0; пантеоновая

кислота. Благодаря высокому содержанию солей железа и фосфора печень и мозг имеют лечебное значение.

Для производства паштетов печень тщательно жилуют, удаляя покровную пленку, желчные сосуды и другие включения, затем режут на части, тщательно промывают в холодной проточной воде и бланшируют 20 – 25 минут в кипящей воде. Бланшированная печень в разрезе приобретает розово-серую окраску.

После бланширования печень промывают в холодной воде, а затем дожиловывают.

Охлажденную печень вместе с обжаренным луком измельчают на волчке с решеткой, имеющей отверстия диаметром 2 мм.

Мозг также жилуют - очищают от пленки, нервов сосудистых пучков и кровоподтеков и бланшируют в кипящей воде в течение 8-10 минут. Об окончании бланширования судят по приобретению мозгом плотной консистенции.

После бланширования и стекания воды мозг измельчают на куттере, добавляя в него топленый свиной или костный жир. Либо сливочное масло. Смесь куттеруют 5-8 минут, затем в куттер загружают пропущенные через волчок печень с луком. Поваренную соль, молотый перец черный и душистый, мускатный орех, бульон и куттеруют 10-15 минут. Общая продолжительность куттерования до 30 минут.

Измельченная паштетная масса имеет пастообразную однородную без крупинок мажущуюся консистенцию.

Консервы из языков. Язык состоит главным образом из поперечнополосатых мышц и мышечной соединительной ткани, богатой жировыми клетками.

Языки содержат (в %): воды- 66-71; белков- 12,5; жира – 12-16; экстрактивных веществ – 2,0- 2,5; золы – 0,8-0,9. Количество витаминов (в мг

на 100г сырого продукта) следующее: В1- 0,28; В2-0,22; В6-0,12: РР-6,0; пантотеновая кислота-1,0.

Консервы выработывают из свежих, не посоленных, посоленных, отварных и копченых языков (говяжьих, бараньих и свиных) в широком ассортименте.

Из языков сырых не посоленных изготавливают консервы в томатном соусе с красным перцем, из отварных - в желе, в желе с маслинами или огурцами и морковью, в желе с лимоном или черносливом; из языков, предварительно посоленных сырых, - в собственном соку или отварные в желе.

Языки тщательно промывают проточной холодной водой, жилуют для удаления сосудистых пучков и калтыков, затем очищают от кожицы.

Для мышечного снятия кожицы применяют центрифуги с частотой вращения 200-220 об/мин. В центрифугу подают горячую (75-85°C) воду. Обработка языков говяжьих продолжается 3-4 мин, свиных-2мин, бараньих-1 минуту

После обработки на центрифуге языки охлаждают холодной водой.

При ручной очистке языки бланшируют в кипящей воде, затем быстро охлаждают в холодной воде, после чего ножом снимают кожицу.

Языки отварные. Варку языков производят до достижения в центре корневой части температуры 75°C. При соблюдении этого условия во время стерилизации консервов из языков выделяется меньше жира. После варки языки подвергают поджиловке. Банки заполняют в следующем порядке: сначала закладывают желатин, поваренную соль и языки, затем укладывают остальные компоненты (маслины, чернослив и др.) и доливают доверху водой.

В зависимости от размеров языки фасуют целыми или резаными на ломтики.

Языки соленые. Языки предварительно очищают от кожицы, так как это сокращает продолжительность посола.

Языки крупного рогатого скота и свиней перед посолом сортируют по размерам и охлаждают до 2-4 °С.

Солят языки в бетонных или дубовых чанах, закладывая их ровными рядами. После укладки 3-4 рядов в чаны наливают рассол, так чтобы он покрывал языки. Для рассола на 100 л воды берут 8 кг поваренной соли, 0,5 кг сахара и 0,15 кг нитрита натрия для придания языкам розовой окраски. Рассол после варки фильтруют и охлаждают до 4°С. Плотность рассола – 1, 06. Количество рассола должно составлять 30% к массе языков. Температуру в посолочном помещении поддерживают около 4°С. Продолжительность посола говяжьих языков 4-5 суток, а свиных и бараньих -2-3 суток.

При выработке консервов «Языки отварные в желе» языки бланшируют в кипящей воде: говяжьих- 60 мин, свиных-40 мин, бараньих -25 минут. Бланшированные языки поджаривают, укладывают в банки, добавляют желатин, заливают доверху водой, закатывают и стерилизуют.

Вместо желатина и воды для заливки языков можно использовать желирующий бульон, который варят из сухожилий крупного рогатого скота.

Сухожилия моют, закладывают в котел, заливают холодной водой, подогревают и кипятят 10 минут. После варки воду сливают, а проваренные сухожилия вновь заливают водой в соотношении 1:4 и варят при 85°С в течение 14-16 часов. Нельзя допускать кипения воды, так как это вызывает помутнение бульона. Бульон должен желировать при 20°С.

Для консервов «Языки в собственном соку» в банки закладывают желатин, лавровый лист, черный перец и просоленные языки. Наполненные банки закатывают и стерилизуют.

При изготовлении консервов «Языки копченые» посоленные языки после поджарки нанизывают на металлические прутки или крючки так, чтобы они не соприкасались друг с другом. Нанизанные языки раскладывают на деревянные рамы и загружают в камеры для копчения. Его проводят при 60-

100°С в небольшом количестве дыма, чтобы языки в консервах имели слабо выраженный аромат копченного продукта.

Продолжительность копчения языков в зависимости от вида животных от 35 до 120 минут.

После копчения языки теряют в массе 13-29%

В банки закладывают желатин, языки, затем банки доверху заливают водой, закатывают и стерилизуют.

Для улучшения товарного вида готового продукта в автоклавные корзины банки укладывают вниз крышками. В таком положении банки находятся до полного охлаждения после стерилизации. В результате жир, вытапливаемый при стерилизации, оказывается на дне банки, а сверху под крышкой остается желе.

Языковые консервы стерилизуют при 113, 115 или 120°С.

В готовом продукте нормируется содержание языка к массе нетто (в %, не менее): языки в желе и языки отварные в желе-77; копченые -75; в собственном соку -70; в томатном соусе – 57; с лимоном и морковью или с огурцом и морковью – 54. Количество поваренной соли составляет (в %): для языков в желе и языков, отварных в желе – 1,2 – 2,2; языков в томатном соусе – 1,0 – 1,6; копченых – 1,5 – 2,0; с лимоном и морковью – 1,8 – 2,2. Содержание нитрита не должно превышать 0,02%.

Продолжительность хранения мяса зависит от температуры воздуха в помещении, где оно хранится.

Список использованной литературы

1. Асланов, Ю.И. Особенности выработки формованной говядины из размороженного сырья/ Ю.И. Асланов, А.С. Большаков "Мясная индустрия СССР", № 11, 1981, 7-8.
2. Орешкин, Е.Ф. Механохимические аспекты процесса посола сырья при производстве пастеризованных консервов/ Орешкин Е.Ф., Чубарова Г.С., Борисова М.А., Черкашина Н.А.. Сборник научных трудов ВНИКИМП, М., 2007,61-68.
3. Тимощук И.И. Совершенствование технологии мясных продуктов/ И.И. Тимощук. Киев, издательство "Урожай", 2008 - 188 с.
4. Рогов, И.А. Технология и оборудование колбасного производства/. Рогов И.А., Забашта А.Г., Алексахина В.А., Титов Е.И. М., Агропромиздат, 2009 - 351 с.
5. Антипова, Л.В. Биохимия мяса и мясных продуктов./ Антипова Л.В., Жеребцов Н.А Издательство Воронежского университета, 1991,184 с.