ВВЕДЕНИЕ

Для удовлетворения потребностей населения в полноценных продуктах питания особое значение придается максимальному повышению биологически полезных свойств пищевого сырья и продуктов, а также защите их от воздействия многообразных вредных биологических, химических и физических факторов. В связи с этим одним из главных вопросов, требующих решения, является повышение качества и рациональное использование мяса и других продуктов убоя животных, так как мясные продукты отличаются высоким содержанием полноценного белка и играют важную роль в балансировании питания людей. Рационально использовать всю продукцию можно только при правильной организации мест убоя, соблюдении технологических и ветеринарно-санитарных правил. При нарушении правил транспортировки, переработки и хранения снижается пищевая ценность мясопродуктов, они быстро портятся, увеличиваются потери. Важно не только получить высококачественные мясо и мясопродукты, но и сохранить их без потерь.

Своевременная и качественная оценка в значительной мере способствует получению продуктов животноводства высокого качества и, что особенно важно, гарантирует охрану населения от инфекционных и инвазионных болезней, общих для человека и животных, обеспечивает профилактику распространения заразных болезней среди скота и птицы.

Своевременный и качественный контроль продуктов животного происхождения осуществляется при их производстве, на всех этапах технологии переработки, при транспортировке, хранении и реализации.

Цель настоящей книги – дать специалистам возможность изучить основные вопросы технологии переработки скота и птицы, производства мясопродуктов, а также консервирования и хранения побочных продуктов убоя. Подготовка специалиста по этим вопросам очень ответственна, так как ему практически ежедневно приходится решать вопросы производства качественного сырья для приготовления полноценных продуктов питания в условиях мясоперерабатывающей промышленности.

Настоящий учебник предназначен для студентов учреждений высшего образования по специальностям «Зоотехния», «Экология сельского хозяйства», «Техническое обеспечение процессов сельскохозяйственного производства», «Бухгалтерский анализ и аудит, «Экономический учет, анализ и аудит», Экономика и управление на производстве» и отвечает указанным целям.

Учебник составлен с учетом организации самостоятельной работы студентами очного и заочного обучения, а также слушателями повышения квалификации. Данный учебник в качестве практического руководства могут использовать и другие специалисты агропромышленного комплекса, занимающиеся вопросами транспортировки убойных животных, приемом и сдачей их, первичной переработкой, консервированием мяса, яиц и меда.

РАЗДЕЛ 1. ВЗАИМООТНОШЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ЖИВОТНОВОДЧЕСКОГО СЫРЬЯ И МЯСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Глава 1. Сельскохозяйственные животные как сырье для мясоперерабатывающих предприятий

Сырьем для мясной промышленности являются убойные животные, т.е. сельскохозяйственные животные, предназначенные на мясо и поступившие на мясоперерабатывающие предприятия. В нашей республике мясо получают при убое крупного рогатого скота, свиней, лошадей, овец, кроликов и птицы.

Все сельскохозяйственные животные независимо от того, выращиваются они на убой или же для получения других видов продукции, в конечном итоге становятся источниками получения мяса.

В структуре мясных ресурсов Республики Беларусь говядина занимает более 40 % в убойной массе скота и птицы, реализуемых государству сельскохозяйственными предприятиями. Удельный вес свинины во всех категориях хозяйств составляет около 40 %.

Мясная продуктивность зависит от породы, пола, возраста, индивидуальных особенностей животных, условий кормления и содержания их и других факторов.

В скотоводстве различают молочные, мясные и мясо-молочные породы животных. Производство говядины в бывшем СССР на 96 % обеспечивалось за счет молочного скотоводства. Причем 76 % убойного скота составлял молодняк. На долю специализированного мясного скотоводства приходилось лишь 4 % производства говядины. В Белоруссии удельный вес говядины, получаемой от мясного скота, был еще ниже и составлял около 2 %.

В настоящее время генофонд крупного рогатого скота в нашей республике в подавляющем большинстве представлен животными черно-пестрого скота (свыше 95 %). В свое время это было вполне оправдано, так как бычки черно-пестрой породы от рождения до 18-месячного возраста способны давать среднесуточные приросты живой массы свыше 900 г. Животные этой породы имеют достаточно хорошую мясную продуктивность и высокую живую массу. Убой откормленного молодняка целесообразно проводить в 15 – 18-месячном возрасте, по достижении живой массы 400 – 450 кг. При этом убойный выход составляет 51 – 54 %, выход мякоти в тушах – 76 – 80 %.

Коровы черно-пестрой породы поступают на мясокомбинаты после использования их в молочном хозяйстве, а поэтому их следует отправлять на убой после заключительного откорма.

Качество мяса скота черно-пестрой породы удовлетворительное. Питательные и кулинарные свойства мяса ниже по сравнению с мясными породами. Мраморность выражена слабо, а отложение жира наблюдается в основном под кожей и около внутренних органов.

Другие породы скота (симментальская, шароле, герефордская, мен-анжу и лимузинская) занимают около 0,2 % от всего разводимого скота.

Безусловно, животные специализированных мясных пород отличаются лучшими мясными качествами. При интенсивном откорме (нагуле) наращивают большое количество мышечной ткани с жировыми прослойками. Мясо, особенно от молодых животных, отличается нежностью, сочностью, хорошими вкусовыми и кулинарными свойствами. У животных мясных пород выход туши составляет 58 – 64 %. Среднесуточный прирост живой массы молодняка мясного скота свыше 1500 г, к 12-месячному возрасту животные этих пород достигают живой массы 500 кг. Поэтому откорм молодняка мясного скота предпочтительнее молочного.

По данным ученых РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству», средняя живая масса помесей, в сравнении с аналогами молочно-мясного скота, как правило, была выше на 8 – 12 %, выход туши – на 9 – 15 %. При этом сокращаются сроки откорма, а также снижается расход кормов на 1 кг прироста живой массы на 10 – 15 %. Следует отметить, что при убое молодняка молочных пород скота выход мышечной ткани на 1 кг костной ткани составляет 3,5 – 4,0 кг, а у помесного скота – 5 – 6 кг. Это является подтверждением о необходимости увеличения поголовья мясного скота для производства качественных продуктов питания для населения нашей республики.

Товарное мясное скотоводство можно организовать не только в специализированных предприятиях, но и на отдельных фермах, располагающих ресурсами, которые не используются в молочном скотоводстве. Молочный скот, имеющий низкую продуктивность, может использоваться для получения помесных телят. Для этого быков специализированных мясных пород используют для промышленного скрещивания с низкопродуктивными коровами и сверхремонтными телками молочных и молочно-мясных пород. Без государственной поддержки осуществить такой переход и заложить экономические основы для развития мясной отрасли сложно.

Учеными установлено, что наиболее эффективно проводить такое скрещивание с производителями пород шароле, кианской, лимузинской, мен-анжу и герефордской. В хороших условиях кормления и содержания помесный молодняк имеет более высокие показатели мясной продуктивности. Питательные и кулинарные свойства мяса отличаются более высоким качеством. При этом расход кормов на единицу прироста снижается.

Вместе с тем предприятия, занимающиеся переводом низкопродуктивного стада молочного скота под поглотительное скрещивание с мясной породой, на первых порах (2 – 3 года) могут остаться без денежных средств. Поэтому таким предприятиям необходима государственная поддержка.

Анализ развития животноводства в нашей республике за последнее десятилетие свидетельствует, что мясной скот специализированных пород как придаток молочной отрасли не выдержал конкуренции. В настоящее время в республике от завезенных по импорту мясных животных осталось незначи-

тельное количество чистопородного поголовья скота пород шароле (около 500 голов), лимузинской (260), мен-анжу (60) и абердин-ангусской (около 50 голов).

В настоящее время ситуация резко изменилась. В республике проводится работа по созданию отрасли мясного скотоводства как самостоятельного направления, обеспечивающего сырьем не только пищевую промышленность, но и другие отрасли народного хозяйства.

Таким образом, развитие мясного скотоводства имеет большие перспективы. Агропромышленный комплекс вполне располагает всеми возможностями для развития этой отрасли. Причем очень важно, что товарное мясное скотоводство не требует крупных капитальных вложений, сложного технического оборудования, высокой квалификации обслуживающего персонала. Товарные хозяйства можно располагать в отдаленных районах, что позволит полнее использовать земельные угодья.

В структуре сырья для мясной промышленности свиньи занимают одно из основных мест. Они являются хорошим источником мяса и жира и отличаются от крупного рогатого скота высокой плодовитостью, коротким пренатальным периодом, хорошей оплатой корма, приростом живой массы, высоким выходом туш. В условиях нашей республики хорошо отработана промышленная технология производства свинины.

В нашей республике разводят в основном свиней пород крупной белой (около 90 %), белорусской черно-пестрой (свыше 3 %), белорусской мясной (около 4 %), эстонской беконной, ландрас, дюрок (около 1 %).

Крупная белая порода является доминирующей плановой породой. Животные эти скороспелы и хорошо откармливаются до мясных и жирных кондиций. При интенсивном откорме молодняк к 6-месячному возрасту достигает 100 кг. Живая масса взрослых откормленных свиней составляет 200 – 240 кг. Свиньи имеют умеренно развитое туловище, убойный выход составляет 56 – 62 %, выход мяса в туше – 55 – 56 %. От этих животных получают высокого качества свинину и различные копченые изделия.

Животные белорусской мясной породы к 6-месячному возрасту достигают живой массы 100 кг, среднесуточный прирост живой массы составляет 750 – 780 г, затраты корма на 1 кг прироста живой массы – 3,3 – 3,6 к. ед., выход мяса – 61 – 63 %. Следует заметить, что селекция свиней на мясность сопровождается увеличением содержания мяса и снижением сала в тушах, но ухудшением технологических свойств мяса.

Свиньи белорусской черно-пестрой породы преимущественно мясосального и мясного типов. По откормочным качествам они не уступают животным крупной белой породы. Установлена высокая эффективность использования белорусских черно-пестрых свиней в двухпородном и трехпородном промышленном скрещивании со свиньями крупной белой и эстонской беконной пород.

Свиней эстонской беконной и белорусской мясной породы разводят для получения хорошего качества молодой свинины. Животные быстро растут, хорошо откармливаются. Живая масса их к 6-месячному возрасту достигает 100 кг, а убойный выход – 70 – 75 %.

Для производства конского мяса при табунном содержании наиболее пригодны местные породы лошадей. Они лучше приспособлены к конкретным условиям, хорошо поддаются нагулу в пастбищный период, почти полностью удовлетворяют потребность в пище за счет подножного корма.

При хорошей организации табунного содержания (летом на пастбище, зимой в помещении) молодняк лошадей к 6-месячному возрасту может достигать 50 % живой массы взрослых животных. Среднесуточный прирост у жеребят составляет 800 – 900 г, у тяжеловозных – 1500 – 1600 (до 2000) г. Приросты взрослых лошадей на откорме в зависимости от породы и упитанности составляют от 500 до 1200 г в сутки. Убойный выход равен 48 – 55 %.

Важным резервом увеличения производства конского мяса является улучшение воспроизводства лошадей, увеличение доли кобыл в структуре конского поголовья и выхода жеребят в расчете на 100 маток.

Планом породного районирования в Республике Беларусь предусмотрено разведение овец трех пород: прекос, латвийской темноголовой и романовской. Однако в последние годы поголовье этого вида животных значительно сократилось и в мясном балансе баранина занимает незначительный удельный вес.

Овцы породы прекос крупные. Бараны весят 110 – 120 кг, матки – 58 – 62 кг. При хорошем кормлении и содержании ягнята растут быстро и в 7 – 8 месяцев достигают живой массы 40 – 45 кг. Убойный выход при высшей упитанности около 50 %. Мясо нежное, сочное.

Животные латвийской темноголовой породы обладают хорошими мясными и откормочными качествами. Живая масса баранов 90 – 100, маток 55 – 60 кг. Убойный выход 50 – 55 %. Ягнята в 4 – 5 месяцев достигают 25 – 30 кг и более.

Бараны романовской породы имеют живую массу 65 – 75, матки – 48 – 55 кг. Убойный выход составляет 42 – 45, иногда 47 – 50 %. Молодняк в возрасте 5 – 6 месяцев весит 30 – 32 кг, а в 9 – 10 месяцев – 40 – 42 кг. Мясо ароматное, но не очень сочное.

Для получения мяса в мясном птицеводстве используют кур, уток, гусей и индеек. Скороспелость и значительная энергия роста птицы позволяют быстро и в большом количестве получать высококачественную продукцию.

Из сельскохозяйственной птицы наибольшее распространение получили куры. По направлению продуктивности их делят на яичные, мясо-яичные и мясные. Куры яичных пород весят 1,7 – 2,2 кг, петухи – 2,5 – 3,0 кг, мясо-яичных – соответственно 2,3 – 2,8 и 3,4 – 3,8, мясных – 3,0 – 3,5 и 3,8 – 4,5 кг.

Куры яичных пород более скороспелы, чем мясо-яичных и мясных. Однако мясо их менее качественное, чем кур мясных пород. Убойный выход

полупотрошеных тушек кур яичных пород составляет 60 – 65 %, потрошеных – 52 – 55 %, мясо-яичных – соответственно 67 – 70 и 58 – 62 %, мясных – 80 и 59 – 62 %.

В последние годы широко ведется откорм мясных цыплят-бройлеров. Они отличаются интенсивным ростом, скороспелостью, дают нежное, сочное мясо. В возрасте семи недель живая масса их достигает 1,5 – 2,0 кг, затраты корма на 1 кг прироста в пределах 2,0 – 2,2 к. ед. В государственном секторе удельный вес мяса цыплят-бройлеров в структуре мяса всей птицы самый высокий и составляет более 65 %. Причем технология производства мяса цыплят-бройлеров отличается высоким уровнем механизации (около 96 %) и высокой экономической эффективностью, в сравнении с другими видами мяса птицы. При высокой продуктивности цыплята-бройлеры наиболее приспособлены к промышленной технологии их выращивания.

Живая масса взрослых уток составляет в среднем 2,5 – 3,5 кг, селезней – 3 – 4 кг. Убойный выход полупотрошеных тушек равен 81 %, потрошеных – 59 – 60 %. Масса гибридного молодняка высокопродуктивных кроссов, выращиваемого на мясо, в возрасте 7 – 8 недель составляет 2,8 – 3,0 кг. Мясо вкусное, хорошего качества, с небольшим содержанием жира.

Достаточно высокой скороспелостью и хорошими мясными качествами отличаются гуси. От них получают вкусное, ароматное мясо. Живая масса взрослых гусаков составляет в среднем 5 – 8, гусынь – 4 – 7 кг. Убойный выход полупотрошеных тушек равен 79 %, потрошеных – 60 %. На мясо молодняк забивают при интенсивном выращивании в 9-недельном возрасте массой 3,5 – 4,5 кг. С возрастом (20 недель и старше) в тушке резко увеличивается количество жира.

Индейки – самые крупные домашние птицы. Живая масса взрослых индюков составляет 9 – 35 кг, индеек – 4,5 – 11,0 кг. В возрасте 12 – 16 недель индюшата-бройлеры достигают живой массы 3,5 – 6,0 кг, а при убое в 22 – 23 недели самцы весят 10 кг и более. Убойный выход составляет 87 – 90 %, выход съедобных частей – 70 %, в том числе грудных мышц – 25 – 30 %. Мясо индеек отличается высокими вкусовыми качествами, содержит большое количество легкоусвояемого протеина. Мясо кур составляет около 18 % от общего производства мяса птицы, мясо уток – в пределах 7 – 8, гусей – 6 – 7 и индеек 5 – 6 %.

От кроликов получают белое нежное и вкусное мясо. Живая масса взрослых животных зависит от породы и составляет в среднем 2,5 – 4,0 кг. Убойный выход колеблется от 47 до 60 %.

Безусловно, в республиканском балансе мясных ресурсов основу составляют говядина, свинина и мясо птицы. Однако для производства мяса в нашей республике могут быть использованы козы, олени, нутрии.

Производство говядины и баранины в настоящее время в республике самое затратное и трудоемкое. На производство 1 ц говядины (в убойном весе)

затрачивается кормов и труда в 2 – 3 раза больше, чем на производство 1 ц свинины и мяса бройлеров.

Развитие мясной отрасли республики базируется на основе промышленного производства продукции животноводства. Известно, что животноводческие комплексы обеспечивают получение более высокой продуктивности скота, на них ниже затраты и себестоимость продукции. Поэтому в перспективе планируется увеличение производства продукции животноводства с учетом реконструкции и строительства новых комплексов по производству говядины, свинины, мяса птицы и др.

Сегодня можно смело утверждать, что аграрная отрасль – одна из ключевых в XXI веке, так как спрос на ее продукцию в мире постоянно растет и превышает возможности аграрного сектора. Поэтому одной из важнейших целей развитой страны должно быть обеспечение населения безопасными и высококачественными продуктами питания в изобилии.

В республике уже работают 100 комплексов по выращиванию и откорму крупного рогатого скота, 109 свиноводческих комплексов и 57 крупных птицеводческих хозяйств, способных производить около 700 тыс. тонн прироста живой массы скота и птицы. На птицефабриках производится 100 % мяса птицы, свинины на комплексах – около 90 % , говядины – 16 – 17 %.

Постоянный рост населения планеты, участившиеся экстремальные погодные условия, неустойчивая политическая ситуация в ряде регионов земного шара порождают проблемы в продовольственном обеспечении людей. Цены практически на всю сельскохозяйственную продукцию постоянно возрастают. По прогнозам специалистов в области мировой экономики, этот процесс будет длительным. Вот почему в настоящее время и на перспективу агропромышленный комплекс республики строит свою работу с учетом дальнейшего повышения уровня обеспечения высококачественными пищевыми продуктами населения республики и складывающейся конъюнктуры мирового рынка продовольствия.

По данным Минсельхозпрода, если бы все поголовье откормочного крупного рогатого скота выращивалось на комплексах, то, даже при среднесуточном приросте в 700 г, можно было бы получить дополнительно более 100 тыс. тонн мяса при низкой его себестоимости. А, учитывая, что на специализированных комплексах получают до 1200 г прироста в сутки, производство мяса крупного рогатого скота можно удвоить.

В целях дальнейшего наращивания производства конкурентоспособной свинины намечается до 2015 года построить 72 современных свиноводческих комплекса, 38 репродукторных цехов, 5 племенных заводов, создать сеть прародительских ферм по разведению мясных пород свиней. Для этого необходимо завезти в республику новые перспективные породы (ландрас, дюрок) и линии свиней.

Это позволит довести поголовье свиней на комплексах до 3,5 миллиона голов, производство свинины – до 617 тыс. тонн (97 – 98 % от общего объе-

ма), что составит 177 % к уровню 2010 года, увеличить экспортные поставки свинины с 30 до 80 тыс. тонн в год.

Развитие птицеводства до 2015 года осуществляется в соответствии с программой, которая предусматривает произвести 569 тыс. тонн птицы в живой массе, увеличить среднесуточные приросты бройлеров до 60 г, произвести с учетом личных хозяйств 3,8 млрд. яиц, увеличить яйценоскость курнесушек до 315 штук яиц в год. При этом снизить затраты кормов на производство 1 ц прироста бройлеров до 1,7 ц, а на производство одной тысячи яиц – до 1,3 ц.

В связи с этим необходимо провести реконструкцию и техническое переоснащение 407 помещений для содержания птицы, построить 534 и перепрофилировать 107 помещений, реконструировать и технически переоснастить 24 и построить 22 новых цеха по переработке мяса птицы.

Решение этих задач позволит удовлетворить спрос населения на качественные продукты питания, обеспечить дальнейший рост благосостояния населения республики и выйти на мировой рынок продовольствия.

Глава 2. Категории упитанности убойных животных

Под упитанностью животных следует понимать степень накопления в теле резервных питательных веществ. Об упитанности судят по развитию жировой (особенно подкожного жира) и мышечной тканей. Следовательно, упитанность – это степень развития мышечной и жировой тканей, определяемая визуально и прощупыванием животного или туши.

Определяют упитанность при жизни животных (внешним осмотром, ощупыванием отдельных статей животного и специальными приборами), а также после убоя (по выходу и качеству полученного мяса).

Методика определения упитанности животных путем их внешнего осмотра и ощупывания в местах жироотложения в значительной степени субъективна. Поэтому для ее установления от специалистов требуются хорошие практические навыки.

У крупного рогатого скота при определении упитанности по внешним признакам внимание обращают на форму туловища, степень развития скелетной мускулатуры, выполненность бедер, а также на то, насколько заметно выступают маклоки, седалищные бугры, остистые отростки спинных и поясничных позвонков, лопатки и ребра.

По мере возрастания упитанности отложения подкожного жира распространяются от основания хвоста на седалищные бугры, маклоки, крестец, далее – на поясницу, спину, ребра, коленную складку, затем – против сердца, в области холки, на передней части груди, шее, у локтевого сустава и за ушами.

При определении упитанности крупного рогатого скота путем ощупывания отдельных статей устанавливают наличие жировых отложений у основания хвоста, на седалищных буграх, маклоках, пояснице, двух последних (12 и

13) ребрах и в щупе. Кожа в местах жировых отложений более подвижна. При ощупывании пальцами подкожный жир ощущается в виде отложений, имеющих тестообразную консистенцию, с плотным прилеганием к ним кожи. Необходимо помнить, что у молодых животных значительно лучше развита мускулатура, а подкожного жира бывает гораздо меньше, чем у взрослых.

Наличие жировых отложений у основания хвоста (от первого хвостового позвонка до седалищного бугра) определяют одновременно с обеих сторон хвоста, надавливая большим пальцем против хвоста.

Прощупывание в месте боковых складок заднего паха (щуп) проводится также с обеих сторон. При этом внутрь паха вводят четыре пальца, а находящимся снаружи большим пальцем проводят сзади вперед.

Толщину мышц прощупывают над поперечными отростками поясничных позвонков и под ними. Для этого правую руку кладут справа на поясницу и, вдавливая большой палец со стороны голодной ямки под слой мышц, определяют их плотность, которая свидетельствует о степени развития мышц.

Для определения отложения жира в области ребер руку с согнутыми пальцами кладут на бок животного и большим пальцем придавливают подкожную соединительную ткань со слоем жира. Прощупывание в области последних ребер позволяет определить степень развития жировых отложений только на этой части тела. Жировые отложения в области средних ребер свидетельствуют о наличии жирового полива почти по всему телу.

Маклоки прощупывают, захватывая наиболее выступающие их части между большим и остальными пальцами. Прощупывание грудины позволяет определить не только степень жировых отложений, но и развитие мускулатуры.

Для определения упитанности убойных животных устанавливают развитие мышечной ткани и наличие отложений подкожного жира на отдельных частях тела животного (рис. 1).

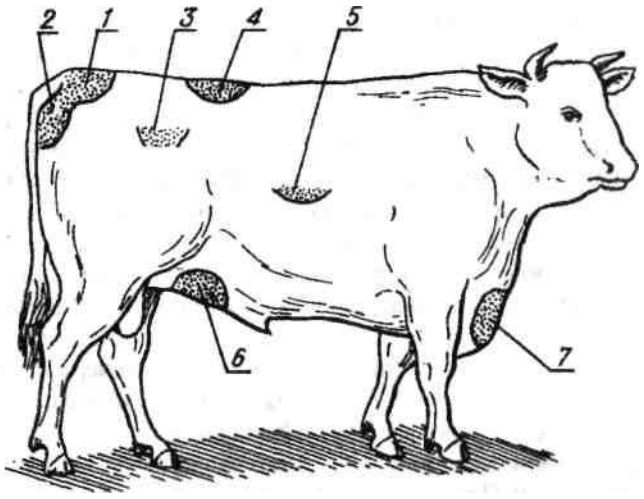


Рис. 1. Места определения упитанности крупного рогатого скота:
1 – основание хвоста; 2 – седалищный бугор; 3 – маклок; 4 – поясница;

5 – последние ребра; 6 – щуп; 7 – подгрудок.

Упитанность овец оценивают по степени развития мышечной и жировой тканей на холке, спине, пояснице и ребрах. У курдючных и жирнохвостых овец, кроме того, учитывают общее развитие курдюка и хвоста.

Овцы и козы покрыты длинной шерстью, из-за чего определить их упитанность по внешнему виду трудно. Поэтому ее определяют путем прощупывания.

Категория упитанности свиней зависит от живой массы, возраста и толщины шпика. Определяют упитанность при жизни животных и после их убоя. Основными способами определения толщины шпика свиней являются пальпация жировой прослойки в определенных точках на живых свиньях, а также измерение с помощью шпикомеров различной конструкции.

Пальпацию толщины шпика проводят путем надавливания большим пальцем и сжимания складки шпика между большим и указательным пальцами одной руки. Пальпируют в следующих точках: на шее, холке, спине, пояснице, лопатке, окороке, в паху. Данный способ определения категории упитанности свиней в значительной степени субъективен и требует больших практических навыков. Даже у опытных операторов неточность в определении толщины шпика достигает 20 %.

Довольно длительное время для измерения толщины шпика использовались механические шпикомеры, принцип действия которых сводится к непосредственному измерению толщины шпика с помощью металлической линейки через разрез кожи.

Своеобразной модификацией механических шпикомеров является электрометрический линметр, принцип действия которого основан на различной электропроводности жировой и мышечной тканей. В двухконтактной игле при достижении ею мышечной ткани замыкается электрическая цепь между полюсами сухого элемента и одновременно срабатывает регистрирующее устройство.

Были попытки создания термометрических линметров, реагирующих на разницу температур подкожного жира и мышечной ткани. Однако трудоемкость работы с ними, а главное необходимость механического повреждения кожи живых свиней резко ограничивают использование их в производственных условиях.

В последние годы сконструированы и широко используются в странах с развитым свиноводством ультразвуковые шпикомеры. Принцип работы их заключается в регистрации отраженных от стыковой границы между шпиком и мышечной тканью животных ультразвуковых волн, которые изображаются на экране осциллографа в виде отдельных импульсов, обозначающих результат измерения.

Из ультразвуковых шпикомеров следует отметить приборы ПУДС (прибор ультразвуковой диагностический для свиноводства), УТ-40 СЦП и УТ-50 СЦ. Точность измерения ими составляет 90 – 100 %. Они лишены многих не-

достатков, присущих механическим, электрометрическим и термометрическим линметрам. Кроме того, ими можно измерять не только толщину шпика, но и все поперечное сечение тела животного с очертанием границ жировой и мышечной тканей, т.е. одновременно получать данные о толщине шпика, площади мышечного глазка и сала над ним.

В связи с тем, что все существующие методы прижизненного определения упитанности свиней не практичны и вызывают определенные трудности в практическом осуществлении, наиболее целесообразно определять упитанность свиней путем замера толщины шпика линейкой после убоя животного.

Упитанность лошадей определяют визуально и прощупыванием. При визуальной оценке внимание обращают на степень развития мускулатуры, формы туловища, выступаемость маклоков, седалищных бугров, остистых отростков спинных и поясничных позвонков и ребер. При прощупывании устанавливают наличие подкожных жировых отложений на гребне шеи, у основания хвоста и на туловище (спина, поясница, верхняя треть ребер).

У лошадей, предназначенных для убоя, не должны быть подстрижены грива и хвост.

2.1. Упитанность крупного рогатого скота

При жизни упитанность крупного рогатого скота определяют на основании требований ГОСТ 5110–55 «Крупный рогатый скот для убоя. Определение упитанности».

В соответствии с данным ГОСТом весь крупный рогатый скот, предназначенный для убоя, подразделяют на четыре группы в зависимости от пола и возраста:

1) волы и коровы;

2) быки (бугаи);

3) молодняк (животные независимо от пола в возрасте старше трех месяцев, но не старше трех лет);

4) телята (животные независимо от пола в возрасте от 14 дней до трех месяцев).

Волов и коров, а также молодняк по степени упитанности подразделяют на три категории: высшую, среднюю и нижесреднюю, а быков (бугаев) и телят – на первую и вторую категории.

Категорию упитанности волов и коров определяют на основании следующих требований (низшие пределы):

– высшая упитанность – мускулатура развита хорошо, формы туловища округлые, лопатки, маклоки и седалищные бугры слегка заметны, бедра хорошо выполнены, остистые отростки спинных и поясничных позвонков не выступают, отложения подкожного жира прощупываются у основания хвоста, на седалищных буграх, маклоках, двух последних ребрах, щуп выполнен

хорошо и достаточно упругий, мошонка у волов увеличена и упруга на ощупь;

– средняя упитанность – мускулатура развита удовлетворительно, формы туловища несколько угловатые, лопатки, маклоки, седалищные бугры, остистые отростки спинных и поясничных позвонков выступают, но не резко, бедра слегка подтянуты, отложения подкожного жира прощупываются у основания хвоста и на седалищных буграх, щуп выполнен слабо, мошонка у волов заполнена жиром слабо и на ощупь мягкая;

– нижесредняя упитанность – мускулатура развита неудовлетворительно, формы туловища угловатые, лопатки, маклоки, седалищные бугры, остистые отростки спинных и поясничных позвонков заметно выступают, отложения подкожного жира могут не прощупываться или быть в виде небольших участков на седалищных буграх и пояснице, мошонка у волов подтянута, сморщена, жировых отложений не имеет.

Категорию упитанности быков (бугаев) определяют на основании следующих требований (низшие пределы):

– первая категория – мускулатура развита хорошо, формы туловища округлые, кости скелета не выступают, грудь, спина, поясница и зад достаточно широкие, бедра и лопатки выполнены;

– вторая категория – мускулатура развита удовлетворительно, формы туловища несколько угловатые, кости скелета слегка выступают, грудь, спина, поясница и зад нешироки, бедра и лопатки слегка подтянуты.

Категорию упитанности молодняка определяют на основании нижеследующих требований (низшие пределы):

– высшая упитанность – мускулатура развита хорошо, формы туловища округлые, остистые отростки спинных и поясничных позвонков не выступают, лопатки, бедра, поясница и зад выполнены хорошо, отложения подкожного жира прощупываются у основания хвоста, на седалищных буграх и в щупе, в мошонке у бычков-кастратов умеренное отложение жира;

– средняя упитанность – мускулатура развита удовлетворительно, формы туловища недостаточно округлые, остистые отростки спинных и поясничных позвонков слегка выступают, бедра не подтянуты, отложения подкожного жира могут не прощупываться;

– нижесредняя упитанность – мускулатура развита неудовлетворительно, формы туловища угловатые, остистые отростки спинных и поясничных позвонков, маклоки и седалищные бугры выступают, отложения подкожного жира не прощупываются.

Категорию упитанности телят определяют в соответствии с нижеследующими требованиями (низшие пределы):

– первая категория – телята-молочники (телята, выпоенные молоком) живой массой не менее 30 кг. У телят этой категории мускулатура развита удовлетворительно, остистые отростки спинных и поясничных позвонков слегка прощупываются, шерсть гладкая, слизистые оболочки век, десен, губ

и неба без красноватого оттенка;

– вторая категория (телята, получавшие подкормку). У телят этой категории мускулатура развита менее удовлетворительно, остистые отростки спинных и поясничных позвонков несколько выступают, слизистые оболочки могут иметь красноватый оттенок.

Всех животных, не удовлетворяющих требованиям нижесредней упитанности или второй категории, относят к тощим.

При разногласиях между сдатчиком и приемщиком в правильности определения упитанности проводят контрольный убой всего спорного поголовья. В таких случаях упитанность животных определяют по качеству полученного от них мяса.

Возраст крупного рогатого скота в спорных случаях устанавливают по состоянию зубной аркады. Зубная аркада телят до трех месяцев характеризуется наличием только молочных резцов. У молодняка в возрасте двух лет имеется только первая пара постоянных резцов и три пары молочных резцов. У молодняка в возрасте трех лет имеются две пары постоянных резцов и начинает прорезываться третья пара. В зубной аркаде взрослого крупного рогатого скота имеется не менее трех пар постоянных резцов.

2.2. Упитанность мелкого рогатого скота

Упитанность овец и коз, заготавливаемых и сдаваемых для убоя, определяют в соответствии с ГОСТ 5111–55 «Овцы и козы для убоя. Определение упитанности». Стандартом предусмотрено разделение овец по упитанности на три категории (низшие пределы):

– высшая упитанность – мускулатура спины и поясницы развита хорошо, остистые отростки спинных и поясничных позвонков не выступают, холка может выступать; отложения подкожного жира хорошо прощупываются на пояснице, отложения жира на спине и ребрах умеренные; в курдюке (у курдючных овец) или на хвосте (у жирнохвостых овец) значительные отложения жира;

– средняя упитанность – мускулатура спины и поясницы развита удовлетворительно, маклоки и остистые отростки поясничных позвонков слегка выступают, у спинных позвонков они выступают заметно; жировые отложения прощупываются на пояснице (умеренные), на спине и ребрах (незначительные); в курдюке или на хвосте отложения жира умеренные;

– нижесредняя упитанность – мускулатура развита неудовлетворительно, остистые отростки спинных и поясничных позвонков и ребра выступают, холка и маклоки выступают значительно; отложения жира не прощупываются; в курдюке или на хвосте жировые отложения небольшие.

Согласно ГОСТ 5111–55, требования к категориям упитанности коз ниже, чем овец, в отношении жироотложения, развития мышечной ткани, степени прощупываемости костяка. Это необходимо учитывать при реализации

коз на мясо и требовать от заготовителей приемку их по действующему ГОСТу для коз. Коз, сдаваемых для убоя, по упитанности делят также на три категории (низшие пределы):

– высшая упитанность – мускулатура развита хорошо, остистые отростки спинных и поясничных позвонков слегка выступают, холка выступает; жировые отложения хорошо прощупываются на пояснице и ребрах;

– средняя упитанность – мускулатура развита удовлетворительно, маклоки и остистые отростки спинных и поясничных позвонков выступают, холка значительно выступает; жировые отложения прощупываются на пояснице и ребрах;

– нижесредняя упитанность – мускулатура развита неудовлетворительно, маклоки, ребра и остистые отростки спинных и поясничных позвонков значительно выступают; жировые отложения не прощупываются.

Овцы и козы, не удовлетворяющие требованиям нижесредней упитанности, относятся к тощим.

В спорных случаях упитанность овец и коз определяют по качеству мяса после проведения контрольного убоя всего спорного поголовья.

2.3. Категории упитанности свиней

Категорию упитанности свиней, предназначенных для убоя, определяют на основании требований СТБ 987–95 «Свиньи для убоя». В соответствии с ним свиней подразделяют на шесть категорий.

К первой категории относится молодняк мясной до 8-месячного возраста. Туловище должно быть хорошо развитое с широкими грудью и поясницей, без перехватов за лопатками, с прямой или слегка аркообразной широкой спиной, глубокими длинными боками с крутыми ребрами, шкура – без опухолей, кровоподтеков и травматических повреждений, затрагивающих подкожную ткань. Живая масса свиней должна быть от 80 до 150 кг, толщина шпика (над остистыми отростками между шестым-седьмым грудными позвонками, не считая толщины шкуры) – от 10 до 30 мм. Самцы должны быть кастрированы не позже двухмесячного возраста.

Ко второй категории относятся молодняк живой массой 70 кг и более с толщиной шпика 31 – 40 мм и подсвинки живой массой от 20 до 69 кг с толщиной шпика 10 мм и более. К этой категории относят также свиней живой массой от 70 до 80 кг с толщиной шпика 10 – 30 мм. Самцы должны быть кастрированы не позже четырехмесячного возраста.

К третьей категории относят свиней жирных (молодняк, свиноматки, боровы) независимо от живой массы при толщине шпика 41 мм и более. Самцы должны быть кастрированы не позже четырехмесячного возраста.

К четвертой категории относятся свиноматки и боровы независимо от живой массы с толщиной шпика от 15 до 40 мм. Боровы в возрасте до 12 месяцев допускаются к сдаче на убой не ранее чем через три месяца после ка-

страции, а в возрасте старше 12 месяцев – не ранее чем через шесть месяцев после кастрации.

К пятой категории относятся поросята-молочники живой массой 4 – 8 кг. Кожа должна быть без опухолей, сыпи, кровоподтеков, ран, укусов. Не должны выступать остистые отростки спинных позвонков и ребра.

К шестой категории относятся некастрированные хряки из племзаводов, селекционно-гибридных центров и других хозяйств, занимающихся выращиванием хрячков на племенные цели. Возраст должен быть не старше шести месяцев, живая масса – от 60 до 95 кг, толщина шпика – до 40 мм.

Свиней, не отвечающих требованиям вышеназванных категорий, относят к нестандартным.

В спорных случаях проводят контрольный убой и категорию упитанности определяют по массе и качеству туши.

2.4. Упитанность лошадей

Упитанность лошадей определяют в соответствии с требованиями ГОСТ 20079–74 «Лошади для убоя». В зависимости от возраста всех лошадей, поставляемых для убоя, подразделяют на три группы:

1) взрослые (старше трех лет);

2) молодняк (от одного до трех лет);

3) жеребята (до одного года и живой массой не менее 120 кг).

Взрослых лошадей и молодняк в зависимости от упитанности подразделяют на две категории – первую и вторую, а жеребят относят к первой категории.

Категорию упитанности взрослых лошадей определяют на основании следующих требований (низшие пределы):

– первая категория – мускулатура развита хорошо, формы туловища округлые; грудь, лопатки, поясница, круп и бедра хорошо выполнены; остистые отростки спинных и поясничных позвонков не выступают; ребра не заметны и прощупываются слабо; отложения подкожного жира хорошо прощупываются на гребне шеи и у корня хвоста;

– вторая категория – мускулатура развита удовлетворительно, формы туловища несколько угловатые; грудь, лопатки, спина, круп и бедра умеренно выполнены; остистые отростки спинных и поясничных позвонков могут незначительно выступать; ребра заметны, но при прощупывании пальцами не захватываются; незначительные отложения жира прощупываются на гребне шеи.

Категории упитанности молодняка лошадей устанавливают на основании следующих требований (низшие пределы):

– первая категория – мускулатура развита хорошо, формы туловища округлые; остистые отростки спинных и поясничных позвонков не выступают; седалищные бугры и маклоки слегка заметны; отложения подкожного жира в

виде эластичного гребня прощупываются на шее;

– вторая категория – мускулатура развита удовлетворительно, формы туловища угловатые; остистые отростки спинных и поясничных позвонков, плечелопаточные сочленения, маклоки и седалищные бугры могут незначительно выступать; ребра заметны, но при прощупывании пальцами не захватываются; незначительные отложения жира прощупываются на гребне шеи и туловище.

Жеребят относят к первой категории упитанности, если они отвечают следующим требованиям (низшие пределы): удовлетворительно развитая мускулатура, формы туловища могут быть несколько угловатые, кости скелета (плечелопаточные сочленения, ость лопатки, остистые отростки спинных и поясничных позвонков, маклоки и седалищные бугры) могут незначительно выступать; ребра слегка заметны; жировые отложения на гребне шеи могут отсутствовать.

К первой категории упитанности относят также лошадей без значительных подкожных жировых отложений, но при наличии хорошо развитой мускулатуры. Допускается выступание холки у лошадей всех категорий упитанности.

Взрослых лошадей и молодняк, не удовлетворяющих требованиям второй категории, а также жеребят, не отвечающих требованиям первой категории упитанности, относят к тощим (нестандартным).

При возникновении разногласий в определении категории упитанности лошадей проводят контрольный убой всего спорного поголовья, после чего категорию упитанности лошадей определяют по качеству туши.

2.5. Птица сельскохозяйственная для убоя

В соответствии с ГОСТ 18292–85 «Птица сельскохозяйственная для убоя. Технические условия» птица, предназначенная для убоя, подразделяется на взрослую (куры, утки, гуси, индейки, цесарки) и молодняк (цыплята, цыплята-бройлеры, утята, гусята, индюшата, цесарята).

У молодняка птицы киль грудной кости неокостеневший (хрящевидный), кольца трахеи эластичные, легко сжимаются. Чешуя и кожа на ногах у молодняка сухопутной птицы эластичные, плотно прилегающие. У петушков и молодых индюков шпоры не развиты, при прощупывании мягкие и подвижные. У утят и гусят кожа на ногах нежная, эластичная, клюв неороговевший.

У взрослой птицы киль грудной кости окостеневший, твердый; кольца трахеи твердые, не сжимаются; чешуя и кожа на ногах грубая, шероховатая; шпоры у петухов и индюков твердые; клюв ороговевший.

В течение 20 дней до убоя птице запрещается введение антибиотиков. За 12 дней до сдачи на убой из рациона исключают гравий. Оперение птицы должно быть сухим, без налипшей грязи.

Для освобождения зоба птица должна пройти предубойную голодную выдержку: цыплята, цыплята-бройлеры, куры, индюшата и индейки – 6 – 8 ч; утята, утки, гусята, гуси, цесарята и цесарки – 4 – 6 ч.

Разрешается приемка птицы с наполненными зобами. В этом случае на содержимое желудочно-кишечного тракта производится скидка с живой массы птицы в установленном порядке.

Соблюдение времени предубойной голодной выдержки птицы определяют прощупыванием зоба. При разногласиях о наличии в зобе содержимого проводят контрольный убой 20 % поголовья партии (методом случайной выборки), но не менее 100 голов. Результаты контрольного убоя распространяют на всю партию птицы.

Птица должна быть без травматических повреждений. Допускаются повреждения гребней, переломы плюсны и пальцев, незначительные искривления спины и киля грудной кости, небольшие ссадины и царапины, а также намины на киле грудной кости в виде незначительного уплотнения кожи.

Живая масса одной головы птицы должна быть не менее: цыплят – 600 г, цыплят-бройлеров – 900, утят – 1400, гусят – 2300, индюшат – 2200, цесарят – 700 г.

Допускается сдача 15 % цыплят массой от 500 до 600 г и 10 % цыплят-бройлеров массой от 800 до 900 г, соответствующих требованиям по упитанности.

Упитанность птицы определяют визуально и при помощи пальпации. Сдаваемая для убоя птица должна соответствовать следующим требованиям (низшие показатели):

– цыплята и куры, индюшата и индейки, цесарята и цесарки – мышцы груди и бедер развиты удовлетворительно; киль грудной кости выделяется, образуя угол без впадин; концы лонных костей прощупываются легко;

– цыплята-бройлеры – мышцы груди и бедер развиты вполне удовлетворительно; грудь широкая, незначительно выделяется киль; концы лонных костей легко прощупываются;

– утята и утки, гусята и гуси – мышцы груди и бедер развиты удовлетворительно; киль может выделяться; у гусей под крыльями прощупываются незначительные отложения подкожного жира; у уток, утят и гусят жировые отложения могут не прощупываться.

На крыльях и хвосте уток и утят допускается до шести пеньков. На груди и бедрах наличие пеньков не допускается.

При возникновении разногласий в определении упитанности проводят контрольный осмотр и убой 20 % спорного поголовья (но не менее 100 голов). Результаты контрольного убоя распространяются на всю партию птицы.

2.6. Упитанность кроликов

Упитанность кроликов, заготовляемых и сдаваемых для убоя, определяют прощупыванием в соответствии с ГОСТ 7686–88 «Кролики для убоя. Тех-

нические условия». При этом учитывают степень развития мускулатуры, прощупываемость и выступаемость остистых отростков спинных позвонков, а также прощупываемость жировых отложений.

Волосяной покров кроликов не должен быть слипшимся от грязи. Животные не должны находиться в стадии интенсивной линьки по хребту и бокам. Самки не должны находиться в последней трети сукрольности.

Стандартом предусмотрено разделение кроликов по упитанности на две категории:

– первая категория – мускулатура развита хорошо; остистые отростки спинных позвонков прощупываются слабо и не выступают; зад и бедра хорошо выполнены и округлены; на холке, животе и в области паха легко прощупываются подкожные жировые отложения в виде утолщенных полос, расположенных по длине туловища;

– вторая категория – мускулатура развита удовлетворительно; остистые отростки спинных позвонков прощупываются легко и слегка выступают; бедра подтянуты, плосковаты; зад выполнен недостаточно; жировые отложения могут не прощупываться.

Живая масса кроликов с учетом скидки на содержимое желудочно-кишечного тракта должна быть не менее 2,4 кг.

Кроликов, имеющих плохо развитую мускулатуру, значительно выступающие спинные позвонки, независимо от живой массы, относят к тощим.

К кроликам-бройлерам относится молодняк кроликов различных пород и их помесей (гибридов) в возрасте до 3,5 месяцев, выращенный в специализирующихся на производстве кроликов-бройлеров хозяйствах и фермах, в сельскохозяйственных предприятиях (объединениях), опытно-производственных хозяйствах сельскохозяйственных научно-исследовательских учреждений и предназначенный для убоя.

Упитанность их определяют прощупыванием в соответствии с ГОСТ 27746–88 «Кролики-бройлеры для убоя. Технические условия». Кроликов-бройлеров относят к первой категории при соответствии их следующим требованиям: мускулатура плотная и развита хорошо; остистые отростки спинных позвонков могут прощупываться; зад и бедра хорошо выполнены, округлены; на холке прощупываются незначительные жировые отложения.

Живая масса кроликов-бройлеров с учетом скидки на содержимое желудочно-кишечного факта должна составлять от 1,8 до 2,4 кг. Волосяной покров не должен быть слипшимся от грязи.

Кроликов-бройлеров, не соответствующих по упитанности требованиям первой категории, относят к тощим.

Кроликов-бройлеров живой массой 2,4 кг и более оценивают по ГОСТ 7686–88.

При разногласиях в определении упитанности кроликов и кроликов-бройлеров производят контрольный убой всего спорного поголовья, если оно

не более 100 голов, и 10 %, если оно более 100 голов. Результаты контрольного убоя распространяются на все спорное поголовье.

Глава 3. Подготовка животных к сдаче в хозяйстве, оформление сопроводительной документации и транспортирование на мясокомбинат

3.1. Влияние транспортировки на организм животных

В последние годы в странах с интенсивным животноводством при транспортировке скота наблюдаются снижение качества мяса и увеличение случаев гибели животных и, особенно, свиней, что непосредственно связано с селекцией последних на повышение откормочных и убойных качеств, а также с ограничением их движений при современных методах содержания.

Уровень продуктивности и методы содержания свиней привели к диспропорциям между, с одной стороны, приспособляемостью и возможностями регулировать естественные функции организма и, с другой, – нагрузками, возникающими при выводе животных из помещений для отправки, транспортировке и перед убоем.

Нагрузки возникают при изменениях окружающей среды и активных действиях животных, выходящих за пределы тех норм, к которым организм их приспособлен.

Взвешивание, погрузка, транспортировка и разгрузка животных являются сильными стресс-факторами, которые обусловлены сменой привычной обстановки, смешиванием животных из различных станков, повышенной скученностью, беспокойством во время перевозки, повышенным нервным и мышечным напряжением, что приводит к значительным потерям мясной продукции и ухудшению ее качества, а в отдельных случаях и к гибели животных.

Наиболее стрессочувствительными животными являются свиньи из-за повышенной возбудимости и генетической наследственности к стрессу. Особенно это касается животных, выращенных на промышленных комплексах. Они сильно возбуждаются уже при выгоне из станков к месту погрузки и в процессе самой погрузки, особенно при грубом обращении с ними и побоях.

На животных действуют также такие климатические факторы как тепло, холод, ветер, солнечная радиация и др. Под действием всех этих факторов у животных повышаются температура тела, частота пульса и дыхания, отмечаются мышечная дрожь и частое мочеиспускание. В крови увеличивается содержание общего холестерина, адреналина, сахара, количество лейкоцитов, эритроцитов, гемоглобина, понижается резервная щелочность, что приводит к ослаблению защитных барьеров организма. Микрофлора из желудочно-кишечного тракта может проникать в лимфу, кровь и разноситься по всему организму.

При этом возникает возбуждение мышечной деятельности, а это связано с повышенным потреблением кислорода, что приводит к усилению выделения тепла. Давление крови существенно повышается, при этом энергия вырабатывается преимущественно путем анаэробного расщепления углеводов. В результате образуется молочная кислота.

Накопление молочной кислоты в крови обусловливает перемещение из нее воды в мышечную ткань, от чего кровь сгущается и объем ее уменьшается в результате потери воды. Работа сердца учащается, дыхание становится напряженным и глубоким, частота вдохов составляет около 120 раз в минуту. При этом нарушается регуляция кислотно-щелочного равновесия и сокращается выдыхание углекислого газа. Концентрация водородных ионов (pH) снижается до 7,0 – 7,2. Это приводит к перегрузке системы тепловой регуляции и кровообращения, а также к повышению мышечной температуре. Кроме того, большие концентрации молочной кислоты вызывают структурные и функциональные повреждения ткани, которые еще больше ограничивают аэробное продуцирование энергии в мышцах.

Если не предпринимать никаких предупредительных мер, нарастающие нагрузки нередко приводят к летальному исходу. Например, в Бельгии смертность свиней при перевозке составляет около 2,5 %, в Германии – около 1,5, в Нидерландах – около 0,5 %. За последние годы потери свиней при транспортировке возросли. Это связано с ослаблением селекции на стрессоустойчивость.

Многие специалисты увеличение смертности свиней во время транспортировки объясняют повышением восприимчивости животных, выращенных на промышленных комплексах, к различным неблагоприятным факторам. В большинстве случаев основной причиной гибели их при транспортировке является развитие злокачественного гипертермического синдрома.

Большой урон при погрузке, транспортировке и разгрузке наносят травматические повреждения животных. Повреждаются шкуры из-за травм, царапин, покусов, зачищаются обширные травматические участки мышечной ткани, снижаются товарная ценность и выход туш. Масса травмированных тканей и удаленных конфискатов из туш крупного рогатого скота иногда достигает 5 – 10 кг. В пораженных участках могут находиться аэробные и анаэробные патогенные микроорганизмы, что также снижает пищевую ценность ямса и его способность к хранению. До 50 % убитых на мясокомбинатах свиней имеют дефекты шкур из-за побоев, ссадин, покусов, порезов и др.

Действие транспортного стресса обусловлено длительностью нахождения животных в пути, состоянием покрытий дорог, скоростью движения транспортных средств, видом транспорта, размещением животных в транспортных средствах, условиями содержания перед погрузкой, сезоном года и другими факторами. Потери мясной продукции увеличиваются во все возрастающем размере с увеличением длительности пути от хозяйства к мясокомбинату.

Потери живой массы крупного рогатого скота при транспортировке животных автотранспортом на расстояние до 50 км составляют 2,6 – 2,8 %, 51 – 100 км – 3,4 – 3,6, а на расстояние 101 – 150 км потери составляют 4,4 – 5,0 %. У свиней потери живой массы при расстоянии до 50 км составляют 1 %, 120 – 140 км – 3 и на расстоянии 200 км – около 4 %. Потери живой массы при этом связаны в основном с уменьшением запаса гликогена в связи с активизацией компенсаторных механизмов организма на преодоление стрессового состояния. Это ведет к образованию в избыточном количестве молочной кислоты, что влечет за собой изменения контрастности мышц.

У свиней, предрасположенных к образованию бледного водянистого мяса, при транспортировке проявление данного порока увеличивается. Наряду с этим, транспортный стресс вызывает развитие дегенеративных процессов в наиболее ценных в пищевом отношении мышцах, что в еще большей степени снижает качество мяса.

Задержка свиней с отправлением на 1 ч увеличивает потери живой массы на 1,0 – 1,5 %, а на 1,5 ч – до 2 %.

Считается, что радиус доставки скота на мясокомбинат автотранспортом не должен превышать 100 км.

Если во время откорма свиней содержали индивидуально, то потери живой массы их при транспортировке будут значительно (в 5 раз) больше, чем при групповом содержании. При перевозке свиней в контейнерах значительно снижаются стрессовые возбуждения и агрессивность животных, а потери мясной продукции меньше. При этом легче проводить погрузочно-разгрузочные работы. Контейнер рассчитан на перевозку 13 – 15 голов свиней живой массой 110 – 130 кг. Для механизации погрузочно-разгрузочных работ используют серийно выпускаемые вилочные самоходные автопогрузчики. Преимущества контейнеров при перевозке животных заключаются также в использовании неспециализированного автотранспорта и полной механизации погрузочно-разгрузочных работ.

При транспортировке бычков на расстояние до 45 км по асфальтированной дороге в течение 1 часа потери питательных веществ в переводе на мясо составляют 1,0 – 1,5 кг, в мышцах и печени резко снижается содержание гликогена. Потери массы мяса при транспортировке откормленного молодняка крупного рогатого скота на расстояние 100 – 200 км составляют 1,5 – 2 %, или 3,5 – 4,0 кг у каждого животного. Считается, что оптимальный радиус доставки скота автотранспортом на мясокомбинаты составляет 50 – 100 км, а птицы - 40 – 50 км.

Для перевозки животных используют автомашины специального назначения и оборудованные для этих целей обычные грузовые. Перевозка на самосвалах запрещена. При использовании обычных бортовых машин травматические повреждения крупного рогатого скота в 2,0 – 2,5 раза выше, чем при перевозке на автоскотовозах. При смене скоростей на крутых поворотах

у свиней напрягаются мышцы, они падают, наползают друг на друга, царапаются, кусаются, травмируются о стенки и выступы транспортных средств.

3.2. Правила подготовки животных к транспортировке

В соответствии с требованиями существующих законодательных актов к перевозкам допускаются только клинически здоровые животные и из хозяйств и районов, благополучных по заразным болезням.

Перед отправкой на станцию для погрузки отправитель должен провести клинический осмотр животных с термометрией, при этом животные с повышенной или пониженной температурой тела, слабые и истощенные, с травмами к перевозкам не допускаются.

При обнаружении транспортным ветнадзором каких-либо нарушений в исследовании и обработках животных, предъявленных к перевозке, прием их к транспортировке прекращается.

Практика показала, что лучше, когда транспортный госветнадзор предварительно проверяет готовность отправки животных непосредственно в хозяйстве, осматривая их, изучая всю имеющуюся по ним документацию, правильность и объем всех проведенных исследований, эпизоотическую ситуацию.

При транспортировке животных необходимо принять все меры к тому, чтобы не допустить заражения местного скота инфекционными заболеваниями, а перевозимых животных предохранить от заражения и заболевания в пути.

Во время транспортировки резко изменяются условия содержания животных. Это отрицательно сказывается на их состоянии. Животные, особенно в первые сутки, сильно беспокоятся, плохо поедают корм, иногда даже отказываются от него. В последующие дни они привыкают к обстановке, успокаиваются, аппетит у них улучшается.

Во время стресса под воздействием адреналина, который выбрасывается в кровь, кровеносные сосуды расширяются. После убоя в сосудах остается большое количество крови, что ухудшает обескровливание и делает мясо темным. В результате стресса значительно снижаются защитные функции организма, а это приводит к проникновению микроорганизмов через кровеносные сосуды в ткани и органы животных, что увеличивает микробиальную обсемененность получаемого мяса.

Убойный выход и качество мяса во многом зависят от правильно организованной доставки скота до мясоперерабатывающих предприятий. Хорошо известно, что при плохо организованной доставке животные теряют в живой массе и упитанности. Все это приводит к уменьшению убойного выхода и, главное, к снижению качества мяса.

А это наносит большой экономический ущерб не только хозяйству, которое занимается производством мяса, но и народному хозяйству в целом.

Следовательно, вопросам подготовки животных к перевозке и их транспортировки следует уделять должное внимание. Четкое и хорошо организованное проведение этих процессов способствует сохранению количества и качества продукции.

Перед транспортировкой необходимо рассортировать животных по полу, возрасту, живой массе и упитанности. Живую массу определяют на весах среднего класса точности с допустимой погрешностью не более 1,0 %.

Животные с одинаковыми упитанностью, живой массой и возрастом ведут себя более спокойно. Лучше сдавать животных, которые вместе находились на откорме.

Существенным условием успешной транспортировки убойных животных является соблюдение оптимальной плотности размещения животных в транспортном средстве (табл. 1). Если температура воздуха более 20 °С или транспортировка осуществляется на приспособленном транспорте, площадь в расчете на 1 животное в транспортном средстве увеличивается на 10 %. При наружной температуре воздуха свыше 30 °С перевозка животных запрещается.

Таблица 1. **Ориентировочные данные о необходимой площади при транспортировке свиней (м^2 на одно животное)**

Масса животного, кг	Перевозка животных	
	автотранспортом	железнодорожным транспортом
Менее 75	0,30 – 0,35	0,35 – 0,36
65 – 100	0,40 – 0,45	0,51 – 0,53
100 – 125	0,45 – 0,50	0,56 – 0,58
125 – 175	0,55 – 0,60	0,69 – 0,70
Больше 175	0,60 – 0,70	0,80 – 0,84

При длительных перевозках следует применять подстилочные материалы (опилки, измельченную солому или то либо другое вместе с песком).

Значительное влияние на степень нагрузки на мышечную ткань животных оказывает режим перевозки. Желательно, чтобы движение было равномерным, без рывкообразного трогания с места, резкого торможения, быстрого проезда на поворотах.

Необходимо помнить, что свиньи очень плохо переносят жару, повышенную влажность воздуха (88 % и более). Поэтому желательно перевозить их в прохладное, а при возможности в ночное или раннее утреннее время. Также особенно важно, чтобы животные не были перекормлены. Последнее кормление проводится за 12 ч до выгона свиней из помещения. В таком случае к началу перевозки в желудке остается только 1/3 – 1/4 часть принятой пищи и тем самым исключается дополнительная нагрузка на кровообращение процессами пищеварения во время перевозки.

Для соблюдения всех условий по благоприятной доставке животных хозяйство выделяет необходимое количество опытных проводников по уходу за животными. Старшим проводником назначается работник хозяйства, ранее принимавший участие в перевозках животных на данном виде транспорта. Специалисты хозяйства инструктируют проводников, четко объясняя их обязанности при погрузке животных, уходе за ними в пути и выгрузке.

Отношение к скоту у проводника должно быть спокойное. В таком случае животные к нему быстро привыкают. Грубое обращение человека с животными усугубляет у них стрессовое состояние, со стороны животных может проявляться агрессивность (укусы, удары). Стрессовые состояния у животных могут вызывать неблагоприятные условия в транспортных средствах, скученность, продолжительность перевозки и др.

Отобранных животных осматривают, при необходимости обрабатывают копыта, спиливают рога, очищают кожный покров, биркуют и размещают в отдельные загоны. Ветеринарные специалисты проводят клиническое обследование, термометрию, а также специальные исследования на туберкулез, бруцеллез и другие заболевания, при необходимости животным делают профилактические прививки.

Если предполагается продолжительная перевозка животных, то за 8 – 10 дней до отправления скот переводят на транспортный кормовой режим, то есть на те корма и нормы, которые будут применяться в пути следования. Кормят и поят животных 3 раза в сутки. Это необходимо для устранения отрицательного действия резкого перехода от стационарного вида кормления к транспортному. Необходимо иметь ввиду, что резкий переход в кормлении, с одной стороны, и вагонные неудобства, с другой, могут повлечь за собой заболевания животных в пути.

Известно, что при транспортировке животных, не подготовленных к перевозке, живая масса их и убойный выход намного снижаются. Например, установлено, что у животных, переведенных на транспортный режим кормления до отправки их в дорогу на расстояние 800 км, живая масса увеличилась на 1,34 %. У другой группы животных, без предварительного перевода на транспортный режим кормления, живая масса снизилась на 3,87 %.

Самые большие потери при перевозках наблюдаются у заболевших животных. Они менее устойчивы к нагрузкам. Поэтому их отбирают перед транспортировкой. Следует задерживать и очень возбужденных животных и отправлять их для реализации на мясо после успокоения.

В группы, предназначенные для транспортировки, не следует включать животных (особенно коров), находящихся в стадии охоты, так как они своим поведением беспокоят других животных.

Весьма важным моментом в подготовке животных к транспортировке является их погрузка в транспортное средство. После выгона животных из помещения для погрузки они попадают в незнакомую окружающую среду, в результате чего повышается их возбудимость. Поэтому требуется ровное и

сдержанное, но решительное обращение с животными. Проходы для погрузки должны быть достаточно широкие и хорошо обозримые, без резких сужений.

До начала погрузки в транспортные средства животных, особенно свиней, желательно поставить на 30 – 60 минут в тенистое место. За это время животные успокаиваются и отдыхают от первого возбуждения.

В ряде стран проведены обширные исследования и накоплен большой опыт по использованию при транспортировке животных различных фармакологических средств, прежде всего транквилизаторов (нейролептиков). Эти вещества, влияя на ВНД и поведение животных, резко снижают их стрессочувствительность. За рубежом в качестве транспортных нейролептиков широко используются азоперон, ацепромозин, ксилазин, седонал, хлорпротиксен, гидроксизин, домоседан и др.

В нашей стране наиболее известен аминазин, выпускаемый в виде порошка, драже и 25 %-ного раствора в ампулах. Введение его способствует снижению потерь гликогена в мышцах вследствие затормаживания процесса гликолиза. В качестве антистрессового препарата можно использовать также витамин С.

Однако использование транквилизаторов в качестве антистрессоров может повлечь за собой накопление этих веществ или продуктов их распада в организме животных в опасных для здоровья людей концентрациях, так как определение остаточных количеств их в мясе весьма затруднительно.

Выход и качество мяса во многом зависит от соблюдения правил доставки скота на мясоперерабатывающие предприятия. Способ транспортировки зависит от расстояния между хозяйством и мясоперерабатывающим предприятием, от характера коммуникаций между ними и других факторов.

При любом способе транспортировке животных на мясокомбинат необходимо стремиться максимально сохранить их живую массу и упитанность, а также не допустить возникновения заболеваний животных в пути следования и передачи их местному скоту.

Все транспортные средства, которые использовались для перевозки животных, мяса и сырья животного происхождения, в обязательном порядке подлежат санитарной обработке: механической очистке, промывке горячей водой, а при необходимости и дезинфекции.

3.3. Сопроводительная документация при транспортировке убойных животных

Транспортировка скота и птицы допускается только после оформления предусмотренной документации. На одновременно отправляемую для сдачи партию животных хозяйства оформляют на каждую автотранспортную единицу ветеринарное свидетельство, товарно-транспортную накладную (форма № ТТН-1 (скот)), приложение, а при необходимости – акт выбраковки и путевой журнал.

Ветеринарное свидетельство по форме № 1 выписывают на каждую партию отправляемых на убой животных. В нем указывают количество и вид отправляемых животных, маршрут их следования, сообщают сведения о ветеринарно-санитарной обработке животных и об эпизоотическом благополучии мест их вывоза.

Ветеринарным уставом определено, что при всех перевозках за пределы района ветеринарные свидетельства выдают только ветеринарные специалисты и ветеринарные учреждения в установленном порядке. На ветеринарном свидетельстве ставят печать учреждения, которым оно выдается. Личные печати ветеринарных врачей при этом не действительны.

Ветеринарные свидетельства, заполненные разными чернилами и почерками, с исправлениями, без подписи и печати, без указания количества животных, даты выдачи считаются недействительными. Ответственность за правильность выдачи их несут специалисты, подписавшие эти документы.

При перевозке скота и птицы ветеринарные свидетельства выдают на каждую партию животных. Партией считается любое количество животных одного вида, перевозимых из одного хозяйства на одну станцию назначения, поступивших в одном транспортном средстве и сопровождаемых одной товарно-транспортной накладной и одним ветеринарным свидетельством. Допускается оформлять на все одновременно отправляемые хозяйством транспортные единицы одно ветеринарное свидетельство, которое в данном случае направляется мясокомбинату с первым автомобилем.

На перевозку мяса, мясопродуктов и сырья животного происхождения установлено ветеринарное свидетельство № 2. В нем указывают вид, массу и число мест продуктов или сырья животного происхождения. Оно подтверждает благополучие перевозимых продуктов животноводства.

Ветеринарные свидетельства на перевозку животных, животноводческих продуктов и сырья животного происхождения действительны в течение пяти дней со дня выдачи и только от пункта отправления до указанного в документе мясоперерабатывающего предприятия.

Перевозка животных и продуктов животноводства организациями или отдельными владельцами любым видом транспорта без ветеринарного свидетельства категорически запрещается.

При перевозках животных и продуктов животноводства в пределах административного района вместо ветеринарных свидетельств выдают ветеринарные справки. Без них перевозка животных и продуктов любым видом транспорта категорически запрещена. В справке обязательно должно быть указано ветеринарно-санитарное благополучие перевозимых животных или продуктов животного происхождения и мест их вывоза. Использование справок для перевозок животноводческих грузов за пределы района недопустимо.

Ветеринарное свидетельство оформляется в трех экземплярах. Первый экземпляр в закрытом пакете оформляется для мясокомбината или другого

грузополучателя. Второй экземпляр вручается в открытом виде. Третий экземпляр остается по месту выдачи основного документа.

Товарно-транспортная накладная является основным документом, подтверждающим принадлежность животных хозяйству-отправителю. Она заполняется на основании данных, полученных в результате взвешивания и определения качества животных.

Товарно-транспортная накладная заполняется в трех, а при перевозках скота привлеченным транспортом в пяти экземплярах. В ней указывают название грузоотправителя и грузополучателя, вид, пол, возраст, инвентарный номер (тавро), живую массу и упитанность животных. Причем указанные данные на крупный рогатый скот и лошадей в товарно-транспортную накладную заносятся по каждому животному отдельно.

На свиней, овец, коз и кроликов данные заносят по группам животных с одинаковой упитанностью, а на птицу – по видам и возрастным группам.

Возраст молодняка крупного рогатого скота указывается в месяцах. Данные о возрасте вносятся на основании документов бухгалтерского учета (акт о приплоде). Отдельно записывают молодняк овец в возрасте до года живой массой не менее: овец романовской породы – 24 кг, мясо-сальных пород – 30 кг и овец остальных пород – 28 кг, овец романовской породы и их помесей живой массой от 16 кг и выше с полушерстным покровом, отвечающим стандарту на шубную романовскую овчину, а также овец с шерстным и полушерстным покровом, не отвечающим стандартам на меховые и шубные овчины, и овец с низкошерстным покровом (кроме каракульских и гиссарских).

Взвешивание животных, предназначенных к перевозке, производится не ранее чем через три часа после последнего их кормления и поения.

Товарно-транспортная накладная оформляется путем заполнения специального бланка и приложений. Документ подписывают зоотехник, ветврач, главный бухгалтер и руководитель хозяйства, материально ответственное лицо, сдавшее скот (зав. фермой, бригадир и др.), лицо, принявшее его для перевозки и сдачи на мясокомбинат, после он скрепляется гербовой печатью сельскохозяйственного предприятия.

Путевой журнал обычно выдается при транспортировке животных железнодорожным транспортом и гоном (при дальних перегонах). В нем указываются сведения об отправленном скоте (вид и группа животных, количество голов, живая масса, время отправки скота, дата выдачи и номер ветеринарного свидетельства и товарно-транспортной накладной), вид и количество выданных кормов, инвентаря, маршрут следования, пункты отдыха и водопоя, пункты выгрузки навоза, лица, сопровождающие скот (проводники, гуртоправы), делаются отметки о ветеринарном осмотре скота в пути следования и т.п.

На животных, выбывающих из основного стада, племенных животных, а также на скот низких весовых кондиций, дальнейший откорм которого не це-

лесообразен, оформляют акт выбраковки. В нем указывают вид и группу скота, его возраст, живую массу, категорию упитанности, сведения о беременности (для самок), а также причину выбытия животного.

Акт выбраковки подписывают зооветеринарные специалисты хозяйства, материально ответственные лица (зав. фермой, бригадир и др.), руководитель хозяйства. Утверждается акт гербовой печатью хозяйства, а при необходимости – и вышестоящей организацией.

3.4. Перевозка животных автомобильным транспортом

Автотранспортом перевозят животных в основном на короткие расстояния (до 300 км). Такие перевозки более экономичны по сравнению с железнодорожными. При этом ускоряется доставка животных на мясокомбинат, снижаются потери живой массы, потребность в кормах и рабочей силе. Для автоперевозок в Беларуси в основном используют специализированные автомобили центровывоза, а также обычные грузовые бортовые автомашины. Перевозить скот и птицу в автомобилях-самосвалах и автомобилях с металлическими кузовами без деревянного настила запрещается. Доставка животных на мясокомбинаты другими видами транспорта – железнодорожным, водным, воздушным, а также гоном в республике не практикуется.

Наиболее удобно перевозить животных в специальных автомобилях-скотовозах. Они имеют хорошую грузоподъемность, устойчивость при движении, естественную приточную вентиляцию, внутренние перегородки. Для этих целей используют полуприцепы-скотовозы марок ОдАЗ-857Б, ОдАЗ-857Д, ОдАЗ-8825, ММЗ-776 грузоподъемностью до 6 тонн.

В последнее время выпускаются полуприцепы-скотовозы типа фургон в одно- и двухъярусном исполнении (ОдАЗ-9958, ОдАЗ-9959, ОдАЗ-9976, ОдАЗ-9977). Грузоподъемность их составляет 11 – 12 тонн. В такой скотовоз крупного рогатого скота массой 300 – 600 кг вмещается 20 – 35 голов, свиней массой 70 – 130 кг – 95 – 125, овец массой 30 – 50 кг – до 250 голов. Все модели скотовозов рассчитаны на эксплуатацию при температуре наружного воздуха от минус 40 до + 40 градусов и оборудованы вентиляцией.

При использовании обычных грузовых автомашин производят дополнительно наращивание их бортов щитами из досок высотой в зависимости от вида и величины животных (лошади – 2 м, крупный рогатый скот – 1,5, свиньи – 1 м). Во избежание скучивания и травмирования животных во время перевозки удлиненный кузов рекомендуется разделять перегородками. Это способствует уменьшению расхода гликогена в мышцах транспортируемых животных на 8 – 41 %. Автомашина должна быть технически исправной, кузов чистым, не иметь щелей в полу, торчащих острых предметов.

Запрещается грузить животных в автомашины, в которых перевозили удобрения, ядохимикаты, сырье технического назначения без хорошей предварительной очистки, промывки и просушки.

Для предохранения животных от сильного ветра в холодное время года впереди кузова ставят плотный щит, а в ненастные, морозные и солнечные дни животных в кузове защищают брезентом.

Скот нежелательно размещать поперек кузова, так как повышается травматизм животных, они быстрее утомляются, стараясь сохранить устойчивое положение.

Грузят животных в автомобиль с помощью погрузочно-весовой площадки-трапа (эстакады). Для подгона животных используются электропогонялки или хлопушки. Нельзя допускать окриков и побоев животных.

Перед погрузкой животных сортируют по массе, возрасту и упитанности. При этом их осматривает ветеринарный специалист. Больных животных к перевозке не допускают, за исключением случаев сдачи их для вынужденного убоя.

В автомашину желательно грузить однородных по виду, полу, возрасту, упитанности и живой массе животных. Допускается совместная перевозка кастрированных самцов с матками, взрослого скота с хорошо развитым молодняком. Норма погрузки животных в приспособленную автомашину зависит от вида, величины и состояния животных, времени года, состояния дороги, климатических условий и марки автомашины. Обеспечивая максимальную загрузку транспортных средств, необходимо обеспечить также сохранность и здоровье самих животных. Как свободное, так и тесное размещение повышает травматизм и утомляемость животных.

Свиней, овец и коз в автотранспорт грузят в таком количестве, чтобы они могли свободно лежать и не давили друг друга. В летний период свиней необходимо перевозить в прохладное время суток. При температуре воздуха выше +25 °С или ниже минус 20 °С перевозка свиней запрещается.

Лошадей, коров и быков размещают в машине головой вперед и прочно привязывают. Лошадей перед погрузкой расковывают. В приспособленных автомашинах ставят 3 – 4 головы взрослого скота параллельно друг другу. Свободное место сзади кузова не заполняют. Бычков возбудимых, нервного типа, также желательно перевозить на привязи.

Если перевозка по времени занимает более 6 часов, животным в пути предоставляют отдых, во время которого их кормят и поят по установленным нормам. При этом, если животных выгрузить невозможно, отдых предоставляют прямо в кузове автомашины.

Для перевозки животных выделяют опытных водителей. Для предотвращения травматизма перевозить животных необходимо осторожно, без резких рывков и торможений. На асфальтированных дорогах скорость движения допускается до 60 км/ч. В машине, кроме водителя, должен находиться специально выделенный проводник независимо от количества перевозимого скота.

При транспортировке у животных повышается возбудимость, возникает стрессовое состояние, наблюдаются потеря живой массы, травмы. Особенно

сильное отрицательное влияние на животных оказывает неудобное положение тела при тесном размещении животных в кузове автомашины. После выгрузки у таких животных, как правило, наблюдается мышечная дрожь.

Повышенное количество травм наблюдается при перевозке нерассортированных животных, при быстрой езде на крутых поворотах, при недостаточной подготовке кузова машины для перевозки животных.

Экономический ущерб от травматизма убойного скота наносится за счет зачисток (удаления) травмированных участков туши с патологическими изменениями тканей, ухудшения качества шкур, а также за счет резкого снижения содержания гликогена в неповрежденных мышцах, прилегающих к зонам травмирования, что отрицательно сказывается на процессе созревания мяса.

Перевозка скота автотранспортом считается удовлетворительной, если потеря живой массы не превышает допустимых норм. Установлено, что при перевозках на расстояние 40 – 80 км потери живой массы крупного рогатого скота достигают 3,1 %, свиней – 2,8 %, на расстояние 100 – 150 км – соответственно 3,9 и 3,5 %. Потери живой массы животных зависят также и от времени нахождения их в пути. Задержка животных с отправлением на один час повышает потери живой массы на 1,0 – 1,5 %, а на 1,5 ч – до 2,0 %.

В случае заболевания или падежа животного в пути проводник немедленно должен сообщить в ближайшее ветеринарное учреждение и дальнейшее движение к месту назначения допускается только по разрешению ветеринарного врача, осмотревшего животных и сделавшего соответствующую запись в ветеринарном свидетельстве.

Транспортировка животных, больных инфекционными заболеваниями, а также животных, положительно реагирующих на туберкулин и бруцеллин, допускается только с разрешения соответствующего ветеринарного отдела. Желательно, чтобы таких животных сопровождал ветеринарный специалист.

Птицу и кроликов автотранспортом перевозят в контейнерах или клетках. Чаще применяются клетки размерами для кур и уток 90 × 60 × 30 см, для гусей и индеек – 90 × 60 × 40 см. Клетки на автомашину грузят ярусами (4 – 5), располагая их так, чтобы в каждой клетке можно было обеспечить свободную циркуляцию воздуха. Необходимо, чтобы дно клеток было плотным, влагонепроницаемым.

Птицу, предназначенную для убоя, отлавливают при слабом освещении (ночью) или при зашторенных окнах (днем). В таких условиях птица плохо видит и ведет себя более спокойно. На 1 $м^2$ пола клетки размещают до 30 цыплят-бройлеров, кур и уток массой около 1,5 кг и 10 – 15 гусей и индеек массой 3 – 5 кг. При переуплотнении птицы наблюдаются большие потери живой массы, травматизм и падеж. При низкой температуре воздуха норму погрузки птицы можно повысить, а при высокой температуре понизить на 10 – 15 %.

Кроликов перевозят в клетках размерами 220 × 40 × 30 см. Их разгораживают на 8 отделений, в каждом из которых транспортируется, а в после-

дующем и содержится перед убоем одно взрослое животное. При длительной транспортировке (более 6 часов) кроликов подкармливают: на одну голову выдают в среднем 50 г овса или 60 г отрубей.

3.5. Перевозка животных по железной дороге

По железной дороге разрешается транспортировать только здоровых животных из благополучных по заразным болезням районов, скотооткормочных хозяйств, скотозаготовительных пунктов. Обычно по железной дороге убойных животных транспортируют на расстояние от 200 до 800 км. Более длительная (свыше четырех суток) перевозка отрицательно сказывается на состоянии животных. В теплое время года разрешается транспортировка на расстояние до 300 км в отдельных решетчатых вагонах.

Подготовленный к отправке скот доставляют на станцию погрузки и размещают в загоны. После двухчасового отдыха животных осматривает ветеринарный специалист транспортного ветеринарно-санитарного участка и проводит термометрию. Если при осмотре будут выявлены больные животные или будут иметь место случаи падежа, то всю партию животных к погрузке не допускают до выяснения причин заболевания или падежа. При обнаружении среди доставленных заразнобольных животных всю партию скота задерживают и направляют на карантин или для убоя на ближайший мясокомбинат (в зависимости от характера заболевания).

Перед погрузкой животных кормят и поят вволю, так как они в первое время очень часто отказываются от приема корма и воды. А это ведет к потере живой массы.

Животных грузят в вагоны на специально оборудованных платформах, а при их отсутствии – в особо отведенных местах, используя для этого переносные трапы (их предоставляет станция). Вначале загружают спокойных животных, а затем – строптивых. При выгрузке животных нельзя бить. В ночное время места погрузки должны быть хорошо освещены.

Перевозят животных в специальных или оборудованных для этой цели обычных вагонах. Железная дорога обязана предоставить для перевозки животных только исправные, чистые, продезинфицированные и промытые вагоны. В них не должно быть выступающих острых предметов, которые могли бы травмировать животных. В вагонах устраивают кормушки, кольца для привязи, перемещающиеся по высоте, корыта для поения и кормления животных, места для размещения кормов и подстилки. Баки для воды располагают под потолком вагона. Водой их заполняют на станциях из водонапорных колонок во время стоянки поезда. В вагонах должны быть также вытяжные вентиляторы. Для обслуживания скота в пути проводникам выдается необходимый инвентарь (лопаты, ведра, фонари, метлы, веревки, халаты, полотенца, резиновые перчатки, мыло, креолин, хлорная известь).

Крупный рогатый скот и лошадей перевозят привязаными. Обычно их размещают продольно, т.е. в два ряда головами к междверному пространству. Пространство между рядами отгораживают. При таком размещении скот более устойчив во время движения поезда, его удобнее поить и кормить. Корма можно хранить в междверном проходе. Однако при таком размещении в вагон помещается меньше скота. При поперечном размещении животных удобнее убирать навоз, но труднее осуществлять поение и кормление. Корма хранят на фуражных полках. При поперечном размещении скот травмируется больше. Поэтому оно применяется редко и только при транспортировке на небольшие расстояния.

При размещении вдоль вагона скот привязывают к доскам, отгораживающим середину вагона, а при поперечном – к жердям, прочно укрепленным к одной из сторон вагона. В обоих случаях между животными оставляют промежуток, чтобы они могли поочередно ложиться и отдыхать.

Если крупный рогатый скот выращен в условиях беспривязного содержания, его перевозят без привязи. При этом в вагон грузят однородных по полу, возрасту, живой массе и упитанности животных. Такой способ транспортировки скота более дешевый, однако при нем увеличивается число травм и заболеваний животных, а также их менее удобно поить и кормить. При погрузке в вагон неоднородных животных его разгораживают перегородками.

Лошадей перевозят только в раскованном виде. В результате этого пол вагона предохраняется от повреждений, снижается травматизм животных и повышается безопасность проводников.

Овец, коз, телят, свиней в вагонах размещают без привязи. Количество животных, размещаемых в одном вагоне, зависит от вида, пола, величины и упитанности их. При этом исходят из следующих примерных норм: на одну голову взрослого крупного рогатого скота и лошадей требуется 2,0– 2,5 $м^2$, на одну голову молодняка – 1,5– 2,0 $м^2$ площади пола, овец и коз – 0,5– 0,75, крупных свиней – 1,0– 1,5, средних свиней – 0,5– 0,7 $м^2$. Так, в обычный четырехосный вагон животных загружают из следующего расчета: взрослый крупный рогатый скот – 16– 24 голов, молодняк крупного рогатого скота– 24 – 28, телята – 36 – 50, овцы и козы – 80 – 100, свиньи живой массой 80 – 100 кг – 46 – 50, массой 100 – 150 кг – 28 – 48, свыше 150 кг – 20 – 28, лошади – не более 16 голов.

Во избежание перегрева в жаркое время года загрузку вагона свиньями уменьшают на 10– 15 %. При температуре воздуха выше + 25 °С или ниже минус 25 °С транспортировка животных в обычных вагонах вообще запрещается.

Кормить животных в пути следует три раза в день доброкачественными кормами. Поят животных зимой два раза в сутки, летом – три раза. Оптимальная температура воды должна быть в пределах 9 – 15 °С.

Для кормления животных в пути корма выделяются из расчета на 1 ц живой массы в сутки в следующем количестве: сена для крупного рогатого

скота – 4,5 кг, для овец и коз – 5,5 кг; концентратов для свиней – 2,5 кг ежедневно. Для каждой лошади необходимо иметь 2 кг овса и 8 – 12 кг сена.

Для разового поения одной головы необходимо: для взрослого крупного рогатого скота – 12 – 15 л воды, молодняка – 8 – 12 л, лошадей – 8 – 12 л, овец и коз – 1,0 – 1,5 л, свиней – 1,5 – 2,0 л, кур – 50 – 60 мл.

Подстилкой животные обеспечиваются из расчета на голову в сутки: лошади – 2 кг, крупный рогатый скот – 1,5 – 2 кг, овцы и козы – 0,5, свиньи – 1 кг. В качестве подстилки можно использовать солому, торф, мелкую древесную стружку, опилки и другой подстилочный материал.

Концентрированные корма перед загрузкой в вагон затаривают в мешки. Сено и солома должны быть в прессованном виде.

На погрузку в один вагон отводится 1,0 – 1,5 ч времени. После этого проводники расписываются в приеме животных, инвентаря и кормов. Для сопровождения животных количество проводников устанавливается из расчета один человек на два вагона крупного рогатого скота или на один вагон свиней. Одного из проводников назначают старшим. С проводниками проводят инструктаж по вопросам ухода за животными в пути, оказания помощи животным и др.

Проводники обязаны размещать животных в вагонах, кормить и поить животных в пути, открывать и закрывать люки для вентиляции, содержать вагоны в чистоте, периодически убирать навоз и складывать в навозные ящики, удалять его только в специально отведенных для этой цели тупиках. Обычно такие станции совпадают с пунктами водопоя животных. Больных животных поят и кормят в последнюю очередь, после чего ведра и корыта дезинфицируют. Чтобы животные в пути меньше беспокоились, проводники большую часть времени должны находиться в вагонах вместе с животными. В вагонах запрещается курить, пользоваться нагревательными приборами. Освещать вагоны можно только типовыми фонарями.

В случае отказа животных от корма и воды, а также при заболевании или падеже проводник обязан на ближайшей станции вызвать ветеринарного специалиста транспортного ветеринарно-санитарного участка. При обнаружении инфекционных заболеваний вагон или весь состав задерживают, принимая при этом срочные меры (изоляция, карантинирование, дезинфекция и др.) в соответствии с ветеринарным законодательством.

Прирезка больных животных в пути запрещается. Трупы животных удаляют на определенных станциях, на что составляется акт по установленной форме.

После прибытия животных на станцию назначения ветеринарный врач транспортного ветеринарно-санитарного участка осматривает животных в установленный срок, но не позже чем через шесть часов с момента подачи вагонов под выгрузку. Результаты осмотра заносятся в ветеринарное свидетельство.

Из вагонов в первую очередь выгружают здоровых животных, затем подозрительных по заболеванию, больных и в последнюю очередь удаляют трупы павших животных (при их наличии).

Для выгрузки одного вагона отводится время 30 - 40 мин. После осмотра и заключения транспортного госветнадзора животных передают грузополучателю и удаляют их со станции в течение 12 часов с момента подачи вагонов под выгрузку. Вагоны направляют на ветеринарно-санитарную обработку в соответствии с действующей инструкцией.

Как показала практика, при перевозке животных железнодорожным транспортом с добросовестным отношением проводников к своим обязанностям (своевременное кормление, поение, проветривание вагонов, чистка и уход за животными) не только не бывает потерь живой массы, а, наоборот, добиваются ее повышения.

Для перевозки животных на мясоперерабатывающие предприятия используют также и водный транспорт. Кроме того, доставка убойных животных может осуществляться перегоном как наиболее простым и эффективным способом его транспортировки, позволяющим одновременно повышать живую массу и упитанность скота путем проведения нагула.

3.6. Ветеринарно-санитарная обработка транспортных средств

Животные и птица могут быть носителями возбудителей различных заразных (инфекционных и инвазионных) заболеваний. Поэтому все транспортные средства, которые использовались для перевозки животных, мяса и сырья животного происхождения, в обязательном порядке подлежат санитарной обработке: механической очистке, промывке горячей водой, а при необходимости – и дезинфекции.

Для санитарной обработки вагонов существуют дезинфекционно-промывочные станции (ДПС), дезинфекционно-промывочные пункты (ДПП) и промывочные пункты (ПП). На них организуются ветеринарно-санитарные участки для дезинфекции вагонов после перевозки животных, больных, подозрительных по заболеванию или подозреваемых в заражении заразными болезнями, а также продуктов животного происхождения.

По характеру ветеринарно-санитарной обработки транспорт после выгрузки животных, мяса и сырья животного происхождения разделяют на три категории: первую, вторую и третью.

К первой относятся транспортные средства, в которых перевозили здоровых животных (птицу) из пунктов, благополучных по заразным заболеваниям, а также мясо, мясопродукты и животное сырье боенского происхождения от здоровых животных (птицы). Эти транспортные средства считаются благополучными.

После выгрузки животных (птицы) их подают к бетонированным или асфальтированным площадкам, на которых выгружают навоз, используя при

этом скребки, лопаты и другие инструменты. Навоз может быть использован в качестве удобрения.

После механической очистки вагоны и автомашины промывают горячей водой (60– 70 °С) из шлангов под давлением 2,0 – 2,5 атм.

Неотмытые загрязнения удаляют с помощью скребков и щеток. Затем вторично промывают до полного просветления стекающей воды. В последнюю очередь промывают наружные стороны транспортного средства. При необходимости проводят профилактическую дезинфекцию.

Если на автомашине перевозят здоровых животных, а также сырье животного происхождения в упаковке и совершают в течение дня несколько рейсов в пределах одного и того же хозяйства, то дезинфекцию проводят по окончании последнего рейса.

Ко второй категории относятся транспортные средства, в которых перевозили животных (птицу), больных, подозрительных по заболеванию или подозреваемых в заражении инфекционными заболеваниями, вызываемыми вирусами и другими неспорообразующими микроорганизмами, а также мясо, мясопродукты и сырье животного происхождения, полученные от таких животных (птицы).

Транспортные средства второй категории после выгрузки животных подают к специальным площадкам для механической очистки. После обычной механической очистки и промывки транспортные средства дезинфицируют при помощи специальной установки.

Дезинфицируют вначале пол, затем стены, потолок и снова пол. Дезинфицирующий раствор распыляют равномерно и под прямым углом. Особое внимание обращают на обработку раствором углов, дверей, люков, щелей. Вагоны и автомашины дезинфицируют снаружи в последнюю очередь.

Для дезинфекции транспортных средств второй категории используют раствор гипохлора или осветленный раствор хлорной извести, содержащие 2 – 3 % активного хлора, 2 %-ный раствор формальдегида, горячий (60 – 70 °С) 3 – 4 %-ный раствор каустической соды (едкого натра), щелочной раствор формальдегида с содержанием 1 – 3 % каустической соды и 2 – 3 % формальдегида и другие растворы. На 1 $м^2$ площади расходуют не менее 0,5 л дезинфицирующего раствора при экспозиции 60 мин. Выбор дезраствора зависит от неблагополучия животных или животного сырья по тому или иному заболеванию.

После дезинфекции транспортные средства вместе с оборудованием тщательно промывают горячей водой и просушивают. Для нейтрализации остатков дезинфицирующих средств используют 0,5 – 1,0 %-ные растворы бисульфита при 10-минутной экспозиции, 1 %-ный раствор глицена, растворы уксусной кислоты.

К третьей категории относятся транспортные средства, в которых при перевозке (в пути следования, при выгрузке) были обнаружены животные или продукты убоя животных, больных или подозрительных по заболеванию

и подозреваемых в заражении болезнями, вызываемыми стойкими и опасными возбудителями (сибирская язва, эмфизематозный карбункул, злокачественный отек, брадзот овец, бешенство, столбняк, сап, эпизоотический лимфангит, чума крупного рогатого скота, африканская чума свиней, орнитоз птиц и др.), а также если перевозили грузы животного происхождения неизвестного ветеринарно-санитарного состояния или в пути следования (при выгрузке) были обнаружены трупы животных.

Транспортные средства третьей категории обрабатывают в местах, где имеются навозосжигательная печь, специальные сооружения для обеззараживания сточных вод, а также изолированный сектор для обработки транспорта.

Перед очисткой внутренние стены, пол, поверхностный слой навоза и оборудование вагона орошают дезинфицирующим раствором. После механической очистки проводят дезинфекцию внутренней и наружной сторон. Для этого используют одно из дезинфицирующих средств: раствор гипохлора, или осветленный раствор хлорной извести, или раствор гипохлорита кальция (содержащие не менее 5 % активного хлора), или 4 %-ный раствор формальдегида. На 1 м^2 расходуют 0,5 л дезраствора. Через 30 мин после дезинфекции вагоны с обеих сторон тщательно промывают горячей водой (60 – 70 °С) под давлением не менее 2 атм. до полного просветления стекающей воды.

После промывки вагоны снова дезинфицируют тем же раствором, расходуя при этом 1 л/м^2, а спустя 30 мин после повторной дезинфекции их опять промывают горячей водой.

Для дезинфекции транспортных средств могут быть использованы и другие дезинфицирующие растворы.

Глава 4. Сдача-приемка животных на мясокомбинате

Для регулирования взаимоотношений между мясоперерабатывающими и сельскохозяйственными предприятиями на территории Республики Беларусь с 1 января 1993 г. действует республиканский стандарт РСТ Беларуси 923–92 «Порядок взаимоотношений мясоперерабатывающих предприятий, колхозов, госхозов, кооперативных, крестьянских (фермерских) и других хозяйств по сдаче-приемке, транспортированию, переработке скота, птицы, кроликов и расчетов за них».

4.1. Общие положения по сдаче-приемке животных

Государственные закупки скота, птицы и кроликов у хозяйств, централизованную их доставку спецавтотранспортом осуществляют мясокомбинаты с участием заинтересованных юридических лиц (хозяйств, исполкомов и

т.д.) на основании договоров контрактации и других договорных соглашений.

Хозяйства, кооперативы, крестьянские (фермерские) и другие предприятия, имеющие специальные убойные пункты, колбасные и консервные цехи, зарегистрированные в установленном порядке, по согласованию с рай- и облисполкомами могут продавать по договору с торговыми организациями мясо в охлажденном виде, колбасные изделия и консервы непосредственно в торговую сеть, а также поставлять домам отдыха при условии выработки их с соблюдением Правил ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов и в соответствии с действующей нормативно-технической документацией в счет установленных рыночных фондов мясопродуктов.

Организацию работ по закупкам убойных животных в хозяйствах и централизованную их доставку спецавтотранспортом проводят мясокомбинаты с участием районных, областных сельхозпродов и автохозяйств. А именно, предложения (заявки) по прикреплению хозяйств-поставщиков животных принимаются рай- и облсельхозпродами за шесть месяцев до начала года и передаются на мясокомбинаты.

Одновременно с прикреплением к мясокомбинатам хозяйствам (поставщикам животных) облсельхозпродами присваивается литер (номер), который должен быть предусмотрен в стандартной бирке. Номера, присвоенные хозяйствам, вывешиваются на видном месте скотобазы мясокомбината.

Мясокомбинаты совместно с облсельхозпродами не позднее чем за 15 суток до начала каждого месяца составляют, исходя из договоров контрактации, предложений хозяйств, производственных возможностей предприятий, месячные графики и доводят до районов.

Не позднее чем за 5 суток до начала следующего месяца почасовой (посменный) график мясокомбинатами должен быть доведен до хозяйств-сдатчиков.

При составлении таких графиков учитывают технологию производства мяса на фермах промышленного типа и комплексах, сдачу скота крупными партиями, а также проведение предубойной выдержки непосредственно в хозяйстве.

В ежедневных почасовых (посменных) графиках в разрезе хозяйств должны быть указаны: дата и время сдачи скота в хозяйстве и время доставки его на мясокомбинат, вид животных, количество голов и живая масса, наименование пункта (фермы) отгрузки.

График должен обеспечивать выполнение договора по объемам и видам продукции. Он является заявкой на выделение спецавтотранспорта для перевозки скота.

График сдачи-приема может быть изменен по согласованию сторон не позднее чем за два дня до предусмотренного срока сдачи животных на пере-

работку. Сторона, принявшая решение изменить график, должна об этом уведомить телеграммой или телефонограммой другую сторону.

Централизованные перевозки скота осуществляются от хозяйств, имеющих подъездные пути с твердым покрытием, площадки для маневрирования спецавтотранспорта, загоны, расколы, весовые с заклейменными весами, погрузочные платформы, электропогонялки или хлопушки для подгона животных.

Сдачу-приемку скота, птицы и кроликов контролируют непосредственно специалисты хозяйств, или, по их поручению, уполномоченные представители райсельхозпродов, постоянные представители (ветврач, зоотехник, инженер-технолог мясной промышленности), работающие согласно принятым хозяйствами решениям о создании своих служб на мясокомбинатах, или специалисты других организаций, выполняющие эти обязанности на основе договора. Эти специалисты в порядке контроля следят за:

– соблюдением сроков представления, согласования и выполнения графиков поставки скота и птицы;

– правильностью оформления и комплектностью сопроводительной приемо-сдаточной документации;

– достоверностью живой массы, возраста, упитанности скота и птицы;

– соблюдением правил по биркованию и мечению скота в хозяйствах;

– своевременностью внесения в сопроводительные документы отметок о времени приемки, переработки скота, состоянии кожного покрова, периоде стельности, супоросности и т.д.

– правильностью сортировки скота, поступившего из хозяйств, и подсортировки его на мясокомбинате согласно действующим стандартам и ТУ;

– соблюдением технологии предубойного содержания;

– соблюдением очередности подачи партий скота на убой в зависимости от времени его приемки;

– сохранностью партионности по принадлежности хозяйствам и туш до взвешивания перед сдачей на холодильник;

– соблюдением технологии первичной переработки;

– правильностью оценки качества и взвешивания туш, мясной обрези и срывов шпика, полученных с них;

– своевременностью и правильностью расчетов за скот и применения санкций за допущенные нарушения.

Они участвуют в диагностировании пороков шкур, проведении и подписании актов контрольного взвешивания и контрольного убоя, а также отвеснакладных на мясо.

Скот, птица и кролики, доставленные хозяйством собственным транспортом с опозданием (поломка автотранспорта в пути, авария или бездорожье и др.), принимаются в тот же день в счет суточной нормы приемки после окончания приемки скота, доставленного в соответствии с почасовым (посменным) графиком из других хозяйств.

Скот, птица и кролики, доставленные в дни, не установленные графиком или в количестве сверх установленного графиком без предварительного согласования сторон, принимаются мясокомбинатом, исходя из производственной возможности. Время приемки и переработки такого скота устанавливается мясокомбинатом.

Количество животных, несданное хозяйством в установленный срок, прибавляется к количеству, подлежащему сдаче в следующем периоде. Если мясокомбинаты приостанавливают прием животных на длительный период (ремонт), вопрос о сдаче-приемке их определяется договором контрактации. В случае экстренной остановки мясокомбината сдача-приемка животных переносится на другой срок или хозяйство прикрепляется к другому мясокомбинату.

Скот, птица и кролики, продаваемые государству, должны отвечать требованиям действующих стандартов и технических условий. Скот, птица и кролики, не отвечающие требованиям стандарта, принимаются мясокомбинатом без зачета в выполнение договора контрактации.

По закупкам от хозяйств мясокомбинат принимает здоровых скот, птицу и кроликов, а также животных с травматическими повреждениями и с незаразными заболеваниями, неподдающимися лечению.

Подлежат приемке и засчитываются в выполнение договора контрактации также животные, положительно реагирующие на туберкулин, бруцеллин, больные или подозрительные в заболевании заразными и незаразными болезнями, при которых убой их и использование мяса, других продуктов убоя на пищевые цели разрешается без ограничений или после соответствующей обработки, предусмотренной действующими Правилами.

Сдача-приемка животных, больных заразными болезнями, допускается только по специальному в каждом отдельном случае разрешению ветотдела облсельхозпрода. При этом больные животные должны быть доставлены хозяйствами непосредственно на мясокомбинаты с соблюдением требований, предусмотренных инструкциями о мероприятиях по борьбе с соответствующими болезнями и правилами перевозок, действующими на данном виде транспорта, в строго установленный графиком срок, согласованный с мясокомбинатом, для немедленного убоя.

Не подлежат сдаче-приемке животные и птица:

– больные заразными болезнями, при которых согласно Правилам убой их и использование мяса на пищевые цели запрещаются;

– клинически больные туберкулезом и бруцеллезом, с неустановленным диагнозом болезни;

– пораженные гиподерматозом, стригущим лишаем;

– больные незаразными болезнями, имеющие повышенную или пониженную температуру тела, находящиеся в состоянии агонии (которую устанавливает только ветеринарный врач или фельдшер), независимо от причин, вызвавших это состояние;

– подвергшиеся лечению сибироязвенной сывороткой в течение первых 14 суток после лечения, а прививкам против ящура, сибирской язвы, бешенства – в течение 21 суток после вакцинации;

– которым применяли антибиотики с лечебной целью в течение срока, указанного в Наставлении по применению антибиотиков в ветеринарии;

– с уровнем содержания радионуклидов в мышечной ткани, превышающим действующие республиканские допустимые уровни.

Не подлежат отправке для убоя:

– скот в течение 30 суток, птица – 10 суток после последнего скармливания им рыбы, рыбных отходов и рыбной муки;

– в течение 20 суток после дачи птице антибиотиков;

– в течение 12 суток после последней дачи птице гравия;

– утки и утята в стадии интенсивной линьки;

– животные, обработанные пестицидами, в течение срока после обработки, указанного в Списке химических препаратов, рекомендованных для обработки сельскохозяйственных животных против насекомых и клещей.

Мясокомбинатами принимается мясо (говядина, свинина, баранина, телятина, козлятина) при вынужденном убое, свежее или засоленное, не более чем по одной туше в плотной влагонепроницаемой таре. Туши свиней доставляются с неудаленными головами.

Мясо убитых овец, коз, свиней и телят должно доставляться целыми тушами, а мясо крупного рогатого скота – целыми тушами или разделенное на полутуши и четвертины, которые биркуются для установления принадлежности их одной туше. Такое мясо принимается мясокомбинатами только при представлении акта, свидетельствующего о причинах вынужденного убоя животного, подписанного врачом хозяйства, ветеринарного свидетельства и заключения ветеринарной лаборатории бактериологического и радиометрического контроля.

При наличии этих документов мясо принимается в отдельную камеру санитарной бойни или другое изолированное складское помещение и дополнительно исследуется. Если признается годным в пищу, оно принимается мясокомбинатом и направляется на переработку.

Овец после стрижки сдают и принимают на убой при длине шерстного покрова у тонкорунных, полутонкорунных и полугрубошерстных пород не менее 1 см, у овец грубошерстных пород – не менее 2,5 см. Измерение длины шерстного покрова производится на боковой части животного по линии, проходящей на расстоянии 1/3 от линии хребта до белой линии.

При сдаче-приемке скота по живой массе мясокомбинат производит скидку с живой массы на содержимое желудочно-кишечного тракта: в размере 3 %, если скот принимается не позднее двух часов с момента прибытия на расстояние до 50 км; 1,5 % – на расстояние от 51 до 100 км; при доставке на расстояние свыше 100 км животные принимаются без скидки.

Скот должен быть принят в течение двух часов с момента его прибытия. За каждый полный и неполный час задержки приемки сверх двух часов скидка уменьшается на 0,5 %. Неполным часом задержки приемки скота считается время после 30 мин.

При сдаче-приемке птицы с наполненным зобом производится скидка в размере 3 % ее живой массы независимо от радиуса доставки.

Сдача-приемка коров и нетелей во втором периоде стельности или соответственно суягных овцематок, супоросных свиноматок и жеребых кобыл допускается при наличии акта выбраковки, утвержденного руководителем хозяйства. При сдаче таких животных с их живой массы производят скидку в размере 10 % (сверх других установленных скидок).

Скот при отправке на убой должен быть чистым (без навала) и без пороков кожного покрова, шерстный покров овец – сухим, оперение птицы – сухим, без налипшей грязи. При предъявлении хозяйствами к сдаче скота с навалом (комьями навоза на кожном покрове) производится скидка в размере 1 % с живой массы каждой головы, имеющей навал; птицы с мокрым оперением и налипшей грязью, а также овец с мокрым шерстным покровом – в размере 1 % с массы всей партии.

При одновременном применении двух или трех видов скидок с массы животного проценты по этим видам суммируются и по полученному суммарному проценту производится скидка с живой массы.

Мясокомбинаты на хозрасчетных условиях обеспечивают хозяйства своей зоны стандартами, техническими условиями на скот, птицу, кроликов для убоя; инструкциями, регламентирующими правила приемки и переработки животных и птицы; дополнениями и изменениями к ним.

4.2. Порядок сдачи-приемки животных в хозяйстве

Перед отправкой из хозяйства на мясокомбинат животные должны быть осмотрены ветеринарным специалистом. По его усмотрению проводится также выборочная термометрия.

Сдача-приемка и погрузка животных, оформление сопроводительных документов должны быть произведены в течение одного часа с момента прибытия автотранспорта к месту погрузки в хозяйстве. Поэтому до прибытия спецавтотранспорта хозяйство должно иметь оформленное ветеринарное свидетельство и подготовить животных к сдаче, т.е. рассортировать их по возрасту, живой массе и упитанности, взвесить и забирковать.

В порядке исключения допускается к перевозке и приемке небиркованный скот, если представитель хозяйства сопровождает его до мясокомбината и присутствует при его переработке.

Взвешивают скот и кроликов не ранее 3 часов после последнего кормления и поения. Живую массу животных определяют на весах среднего класса

точности с наибольшими пределами взвешивания 500 и 2000 кг с допустимой погрешностью не более 0,1%.

Птицу взвешивают после выдержки ее без корма. Она должна быть с пустым зобом. В таком случае скидку на содержание желудочно-кишечного тракта не делают.

Централизованной перевозке подлежат только здоровые животные, Больные, слабые, а также травмированные животные доставляются на мясокомбинат транспортом хозяйства.

Приемку скота в хозяйстве осуществляет шофер-экспедитор автохозяйства, прошедший специальную подготовку. Он принимает подготовленный к перевозке скот по количеству голов, проверяет наличие бирок на животных, правильность оформления сопроводительных документов, имеет право проверить живую массу животных.

Шоферу-экспедитору предъявляют ветеринарное свидетельство и товарно-транспортную накладную. В ветеринарном свидетельстве для животных из районов, подвергшихся радиоактивному загрязнению, указывают, кроме прочего, и данные дозиметрического контроля. В товарно-транспортной накладной, кроме предусмотренных формой данных, отмечаются все установленные недостатки: наличие пороков шкур, нарушение правил подготовки (последнее кормление и поение) и погрузки животных, техническое несоответствие спецавтотранспорта для перевозки животных, отсутствие взвешивания их в хозяйстве и др. Все записи в документах удостоверяются подписями специалистов хозяйства и шофера-экспедитора. Хозяйство имеет право пломбировать автофургон со скотом.

Время прибытия и отправления автотранспорта отмечается в товарно-транспортной накладной и путевом листе представителем хозяйства. После погрузки и подписания сторонами товарно-транспортной накладной животные считаются принятыми по количеству голов и ответственность за их сохранность несет автохозяйство до сдачи мясокомбинату.

Шофер-экспедитор несет ответственность за недостачу принятых животных, их падеж, травмирование во время перевозки, обмен животных, за ненадлежащее ветеринарно-санитарное состояние автотранспорта и нарушение графика сдачи-приемки скота.

4.3. Порядок сдачи-приемки животных на мясокомбинате

Мясокомбинаты должны обеспечить своевременную приемку скота, птицы, кроликов в соответствии с договором контрактации и ежедневным почасовым (посменным) графиком.

Скот, птица, кролики считаются доставленными по графику, если они прибыли на мясокомбинат в назначенный день: при посменном графике – в смену, а при почасовом – в час, предусмотренный графиком. Скот должен быть принят по количеству голов в течение не более одного часа, а при взве-

шивании – не более двух часов с момента прибытия автотранспорта на мясокомбинат и предъявления шофером-экспедитором товарно-транспортной накладной работнику мясокомбината.

Прием птицы производится по виду, количеству голов и живой массе. Живая масса птицы определяется по разности массы брутто и массы тары (в массу тары включается также масса автомобиля).

На мясокомбинате доставленные скот, птица и кролики осматриваются ветврачом, который также проверяет правильность оформления ветеринарного свидетельства, соответствие указанного в нем количества животных с фактически доставленными. После осмотра ветеринарный врач ставит на товарно-транспортной накладной визу на допуск животных на территорию мясокомбината, дает указания о порядке их приемки, размещения и устанавливает ветеринарное наблюдение за ними.

Из зон Чернобыля скот подвергается обязательному дозиметрическому контролю. С повышенным содержанием радионуклидов скот к убою не допускается.

Если скот доставлен без ветеринарного свидетельства или имеет место несоответствие наличия голов с данными сопроводительных документов, а также при подозрении, что среди животных, поступивших на мясокомбинат, имеются больные заразной болезнью, при падеже животных в пути следования или во время приема на мясокомбинате, всю партию скота, птицы, кроликов по указанию ветеринарной службы ставят на карантин до установления диагноза или уточнения причин несоответствия данным, указанным в ветеринарном свидетельстве, но не более чем на трое суток.

Мясокомбинат обеспечивает животным на карантине водопой и кормление в соответствии с установленными нормами. Расходы по их содержанию возмещаются виновником по фактическим затратам мясокомбината. После карантина животные принимаются и направляются на убой.

Животные, доставленные на мясокомбинат для вынужденного убоя (травматические повреждения, требующие немедленного убоя), принимаются вне очереди. Хозяйственный брак скота принимается мясокомбинатом по договоренности сторон.

Работники сырьевого отдела или приемщики мясокомбината допущенную к приемке партию скота, птицы, кроликов обязаны немедленно по прибытии пересчитать в присутствии шофера-экспедитора, сделать отметку в товарно-транспортной накладной о дате и времени их прибытия, проверить наличие бирок, правильность оформления сопроводительных документов, соответствие доставленного скота, птицы, кроликов данным товарно-транспортной накладной. При приемке скот сортируют согласно действующим стандартам и размещают, сохраняя принадлежность хозяйствам.

Мясокомбинаты имеют право до начала приемки провести контрольное взвешивание скота с участием и с согласия сдатчика или его постоянного представителя в случаях:

– неправильного оформления сопроводительной документации;

– сомнения в достоверности указанных в сопроводительных документах весовых характеристик скота;

– если в хозяйстве скот не взвешивался или неисправно весовое хозяйство;

– невозможности переработки скота в предусмотренные графиком сроки по причинам, не зависящим от мясокомбината (нарушение электрообеспечения и водоснабжения, аварии и т.д.), о чем должен быть составлен акт соответствующими службами.

Живая масса скота определяется в этом случае с учетом установленных скидок.

Разногласия в определении упитанности скота и птицы при приемке по живой массе разрешаются на мясокомбинатах путем контрольного убоя животных. Мясокомбинат с участием сдатчика или его постоянного представителя, а при их отсутствии – специалиста райсельхозпрода (по поручению хозяйства) производит контрольное взвешивание (однородными партиями или при необходимости по одной голове) и контрольный убой животных не позднее начала следующего дня работы предприятия. Мясокомбинат обязан своевременно поставить в известность хозяйство или его представителя о времени проведения контрольного убоя.

При неявке представителя хозяйства для участия в контрольном убое делается соответствующая отметка в акте. Упитанность животных определяется работником отдела производственно-ветеринарного контроля (ОПВК) мясокомбината.

При возникновении разногласий в определении упитанности птицы, наличии в зобе содержимого (корм, твердые включения), при систематическом нарушении подготовки ее в хозяйстве в части исключения из рациона гравия за 12 дней до сдачи на убой, при наличии птицы с подсидом, наминами и дерматитом проводят контрольный убой. Контрольному убою подлежат 20 % спорного поголовья, но не менее 100 голов. При разногласиях в определении живой массы проводят контрольное взвешивание в количестве 5 % спорного поголовья, но не менее 100 голов. Результаты контроля распространяются на всю партию.

Результаты контрольного взвешивания и убоя, определения упитанности оформляются актом контрольного убоя скота и птицы в трех экземплярах, из которых первый передают в бухгалтерию мясокомбината, второй – автобазе, третий отсылается хозяйству. Акт подписывается со стороны мясокомбината приемщиком скота, начальником (мастером) цеха предубойного содержания скота и работником отдела производственно-ветеринарного контроля, со стороны хозяйства – сдатчиком или его постоянным представителем. Отвес-накладная и акт контрольного убоя скота служат основанием для расчетов с поставщиком.

На каждую партию приемщик выписывает накладную на приемку скота и передачу его на переработку. Накладную выписывают в трех экземплярах, из которых первый получает поставщик, третий остается на скотобазе, а второй передается со скотом в убойный цех для последующей передачи его в бухгалтерию мясокомбината.

Принятый мясокомбинатом скот обеспечивается водопоем, который прекращается за 3 – 4 ч до подачи животных на убой. Мясокомбинаты должны обеспечить сохранность скота и полученных от него туш по партиям, принадлежащих каждому поставщику, с момента приемки скота до определения упитанности и взвешивания туш.

Скот, доставленный на мясокомбинат, должен быть переработан не позднее 24 часов с момента приемки его в хозяйстве, в период массовой приемки и переработки скота (не более 5 месяцев в году по согласованию с облсельхозпродами) – не позднее 28 часов. Временем окончания переработки партии скота считается время взвешивания последней туши из этой партии при передаче мяса на холодильник.

В случае вынужденной задержки переработки скота, поступившего по графику, мясокомбинат обеспечивает водопой и кормление животных собственными кормами в течение всего периода задержки по нормам, предусмотренным технологической инструкцией по приемке и предубойному содержанию скота на мясокомбинатах. В этом случае расчеты с хозяйством, по его требованию, должны быть произведены по результатам контрольного взвешивания и контрольного убоя, а при отсутствии данных контрольного взвешивания – по живой массе и качеству, указанным в товарно-транспортной накладной за минусом установленных скидок. При этом требования со стороны хозяйства должны быть оформлены в письменном виде.

В тех случаях, когда по договоренности сторон на животноводческом комплексе крупный рогатый скот перед отправкой на мясокомбинат выдерживается без корма не менее 15 часов, а свиньи – 5 часов при неограниченном поении животных, начало их убоя производится не позднее 5 часов после доставки на мясокомбинат.

4.4. Оформление документации по переработке животных

Скот, птицу и кроликов передают на убой партиями, сформированными при приемке от сдатчиков, с сохранением принадлежности хозяйству-поставщику и, как правило, в порядке очередности поступления на мясокомбинат. Документом передачи их на переработку служит накладная на приемку и передачу их на переработку, в которой мастер цеха первичной переработки отмечает количество принятых голов и подписывает ее.

При переработке скота мясокомбинат обязан обеспечить потушное определение массы и качества мяса, обработку туш в соответствии с действующими технологическими инструкциями по переработке скота на предприятиях

мясной промышленности, принять меры для обеспечения сбора всей полезной продукции. В целях сохранения принадлежности туш хозяйству-поставщику в цехе первичной переработки скота первую и последнюю туши каждой партии животных отмечают бирками с указанием на них наименования хозяйства, половозрастной группы, количества голов и даты приема.

Определение качества туш скота, полученного после убоя, проводится работником ОПВК мясокомбината с участием сдатчика, его постоянного представителя или уполномоченного специалиста райсельхозпрода. Представитель хозяйства для определения качества скота по массе и качеству туш должен быть оговорен договором контрактации.

Клеймение туш производят в соответствии с действующими ГОСТами и ТУ, инструкцией по клеймению мяса.

Продолжительность продвижения туш и полутуш (с помощью конвейера или вручную) от места зачистки и промывки до приема-сдаточных весов с учетом времени на стекание воды с их поверхности не должно превышать 13 мин.

Время окончания убоя партии скота, массу и категорию качества туш записывают в отвес-накладную на приемку мяса. Массу туш крупного рогатого скота, лошадей, свиней записывают по каждой голове отдельно, а массу туш мелкого рогатого скота – группами с одинаковой категорией качества. Массу говядины, телятины, свинины определяют взвешиванием на весах среднего класса точности с допустимой погрешностью не более 0,1 %.

Отвес-накладная заполняется отдельно на каждую партию скота по видам в трех экземплярах, которые вместе с накладной на приемку скота и передачу его на переработку передаются в бухгалтерию для выписки приемной квитанции на закуп скота, птицы и кроликов у хозяйств (форма ПК-1). Первый и второй экземпляры отвес-накладной остаются на мясокомбинате, третий вместе с накладной на приемку скота и передачу его на переработку направляется в хозяйство. В приемной квитанции должен отражаться результат переработки на санитарной бойне больного и слабого скота, выделенного при приемке из общей партии.

По окончании суточной переработки скота мастер цеха первичной переработки мясокомбината производит оприходование массы обработанной пищевой мясной обрези с туш, а также все количество срывов и прирезей шпика, удаленных вручную (косой) со свиных шкур и крупонов (без мездрового жира), подсчитывает их количество и фиксирует в отвес-накладной. Плановый отдел мясокомбината определяет в соответствии с действующими нормативами сверхнормативное количество обрези с туш, срывов и прирезей шпика.

Разногласия, которые могут возникнуть при определении качества (упитанности) туш, разрешаются окончательно государственным инспектором по заготовкам и качеству продукции, решение которого является обязательным для обеих сторон. Туши, по которым возникли споры, до решения госинспек-

тора хранятся обособленно с наличием на них бирок о принадлежности хозяйству. На них составляют акт в трех экземплярах и результаты записывают в отвес-накладную. Акт подписывается комиссионно.

При браковке целых туш или их частей, птицы и направлении на техническую утилизацию администрация цеха первичной переработки скота, птицецеха оформляет акт на непригодные в пищу мясопродукты на основании заключения ветврача предприятия в соответствии с действующей инструкцией о порядке браковки, учета и направления на техническую утилизацию непригодных в пищу мяса и мясных продуктов на предприятиях мясной промышленности.

Акт в трех экземплярах подписывает комиссия в составе начальника цеха, мастера (бригадира), ветеринарного врача цеха и представителя хозяйства или постоянного представителя. Один экземпляр акта передается хозяйству, второй – бухгалтерии мясокомбината, третий – в ОПВК. К актам должно быть приложено заключение.

4.5. Порядок расчета за сданных животных

Бухгалтерия мясокомбината на основании накладной на приемку скота и передачу его на переработку, отвес-накладной на приемку мяса и актов ветсанэкспертизы выписывает на каждую партию скота, принятого от хозяйств, приемную квитанцию. Такой же квитанцией оформляется принятое мясокомбинатами от хозяйств мясо. Приемная квитанция является расчетным документом, подтверждающим количество и качество проданного скота, птицы, кроликов и мяса.

Массу мяса переработанного скота, указанную в отвес-накладной, пересчитывают в живую массу по установленным коэффициентам. Мясо, полученное от животных, вынужденно убитых в хозяйствах, пересчитывают в живую массу по действующим коэффициентам.

Принятые от хозяйства крупный рогатый скот, свиньи, овцы, козы оплачиваются мясокомбинатом за полученное после переработки мясо по закупочным договорным ценам, действующим на период заготовки скота в Беларуси.

Птица, кролики и лошади, а также скот, закупленный у населения, оплачиваются по приемной живой массе и упитанности.

Мясо, продаваемое хозяйствами мясокомбинату, оплачивается по свободным оптово-отпускным ценам, сниженным на 15 %.

При расчете с хозяйствами мясокомбинаты оплачивают поставщикам стоимость полученных в течение месяца суточных сверхнормативных количеств обработанной мясной обрези с туш, а также прирезей и срывов шпика со свиных шкур и крупонов пропорционально количеству закупленного мяса крупного и мелкого рогатого скота соответствующего качества, а свиней пропорционально категории и с учетом способов обработки. На это количество

выписывают дополнительную приемную квитанцию или расчет за принятый скот и засчитывают в выполнение договора контрактации.

Сверхнормативным количеством прирезей и срывов шпика следует считать при переработке свиней со съемкой шкур свыше 2 %, со съемкой крупонов – свыше 1,1 % без мездрового жира, полученного при обрядке шкур.

В случаях нарушения технологии обработки отдельных туш животных, вызывающих потери их массы, комиссия в составе представителей мясокомбината и хозяйства-сдатчика (постоянного представителя) определяет и оформляет актом размер потерь, которые прибавляются к массе соответствующих туш при расчетах за них.

Если имеет место нарушение технологии обработки туш и потери мяса установить не представляется возможным, мясокомбинат по требованию сдатчика осуществляет расчет по этим партиям по результатам контрольного взвешивания и контрольного убоя, а при отсутствии контрольного взвешивания – по живой массе, указанной в товарно-транспортной накладной, с вычетом установленных скидок и упитанности, определенной по качеству мяса.

В случаях обезличивания (смешения) партий скота на скотобазе или туш в убойном цехе по вине мясокомбината последний обязан восстановить их по биркам или другим меткам. Если это сделать невозможно, расчет производится по результатам контрольного взвешивания, а при отсутствии этих данных – по живой массе и упитанности, указанным в товарно-транспортной накладной, с вычетом установленных скидок.

Если потери животного на скотобазе или туши в убойном цехе допущены по вине мясокомбината, то он обязан возместить поставщику эти потери по средней живой массе туш и оплатить по фактически среднесложившейся цене данной партии.

В случаях падежа, потери, вынужденного убоя или травмирования отдельных животных в пути следования по причинам, связанным с нарушением правил перевозки, невыполнением шофером-экспедитором предусмотренных обязанностей по экспедированию, ущерб в полном объеме предъявляется мясокомбинатом автохозяйству. Расчеты за этих животных производят по живой массе данного животного и упитанности, указанной в товарно-транспортной накладной, или по средней массе и упитанности животных (свиней, овец) данной партии, к которой было отнесено животное по товарно-транспортной накладной, с вычетом установленных скидок с живой массы.

Если по результатам ветеринарно-санитарной экспертизы будет установлено, что эти животные были отправлены из хозяйства больными, ущерб относится на счет хозяйства. Ветеринарно-санитарная экспертиза при этом должна быть проведена в обязательном порядке с участием представителя государственной ветеринарной службы.

В случае падежа скота в период предубойного содержания по вине мясокомбината он учитывает павших животных по их фактической массе и качеству за минусом установленных скидок, оплачивает по договорным ценам на

скот и засчитывает в выполнение договора контрактации скота и птицы. Остальных животных этой партии оплачивают по массе и качеству мяса.

При вынужденном убое скота в период предубойного содержания расчеты и зачет производятся по массе и качеству мяса.

Мясо, полученное от убоя принятого мясокомбинатом больного или подозреваемого по заболеванию инфекционными болезнями скота, которое по действующим Правилам может быть использовано на пищевые цели, оплачивается сдатчику по закупочным договорным ценам, действующим на период заготовки скота, птицы и кроликов в Республике Беларусь в зависимости от упитанности.

Туши животных или их части, которые признаны непригодными в пищу, оплачивают по ценам на прочие конфискаты, действующим в республике. Их не засчитывают в выполнение договора контрактации скота и птицы.

Шкуры утилизированных животных в случае положительного решения ветеринарного надзора об использовании их в качестве кожевенного сырья оплачиваются поставщикам скота по закупочным договорным ценам, действующим на этот период в республике.

Расчеты с хозяйствами мясокомбинаты производят путем перечисления стоимости сданной хозяйством продукции на его текущий (расчетный) или специальный счет. Перечисление причитающихся сумм за принятый скот, птицу, кроликов и мясо производят в сроки, определенные договором, но не позднее пяти рабочих дней. За несвоевременную оплату поставленной продукции мясокомбинат уплачивает пеню в установленном законодательством порядке.

Поступающие на мясокомбинаты для убоя овцы романовской породы и их помеси с шерстным и полушерстным покровом, отвечающим требованиям стандарта на меховые и шубные овчины, оплачиваются по закупочным договорным ценам, действующим на этот период в республике.

Одновременно с оплатой за принятый скот мясокомбинаты возмещают хозяйствам расходы по его доставке транспортом поставщика. Если одна из сторон выполнила погрузочные или разгрузочные работы, возложенные на другую сторону, то последняя при наличии отметки в товарно-транспортной накладной возмещает первой стороне стоимость выполненных работ согласно договорным обязательствам.

4.6. Имущественная ответственность поставщиков животных и мясоперерабатывающих предприятий

За невыполнение или ненадлежащее выполнение договорных обязательств стороны несут имущественную ответственность согласно заключенному сторонами договору контрактации. Договорными обязательствами может быть предусмотрена ответственность хозяйств-поставщиков за:

– недопоставку скота, птицы, кроликов по количеству;

– задержку (простой) спецавтотранспорта в пунктах погрузки более одного часа;

– холостой пробег спецавтотранспорта по вине хозяйства;

– сдачу скота с пороками кожного покрова (тавро, царапины, роговина, болячки, накостыши, демодекоз и др.) независимо от формы расчетов;

– сдачу скота с навалом;

– выработку мяса, пригодного по вине хозяйства только для промышленной переработки (наличие абсцессов, поражение оводом и др.);

– сдачу птицы с подсидом, дерматитом или наминами на тушке;

– каждый случай неправильного оформления сопроводительных документов.

Мясокомбинаты, в свою очередь, также несут ответственность за:

– опоздание подачи каждого скотовоза к пункту погрузки более одного часа, кроме случаев аварии, поломки в пути, непогоды;

– непредставление скотовоза хозяйству согласно графику перевозки скота (без согласия сторон), кроме случаев поломки его в пути, аварий и стихийных бедствий;

– нарушение целостности туш на конвейере мясо-жирового цеха;

– передержку скота свыше установленного времени;

– необеспечение скота водопоем при предубойном содержании на скотобазе мясокомбината.

– несвоевременную оплату поставленной продукции (просроченного платежа).

– задержку (простой) спецавтотранспорта в пунктах выгрузки более одного часа;

4.7. Порядок сдачи-приемки животных от населения

Приемка от хозяйств скота и птицы, закупленных по договорам у населения, осуществляется мясокомбинатами республики по живой массе и упитанности.

Хозяйство при отправке на мясокомбинат закупленного у населения скота выписывает товарно-транспортную накладную с обязательной пометкой на ней «по договору от населения».

Подготовка скота, птицы и кроликов к сдаче на мясокомбинат осуществляется в соответствии с общими требованиями. Скот доставляется транспортом поставщика или заготовителя в сроки, предусмотренные графиком. Мясокомбинат обязан принять (произвести ветеринарный осмотр, определение категории качества и взвешивание) в течение двух часов с момента прибытия животных.

Скот считается принятым по живой массе и упитанности с момента подписания сторонами товарно-транспортной накладной. Крупный рогатый скот при приемке взвешивают индивидуально, свиней, лошадей, овец и коз –

группами однородных по качеству животных с учетом принадлежности их поставщику. Приемную живую массу скота определяют за вычетом скидок на содержимое желудочно-кишечного тракта, навал, загрязненность и повышенную влажность шерстного покрова у овец, оперения – у птицы, а также стельность, супоросность, суягность, жеребость.

Скот, птица и кролики, продаваемые населением, должны отвечать действующим стандартам и ТУ. Приемка тощего скота, кроликов и нестандартной птицы осуществляется согласно договорным обязательствам.

Перед отправкой на мясокомбинат животные и птица должны быть осмотрены ветеринарным врачом (ветфельдшером). На этих животных оформляется ветеринарное свидетельство в установленном порядке. Расчеты мясокомбината с хозяйствами за принятый скот осуществляются по закупочным договорным ценам, действующим на этот период в республике.

4.8. Порядок сдачи-приемки животных крестьянскими (фермерскими) хозяйствами

Крестьянские (фермерские) хозяйства могут вступать в договорные отношения по реализации своей продукции непосредственно с сельхозпредприятиями, мясокомбинатами, другими общественными, кооперативными и государственными предприятиями, осуществляющими заготовку и переработку скота, птицы, кроликов.

В договорах, оформляемых с мясокомбинатом в трех экземплярах, должны быть указаны вид животных, объемы и сроки поставок, определены порядок формирования договорных закупочных цен и порядок расчетов его с хозяйствами.

Скот, выращенный в крестьянских (фермерских) хозяйствах, принимается мясокомбинатами по количеству и качеству мяса.

Животные должны быть переработаны не позднее 24 часов с момента приемки его в хозяйстве. Временем окончания переработки принятых животных считается время взвешивания последней туши из этой партии при передаче на холодильник.

Расчеты за сданную продукцию осуществляются согласно порядку, действующему на время расчетов в республике.

4.9. Порядок приемки и переработки животных на давальческих условиях

Приемка скота, птицы и кроликов на переработку мясокомбинатами производится от хозяйств, предприятий в соответствии с договорами и по согласованным графикам сдачи-приемки. Доставка скота, вывоз мяса и мясопродуктов осуществляются специализированным или специально оборудованным автотранспортом. При доставке и вывозе мяса транспортом автохо-

зяйства стоимость транспортировки, разгрузочных работ оплачивает хозяйство по договорным ценам.

Скот, птица и кролики для переработки на давальческих началах принимаются от всех категорий хозяйств и предприятий. Приемке на давальческих условиях подлежат здоровые животные при наличии ветеринарного свидетельства. На каждую партию скота, птицы и кроликов оформляется товарно-транспортная накладная.

Для контроля мясокомбинатом по договоренности в присутствии сдатчика или представителя предприятия производится взвешивание животных, птицы, кроликов. Приемная живая масса определяется после вычета из общей живой массы установленных скидок. Мясокомбинатом оформляется накладная на приемку скота и передачу его на переработку с пометкой «давальческий».

Поступающий на переработку скот должен быть забиркован или помечен другим способом для сохранения принадлежности животных давальцу. С момента приемки скота, птицы и кроликов ответственность за их сохранность возлагается на мясокомбинат.

Осмотр, приемка, переработка скота, птицы и кроликов, обработка продуктов убоя, клеймение мяса, холодильная обработка производятся в соответствии с действующими Правилами и требованиями инструкций. Переработка осуществляется в присутствии сдатчика или его представителя не позднее следующего дня после приемки на мясокомбинате.

Поставщикам давальческого скота, птицы и кроликов возвращаются мясо на костях по фактически полученной массе и качеству, обработанные субпродукты первой категории – по фактическим выходам, сложившимся на мясокомбинате за предыдущий месяц при переработке давальческого скота. Сопутствующие продукты переработки (шкуры, кишечное сырье, субпродукты второй категории, перо-пуховое сырье, жир-сырец) мясокомбинат покупает у поставщиков давальческого сырья по ценам договоренности.

На мясо, субпродукты первой категории, признанные при ветсанэкспертизе пригодными в пищу без ограничений, давальцу выдается соответствующая справка установленной формы. Если по результатам ветеринарно-санитарной экспертизы мясо, субпродукты первой категории не могут быть возвращены поставщикам давальческого скота в сыром виде, указанные продукты убоя должны быть предварительно подвергнуты обезвреживанию способом, предусмотренным Правилами, за счет поставщика и возвращены в полученных после обезвреживания количествах или, с согласия сдатчика, использованы предприятием для промпереработки с оплатой по соглашению сторон.

Мясокомбинат может покупать у поставщиков давальческое мясо и субпродукты первой категории по договорным ценам.

Определение сортности шкуры производится без учета производственных повреждений, нанесенных при ее съемке.

При браковке целых туш или частей туш и направлении их на техническую утилизацию в присутствии давальца составляется заключение ветеринарного врача. Один экземпляр выдается давальцу. Оплата утилизированных продуктов осуществляется по действующим внутрисистемным ценам на исключаемую продукцию и отходы.

Отпуск мяса и субпродуктов первой категории давальцу производится мясокомбинатом в установленное по согласованию сторон время. Весовые потери мяса и субпродуктов первой категории при остывании, охлаждении, замораживании и хранении учитываются по действующим для мясокомбинатов нормам. Отпуск мясопродуктов давальцу оформляется отвеснакладной, на которой делается отметка «давальческое».

По договоренности с давальцем мясокомбинат может произвести выработку и отпуск колбасных изделий, копченостей и другой продукции взамен мяса и мясопродуктов, полученных при переработке скота, в соответствии с действующими нормами выхода этой продукции.

Давальцы оплачивают мясокомбинату стоимость переработки скота, птицы и кроликов, услуг по холодильной обработке и хранению мяса и мясопродуктов, изготовлению колбасных изделий, копченостей и другой продукции по ценам договоренности.

Возникающие вопросы между предприятием и давальцами разрешаются в установленном порядке по действующему законодательству.

РАЗДЕЛ 2. ТЕХНОЛОГИЯ УБОЯ, ПЕРЕРАБОТКИ ЖИВОТНЫХ И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА МЯСА

Глава 5. Технология убоя и переработки животных

5.1. Типы мясоперерабатывающих предприятий

Убой и переработку скота производят на предприятиях мясной промышленности различной производственной мощности. Различают следующие типы мясоперерабатывающих предприятий: мясокомбинаты, птицекомбинаты, скотоубойные пункты, бойни, мясохладобойни, кроликобойни, мини-цеха сельскохозяйственных предприятий.

Эти предприятия призваны производить доброкачественные мясные продукты питания для населения и сырье для легкой промышленности, не допуская распространения заразных заболеваний при переработке животных, а также через мясные продукты и сырье технического назначения, предохранять окружающую среду (почва, водоемы, воздух) от загрязнения отходами производства. Чем выше технический уровень предприятия, квалификация специалистов и совершеннее технология, тем более полно перерабатывается животное сырье и лучше качество выпускаемой продукции.

Основным типом предприятий мясной промышленности является *мясокомбинат*. Это хорошо механизированное и автоматизированное предприятие, которое перерабатывает животное сырье на пищевые, фармацевтические, кормовые и технические продукты.

Каждый мясокомбинат имеет скотобазу, основные производственные цеха и вспомогательные объекты.

Скотобаза (цех предубойного содержания скота) предназначена для приема, ветеринарного осмотра, сортировки, размещения животных с целью предоставления им отдыха и выдержки перед убоем. Она должна иметь платформу для разгрузки животных, весы для взвешивания, помещения и площадки (открытые или под навесом) с твердым покрытием для предубойной выдержки животных, площадку для сбора и биотермического обезвреживания навоза. Емкость помещений скотобазы должна обеспечивать 2 – 3-дневную бесперебойную работу мясокомбината.

При содержании животных на скотобазе нельзя допускать скученности, переохлаждения или перегревания их. В противном случае качество мяса после переработки животных будет хуже. Все оборудование скотобазы (станки, поилки, кормушки) должно легко поддаваться механической очистке и дезинфекции. На территории скотобазы находятся также карантинное отделение, изолятор и санитарная бойня.

Карантинное отделение предназначено для содержания животных, подозреваемых в заболевании инфекционными болезнями, а также при доставке животных без ветеринарного свидетельства, при расхождении фактического количества их с указанным в сопроводительных документах и в случае падежа или вынужденного убоя животных во время транспортировки.

В карантинном отделении оборудуют открытые загоны, крытые базы и утепленные помещения из расчета 10 % от суточного поступления животных на скотобазу. Здесь животных содержат до установления диагноза заболевания или до выяснения причин несоответствия фактического количества животных документальному, но не более трех суток. При этом 2 раза в день (утром и вечером) проводят осмотр и термометрию всех животных. Карантинное отделение огораживают высоким (2,5 м) сплошным забором.

Изолятор предназначен для содержания и лечения больных инфекционными заболеваниями животных, поступивших из карантинного отделения. Его вместимость составляет 1 % от суточного поступления скота на мясокомбинат. Выздоровевших животных убивают на санитарной бойне.

Санитарная бойня – это изолированное помещение, расположенное рядом с изолятором и карантинным отделением. Она предназначена для переработки больных и подозрительных по заболеванию инфекционными болезнями животных. На небольших мясокомбинатах вместо санитарной бойни устраивают санитарную камеру, изолированную от помещений по переработке здорового скота.

Кроме того, при скотобазе находятся склады для грубых и концентрированных кормов, кормокухня, площадка для промывки и дезинфекции автотранспорта и др.

К основным производственным цехам относятся цех первичной переработки (убойно-разделочный), субпродуктовый, жировой, кишечный, шкуропосолочный, колбасный, сублимационный, консервный, утилизационный, холодильный и др.

На крупных мясокомбинатах убойно-разделочный цех находится на верхних этажах, откуда продукты убоя транспортируются с помощью транспортеров, лотков или труб в нижележащие цехи под действием собственной тяжести (самотеком).

В субпродуктовом цехе обрабатывают субпродукты (шерстные, слизистые, мякотные, мясо-костные), в жировом производят сбор жира-сырца и получение топленого жира, в кишечном – разбирают комплекты кишок на составные части, обрабатывают их, сортируют и консервируют, в шкуропосолочном – обрабатывают и консервируют шкуры, в утилизационном – перерабатывают сырье, получая технический жир и корма животного происхождения, в холодильном – охлаждают, замораживают и хранят мясопродукты, в колбасном, консервном и сублимационном цехах приготавливают соответственно колбасные изделия, мясные баночные консервы и продукты питания, приготовленные методом сублимации.

Ветеринарно-санитарные мероприятия и экспертизу выпускаемых продуктов осуществляет отдел контроля (ОПВК).

К вспомогательным объектам мясокомбината относятся котельная, очистные сооружения, мастерские, склады, административные помещения, столовая и др.

Птицекомбинаты предназначены для первичной переработки птицы и выработки различных изделий из мяса (колбаса, консервы) и яиц (меланж, яичный порошок). Убой птицы, обработку тушек осуществляют также на птицефабриках и в крупных птицесовхозах.

Бойни в отличие от мясокомбината являются предприятиями с незаконченным производственным процессом. Это местные небольшие и не полностью механизированные предприятия, где производится первичная переработка животных для получения мяса, жира, шкур и субпродуктов. Остальные продукты убоя (кровь, кишечное сырье, рога, волос, копыта) не всегда обрабатываются полностью, а передаются для окончательной переработки другим предприятиям или ближайшему мясокомбинату.

Мясохладобойни – это предприятия с наличием холодильников большой вместимости. Здесь проводятся первичная переработка, охлаждение, замораживание и долгосрочное хранение мяса, которое по мере надобности отгружается для реализации. Остальные продукты убоя (кровь, шкуры, кишечное сырье и др.) обрабатывают и выпускают в виде готовых фабрикатов и полуфабрикатов.

Кроликобойни организуют в кролиководческих хозяйствах. Кроме того, при мясо- и птицекомбинатах оборудуют специальные цехи для убоя и переработки кроликов.

Скотоубойные пункты сооружают в сельской местности. Сосредоточение убоя и первичной переработки скота на них позволяет осуществлять ветеринарно-санитарный контроль при разделке туш. Строят скотоубойные пункты по типовым проектам. Обычно мощность колхозно-совхозных пунктов составляет 5 – 7, а районных – 10 – 25 голов крупного рогатого скота в смену. При переработке свиней и овец пропускная способность соответственно выше.

Иногда устраивают *полевой убойный пункт***.** Он представляет собой временную площадку для убоя и переработки животных. Из крепких брусьев устраивают треножник. В вертикальное положение туши поднимают с помощью ручной лебедки. Боенские отходы зарывают в выкопанную яму.

На всех предприятиях, производящих убой и переработку скота и птицы, должны соблюдаться санитарно-гигиенические требования при строительстве производственных помещений (цехов, отделений, камер и др.) и в процессе обработки туш и других продуктов убоя. Нельзя допускать встречных потоков готовой продукции и сырья (пищевого и технического).

Повышенные требования предъявляются к устройству и оборудованию цеха, где производятся убой и первичная переработка животных, а также экспертиза продуктов убоя. Полы, потолки, стены, оборудование и инвентарь должны легко поддаваться механической очистке, мойке и дезинфекции. Оборудование цехов, поверхность столов, транспортные тележки, посуда должны быть изготовлены (или покрыты) из материала, не реагирующего с мясом и мясными продуктами.

Все цехи перерабатывающих предприятий должны быть хорошо освещены, обеспечены холодной и горячей водой. Площадку для строительства выбирают на сухом месте, не затопляемом атмосферными и речными водами во время паводка, с подветренной стороны от населенного пункта. Место должно быть удобным для подвоза (подгона) скота, вывоза готовой продукции, а также для удаления нечистот и боенских отходов.

5.2. Предубойное содержание и ветеринарно-санитарный осмотр животных

По прибытии убойных животных ветеринарный врач (фельдшер) мясоперерабатывающего предприятия проверяет правильность оформления ветеринарного свидетельства, а также соответствие указанного в данном документе количества животных с фактически доставленным, проводит их поголовный ветеринарный осмотр, а при необходимости и термометрию. После этого ветеринарный специалист дает указание о порядке приема и размещения животных и устанавливает наблюдение за ними.

Если в партии обнаружены больные животные или подозрительные по заболеванию заразными заболеваниями, в состоянии агонии, вынужденно убитые или трупы, а также при несоответствии фактического поголовья указанному в ветеринарном свидетельстве, все поголовье животных карантинируется до установления диагноза болезни или причин несоответствия поголовья, но не более трех суток.

Животные за время транспортировки, особенно при продолжительном нахождении в пути, утомляются. Мясо от таких животных, как правило, хуже обескровлено, содержит меньше гликогена. В связи с этим в нем создаются благоприятные условия для развития протеолитических микроорганизмов, вследствие чего оно быстро портится. Кроме того, у переутомленных или ослабленных животных отмечается прижизненное обсеменение тканей микроорганизмами, проникающими из кишечника.

Поэтому предубойное содержание должно быть проведено таким образом, чтобы максимально снизить вероятность возникновения дополнительного стресса у животных и привести их в нормальное физиологическое состояние.

В соответствии с Правилами при сдаче-приемке скота по массе и качеству мяса животные и птица должны быть направлены на убой не позже пяти часов после приемки, если они доставлены автотранспортом на расстояние до 100 км, не имеют признаков утомления, а перед отправкой на мясокомбинат выдержаны в хозяйстве без кормления: крупный рогатый скот, овцы, козы, олени – не менее 15 часов, свиньи – не менее 5, кролики – не менее 12, сухопутная птица – 6 – 8, а водоплавающая – 4 – 6 часов.

Срок предубойной выдержки животных (птицы) в хозяйстве указывается в товарно-транспортной накладной, а доставка скота (птицы) на мясокомбинат производится по согласованному графику.

Птица без предубойной выдержки в хозяйстве отправке на убой не подлежит.

При сдаче-приемке скота по живой массе и упитанности предубойная выдержка после доставки на мясокомбинат должна составлять для крупного рогатого скота, овец, коз, оленей, лошадей не более 24 часов, для свиней – не более 12, а для телят и поросят – 6 часов. Начало предубойной выдержки скота исчисляется по отметке, указанной в товарно-транспортной накладной, о времени его приемки.

Предубойное содержание животных способствует освобождению желудочно-кишечного тракта. При этом снимается давление его на брюшную стенку и облегчается процесс первичной переработки, исключается возможность загрязнения продуктов убоя при случайном нарушении целостности стенок желудка и кишечника.

В условиях предубойного содержания животное отдыхает, из его организма выводятся продукты обмена, которые накапливаются в период транспортировки и оказывают отрицательное влияние на качество мяса. Следовательно, удаление из организма животных продуктов обмена создает в после-

дующем благоприятные условия для созревания мяса. Кроме того, предубойная голодная выдержка улучшает санитарное состояние производственных помещений и упорядочивает организацию убоя.

В условиях предубойного содержания поение животных не ограничивают, но прекращают за 3 часа до убоя. При лишении животных воды в течение суток происходит потеря живой массы (около 4 %) в результате обеднения тканей водой, а после убоя с животного плохо снимается шкура. Более длительное содержание животных без корма и воды (более суток) ведет к увеличению потерь живой массы.

В условиях предубойной выдержки животные должны быть защищены от прямых солнечный лучей, а также низких температур, особенно при содержании в мокрых и грязных загонах.

Животных перед убоем нельзя бить, поскольку при стрессовом состоянии наблюдаются усиленный приток крови к мышцам, задержание ее в сосудах и, как следствие этого, недостаточно полное обескровливание туши. Такое мясо является хорошей питательной средой для микроорганизмов, поэтому плохо хранится. Кроме того, механические удары вызывают различные травматические повреждения у животных, в результате чего качество мяса снижается. Участки туши с кровоподтеками, ранами удаляются, что часто приводит к значительным потерям мяса, и ухудшается товарный вид туши.

В целях профилактики заболеваний людей, работающих на мясокомбинате, предубойный ветеринарно-санитарный осмотр животных имеет большое значение. Для этого животных медленно прогоняют по коридору (расколу) и осматривают. При осмотре обращают внимание на общее состояние животных, контуры тела, походку, положение головы и шеи, упитанность, состояние суставов конечностей и копыт, глаз, кожи и шерстного покрова, частоту дыхания, наличие загрязнений в области ануса, кашля, сыпи и пятен на коже, наличие и характер истечений, вымя и мошонку.

Кроме того, у телят дополнительно осматривают область пупка, а у лошадей слизистую оболочку носовой полости. У птиц, как правило, осматривают гребень, сережки и область клоаки, у кроликов – мордочку, уши и общие контуры тела.

При необходимости проводят термометрию. У птиц и кроликов температуру не измеряют. Животных вялых, с опухолями, абсцессами, с повышенной температурой, поносом выделяют и подвергают тщательному клиническому осмотру. Заразнобольных, а также животных с маститом, заболеваниями желудочно-кишечного тракта, с гнойным воспалением ран убивают отдельно от здоровых (на санитарной бойне или в общем убойном цехе в конце рабочего дня). После убоя больных животных помещение дезинфицируют.

5.3. Технология переработки животных

Убой и первичную переработку животных производят в убойно-разделочном цехе мясокомбината или на скотоубойном пункте с соблюдением

«Правил ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов», «Санитарных правил для предприятий мясной и птицеперерабатывающей промышленности» и «Инструкции по мойке и профилактической дезинфекции на предприятиях мясной и птицеперерабатывающей промышленности».

Требования вышеперечисленных документов обязательны для соблюдения их в процессе переработки животных

Мясоперерабатывающие предприятия, принявшие животных по массе и качеству мяса, в процессе их переработки должны обеспечить полную сохранность прнадлежности мясных туш хозяйствам-поставщикам животных до определения категорий упитанности и взвешивания туш.

Переработка основных видов убойных животных складывается из следующих последовательно проводимых операций: подача на переработку, оглушение и подъем животных на путь обескровливания, обескровливание, съемка шкур, извлечение внутренних органов (нутровка), разделение туш на полутуши, зачистка и мойка туш, ветеринарно-санитарная экспертиза туш и органов (на установленных участках), ветеринарное клеймение, товароведческая маркировка, взвешивание и передача туш в холодильник.

Переработку убойных животных на предприятиях мясной промышленности производят в соответствии с технологическими инструкциями по переработке крупного и мелкого рогатого скота, свиней и лошадей.

5.3.1. Технология переработки крупного рогатого скота

Для обеспечения ритмичной работы убойного цеха животных периодически направляют в предубойные загоны.

При подгоне скота во избежание травмирования животных необходимо пользоваться электрическими и электронными погонялками или хлопушками из материалов, не повреждающих кожный покров (брезент или резина). В предубойном загоне ноги животных моют водопроводной водой с помощью душирующих устройств.

Для обеспечения безопасных условий работы при выполнении технологических операций производят оглушение. При этом животные лишаются чувствительности и способности к движению. Оглушение производят в специальном боксе. После того как задняя дверца бокса открылась, животное направляется в бокс и дверца автоматически закрывается. При помощи встроенного в заднюю дверцу приспособления животное проталкивается к передней стенке бокса, где находится шарнирная площадка и фиксатор для головы животного. С помощью фиксатора голова поднимается снизу вверх и фиксируется за затылочную часть.

Оглушение животного производится с помощью пневматического аппарата в лобную часть головы при рабочем давлении сжатого воздуха 12 атм.

Дополнительное оглушение тяжеловесного скота (при необходимости) может происходить при помощи аппарата для оглушения и патронов.

После оглушения фиксирующее голову животного устройство отключается, боковая сторона бокса открывается и оглушенное животное при помощи опрокидывающегося пола и выдвижной боковой стенки выталкивается из бокса на приемную решетку.

Оглушать крупный рогатый скот можно электрическим током промышленной частоты (50 Гц) путем пропускания тока через организм животного, находящегося в замкнутой цепи. В зависимости от способа подведения электроконтактов к телу животного применяют 3 схемы оглушения крупного рогатого скота:

– оба контакта с помощью электростека накладывают на затылочную часть головы с прокалыванием шкуры на глубину до 5 мм;

– один контакт накладывают на затылочную часть головы, а другой подводят к металлической плите, на которой животное стоит передними ногами;

– электрический ток подведен к передним и задним ногам животного.

Эффективность оглушения зависит от напряжения и интервала действия тока, необходимого для достижения наркоза. Эти параметры должны выбираться индивидуально с учетом возраста животного. При силе тока 1,5 А продолжительность электрооглушения крупного рогатого скота в возрасте до одного года составляет 6 – 7 с (напряжение электротока 70 – 90 В), в возрасте от одного до трех лет – 8 – 10 с (90 – 100 В), свыше трех лет – 10 – 15 с, а для быков (бугаев) – 30 с (100 – 120 В). При силе тока 1 А используют напряжение до 200 В.

Основными преимуществами электрооглушения являются простота метода и максимальное обескровливание животного. Однако этот способ имеет и ряд недостатков.

Передозировка электрического тока может вызвать фибрилляцию сердца, смерть животного и, как следствие, неполное обескровливание. При электрооглушении из-за сильных сокращений мышц возможны ушибы, переломы костей, что ухудшает качество мяса и приводит к потерям его при обвалке.

Вследствие повышения кровяного давления и разрыва кровеносных сосудов могут возникать точечные кровоизлияния.

Под действием электрического тока нарушается ход биохимических процессов, что приводит к повышению жесткости мяса и снижению его устойчивости при хранении.

Нежелательные явления применения электрического тока можно существенно уменьшить, используя для оглушения электрический ток высокого напряжения.

После окончания оглушения боковая стенка бокса при помощи лебедки поднимается, пол принимает наклонное положение и оглушенное животное вываливается из бокса.

Наиболее современным устройством для оглушения, широко используемым за рубежом, является пистолет, металлический стержень которого проникает на глубину примерно 5 см.

При механическом оглушении отсутствуют переломы костей, кровоизлияния, мясо имеет более высокое качество и дольше (4 – 6 ч) сохраняет свойства парного.

Механическим способом оглушение можно производить и с помощью обыкновенного молота. При этом удар молотом наносят в лобную часть головы, выше уровня глаз, с такой силой, чтобы животное было оглушено с первого удара, без нарушения целостности лобной кости и без кровоизлияния в мозг. После нанесения удара происходит сотрясение мозга, наступает паралич его чувствительных центров, однако работа сердца и легких продолжается, что способствует лучшему обескровливанию туши.

Для оглушения используют деревянный молот с металлическими поясками по краям и выпуклой ударяющей поверхностью. Масса молота равна 1,5 – 2,0 кг, длина ручки – 1 м. Молотом оглушают в особых загонах, где животных фиксируют цепью за шею и рога, которую пропускают через кольцо, прикрепленное к полу.

Можно для оглушения вводить подкожно некоторые яды, безопасные для мяса, употребляемого в пищу.

При оглушении нельзя допускать гибели животного, так как степень обескровливания мяса в таком случае будет недостаточно полной. В оглушенном состоянии животное должно находится в течение времени, достаточного для наложения путовой цепи, подъема животного на путь обескровливания, наложения лигатуры на пищевод и сбора пищевой крови..

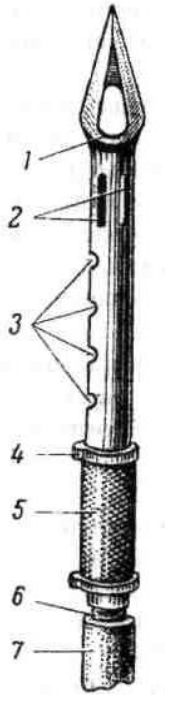
После оглушения животное как можно быстрее поднимают на путь обескровливания. Для этого боец путовой цепью с крючком обхватывает задние ноги в области цевок, затягивает образовавшуюся петлю из цепи, зацепляет ролик путовой цепи за крюк посадочного автомата и включает подъемное устройство.

Животное подвешивают в вертикальное положение. Затем продольным разрезом ножа вскрывают кожу и ткани по средней линии шеи на 30 – 35 см (примерно от середины шеи до места соединения ее с туловищем), отделяют небольшую часть пищевода от трахеи и прилегающих тканей и накладывают на него лигатуру (перевязывают шпагатом или перекрывают зажимом). Это необходимо для предотвращения вытекания содержимого преджелудка, загрязнения им поверхности туши, органов дыхания и крови животного.

Обескровливание является очень ответственным технологическим процессом, так как от степени удаления крови зависят товарный вид туши и вероятность последующей микробиальной порчи мяса. Выход крови замедляется при предубойных стрессах и утомления животных, поскольку эти состояния усиливают приток крови к мышцам.

Качество мяса зависит от продолжительности интервала между оглушением и обескровливанием. Это связано с тем, что лучше всего сердце работает в первые 15 – 20 с после оглушения. Поэтому обескровливание целесообразно осуществлять сразу после оглушения, когда кровяное давление у животных повышено в результате сокращения мышц сердца, но не позднее чем через 1,5 мин.

Кровь для пищевых и медицинских целей получают только от животных, признанных здоровыми во время проведения предубойного ветеринарного осмотра. Обескровливание производят с помощью полого ножа В.Ю. Вольферца (рис. 2). Он представляет собой полую трубку из нержавеющей стали длиной около 50 см и диаметром 38 мм, оканчивающуюся копьевидным лезвием с овальным отверстием. На второй конец трубки надевают резиновый шланг длиной 1 м для стекания крови в приемник. Держа за ручку, полый нож через разрез кожи животного вводят вдоль трахеи, с правой ее стороны, в грудную полость, прокалывая правое предсердие. Кровь из предсердия через овальное отверстие лезвия ножа поступает в трубку, а из нее по шлангу вытекает в подставленную чистую емкость (бидон). Отбор крови с помощью полого ножа продолжается в течение 10 – 30 с. Затем, после прекращения обильного вытекания крови, нож извлекают из туши.



1 – вырез в лезвии;
2 – щели в трубке;
3 – углубление для фиксирования ручки;
4 – пружинная кнопка для углублений;
5 – подвижная ручка ножа с рифленой поверхностью;
6 – конец трубки для насадки резинового шланга;
7 – резиновый шланг для сбора крови.

Рис. 2. Полый нож системы В.Ю. Вольферца для обескровливания крупного рогатого скота.

В одну емкость кровь собирают от 5 – 10 голов скота. С целью недопущения попадания на пищевые цели крови от больных животных емкости нумеруют теми же номерами, что и туши, от которых кровь собрана.

Для более полного обескровливания туши кинжалом дополнительно перерезают крупные кровеносные сосуды шеи (сонные артерии, яремные вены). После этого кровь стекает в желоб, расположенный под подвесным путем, и используется для технических целей. Таким же способом обескровливают животных, когда кровь используют только для технических целей. Общая продолжительность обескровливания туш составляет около 5 минут. При хорошем обескровливании от крупного рогатого скота крови получают не менее 4,2 % его живой массы, что составляет около 50 – 60 % всей крови животного.

В горизонтальном положении обескровливание часто применяют на скотоубойных пунктах и площадках. Однако данный способ имеет следующие недостатки: получается меньше крови, туша хуже обескровлена, создаются худшие санитарно-гигиенические условия для проведения самой операции.

На конвейере обескровливания при помощи гидравлических щипцов отделяют путовые суставы передних ног (между костями пясти и путовыми костями) и рога, а также с помощью ножа отделяют уши от головы (у основания).

Съемка шкуры – процесс трудоемкий и занимает 30 – 40 % времени, затрачиваемого на переработку животных. От качественного проведения данной операции во многом зависят товарный вид и качество туши. При съемке шкуры нельзя дотрагиваться до поверхности туши грязными руками, что способствует бактериальному обсеменению мяса. Выхваты мышечной и жировой тканей ухудшают товарный вид туши. Различные повреждения шкуры снижают ее ценность как кожевенного сырья.

Процесс снятия шкуры включает забеловку (частичная съемка шкуры вручную с помощью ножа на определенных участках) и окончательную съемку (механическим способом). Для уменьшения срывов мяса и жира с туш и повреждений шкур, а также для облегчения труда рабочих вследствие ослабления связи шкуры с поверхностным слоем туши перед съемкой шкуры производят поддувку туш сжатым (под давлением 0,4 – 0,5 МПа) очищенным воздухом через пневмопистолет. Для этого иглу пневмопистолета на 2 – 5 с вводят под шкуру в наиболее трудных и неудобных для забеловки местах (в области надбровной дуги, путовых суставов передних конечностей, мечевидного хряща, скакательных суставов и основания хвоста).

Вначале снимают шкуру с задних конечностей и отделяют их (путовые суставы и цевки). Производят раскрой шкуры хвоста. Снимают шкуру с бедер и голяшек, вымени (мошонки) и паха. Затем делают продольный разрез шкуры по белой линии живота (от пупка до разреза на шеи) и отделяют шкуру от туши на 8 – 10 см по обе стороны от разреза. Сделав необходимые разрезы, снимают шкуру с головы.

Окончательную съемку шкуры проводят механическим способом. Для этого шкуру, снятую при забеловке в области костреца, захватывают петлей

из цепи и снимают ее сверху вниз через голову, устраняя при этом образующиеся задиры жировой и мышечной тканей путем подсекания ножом соединительной ткани между шкурой и тушей от паха до лопаток.

Качество съемки туш при механическим способе во многом зависит от качества забеловки. При правильно проведенной забеловке не нарушается поверхностная фасция туши. Снятые со шкур незагрязненные прирези передают на обработку в субпродуктовый цех, а шкуры – в шкуроконсервировочный цех.

Извлечение из туш внутренних органов производят не позднее чем через 30 мин после обескровливания животных. Небрежное и несвоевременное извлечение внутренних органов способствует загрязнению туши и других продуктов убоя желудочно-кишечным содержимым и микрофлорой, которая мигрирует из кишечника в мясо и внутренние органы. При задержке нутровки снижается качество кишок (темнеют) и поджелудочной железы (уменьшается активность инсулина). Если кишечник после обескровливания не извлечен в течение двух часов, мясо должно быть подвергнуто бактериологическому исследованию с целью исключения наличия в нем микрофлоры, способной вызвать заболевание человека при употреблении в пищу.

Вначале вырезают проходник (прямую кишку). Для этого ножом разрезают мышечную ткань вокруг анального отверстия на глубину 10 – 12 см, не повреждая прямой кишки. Проходник захватывают рукой с пакетом и закрывают его.

Сделав необходимые разрезы мышц и связок между затылочной костью и первым шейным позвонком (атлантом), отделяют голову так, чтобы она оставалась висеть на туше (на трахее). Язык подрезают так, чтобы он свободно выпадал из межчелюстного пространства, а подлежащие осмотру лимфоузлы были сохранены.

Затем голову полностью отделяют от туши, перерезая трахею, и навешивают ее на конвейер инспекции органов. После окончательного заключения ветеринарной службы о пригодности туш на пищевые цели головы направляют на обработку в субпродуктовый цех.

Перед извлечением внутренних органов задние конечности туши растягивают с помощью специальных устройств на расстояние 1,3 м. Сначала вручную ножом разрезают грудные мышцы вдоль белой линии живота и разделяют грудную кость (электропилой). Допускается разделять грудную кость без предварительного разрезания мышц ножом. От передних конечностей отделяют цевки. От туши отделяют хвост между вторым и третьим хвостовыми позвонками.

От туш коров отделяют вымя и передают его для ветеринарного осмотра. После разрешения ветеринарной службы вымя направляют на обработку в субпродуктовый цех. От туш быков и волов отделяют пенис и направляют его в цех кормовых и технических фабрикатов.

Затем разрезают мышцы в области лонного сращения и распиливают его. Разрезают брюшную стенку туши по белой линии живота от лонного сращения до грудной кости. У стельных коров извлекают матку вместе с эмбрионом. С эмбрионов от коров во второй половине стельности снимают шкуры. Эмбрионы и матки направляют в цех кормовых и технических фабрикатов.

После проведения названных операций приступают к выемке внутренних органов. Отделив прямую кишку от окружающих тканей и подрезав брыжейку со стороны тазобедренной полости, извлекают кишечник и желудок вместе с селезенкой. Селезенку навешивают на крюк инспекции органов. От желудка отделяют сальник, который после накопления в емкости передают на переработку в жировой цех.

Затем извлекают ливер (сердце, легкое, трахея, печень, диафрагма в естественном соединении). Извлеченные из туши органы для проведения ветеринарно-санитарной экспертизы на мясокомбинатах помещают на стол, синхронно движущийся с общим конвейером, на котором располагаются туши. При этом один из двух бумажных номерков, ранее прикрепленных к атланту, прикрепляют к ливеру. После разрешения ветеринарной службы внутренние органы направляют на обработку в субпродуктовый цех, а кишечное сырье после отделения поджелудочной железы поступает в кишечный цех. Забракованные органы передаются в цех кормовых и технических фабрикатов.

После нутровки туши крупного рогатого скота с помощью электропилы разделяют на две полутуши, отступая при этом на 7 – 8 мм вправо от середины позвоночника с целью сохранения целостности спинного мозга. Для охлаждения пилы и удаления опилок в пилу автоматически подается водопроводная вода.

Тушу после разделения на полутуши удобнее осматривать, охлаждать, замораживать, грузить, располагать в транспортном средстве, разгружать. Иногда каждую полутушу разделяют на две четвертины между 12-м и 13-м ребрами. Туши телят на полутуши обычно не разделяют.

Для придания мясу хорошего товарного вида, обеспечения надлежащего ветеринарно-санитарного качества и стойкости при хранении каждую полутушу зачищают. Сухая зачистка является важной технологической операцией. От правильности проведения ее зависит выход мяса.

При сухой зачистке удаляют загрязнения, абсцессы, побитости, кровоподтеки, сгустки крови, оставшиеся кусочки внутренних органов и шкуры, зачищают шейный зарез от сгустков крови, удаляют остатки диафрагмы (при полутушах оставляют только толстый ее край шириной не более 1,5 см), вынимают спинной мозг (при необходимости), срезают бахрому шейного зареза от начала шеи до челышки и висящую жировую ткань, отделяют почки и околопочечный жир (кроме туш телят).

После сухой зачистки полутуши с внутренней поверхности промывают с помощью душирующих щеток водопроводной водой, а при поверхностном загрязнении промывают только загрязненные участки, так как влажная зачистка снижает устойчивость мяса к хранению. После мойки влагу с полутуш удаляют тупой стороной ножа (сверху вниз).

По окончании ветеринарно-санитарной экспертизы туш и органов на соответствующих участках осмотра производят клеймение, маркировку и взвешивание полутуш (туши телят взвешивают с почками, околопочечным, тазовым жиром и зобной железой). Продолжительность передвижения мясных туш (полутуш) от места зачистки до приемо-сдаточных весов, с учетом времени на стекание воды с их поверхности, не должна превышать 20 мин. После чего их направляют в холодильник.

5.3.2. Технология переработки мелкого рогатого скота

Из предубойного загона овец и коз перегоняют в убойный загон. Обычно мелкий рогатый скот убивают без оглушения. Для этого животное за одну из задних конечностей сразу поднимают на путь обескровливания. С помощью ножа прокалывают нижнюю часть шеи и перерезают сонную артерию и яремную вену или с помощью ножа перерезают яремную вену около угла нижней челюсти ниже уха. Из туш овец и коз крови собирают не менее 3,5 % живой массы животного. Обескровливание продолжается 5 – 6 мин. Кровь от мелкого рогатого скота на пищевые и лечебные цели не собирают.

После обескровливания от туш отделяют голову между затылочной костью и первым шейным позвонком. Перед съемкой шкуры с курдючных и жирнохвостых овец производят поддувку туши сжатым воздухом в подхвостовую складку.

Забеловку начинают с задних конечностей поочередно, разрезая шкуру от скакательного сустава до лонного сращения и обнажая после этого ахиллово сухожилие. Затем шкуру снимают с передних конечностей (от запястных суставов до соколка), груди и шеи. Конечности отделяют по скакательный и запястный суставы и направляют в цех кормовых и технических фабрикатов. Пищевод и трахею отделяют от прилегающих тканей. Конец пищевода завязывают узлом. После этого шкуру разрезают по белой линии и снимают ее с области живота, боков, бедер и хвоста (курдюка). Отделенную мошонку баранов и козлов передают в цех кормовых и технических фабрикатов. Площадь забеловки у мелкого рогатого скота составляет до 40 %.

Окончательную съемку шкуры производят механическим путем: от хвоста к шее или от шеи к хвосту. В первом случае производят более глубокую забеловку задней части туши (до уровня последнего поясничного позвонка), во втором – передней ее части (шкуру снимают с шеи, груди и лопаток). При механической съемке шкуру, снятую **с** задних конечностей (с передней части туши), захватывают петлей из цепи, другой конец которой цепляют за палец

вращающегося барабана. После удаления со шкуры прирезей мышечной и жировой тканей ее направляют в шкуроконсервировочный цех, а прирези – в субпродуктовый цех.

Перед извлечением внутренних органов от туш овец и коз отделяют вымя, от туш баранов и козлов – пенис. Вымя после ветсанэкспертизы и пенис направляют в цех кормовых и технических фабрикатов. Затем разрезают мышцы живота по белой линии. При наличии эмбрионов с ними поступают так же, как и с эмбрионами коров.

От внутренних органов отделяют сальник, помещают его в емкость с холодной водой, после чего передают на переработку в жировой цех. После этого из туш извлекают кишечник с желудком и селезенкой и ливер.

Внутренние органы после положительного заключения ветеринарной службы направляют на обработку в субпродуктовый цех, а забракованные органы – в цех кормовых и технических фабрикатов. Кишечник, в случае пригодности его для использования в колбасном производстве, после отделения поджелудочной железы направляют на обработку в кишечный цех.

При зачистке туш удаляют абсцессы, побитости, загрязнения, остатки шкуры, половых органов и вымени, направляя их в цех кормовых и технических фабрикатов, удаляют бахромки и кровяные сгустки с шейного зареза. На границе шейных и спинных позвонков перерезают выйную связку, в результате чего шея опускается вниз. После этого конечности вместе с шеей закрепляют петлей из шпагата. При замораживании туш в таком виде более рационально используется площадь холодильника. Почки с околопочечным жиром остаются при туше.

После зачистки туши с внутренней стороны промывают водой. С наружной стороны промывают только загрязненные участки, удаляя после этого влагу тупой стороной ножа.

По окончании ветсанэкспертизы производят ветеринарное клеймение, товароведческую маркировку и взвешивание туш. Бараньи туши взвешивают с паховым жиром и хвостами. Допускается взвешивание туш курдючных и жирнохвостых овец до отделения курдюков, хвостового жира и мясокостных хвостов. Если взвешивание туш производят после их отделения, то в отвес-накладной, кроме туши, регистрируют и массу курдюков, хвостового жира и мясо-костных хвостов.

После взвешивания туши и мясо-костные хвосты направляют в холодильник, хвостовой жир – в жировой цех, курдюки – в холодильник или жировой цех.

5.3.3. Технология переработки свиней

На переработку поступают свиньи независимо от возраста и категории упитанности при живой массе не менее 40 кг. Для подгона свиней к месту оглушения также используют электрические или электронные погонялки или

хлопушки. В предубойных загонах животных в течение 10 мин моют водой (20 – 25 °С) с помощью душа.

После этого животное подается в убойную бухту, где оно оглушается электрическим током напряжением 230 В (– 15 %, + 10 %) и частотой 50 – 60 Гц.

Оглушение производится приставкой пневматических клещей в области головы животного путем немедленного приведения в движение кнопки, при котором клещи закрываются, включается ток и загорается красное световое поле «Сердце». После этого, в зависимости от запрограммированного времени, отключается ток и автоматически открываются клещи. Используются 6 программ оглушения (табл. 2).

Таблица 2. **Программы оглушения свиней**

№ программы	Ток – голова, А	Ток – сердце, А	Время оглушения, с
1	1,3	0,7	5
2	1,3	0,9	5
3	1,3	1,1	5
4	1,3	1,3	4
5	1,3	1,3	5
6	1,4	1,4	7

Для оглушения свиней применяется также газовая анестезия. Этот способ является наиболее гуманным и широко используется за рубежом. При этом животных обрабатывают в герметизированной камере газовой смесью, состоящей из диоксида углерода (65 %) и воздуха (35 %), в течение 45 с, в результате чего наступает глубокий сон при полной неподвижности и расслабления мышц в течение 1 – 2 мин. За это время животных поднимают на подвесной путь, производят их убой и обескровливание.

При таком способе оглушения вообще отсутствуют судорожные сокращения мускулатуры, переломы позвоночника, а также кровоизлияния в ткани и органы животного. Установлено, что углекислота не вызывает существенных изменений в мясе.

Для оглушения свиней применяют также гидравлические установки, в которых струя воды под давлением 150 – 200 МПа воздействует на лобную часть животного в течение 0,01 – 0,02 с.

Обескровливают свиней не позднее 30 с после оглушения. Обескровливание производят на горизонтальном роликовом столе. При сборе крови для технических целей боенским ножом производят глубокий разрез тканей у места соединения шеи с грудной частью туши и, направляя лезвие ножа вверх, перерезают кровеносные сосуды у правого предсердия. После этого на заднюю ногу животного накладывают путовую цепь с фиксирующим устройством и элеватором поднимают тушу на конвейер для обескровливания.

Кровь для технических целей с горизонтального роликового стола, а также с желоба, расположенного под конвейером (подвесным путем), по трубопроводу стекает в емкость, расположенную в подвале и оттуда поступает в цех кормовых и технических фабрикатов. Общая продолжительность процесса обескровливания составляет 6 мин. За это время от свиней получают примерно 40 % крови, что составляет около 3,5 % от их живой массы.

После обескровливания тушу предварительно промывают водопроводной водой и приступают к обработке, которая зависит от направления дальнейшего использования. В настоящее время существуют следующие способы переработки свиней:

– со съемкой шкур;

– со съемкой крупонов (частичное снятие шкуры).

– без съемки шкур (со шпаркой туш);

При переработке свиней *со съемкой шкур* на конвейерных мясокомбинатах тушу на подвесных путях располагают вертикально. Для придания туше округлой формы и равномерного натяжения шкуры на всех участках туши предварительно в течение 5 – 7 с производят поддувку брюшной полости сжатым воздухом с помощью воздушного пистолета, прокалывая брюшину в области паха полой иглой.

Вначале производят глубокую ручную забеловку. При этом делают необходимые разрезы шкуры на передних и задних конечностях, по белой линии (от лонного сращения до зареза), вырезают гузенку (прямую кишку) и с помощью ножа снимают шкуру с задних конечностей, паха, брюшной части и грудной клетки (на 20 – 25 см с обеих сторон от белой линии живота), шеи, передних конечностей и полностью обнажают лопатки. Межсосковую часть шкуры на расстоянии 5 – 6 см от сосков направляют в субпродуктовый цех.

Окончательно снимают шкуру со всей туши (за исключением головы) механическим путем. При этом тушу фиксируют за нижнюю челюсть, а шкуру с передних ног и шеи захватывают петлей из цепи и сдирают в направлении от головы к хвосту, не допуская выхватов шпика с туши.

На существующих механических установках не всегда удается достичь хорошего качества съемки шкур из-за выхватов жира. Во многих странах съемку шкур со свиных туш не производят, а снимают только крупон.

После съемки шкуры из брюшной полости туши выпускают воздух, прокалывая брюшину ножом в месте введения иглы. Крупные прирези (срывы) шпика снимают со шкур вручную косой, а остальной жир – с помощью мездрильных машин. Собранный жир направляют в холодильник или в жировой цех, а шкуры – в шкуроконсервировочный цех. Если мездровый жир со шкур удаляют в шкуроконсервировочном цехе, то его направляют в цех кормовых и технических фабрикатов.

Головы свиней до окончания послеубойной ветсанэкспертизы остаются при тушах. При этом язык вырезают из подчелюстного пространства, не отделяя его от ливера.

После этого разделяют грудную кость, разрезают мышцы живота по белой линии и извлекают внутренние органы. Вначале отделяют сальник, затем извлекают кишечник с желудком и селезенкой и ливер вместе с языком. После ветеринарного осмотра желудок и ливер направляют на обработку в субпродуктовый цех, а кишечный комплект – в кишечный цех.

Тушу с помощью электропилы разделяют на полутуши и производят зачистку. При этом удаляют абсцессы, побитости, зачищают шейную часть от сгустков крови и лимфатических узлов. Отделяют почки и направляют их в субпродуктовый цех. Околопочечный жир и остатки жира из брюшной полости передают в жировой цех. Отделенные хвосты (у основания), голову и конечности (передние – по запястному суставу, задние – по скакательному) направляют на обработку в субпродуктовый цех.

Полутуши зачищают от сгустков крови, бахромок, остатков шкуры, диафрагмы, внутренних органов. Вымя свиноматок, эмбрионы вместе с матками и пенисы направляют в цех кормовых и технических фабрикатов.

После сухой зачистки туши промывают водой с внутренней стороны и загрязненные участки с наружной. Проводят ветсанэкспертизу туш и органов, клеймение, маркировку и взвешивание. Свиные туши взвешивают со щековинами (баками), внутренними поясничными мышцами и паховым жиром. После взвешивания их направляют в холодильник.

При переработке свиней *со съемкой крупонов* после обескровливания делают поддувку сжатым воздухом грудной полости туш с целью предотвращения загрязнения легких водой из шпарильного чана. Затем производят шпарку туш водой (63 – 64 °С) в течение 3 – 5 мин. При этом брюшная часть туши должна быть погружена в воду на глубину 15 – 20 см от линии сосков. После выдерживания туш в шпарильном чане в течение указанного времени щетина легко выдергивается рукой.

По окончании шпарки туши поступают в скребмашину для очистки ошпаренных участков от щетины. При необходимости применяют дополнительную очистку ножом (вручную).

Перед съемкой крупона его выделяют на туше. Для этого шкуру разрезают ножом с укороченным лезвием (3 – 4 мм): на боках туши – между ошпаренной и неошпаренной частями, у основания головы – по месту соединения затылочной кости с первым шейным позвонком и у основания ушей, а также у основания хвоста.

После забеловки шейной части тушу фиксируют за нижнюю челюсть, а шкуру захватывают петлей из цепи и сдирают с помощью лебедки, не допуская при этом выхватов шпика. Со снятых крупонов удаляют прирези жира. Затем производят опалку ошпаренных участков газовыми горелками или паяльными лампами, очистку их с помощью ножа от сгоревших остатков щетины и эпидермиса и промывку душирующими щетками.

В дальнейшем обработку туш продолжают так же, как и при переработке свиней со съемкой шкур.

Промышленное использование свиных туш без съемки шкур возможно только после удаления шерстного покрова, Для проведения этой операции необходимо уменьшить силу удерживания щетины в шкуре. Это достигается прогревом и размягчением волосяных сумок в которых залегают луковицы щетины, то есть шпаркой. Шпарка – кратковременная тепловая обработка поверхности туш свиней. От соблюдения режима шпарки зависит эффективность удаления щетины.

Недостаточная шпарка затрудняет последующее удаление щетины с туши. А если темпенратура и продолжительность шпарки выше оптимальных, белки дермы денатурируют, происходит сваривание коллагена. Щетина при этом сжимается, луковица не может выйти из волосяной сумки и ломается, а не выдергивается скребком.

При переработке свиней *без съемки шкур* после обескровливания туши шпарят в двухваловой машине для удаления щетины с автоматическим циркуляционно-ошпаривающим желобом. В машину свинья подается автоматически и укладывается для ошпаривания. Параметры ошпаривания в машине регулируются автоматически. Время ошпаривания составляет 5 – 7 мин, температура воды – 59 – 62 °С.

С целью предотвращения попадания загрязненной воды в легкие в грудную часть туши перед шпаркой вдувают сжатый воздух.

Все большее распространение находит шпарка свиней туш в вертикальном положении. При этом не прерывается технологический поток, исключается проникновение загрязненной воды в легкие, уменьшается бактериальная обсемененность туши, снижается расход воды. Однако при данном методе шпарки требуются большие площади для размещения шпарильных камер.

Затем ошпаренная туша автоматически подается в скребмашину для удаления щетины. Выдергивание щетины производится за счет сил трения, возникающего между поверхностью туши и рабочим органом скребмашины – барабаном, снабженным стальными изогнутыми скребками.

Операция удаления щетины в последних разработках зарубежных фирм производится одновременно со шпаркой. Шпарильно-скребковые машины обеспечивают высокую степень очистки благодаря переменному направлению вращения вальцов и оснащению их спирально расположенными гибкими скребками.

Очищенные от щетины туши подаются в машину для обжига щетины. В результате опаливания удаляются остатки щетины и балластный, неусвояемый человеком кератин, входящий в состав эпидермиса. Туша приобретает желтый цвет, повышается пористость и, соответственно, проницаемость шкуры, что позволяет сократить продолжительность посола при производстве ветчинных изделий. Кроме того, обеспечивается уничтожение микрофлоры.

Перед опалкой для удаления загрязнений и предупреждения трещин на коже целесообразно обрабатывать туши в душево устройстве. Превышение

указанных режимов опалки (1000 °С, 15 – 20 с) вызывает растрескивание шкуры и оплавления шпика.

Обжигание газом, в зависимости от выбранной программы, длится 10 – 30 с, а общее время нахождения туши в машинах для удаления и обжига щетины составляет 1,5 – 2,0 мин.

После этого туша выгружается на стол, закрепляется на крюк и элеватором подается в опалочную печь на 7 с для удаления остатков щетины и эпидермаса. После опалки туша направляется вначале в вертикальную полировочную машину, а затем – в горизонтальную, в которые подается водопроводная вода.

Отполированные туши поступают на конвейер разделки. Для облегчения выполнения последующих операций производят растяжку задних конечностей на 60 см. Вырезав гузенку (прямую кишку) с помощью боенского ножа или специальной машины, отделяют хвост (у основания), разрезают мышцы живота по белой линии от лонной до грудной кости. При наличии в брюшной полости свиноматок эмбрионов их извлекают из туш вместе с матками и направляют в цех кормовых и технических фабрикатов.

Внутренние органы извлекают из туш не позднее 30 мин. после обескровливания. Вначале отделяют и извлекают из туш кишечник и желудок с селезенкой и кладут на специальный стол. Затем, разделив грудную кость, подрезав края диафрагмы у стенок грудной кости и мышцы глотки до полного отделения корня языка от прилегающих тканей, извлекают ливер вместе с языком и вешают на крюк. При извлечении внутренних органов нельзя допускать нарушения целостности стенок желудка, кишечника, а также мочевого и желчного пузырей.

Для удаления возможных загрязнений тушу с внутренней стороны промывают водопроводной водой с помощью душирующей щетки. Извлеченные из туши внутренние органы до их ветеринарного осмотра нумеруют. Желудок и ливер с языком направляют на обработку в субпродуктовый цех, кишечник – в кишечный цех.

Тушу на 2 полутуши разделяют электропилой посередине позвонков без дробления их или припуска целых позвонков к одной полутуше. Для смывания костного остатка в пилу подается водопроводная вода. Сделав необходимые подрезы в области головы, ее не отделяют до получения результатов ветеринарно-санитарной экспертизы.

Полученные полутуши осматривают, с них удаляют абсцессы, побитости, остатки половых органов (и направляют в цех кормовых и технических фабрикатов), из них извлекают спинной мозг, отделяют и извлекают сальник, вынимают почки (после осмотра направляют в субпродуктовый цех), отделяют околопочечный и оставшийся в брюшной полости жир (направляют в жировой цех), а также вымя от туш свиноматок (в цех кормовых и технических фабрикатов).

Шейную часть полутуши зачищают от кровеносных сосудов, сгустков крови и висящих лимфоузлов, отделяют диафрагму оставляя не более 1 см. После сухой зачистки полутуши с внутренней стороны промывают водопроводной водой с помощью душирующих щеток для удаления кровяных и других возможных загрязнений.

После заключения ветеринарного врача о пригодности мяса и внутренних органов в пищу отделяют голову (между затылочной костью и атлантом), передние конечности (по запястному суставу) и направляют в субпродуктовый цех на обработку.

После проведения сухой и влажной зачисток полутуши не должны иметь остатков щетины, внутренних органов, сгустков крови, бахромок мышечной и жировой тканей, загрязнений, кровоподтеков.

Клеймение и маркировку полутуш производят в соответствии с действующими инструкциями, после чего их взвешивают. Продолжительность передвижения полутуш от места проведения зачистки до приемо-сдаточных весов не должна превышать 20 мин.

Свиные полутуши в шкуре взвешивают со щековинами (баками), внутренними поясничными мышцами и паховым жиром. После взвешивания их направляют в холодильник.

От туш поросят-молочников головы и ноги не отделяют.

5.3.4. Технология переработки лошадей

Переработку лошадей производят в основном так же, как и крупного рогатого скота. Имеются лишь некоторые особенности:

– от туш жеребят (животных в возрасте до одного года) конечности отделяют по путовым суставам;

– подготавливают тушу и органы к ветеринарному осмотру, отделяют голову от туши и вырубают носовую перегородку, сохраняя ее целостность;

– кровь для пищевых целей не собирают;

– мясо-костный хвост отделяют между вторым и третьим позвонками;

– бахрому поверхностно-шейного и плече-головного мускулов срезают от начала шеи до грудной кости.

5.3.5. Предубойный осмотр и первичная переработка птицы

Во время проведения предубойного осмотра птицы обращают внимание на наличие больных, слабых и павших птиц, соответствие развития возрасту, равномерность развития и упитанность птицы, состояние, цвет и чистоту оперения, пигментацию клюва и кожи ног, реакцию птицы на различные раздражители, консистенцию помета. Затем внимательно осматривают отдельных птиц, учитывая положение тела, головы, ног, крыльев, подвижность птицы, частоту дыхания, наличие истечений из естественных отверстий, со-

стояние глаз, гребешка, суставов ног, чистоту оперения в области глаз и клоаки, степень оперенности, цвет и форму пера.

Переработка птицы проводится с целью освобождения мясной тушки от непищевых и малоценных частей, придания товарного вида и подготовки к хранению.

Здоровую птицу перерабатывают с полным или частичным потрошением (полупотрошение). Если птица поступила из неблагополучного хозяйства, а также при обнаружении больной или подозрительной в заболевании птицы, ее перерабатывают с полным потрошением тушек.

В современных условиях убой и обработку птицы проводят на поточно-механических линиях. Это комплекс машин, аппаратов и устройств, установленных таким образом, чтобы обеспечить единый технологический поток переработки птицы. В зависимости от вида птицы применяют специализированные линии, предназначенные для раздельной обработки сухопутной или водоплавающей птицы, и универсальные, на которых обрабатывают все виды птицы.

Процесс переработки птицы начинается с навешивания ее на конвейер. Птицу на конвейер навешивают вручную головой вниз путем закрепления конечностей в металлической подвеске. За время прохождения птицы по конвейеру от места навешивания до места оглушения она должна успокоиться. Это необходимо для качественного проведения операции оглушения.

Из существующих способов оглушения птицы наиболее распространенным является электрооглушение, которое осуществляется автоматически в специальных аппаратах переменного электрического тока промышленной (50 Гц) частоты. При этом используют ток высокого напряжения (550 В и выше) и малой силы (25 мА). Продолжительность электрооглушения зависит от вида и величины птицы (6 – 15 с).

При оглушении током повышенной (до 300 Гц) частоты (260 – 300 В) значительно уменьшаются нарушения сердечной деятельности, которые имеют место при оглушении током промышленной частоты и нередко вызывают паралич сердечной мышцы.

После оглушения птицу обескровливают. При убое птицы должно быть обеспечено полное обескровливание тушек в самое короткое время – не позднее чем через 30 с после оглушения. По степени обескровливания определяют товарный вид тушки и продолжительность ее хранения. Остающаяся в кровеносных сосудах кровь является благоприятной средой для развития микроорганизмов. Особенно заметно плохое обескровливание на крыльях и крестце, где образуются красные пятна.

Обескровливают птицу внутренним или наружным способом. При внутреннем способе большим и указательным пальцами нажимают на ушные раковины птицы и через открытый клюв перерезают остроконечными ножницами в ротовой полости яремную и мостовую вены в месте их соединения (под слизистой оболочкой на твердом небе, с левой стороны шеи). Не выни-

мая ножницы из ротовой полости, делают ими укол в переднюю долю мозжечка, вызывая паралич нервных центров, управляющих мышцами, удерживающими перо в перьевых сумках, и тем самым облегчая отделение пера от тушки.

При этом способе обескровливание бывает более полным, сохраняется хороший товарный вид тушки, так как место разреза кровеносных сосудов скрыто в ротовой полости. Внутренний способ обескровливания используют при обработке тушек с полупотрошением.

Наружный способ убоя птицы заключается в перерезании кожи шеи, яремной вены и сонной артерии у выпуклого места изгиба шеи, несколько ниже левой ушной мочки. Этот способ прост, а в санитарном отношении лучше внутреннего.

Кровь собирают в желоб, расположенный под конвейером обескровливания. Продолжительность стекания крови для кур и цыплят – 90 – 120 с, для уток, гусей и индеек – 150 – 180 с. Выход крови (в % к живой массе птицы) должен составлять не менее 4 % для сухопутной птицы и 4,5 % – для водоплавающей.

Удаление оперения – это наиболее сложная и трудоемкая операция, так как при этом необходимо преодолеть значительную силу удерживаемости оперения в коже птицы. Причем сила эта неодинакова и зависит от вида и возраста птицы, вида оперения. А некачественное проведение данной операции (остатки перьев, наличие порывов, царапин) приводит к снижению сортности тушек независимо от их упитанности.

Удаление перьевого покрова начинают с выдергиванием маховых и хвостовых перьев. Для этой цели используют специальные машины, с помощью которых крупные перья могут быть удалены без предварительного ослабления силы удерживаемости за счет тепловой обработки.

Перед удалением среднего пера (контурные перья с боков, спины, шеи, мелкое перо с крыльев) тушку птицы обрабатывают горячей водой или паром. Шпарка горячей водой получила наибольшее распространение в промышленности. При шпарке тушек под действием тепла мышцы, удерживающие перо в перьевой сумке, расслабляются и перо легко удаляется с помощью машин. При обработке тушек птицы горячей водой оперение смачивается и коэффициент трения при скольжении рабочих органов машины по оперению увеличивается приблизительно в 1,5 – 2,0 раза. Тушки погружают в ванну после прекращения дыхательных движений, иначе загрязненная вода попадет в легкие и вызовет порчу тушек в процессе хранения.

Параметры шпарки должны быть такими, чтобы обеспечить достаточное ослабление удерживаемости оперения и в то же время не вызвать значительного повреждения кожи. Недошпаривание тушек затрудняет удаление пера, увеличивает их бактериальную обсемененность, а перешпаривание снижает удерживаемость оперения, но приводит к слущиванию верхнего слоя кожи, что ухудшает товарный вид тушки.

В зависимости от направления использования птицы в промышленных условиях применяют мягкие и жесткие режимы шпарки. При мягких режимах шпарки температура воды в ванне составляет в среднем: для сухопутной птицы – 52 – 54 °С, для уток и утят – 58 – 64, для гусей – 70 – 72 °С. При жестких режимах она на 2 – 10 °С (в зависимости от вида и возраста птицы) выше, чем при мягких режимах.

Применение высоких температур тепловой обработки тушек возможно при условии направления птицы в сеть общественного питания, для выработки консервов и в случае быстрого охлаждения и упаковки тушек в полимерные пленки с вакуумированием.

У водоплавающей птицы оперение плотнее, чем у сухопутной, пуховой покров развит сильнее, а жировая смазка, предохраняющая перьевой покров от намокания в воде, препятствует проникновению горячей воды. В связи с этим шпарку водоплавающей птицы целесообразнее проводить паровоздушной смесью в специальных паровых камерах или выдерживать в горячей (80 – 82 °С) воде 2 – 3 мин.

Тепловую обработку тушек осуществляют в специальных ваннах с автоматическим регулированием температуры воды или орошением их горячей водой. Шпарка орошением снижает микробиальную обсемененность тушек. При шпарке погружением в воду с целью снижения микробиальной обсемененности и удерживаемости оперения рекомендуется использовать 0,002 – 0,004 %-ный раствор соляной кислоты.

Для увеличения сроков хранения тушек птицу орошают горячей водой, а затем обрабатывают горячим воздухом, имеющим высокую относительную влажность.

Необходимо помнить, что оперение следует снимать сразу после тепловой обработки, так как через 15 – 20 мин после шпарки сила удерживаемости оперения почти полностью восстанавливается.

Оперение удаляют с помощью бильных машин, дисковых автоматов и других машин. Принцип действия всех машин для снятия оперения основан на использовании сил трения, возникающих между рабочими органами машины и перьевым покровом птицы. Перо, снятое с тушек, смывается в гидрожелоб, расположенный в полу цеха, и транспортируется в отделение первичной переработки.

Для более тщательной очистки тушек сухопутной птицы от волосовидного пера применяют опалку, а для удаления пеньков и остатков оперения и пуха с тушек водоплавающей птицы – воскование.

Опалку производят в газовой камере при температуре 700 °С в течение 5 – 6 с. Пламя газовых горелок должно полностью охватывать тушки, проходящие по конвейеру, и сжигать волосовидное перо, не повреждая кожи.

Воскование тушек водоплавающей птицы осуществляется автоматически при движении конвейера путем одно- или двукратного погружения их в расплавленную воскомассу, находящуюся в специальных ваннах с паровым

обогревом. При восковании тушки обрабатывают легкоплавящейся и быстрозастывающей восковой массой установленного состава.

Воскомасса КИП состоит из светлых сортов канифоли и белого парафина в соотношении 1 : 1. Для более быстрого затвердевания и лучшего снятия массы в ее состав добавляют известь-пушонку (1 %) или отвердевший оксид кальция (1 %).

В настоящее время в промышленности применяют преимущественно синтетическую воскомассу (ВМЦ), в состав которой входят недорогие продукты нефтехимической промышленности: парафин, полиизобутилен, бутилкаучук, инденкумароновая смола.

При погружении тушек температура воскомассы КИП должна быть 52 – 64 °С, ВМЦ – 75 – 80 °С. Толщина воскового слоя по всей поверхности тушки должна быть 2,0 – 2,5 мм. Для его затвердевания тушки охлаждают в ванне с холодной водой при температуре не выше 4 °С. Восковой слой вместе с пером и пухом удаляют в перосъемочных машинах. После использования восковую массу расплавляют при температуре 90 – 95 °С, центрифугируют для отделения пеньков, пера и пуха и снова используют.

После обработки тушки поступают на полупотрошение или потрошение. Полупотрошение – это удаление из тушки птицы кишечника с клоакой, яйцевода, сформировавшегося яйца. У полупотрошенных тушек полость рта и клюва очищают от кормов и крови.

При потрошении выполняется наибольшее количество ручных операций в птицеперерабатывающей отрасли, особенно при разрезании брюшной полости и удалении внутренних органов из тушки птицы. Это обусловлено тем, что автоматы для выполнения таких операций являются достаточно сложными и не всегда обеспечивают надежное качество.

При полном потрошении из тушки птицы удаляют все внутренние органы (иногда оставляют патологически неизмененные легкие и почки), отделяют голову (между 2-м и 3-м шейными позвонками), шею (без кожи), ноги (по заплюсневый состав) и крылышки (до локтевого сустава).

После потрошения (полупотрошения) тушки осматривают. При этом внимание обращают на их форму, упитанность, степень обескровливания, целостность кожи, наличие на ней травм и других изменений, определяют состояние серозных оболочек грудобрюшной полости, наличие на них кровоизлияний и др. Исследуют и внутренние органы, учитывая их форму, величину, окраску, наличие различных патологических изменений.

После полупотрошения проводить ветсанэкспертизу внутренних органов сложнее. Поэтому при таком способе разделки тушек основное внимание уделяют предубойному осмотру.

Для придания тушкам лучшего товарного вида их зачищают и производят опалку (пламенем удаляют волосовидное перо с поверхности тушки). Моют кожный покров и маркируют. Тушки птицы выпускают в остывшем, охлажденном и замороженном виде.

Применяют несколько методов охлаждение тушек птицы. Воздушный метод заключается в том, что тушки помещают в камеру с низкой температурой. Этот метод применяют для охлаждения полупотрошенных тушек.

Наиболее распространенным в промышленности способом охлаждения птицы является погружение тушек в холодную (1 ± 1 °С) воду с предварительным орошением их водой (12 – 18 °С) в специальной камере или без орошения. К преимуществам данного способа относятся быстрота и эффективность охлаждения, улучшение товарного вида и исключение потерь массы тушек. Однако в водной среде возможны дополнительное микробиальное обсеменение и перекрестное заражение тушек от больной птицы и излишнее поглощение влаги.

Прогрессивной является технология производства переохлажденного мяса птицы, которая позволяет при температуре минус 2 °С увеличить срок хранения до 21 суток. При ней тушки вначале погружают на 10 мин в хладоагент с температурой минус 5 °С, а затем – в воду. В толще грудных мышц температура должна достичь 4 °С.

Комбинированный метод охлаждения, сочетающий гидроаэрозольное и воздушное охлаждение, является наиболее эффективным. Он устраняет возможность дополнительного микробиального обсеменения и заражения тушек от больной птицы, обеспечивает регулирование поглощения влаги, снижает расход воды, улучшает качество тушек и сокращает их усушку.

После охлаждения тушки сортируют по виду и возрасту птицы, способу обработки (потрошенные и полупотрошенные), упитанности и качеству обработке (1-ая и 2-ая категории).

Тушки потрошенной птицы упаковывают в полимерные пленочные пакеты (с вакуумированием или без вакуумирования) либо в полимерную пленку. Упакованные тушки дольше хранятся, лучше сохраняют товарный вид, меньше теряют массу при хранении.

5.3.6. Убой и первичная переработка кроликов

Кролики, сдаваемые на убой, должны быть здоровыми, с чистым волосяным покровом, не иметь травматических повреждений. У здоровых кроликов бодрый вид, гладкий и блестящий волосяной покров, округлые формы тела, выпуклые ясные глаза.

Забивают кроликов после окончания линьки. При проведении рукой против роста волос они не должны выпадать, а при раздувании пуха кожа кроликов, даже цветных, должна быть равномерно окрашенной, без темных пятен. Чистая белая кожа на бедрах означает, что линька закончилась. Чтобы получить высококачественные шкурки, целесообразно забивать молодняк весенних окролов в возрасте шести, а летних и осенних – в возрасте четырех, пяти месяцев. Взрослых кроликов можно убивать с ноября по февраль месяцы. Массовый убой обычно проводят в ноябре-декабре, когда волосяной покров становится густым и блестящим.

Кроликов перерабатывают на поточно-механизированных линиях, агрегатах карусельного типа мясоперерабатывающих предприятий, на механизированных и немеханизированных убойных пунктах.

На агрегате карусельного типа обработку осуществляют по следующей технологической схеме: оглушение кроликов электрическим током с помощью пистолета (стека); навешивание кроликов на подвески агрегата; убой кроликов путем отрезания головы между затылочной костью и 1-м шейным позвонком; обескровливание; отрезание передних лап по запястный сустав; забеловка и съемка шкурок; нутровка; ветсанэкспертиза; ливеровка; съемка тушек с подвесной карусели; отрезание задних лап по скакательный сустав; зачистка и формовка тушек; передача тушек на остывание; сортировка и упаковка.

Тушки формуют для придания им компактной формы и хорошего товарного вида. Для этого по бокам грудной клетки между 3-м и 4-м ребрами делают разрезы и в них вправляют концы передних лап. Концы задних лап соединяют через проколы в скакательных суставах и выворачивают их к внешней стороне.

На немеханизированных убойных пунктах применяют один из следующих способов убоя кроликов: удар ребром ладони или палкой по затылку, удар палкой по лбу, носовой кости или темени, электрооглушение. Любители-кролиководы иногда убивают кроликов при помощи механического ударника, уколом иглы в продолговатый мозг, эмболией воздуха в ушную вену. Смерть животного наступает мгновенно или в течение 1 мин.

С точки зрения простоты и доступности выполнения, а также степени обескровливания тушки целесообразно убивать кроликов ударом палки по затылочной части головы или по носовой кости. Для этого одной рукой поднимают кролика за задние конечности, а другой, когда он успокоится, наносят палкой резкий удар по затылку сзади ушей или по переносью. Если удар был достаточным, то из ноздрей и ушей кролика хлынет кровь. Иногда удар повторяют.

Обескровливание можно производить также после оглушения путем удаления глаз или прокалывания носовой перегородки острым ножом. Чем лучше обескровлена тушка, тем выше качество мяса.

После полного стекания крови (5 – 7 мин) тушку, держа за передние лапы, прижимают спиной к стенке и несколько раз проводят, слегка надавливая, рукой по животу сверху вниз, освобождая мочевой пузырь от содержимого.

Кровяные пятна и грязь с волосяного покрова убирают тампоном, смоченным теплой водой. Наличие их допускается только в области головы и шеи.

Затем тушку подвешивают за задние лапы шпагатом к рейке так, чтобы конечности были разведены на 30 см, а хвост находился на уровне плеч человека. Вначале от тушки отделяют уши и передние лапы по запястный сустав.

Затем острым ножом делают круговые надрезы вокруг скакательных суставов, разрезают шкуру по внутренней стороне лапок к основанию хвоста, где оба надреза соединяются.

Захватив большим и указательным пальцами край шкурки, оттягивая и осторожно подрезая, отделяют ее ножом от тушки. Так снимают шкурку с лапок и хвоста, а дальше ее стягивают по направлению к голове «чулком», «трубкой», волосом внутрь, осторожно подрезая подкожную пленку острым ножом. Допускается снятие шкурки пластом с разрезом ее по середине черева.

Необходимо помнить, что каждый порез шкурки снижает ее сортность. Опытные работники пользуются ножом лишь при снятии шкурки с головы и лапок.

С передних лапок шкурку снимают до запястного сустава. Освободив их, подтягивают шпагатом кверху, чтобы они не мешали при снятии шкурки с головы. Затем делают круговые подрезы вокруг глаз, ноздрей, губ и снимают шкурку.

С неостывшей шкурки сразу же снимают оставшиеся мышцы и жир. Для этого парную шкурку натягивают на деревянную болванку и ножом соскабливают мышцы и жир, держа лезвие ножа под прямым углом, в направлении от хвоста к голове. В противном случае подрезаются корни волос, что приводит к выпадению их.

После этого шкурку натягивают на правилку волосом внутрь, осторожно расправляют ее до естественных размеров и оставляют сохнуть.

Необходимо помнить, что чрезмерное натягивание шкурки на правилке приводит к разреживанию меха. Однако и нельзя допускать, чтобы шкурка собиралась в складки, так как в них мех подпревает и вылезает. Сушат шкурку в хорошо проветриваемом помещении с температурой не выше 30 °С.

Не следует складывать шкурки в кучу или оставлять их в нераспрaвленными даже на один день – они быстро согреваются и загнивают. Не рекомендуется сушить их у печки или на солнце, нельзя допускать, чтобы шкурки пересыхали – они становятся ломкими. При сушке в сыром помещении шкурки могут заплесневеть.

При разделке от тушки вначале отделяют передние лапки по запястному суставу и голову между затылочной костью и 1-м шейным позвонком. Затем осторожно разрезают живот по средней линии сверху вниз (нож держат лезвием к себе), перерезают соединения тазовых костей, отделяют половые органы и прямую кишку, подрезают пищевод, удаляют кишки, желудок, сердце, печень, легкие, трахею и пищевод. Почки с почечным жиром оставляют на тушке. Заканчивают разделку отделением задних конечностей по скакательный сустав. При зачистке ножом удаляют побитости, остатки крови, зачищают шейный зарез, смывают остатки крови и шерсти.

Если тушка предназначена для сдачи на пункт торговой кооперации, то голова и одна задняя лапка от тушки не отделяются.

Мясо кроликов – бледно-розового цвета, по составу близко к куриному, по питательности превосходит свинину и говядину.

Охлажденную крольчатину хранят при 0 – 4 °С не более четырех суток, а мороженую хранят при температуре минус 9 °С – до шести месяцев. Мясо кролика солят, коптят. Не рекомендуется перерабатывать его в парном или недостаточно охлажденном виде.

5.4. Первичная переработка животных при радиационных поражениях

Оценку продуктивного скота для убоя на мясо при наличии у животного только механических травм или ожогов проводят по клиническому предубойному осмотру согласно Правилам.

При внешнем облучении (носители ионизирующих излучений находятся вне организма) в любой дозе все виды животных могут быть использованы на мясо. Однако при этом необходимо учитывать, что пищевая пригодность мяса и субпродуктов зависит от времени, прошедшего после начала лучевого воздействия. При убое скота, подвергнутого внешнему облучению, проводят тщательный, с обязательной термометрией и радиометрической экспертизой предубойный осмотр, ветеринарно-санитарную и радиационную экспертизу мясных туш и органов.

Для убоя на мясо нельзя направлять радиационно пораженных животных в предсмертном состоянии и сильно истощенных. Мясо, полученное при убое пораженного скота, выбраковывают в случае патологических изменений во внутренних органах, при наличии воспалительных, дегенеративно-некротических процессов, отеков и сильно выраженного геморрагического диатеза.

Возможность использования животных для получения мяса определяют на основании степени внутреннего загрязнения скота радиоактивными продуктами деления. В первые два месяца при облучении наибольшее значение имеют радиоактивные изотопы йода. В последующем, в силу изменения изотопного состава продуктов деления, наиболее биологически опасно загрязнение животных ^{137}Cs и ^{90}Sr.

При внутреннем загрязнении (происходит при попадании носителей ионизирующих излучений радиоактивных веществ внутрь организма с кормом, водой, воздухом, при резорбции с кожи и слизистых оболочек) продуктивных животных радиоактивными осколками деления основным критерием оценки животноводческой продукции служит не степень влияния изотопов на здоровье животных, а уровень радиоактивности, который не должен превышать предельно допустимые уровни.

Сортировку животных при радиационных поражениях осуществляют в следующих целях: не допустить поступления продукции животноводства в пищу населению и сырья для промышленности с радиоактивным загрязне-

нием выше допустимых уровней; снизить потери в животноводстве; обеспечить сохранение племенных и особо ценных животных; определить пути наиболее оптимального и полного использования пораженных животных.

Сортировку животных начинают с определения степени их радиоактивного загрязнения, разделяя на две группы, имеющие загрязнение выше допустимых величин, ниже или равное им. Животных с загрязнением выше допустимых уровней перед убоем подвергают одно- или двукратной обработке. В зависимости от степени радиоактивной загрязненности их моют 0,3 – 0,5 %-ными растворами моющих или поверхностно-активных веществ либо водой под давлением (до 3 атм.), добиваясь снижения уровня внешнего гамма-излучения ниже 50 мкР/ч. При необходимости цикл дезактивации через несколько дней (недель) повторяют.

Если же обработкой не удается снизить радиоактивную загрязненность до допустимой нормы, таких животных выделяют в обособленную группу и выдерживают под наблюдением до спада радиоактивности.

Группу животных с радиоактивным загрязнением ниже допустимой величины подвергают клиническому осмотру с индивидуальной дозиметрией. При этом животных сортируют на следующие группы: 1 – предназначенные к дальнейшему использованию по прямому назначению; 2 – нуждающиеся в лечении; 3 – предназначенные для убоя на мясо; 4 – подлежащие убою с последующей утилизацией туш.

В 1-ю группу выделяют животных с легкой степенью поражения. Они нуждаются в полноценном кормлении и хороших условиях содержания (выпас на незагрязненных пастбищах).

Во 2-ю группу включают животных со средней степенью поражения из числа молодых и животных с полноценной продуктивностью; могут быть включены высокоценные животные с тяжелой степенью поражения. Эту группу животных интенсивно лечат, а после выздоровления определяют дальнейшее их хозяйственное использование (откорм или воспроизводство).

Третью группу формируют из животных с крайне тяжелыми, тяжелыми и средними поражениями из числа ослабленных, старых и малопродуктивных. Им обеспечивают поддерживающее лечение в целях продления жизни до срока убоя, но оно не должно влиять на качество мяса. Если эта группа многочисленная, назначают очередность убоя.

Животных, имеющих только внешнее облучение, следует убивать на мясо как можно раньше. Необходимо помнить, что при тяжелой степени лучевой болезни очень резко снижается упитанность. Мясо от животных, убитых в период разгара лучевой болезни, должно обязательно подвергаться бактериальному исследованию, так как начиная с 8 – 14 сут после облучения смертельными дозами происходит массовое обсеменение мышц и внутренних органов аутофлорой.

При внутреннем облучении животных убой их задерживают с учетом величины эффективного снижения удельной активности. Но и здесь необ-

ходимо учитывать фактор потери упитанности. В затруднительных случаях делают пробный убой нескольких животных и путем радиометрии определяют остаточную активность и состав изотопной смеси в мышечной ткани.

Сроки задержки убоя назначают в зависимости от тяжести поражения с учетом длительности скрытого периода. При внутреннем и внешнем облучениях их сокращают.

Туши животных, убитых в агональном состоянии, для пищевых целей не пригодны, их утилизируют. Эти животные при сортировке составят 4-ю группу.

Клинические признаки острой лучевой болезни животных не являются противопоказанием к убою их на мясо.

Технологический процесс первичной переработки животных, подвергшихся внешнему облучению, не отличается от процесса убоя здоровых животных. Однако при внутреннем облучении и загрязнении кожного покрова радиоактивными веществами он имеет свои особенности.

Необходимо соблюдать меры безопасности лиц, обслуживающих таких животных и разделывающих их туши. Рабочим дополнительно выдают резиновые перчатки, ватно-марлевые респираторы или противогазы, индивидуальные дозиметры (типа ДС-50 или ДКП-50) для определения суммарной дозы облучения. Дозиметрируют все места работы. В конце смены рабочие должны прополоскать горло и нос чистой водой, снять в установленном месте спецодежду, вымыть руки, лицо и открытые части тела водой с мылом, глаза промыть 1 – 2 %-ным раствором соды, по возможности принять душ.

Все работники, обслуживающие животных и туши, имевшие внутреннее облучение, находятся под медицинским контролем.

При переработке скота обязательным условием является дополнительная мойка животных водой перед убоем, отделение и захоронение щитовидной железы.

При разделке принимают меры по предотвращению загрязнения мясных туш и органов радиоактивными веществами со стороны шкур и кишечника. При этом лиц, занятых на убое животных и снимающих шкуры, к дальнейшей разделке туш не допускают. Во время снятия шкур их волосяной покров и руки съемщика не должны касаться мясной туши. Снимают шкуру и делают нутровку только в вертикальном положении.

Перед нутровкой накладывают двойные лигатуры на прямую кишку и пищевод. Затем осторожно извлекают одновременно желудок и кишечник. После разделки туш на полутуши и зачистки поверхности их тщательно промывают водой, затем проводят радиометрический контроль.

При содержании радиоактивных веществ в пределах допустимых уровней туши направляют в холодильник. Такое мясо используют на общих основаниях. В случаях превышения уровня радиоактивной загрязненности туши хранят в отдельных камерах холодильника до снижения радиоактивности до допустимых норм и используют их в последнюю очередь.

Мясо животных, подвергшихся только внешнему облучению и убитых до появления признаков лучевой болезни или после клинического выздоровления, выпускают без ограничений, если оно отвечает другим санитарно-гигиеническим требованиям.

Кожи, снятые с животных, пораженных проникающей радиацией, а также загрязненные радиоактивными веществами ниже допустимого уровня, выпускают без ограничений.

Переработку жира-сырца, субпродуктов производят в соответствии с требованиями действующей технологической инструкции.

При убое пораженных животных увеличивается расход воды. Необходимо обеспечить надежное обезвреживание (дезактивацию) мест убоя, оборудования, инвентаря, конфискатов, органов желудочно-кишечного тракта с содержимом, а также большого количества смывных вод. Смывные воды, конфискаты и другие отходы собирают в закрытую яму, удаленную от убойно-разделочного цеха (площадки) не менее чем на 50 м. В конце работы ее засыпают землей, чтобы ее содержимое было покрыто слоем «чистой» земли не менее 70 см.

Ножи и другие инструменты промывают 2 – 3 раза горячей водой с мылом (обезвреживают струей), брезентовые палатки – обметанием и выколачиванием. Места, где производился убой животных, необходимо тщательно дезактивировать или оградить.

5.5. Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов убоя пораженных животных

При внешнем облучении в скрытый период лучевой болезни (первые 3 – 5 сут) появляются признаки геморрагического синдрома. Почти во всех органах и тканях отмечают незначительные кровоизлияния. Лимфоузлы набухшие, в брюшной полости они с кровоизлияниями. В костном мозге происходят деструктивные изменения, кроветворные элементы гибнут, образуются жировые и плазматические клетки. В связи с этим он приобретает неестественно желтый цвет.

В период разгара болезни образуются сливные геморрагии с язвенно-некротическими очагами в кишечнике без выраженной лейкоцитарной реакции. Их обнаруживают в ротовой полости (чаще на краях десен) и глотке.

В период выраженной лейкопении характерно сильное опустошение костного мозга, он приобретает вид слизеобразной или студенистой массы красно-коричневого или желтого цвета.

Селезенка морщинистая, уменьшена, с кровоизлияниями, на разрезе – темно-красная. Пульпа соскоба не дает.

Лимфоузлы увеличены, отечны, с кровоизлияниями, на разрезе – темно-красные и сероватые участки. Сильнее поражены лимфоузлы внутренних органов.

В легких наблюдается геморрагическая пневмония. В печени при длительном течении заболевания отмечают дегенеративно-некротические изменения, при тяжелых поражениях возможна жировая дистрофия (кровоизлияния бывают редко).

Кровоизлияния отмечают в сердце, почках, а также в подкожной клетчатке (в местах даже незначительных травм – обширные гематомы).

При разгаре болезни описанные изменения варьируют в зависимости от вида животных, тяжести поражения и времени, прошедшего с момента облучения.

При экспертизе туш и органов животных, убитых в период выздоровления, в различных органах и тканях, особенно в кишечнике, лимфоузлах, легких, обнаруживают следы больших кровоизлияний в виде ярко-ржавых пятен (гемосидерин). На слизистой оболочке кишечника, на месте бывших язв, заметны процессы рубцевания. Костный мозг приобретает нормальную консистенцию, но с бурой (гемосидерин) или бледной (при анемиях) окраской.

Туши и внутренние органы от убоя животных в начальный скрытый период и в период выздоровления, не имеющие никаких патологоанатомических изменений, выпускают без ограничений. При наличии изменений оценка туш производится на основании бактериологического исследования. Внутренние органы утилизируют. Шкуру выпускают без ограничения.

При внутреннем облучении патологоанатомические изменения зависят от путей поступления радиоактивных веществ в организм и их непосредственного воздействия на клетки и ткани органов первичного соприкосновения; от длительности контакта радиоизотопов, вида излучения (альфа-излучатели наиболее опасны).

При поступлении РВ через пищеварительный тракт в нем обнаруживают катарально-воспалительные и фибринозно-язвенные процессы (возможны перфорация стенки и перитонит). Вокруг изъязвленных и некрозных участков наблюдается лейкоцитарная реакция в виде нагноения (при внешнем облучении вследствие лейкопении она отсутствует). В толстом отделе кишечника изменения выражены сильнее (пребывание радиоизотопов здесь более длительное). При поступлении РВ через органы дыхания отмечают риниты, бронхиты, бронхопневмонии с большим количеством лейкоцитов в экссудате.

Значительные изменения наблюдаются в критических органах. При заражении животных молодыми продуктами радиоактивного деления критическим органом является щитовидная железа. Она уменьшается в объеме, в ней развивается фибросклероз.

При заражении животных долгоживущими продуктами радиоактивного распада (стронций-90) критическим органом будет костная ткань (опухолевые изменения).

Высокой радиоактивностью обладают и лимфоузлы. Их радиоактивность сохраняется в течение 1 – 2 лет и может свидетельствовать о давних радиационных поражениях.

При осмотре мясной туши пораженного животного заметны значительное уменьшение подкожной жировой клетчатки, бедность мышц (иногда – истощение). Признаки геморрагического синдрома не выражены, почти нет изменений в костном мозгу, на кожном покрове нет бесшерстных, оголенных участков.

Радиационно-санитарная оценка мясной туши и внутренних органов проводится на основании данных предубойного осмотра, послеубойной ветеринарно-санитарной экспертизы и радиометрического исследования.

При внутреннем облучении туши и внутренние органы животных в скрытый период лучевой болезни или в период выздоровления выпускают без ограничений, если в них отсутствуют патологоанатомические изменения и если радиоактивность не выше допустимого уровня. При наличии патологоанатомических изменений, кроме радиометрии, проводят бактериологическое исследование.

Туши с удельной радиоактивностью выше допустимого уровня подвергают дезактивации, а внутренние органы утилизируют.

При выпуске на пищевые и кормовые цели мяса и внутренних органов при внутреннем облучении молодыми продуктами радиоактивного распада щитовидную железу и крупные пакеты лимфатических узлов конфискуют.

Если на кожном покрове убойных животных обнаруживают только альфа- и бета-излучатели, а мясная туша и внутренние органы не имеют патизменений и удельная радиоактивность их не превышает норму, их выпускают без ограничений.

Возможно внешнее загрязнение мяса радиоактивной пылью при убое или хранении (аэрозольный или контактный путь загрязнения). При нем (в отличие от биологического пути) РВ проникают в ткани на глубину не более 0,5 см. Пригодность такого мяса в пищу определяют с помощью дозиметрических приборов. Если внешнее загрязнение мяса РВ допустимого уровня, оно подлежит дезактивации.

Если мясопродукты (в том числе и упакованные) находятся в зоне проникающей радиации, в них появляется наведенная радиоактивность. При этом химические элементы тканей под мощным потоком нейтронов становятся радиоактивными. Мощность излучений в продуктах составляет около 1 % мощности воздействия. Наведенная радиоактивность быстро спадает и через сутки она снижается на 55 – 57 %, а через 5 сут – на 94 – 98 %. После этого мясопродукты можно использовать в пищу.

В мышечной ткани облученных животных ускоряются окислительные процессы, вследствие чего запасы гликогена быстро снижаются. После убоя таких животных в мышцах накапливается мало органических и минеральных кислот и много промежуточных продуктов белкового обмена. Это приводит к изменению в мышцах pH в сторону нейтральной или даже щелочной, что способствует оживлению условно-патогенной микрофлоры, проникающей при радиационных поражениях во внутренние органы и мышцы. Поэтому в

таком мясе плохо протекает процесс созревания, оно быстро портится, а при обычных условиях хранения (0 – 4 °С) на 2 – 3 сут раньше теряет доброкачественность.

5.6. Дезактивация мяса животных при радиационных поражениях

Наиболее опасными в биологическом отношении радионуклидами являются стронций-90, цезий-137, йод-131, полоний-210 и др.

Являясь аналогом кальция, стронций при поступлении в организм включается в минеральный обмен. При любом пути поступления в организм изотопы стронция избирательно откладываются в костях. Депонирование строн-ция-90 в мягких тканях составляет не более 1 %.

Из организма при пероральном поступлении стронций выделяется в основном с калом, а при ингаляционном – с мочой. Стронций выделяется и с молоком.

Цезий-137 у животных распределяется диффузно и равномерно по организму, но некоторые ткани и органы накапливают его несколько больше (мышцы, сердце, печень, почки), другие – меньше (кожа, кровь, жировая ткань).

Цезий-137 из организма выводится с калом, мочой, молоком и другими путями. У кур специфическим способом выведения являются яйца. В белке концентрация цезия-137 в 8 раз больше, чем в желтке.

В говядине в 2, а в свинине в 3 раза меньше концентрация цезия-137, чем в баранине. В оленине она в 10 раз выше, чем в мясе других животных. Это связано с высоким содержанием цезия в лишайниках и мхах, которыми олени питаются в зимний период.

До 60 % йода-131 откладывается в щитовидной железе (критический орган). Из организма выводится с мочой, калом, молоком, а у птиц – с яйцами. В желток куриных яиц переходит до 16 % йода-131,а в белок – до 1 % суточного количества.

Кроветворная ткань и половые железы являются критическими для всех радиоизотопов.

При поступлении в организм различные изотопы депонируются в органах и тканях неодинаково. Элементы щелочноземельной группы (бериллий, кальций, стронций, барий, радий) концентрируются в минеральной части костной ткани; щелочной группы (литий, натрий, калий, рубидий, цезий) равномерно распределяются во всех тканях организма.

При поражении животных в ранние сроки после ядерного взрыва (через 2 – 4 сут) наибольшей удельной радиоактивностью обладает щитовидная железа. В ней сосредоточивается до 80 % радиоактивности всего организма (в течение 2 мес). Второе место занимают лимфатические узлы, третье – паренхиматозные органы: почки, селезенка и, особенно, печень. Последующее ме-

сто занимает скелет. Мышечная ткань имеет среднюю удельную радиоактивность. Наименьшая радиоактивность – в жировой ткани.

Однако, несмотря на меньшую удельную радиоактивность костной и, особенно, мышечной тканей, радиоактивность их общей массы в целом составляет на 3 – 5-е сутки после взрыва и инкорпорации РВ более половины общей радиоактивности, обнаруживаемой в организме (в мышечной ткани – почти 40 %, в скелете – 15 %).

Через 25 суток суммарная радиоактивность этих тканей туши еще больше увеличивается и достигает 75 % общей радиоактивности всего организма, но теперь это происходит за счет повышения радиоактивности только костной ткани (около 45 %). В мышечной ткани наблюдается значительное ее снижение (до 30 %). Радиоактивность внутренних органов снижается с 45 до 25 %.

В поздние сроки удельная радиоактивность снижается медленнее. Это обусловлено наличием остеотропных и других долгоживущих и медленно выводящихся из организма радиоизотопов (стронций-90, барий-40, цезий-137 и др.). Следовательно, убой животных на мясо при внутреннем облучении следует проводить как можно позже (сколько позволит тяжесть поражения), так как радиоактивность тканей за счет выведения из организма и распада радиоизотопов будет снижаться.

В условиях применения ядерного оружия внутреннее облучение животных будет массовым. Поэтому дезактивация мяса приобретает большое значение, так как может сохранить большое количество продовольствия.

Для дезактивации мяса применяются следующие способы: обвалка, проварка, засолка, перетопка, длительное хранение мяса в замороженном виде.

При забое животных на 2 – 4-е сутки после облучения радиоактивность обвалкой (отделение мякотной части от костей) можно снизить до 15 %, на 25-е сутки – до 45 %. После обвалки кости необходимо зарыть в землю, так как их сжигание концентрирует в золе содержание РВ.

Для обезвреживания проваркой мясо варят кусками массой не более 2 кг в течение часа. Удлинение срока варки не оказывает влияния на выход РВ в бульон. Бульон выливают в сточные ямы и зарывают слоем земли (70 см).

Повышение содержания солей и кислот в бульоне может способствовать увеличению выварки радионуклидов, в частности стронция-90, из кости. Поэтому при получении мясо-костного бульона соль добавляют в конце варки, после отбрасывания кости.

При варке мяса в водопроводной воде удаляется до 57 % стронция-90. При добавления в воду кислот (лимонной или молочной), солей (лактата кальция или фосфата магния) удаляется до 76 – 85 % радионуклида. При этом в первые 10 мин в бульон переходит 50 – 60 % стронция-90, содержащегося в мясе.

Удаление цезия-137 из мяса при выварке зависит от возраста животных. Из мяса телят, козлят, поросят при варке в водопроводной воде в бульон в

течение 3 ч переходит 77 – 81 % цезия-137, а из мяса взрослых животных – 85 – 87 %. Концентрация цезия-137 в вареном мясе в среднем в 3 – 6 раз ниже, чем в сыром.

Значительное снижение содержания цезия-137 в мясе может быть достигнуто в результате замены воды, в которой оно варится, на свежую в момент закипания.

Если проваркой будет установлено снижение радиоактивности до допустимого уровня, мясо выпускают для пищевых целей. При высокой радиоактивности дезактивацию проводят другими способами. Чаще всего продукты дезактивируют проваркой в том случае, когда одновременно необходимо провести и обезвреживание условно годного мяса с бактериальной обсемененностью.

Значительно меньше радионуклидов извлекается при приготовлении жаркого из загрязненного мяса.

Засолку проводят по обычной методике мокрого посола. При этом снижение радиоактивности мяса достигается за счет физического распада радиоизотопов в процессе длительного хранения и за счет перехода их (до 30 %) в рассол.

Наибольший эффект получают при засолке небольших кусочков мяса с многократной сменой рассола. Эффективно также вымачивание загрязненного мяса в водопроводной воде. Так, в проточной воде через 12 ч из мяса, нарезанного кусочками (2,5 см), удаляется 81 % цезия-137, а через 60 ч – 99 %.

Перетопка сала сопровождается переходом свыше 95 % цезия-137 в шкварку, в результате чего концентрация радионуклида в топленом жире снижается в 20 раз.

При длительном хранении в замороженном виде радиоактивность мяса снижается за счет естественного распада радиоактивных веществ. Длительность дезактивации зависит от химического состава изотопной смеси, находящейся в мясе, и периода полураспада ее компонентов.

Этот способ приемлем при достатке холодильных емкостей, в условиях естественного холода при загрязнении мяса короткоживущими изотопами.

Может быть рекомендована следующая последовательность применения способов дезактивации.

Мясо с радиоактивностью выше допустимого уровня в 2 – 3 раза подвергают обвалке. Если этого недостаточно, мясо в течение часа проваривают, промывают чистой водой и проводят радиометрию. Установив высокую радиоактивность при первичной радиометрии туши за счет короткоживущих изотопов, после обвалки такое мясо засаливают или замораживают для дезактивации с помощью длительного хранения.

В случае аэрозольного (контактного) загрязнения мяса и других продуктов убоя РВ дезактивацию мяса и продуктов проводят путем смывания их водой или срезания верхнего слоя толщиной до 0,5 см. При необходимости используют и другие описанные способы.

Дезактивация яиц проводится за счет самораспада изотопов при длительном хранении. Учитывая тропность определенных изотопов к различным частям яйца и их различные константы физического распада, проводят раздельную переработку белка и желтка в яичный порошок с закладкой его на хранение до спада активности в пределах допустимых норм. При этом радиоактивность белка яйца уменьшается в 10 раз за 43 дня, а желтка – за 14 суток хранения. Скорлупу яйца, содержащую значительное количество стронция-90, лучше всего закапывать с покрытием слоем земли 80 см и установлением на данном месте знака «Заражено РВ» с указанием даты и уровня радиации.

Яйца, полученные от кур при внешнем облучении, выпускаются для пищевых целей без ограничений.

5.7. Организация мест убоя и переработки животных в хозяйстве

Скотоубойный пункт – небольшое предприятие, которое позволяет сосредоточить переработку животных на мясо в одном строго определенном месте, создавая удобства при убое скота, обеспечить ветеринарно-санитарный контроль при убое и разделке туш, предупредить распространение возбудителей инфекционных и инвазионных заболеваний, а также создать предпосылки для наиболее рационального использования продуктов убоя.

Строят колхозно-совхозные и другие скотоубойные пункты по типовым проектам. Обычно они имеют пропускную способность 5 – 7 голов крупного рогатого скота в смену или соответствующее количество свиней и овец (в 2 – 3 раза больше). Скотоубойные пункты располагают на расстоянии не менее 500 м от жилых построек, учреждений, мест общественного пользования, животноводческих помещений, пастбищ, дорог, водоемов. Место строительства согласовывают с органами Государственного ветеринарного и санитарного надзора.

Площадка для убойного пункта должна быть возвышенной, ровной, хорошо проветриваемой, доступной воздействию солнечных лучей, не затопляемой и находится с подветренной стороны от населенного пункта. Место должно быть удобным для доставки скота, вывоза продукции, удаления нечистот и боенских отходов. Отведенный для строительства скотоубойного пункта участок ограждают забором высотой 2 м. При въезде на его территорию устанавливают дезбарьеры. Свободные участки территории озеленяют.

Скотоубойный пункт должен иметь 3 основные зоны. Зона предубойного содержания скота предназначена для приема, ветеринарного осмотра и содержания животных перед убоем. Она включает платформу для разгрузки, весы, загоны для здорового скота, карантинное отделение и изолятор с автономным колодцем для сбора и дезинфекции сточных вод, а также площадку для складирования и биотермического обеззараживания навоза и площадку для санитарной обработки автотранспорта после выгрузки животных.

В зоне основного производства проводятся убой животных, разделка туш, обработка субпродуктов, жира, кишечного и кожевенного сырья, охлаждение, замораживание мяса и т.п. Эта зона включает убойно-разделочный цех, кишечное, утилизационное, жировое и шкуропосолочное отделения, камеры для охлаждения, замораживания и хранения замороженного мяса (холодильник) и др. С наружной стороны кишечного отделения сооружают каныжную яму для сбора содержимого желудочно-кишечного тракта животных.

Зона вспомогательных сооружений включает административные здания, хозяйственные постройки, склады, навесы для кормов и т.д.

На небольших убойных пунктах, где нет санитарного цеха убоя, переработка больного скота допускается в общем убойно-разделочном цехе после убоя здоровых животных или в специально назначенные дни. После этого обязательно проводят дезинфекцию помещений, оборудования и инвентаря.

Скотоубойный пункт должен иметь хорошее отопление, освещение и обеспечение водой. При переработке 1 головы крупного рогатого скота общий расход воды составляет 300 л, свиньи или овцы – 60 л. Производственные отделения располагают таким образом, чтобы не было встречных потоков скота, мяса и готовой продукции.

В убойно-разделочном цехе оборудуются места для проведения ветеринарно-санитарной экспертизы продуктов убоя животных. Ветеринарный персонал скотоубойного пункта несет ответственность за выпуск доброкачественных продуктов. Поэтому все туши и органы после убоя животных подвергаются ветеринарно-санитарной экспертизе. Мясо, пригодное в пищу без ограничения, клеймят в установленном порядке. Условно годные мясо и субпродукты обезвреживают в соответствии с действующими правилами. В конце рабочего дня моют производственные помещения, оборудование, инвентарь. Периодически, а также по указанию ветеринарного специалиста проводят дезинфекцию.

Все продукты убоя, непригодные для использования на пищевые и технические цели, уничтожают. При появлении заболеваний, при которых убой животных запрещен, работу скотоубойного пункта приостанавливают. Больных животных изолируют и лечат. Очищают и дезинфицируют территорию, производственные помещения скотоубойного пункта, оборудование и инвентарь.

5.8. Переработка животных в частном секторе

Убой и первичная переработка крупного рогатого скота. Перед убоем животных привязывают за рога и оглушают ударом молота в лоб или острого ножа в затылочную ямку между первым шейным позвонком и затылочной костью.

После падения животного острым ножом продольно разрезают шкуру на нижней стороне шеи и перерезают крупные кровеносные сосуды. Обескровливание длится 8 – 10 мин. Пищевод отделяют, перевязывают шпагатом и приступают к съемке шкуры.

Вначале обрезают уши у основания. Затем делают разрезы: вокруг ноздрей, губ, от правой ноздри через глаз к правому рогу, от него по верхнему краю лба до левого рога и до основания левого уха, а также у основания рогов.

Удлиняют шейный разрез до середины нижней губы, снимают шкуру с головы и отделяют голову между затылочной костью и первым шейным позвонком.

После этого тушу поворачивают на спину. Для удержания ее в нужном положении ставят подпорки.

Затем делают разрез по средней линии груди и живота до анального отверстия и вокруг него, а также круговые разрезы на передних и задних конечностях несколько выше копыт. Далее шкуру разрезают по внутренней стороне передних конечностей через подмышечные впадины до среднего разреза на груди. Снимают шкуру с передних конечностей (и отрезают их по запястным суставам), груди и нижней стороны шеи.

После этого делают аналогичные разрезы на задних конечностях к пахам, доведя их до продольного разреза на животе. Задние конечности отделяют по скакательным суставам.

Снимают шкуру с пахов, мошонки (вымени), внутренней стороны бедер, живота, боков. При этом шкуру туго натягивают и подрезают всем лезвием ножа. Сделав разрезы в скакательных суставах между костью и сухожилием, вставляют разногу и подвешивают тушу.

Подвешивать животное можно и вслед за оглушением, после прекращения резких движений конечностей. Для этой цели используют веревку, которой обматывают задние конечности выше путового сустава, и поднимают так, чтобы голова была выше земли примерно на 50 см.

Сделав продольный разрез на внутренней стороне хвоста, снимают с него шкуру. Оттягивая на себя и вниз, шкуру руками снимают с крестца и спины. При необходимости пользуются ножом.

Целесообразно удалить внутренние органы в течение 30 мин после обескровливания (но не позднее 2 ч). Для этого разрезают грудные мышцы по средней линии, осторожно разрубают грудную кость и лонное сращение, прямую кишку освобождают от окружающих тканей, перевязывают мочевой пузырь, отделяют вымя (у самцов – половые органы) и подставляют под тушу чистую тару для приема внутренних органов.

Брюшную стенку разрезают по белой линии живота, не повредив желудка и кишечника. Для этого делают сквозной прорез, в него вводят пальцы руки, а под ними нож. Пальцами, несколько опережая нож, отталкивают желудок и кишечник, исключая нарушение их целостности.

Затем с желудка удаляют сальник (жировые отложения). Извлекают желудок, кишечник, подрезав диафрагму, и ливер в подготовленную тару. Применение излишних усилий при нутровке может привести к повреждению желудка и кишечника. Поэтому необходимо своевременно подрезать связки, удерживающие их.

После этого тушу разрубают топором на две полутуши вдоль позвоночника по предварительно сделанному глубокому разрезу мышц, немного отступив в сторону от линии остистых отростков позвонков, чтобы не повредить спинной мозг. При необходимости полутушу разделяют на две четвертины между 12-м и 13-м ребрами. Загрязненные участки промывают водой, после чего остатки влаги удаляют тупой стороной ножа сверху вниз.

Со снятой шкуры удаляют остатки мяса, жира и загрязнения. После остывания ее консервируют поваренной солью. Для этого шкуру расстилают волосом вниз на стеллаже, посыпанном солью, расправляют и посыпают солью из расчета 300 г соли на 1 кг шкуры. Соль втирают в мездру.

После этого шкуру сворачивают пакетом волосом наружу. При невозможности быстро реализовать ее хранят при температуре не ниже 8 °С. Нельзя допускать замерзания.

Убой и первичная переработка овец. Овец убивают, когда шерсть после стрижки отрастает не менее чем на 1 см у тонкорунных, полутонкорунных и полугрубошерстных и на 2,5 см – у грубошерстных пород.

Животным связывают ноги и кладут на деревянный стеллаж так, чтобы голова была ниже туловища. С помощью ножа разрезают кожу вдоль горла и перерезают кровеносные сосуды. Обескровливание длится 5 – 6 мин. Если кровь плохо стекает и свертывается в месте разреза, то сгустки ее счищают ножом.

Шкуру снимают сразу же после обескровливания, так как от остывшей туши она отделяется трудно. Нельзя допускать на шкуре разрывов, порезов и других повреждений. Желательно, чтобы на ней не оставались прирези мяса и жира.

Овчины снимают только пластом. Для этого разрез на шее продолжают вдоль средней линии до анального отверстия. От продольной линии делают надрезы вдоль внутренней стороны передних и задних конечностей, до участка с кроющим волосом. В этих местах делают круговые надрезы вокруг конечностей.

С задних конечностей шкуру снимают на 10 – 15 см от скакательных суставов. После этого возле сустава ножом делают отверстие, в него вставляют деревянную разногу и с помощью веревки тушу подвешивают головой вниз. Пищевод перевязывают шпагатом.

С помощью ножа (он должен иметь закругленный конец) шкуру снимают только с конечностей, шеи, груди, живота и хвоста. С остальной части туши шкуру отделяют черенком ножа или кулаком. С головы шкуру не снимают.

Затем вскрывают брюшную полость. Вынимают желудок, кишечник и другие внутренние органы. От печени отделяют желчный пузырь. Остатки крови внутри туши удаляют влажной тряпкой и тушу расчленяют обычным способом.

Снятую шкуру очищают от прирезей мяса, жира и возможных загрязнений. В разостланном виде, шерстью вниз, ее оставляют для остывания и не позднее двух часов после съемки консервируют. Для этого шкуру хорошо расправляют от складок, посыпают мелкой поваренной солью и втирают в мездру. На 1 кг овчины расходуют 400 г соли. В качестве антисептика используют нафталин.

Засоленные шкуры укладывают мездрой вверх или мездрой к мездре и выдерживают 7 – 10 дней в сухом помещении при температуре не более 20 °С. Для длительного хранения овчины просушивают на воздухе под навесами.

При использовании смеси поваренной соли (85 %), алюминиево-калиевых квасцов (7,5 %) и хлористого аммония (7,5 %) срок консервирования составляет 4 – 7 дней.

Убой и первичная переработка свиней. Перед убоем животных не кормят 12 часов. Оглушают их ударом по голове. После этого с целью лучшего обескровливания тушу подвешивают за задние конечности (головой вниз) над подставленной посудой. Для этого в области скакательных суставов делают прорези, в которые вставляют крючки или прочную палку. Обескровливают свиней уколом острого ножа (лучше обоюдоострого) у основания шеи (в области соединения ее с грудной частью), перерезая при этом яремную вену и сонную артерию в месте их сплетения при выходе из грудной клетки. После обескровливания (6 – 8 мин) тушу целесообразно обмыть теплой водой для удаления крови и загрязнений.

При убое животного ножом или шилом в сердце происходит недостаточно полное обескровливание. Грудная полость переполняется кровью, в результате чего ухудшается качество субпродуктов и левого переднего окорока, ткани которого пропитываются кровью.

При переработке со съемкой шкуры сначала делают разрезы вокруг головы (на уровне затылочного гребня), вдоль брюха, вокруг суставов конечностей и вдоль их с внутренней стороны. Снимают шкуру постепенно, начиная с ног, от живота к спине. После этого ее укладывают на колоду мездрой вверх и удаляют прирези жира.

При переработке без съемки шкуры щетину удаляют или опаливают соломой (льном), паяльной лампой или газовой горелкой. При опаливании соломой сало получается вкуснее.

Опаливание проводят в два приема. Вначале обжигают щетину и слегка шкуру до появления пузырей. Их соскабливают ножом.

Второе опаливание заканчивают, когда туша приобретет равномерный темно-коричневый цвет. При этом на поверхности опаленной туши не долж-

но быть трещин и глубоких ожогов кожи. При подозрении на обгорание место опаливания нужно протереть мокрой тряпкой.

После опаливания шкура должна быть без щетины Ее обильно смачивают горячей водой и ножом соскабливают с нее верхний слой до тех пор, пока шкура не приобретет белый цвет и ароматный запах.

Ошпаривают туши свиней в емкости горячей (63 – 65 °С) водой в течение 3 – 5 мин. При этом верхний слой шкуры размягчается и луковица щетины легче выходит из волосяной сумки. Ошпаривание заканчивают, когда щетина с хребта и головы выдергивается без усилий. Тушу кладут на стол и с помощью скребка удаляют щетину.

После съемки шкуры (ошпаривания, опаливания) от туши отделяют голову, конечности. Затем, поддерживая брюшную стенку изнутри пальцами, разрезают мышцы живота вдоль белой линии, не повредив желудок и кишечник.

Из брюшной полости извлекают кишечник, желудок и печень. От печени отделяют желчный пузырь. С теплых кишок и желудка снимают жир тупой стороной ножа. После этого вырезают диафрагму и вместе с ней вынимают легкие и сердце. Внутреннюю часть туши протирают сухой тряпкой, тушу снимают и укладывают на настил.

Вначале тушу разрубают топором (секачом) на две продольные полутуши и снимают сало. Затем каждую полутушу расчленяют на 6 частей: лопатку, шею, грудинку, корейку, пашину и окорок. Могут быть и другие варианты разделения туши на части.

После снятия жира с кишок их отделяют от желудка и брыжейки, освобождают от содержимого и промывают водой. Затем их в течение 4 – 5 ч замачивают в теплой воде, вынимают, с помощью небольшой палочки выворачивают внутренней стороной наружу и очень тщательно соскабливают с них слизистую оболочку.

Далее их снова помещают в теплую воду, в которую можно добавлять поваренную соль или горчичный порошок, на 2 – 3 ч, вынимают, ополаскивают (при необходимости), выворачивают на лицевую сторону, отжимают и используют в качестве натуральной оболочки при изготовлении колбас.

Убой и первичная переработка птицы. Для улучшения вкусовых качеств мяса за 2 недели до убоя из рациона птицы исключают рыбные и мясные корма. Для освобождения желудочно-кишечного тракта от содержимого птицу в течение 18 – 24 ч перед убоем не кормят, но вволю обеспечивают водой.

Наиболее простой способ убоя – отрубить птице голову. Можно убить и другим способом. Для этого птице связывают ноги и подвешивают вниз головой так, чтобы голова находилась на уровне груди человека. Закладывают крыло за крыло. Берут птицу за голову, вытягивают шею и перерезают острым ножом кожу, яремную вену и сонную артерию на 1,5 – 2,0 см ниже ушной мочки.

После обескровливания запачканную часть шеи обмывают, ощипывают перо и, натянув кожу, перевязывают ее.

Более полное обескровливание тушек наблюдается при внутреннем способе убоя (убой «врасщеп»). При нем левой рукой берут голову птицы, поворачивают клювом к себе, а правой вводят через клюв остроконечные ножницы (специальный нож) и перерезают кровеносные сосуды в задней части неба над языком с левой стороны шеи. Для расслабления мышц, удерживающих перо, через небную щель делают укол в переднюю долю мозжечка.

Независимо от способа убоя после перерезания кровеносных сосудов крылья расправляют, чтобы кровь не задерживалась. У плохо обескровленной птицы кожа в некоторых местах имеет красноватый цвет, под крыльями заметны кровеносные сосуды, наполненные кровью.

Обескровливание тушек кур и уток происходит за 7 – 10 мин, индеек и гусей – за 15 мин. Собранную кровь варят и используют для кормления птицы, свиней.

Кур и индеек ощипывают сразу после убоя. С теплой тушки легче удаляется перо. Гусей и уток ощипывают после предварительного охлаждения в течение 2 – 3 ч. За это время легкоплавкий подкожный жир затвердевает и кожа меньше повреждается при ощипывании.

Перед ощипыванием тушку можно ошпарить в горячей (90 – 100 °С) воде в течение 1 – 3 мин. После этого перо отделяется значительно легче. Однако тушки сохраняются хуже.

Необходимо помнить, что недоошпаривание не облегчает удаление пера, а переошпаривание приводит к слущиванию верхнего слоя кожи, из-за чего товарные качества тушки снижаются.

Сначала удаляют перья с крыльев и хвоста, затем – с груди, спины, ног и шеи. Снимают пух. Оставшиеся пушинки и пеньки удаляют с помощью тупого ножа. Для удаления волосовидного пера тушку слегка опаливают.

Гузку очищают от остатков помета. Для этого нажимают на брюшную полость и вытирают заднепроходное отверстие.

Затем очищают полость рта от крови. При этом горло сдавливают и, постепенно переставляя пальцы, продвигают и выталкивают сгусток крови.

Очищают от остатков крови место зареза. Вытирают клюв. В полость рта вставляют тампон бумаги, чтобы оставшаяся кровь не вытекала и не загрязняла тушку. Ноги и клюв обмывают и вытирают насухо.

При потрошении удаляют все внутренние органы, кроме почек и легких. Голову отсекают по второй шейный позвонок. Ноги отделяют по заплюсневый сустав, крылья – по локтевой.

Желчный пузырь и кишечник не используют. Мускульный желудок разрезают, очищают и удаляют кутикулу (внутренний слой желудка, легко отделяющийся). Печень, сердце и мускульный желудок используют в пищу.

Чтобы качество мяса не ухудшилось, тушки птицы немедленно охлаждают, а для более длительного хранения замораживают. В морозилке холодильника тушка может лежать до одного месяца.

Перо и пух, снятые с тушки, моют в теплой (40 – 50 °С) воде с добавлением моющих средств, хорошо прополаскивают в чистой воде и отжимают. Высушивают при 70 – 80 °С в течение двух суток до влажности 12 %. Их можно сушить в марлевых мешках в хорошо проветриваемом помещении.

Высушенные перо и пух упаковывают в сухие мешки и хранят в сухом, хорошо проветриваемом помещении.

5.9. Нормы выхода продуктов убоя

В практике работы предприятий мясной промышленности под термином «убойная масса» понимается масса парной туши скота после полной ее обработки (мясо на костях с жировым поливом). Убойный выход – отношение убойной массы к приемной живой массе скота, выраженное в процентах. Приемная живая масса – живая масса скота в момент взвешивания за вычетом установленных скидок.

Убойный выход зависит от вида, пола, возраста, направления продуктивности, породы, упитанности животных, а также от технологии их выращивания и откорма, степени наполнения желудочно-кишечного тракта перед убоем, полноты обескровливания, способа и соблюдения технологии переработки животных.

Нормы выхода мясной туши (в % к массе животного) представлены в табл. 3 и 4.

Таблица 3. **Нормы выхода говядины, баранины и конины (в % к живой массе)**

Упитанность	Нормы выхода
1	2
Крупный рогатый скот, коровы и волы:	
высшая	48,0
средняя	45,2
нижесредняя	41,7
тощий скот	38,9
Крупный рогатый скот, молодняк:	
высшая	48,4
средняя	46,9
нижесредняя	43,9
тощий скот	38,9
Быки (бугаи): 1-я категория	50,5
2-я категория	48,5
Телята: 1-я категория	52,8
2-я категория	52,8
тощие	42,4
Овцы, козы:	
высшая	45,9
средняя	44,3

Окончание табл. 3

1	2
нижесредняя	40,8
тощий скот	37,6
Лошади, взрослые: 1-я категория	55,2
2-я категория	50,4
тощие	47,2
Лошади, молодняк: 1-я категория	55,4
2-я категория	50,6
тощие	47,2
Жеребята (до 1 года): 1-я категория	50,6
тощие	47,2

П р и м е ч а н и я: 1. Норма выхода мяса от бычков до двух лет живой массой 300 кг и более составляет 48,4 %. 2. Нормы выхода конины приведены с учетом сдачи лошадей по живой массе.

Таблица 4. **Нормы выхода свинины (в % к живой массе)**

Категория мяса	Нормы выхода
1-я категория: без шкуры	60,0
со снятым крупоном	65,0
в шкуре	67,0
2-я категория, молодняк:	
без шкуры	61,0
со снятым крупоном	64,0
в шкуре	67,0
подсвинки:	
без шкуры	60,2
в шкуре	66,0
3-я категория: без шкуры	64,0
со снятым крупоном	67,0
в шкуре	70,0
4-я категория: без шкуры	62,0
со снятым крупоном	65,0
в шкуре	68,0
5-я категория	70,4
6-я категория	60,0
Свиньи и подсвинки нестандартные:	
без шкуры	50,9
в шкуре	58,3
Поросята нестандартные	50,0

П р и м е ч а н и е. При выработке свинины в шкуре с задними ножками для промышленной переработки нормативный выход увеличивается на 0,8 %, коэффициент пересчета мяса в живую массу снижается на 0,02 %.

В нормы выхода мяса включены внутренние поясничные мышцы (вырезки), спинной мозг, а также: по говядине – край диафрагмы шириной в 1,5 см, два хвостовых позвонка; по телятине – почки, околопочечный и тазовый жир; по свинине – щековины (баки), щуповой (паховый) жир, головы и ножки поросят 5-й категории; по баранине – околопочечный жир с почками, щуповой (паховый) жир и хвост.

В табл. 5 – 7 представлены среднегодовые нормы выхода пищевых обработанных субпродуктов (в % к массе мяса на костях).

Таблица 5. **Нормы выхода пищевых обработанных субпродуктов при переработке крупного рогатого скота (в % к массе мяса на костях)**

Наименование	Нормы выхода
1-я категория: печень	1,74
почки	0,48
язык	0,48
мозги	0,18
сердце	0,81
мясо-костный хвост	0,30
диафрагма	0,83
Итого...	4,82
2-я категория: рубец с сеткой	2,18
калтык	0,40
мясо пищевода	0,19
сычуг	0,52
легкие	1,11
трахея	0,25
путовой сустав	1,57
уши	0,27
голова (без языка и мозгов)	5,74
губы	0,30
Итого...	12,53

П р и м е ч а н и я: l. К субпродуктам 2-й категории относится вымя. Норма выхода его не устанавливается. Фактически полученное его количество засчитывается в выход субпродуктов 2-й категории и соответственно с этим увеличивается их нормативный выход. 2. Норма выхода ног (с цевками) выше, чем норма выхода путового сустава, на 1,5 %.

Таблица 6. **Нормы выхода пищевых обработанных субпродуктов при переработке свиней (в % к массе мяса на костях)**

Наименование	Нормы выхода
1	2
1-я категория: печень	1,91
почки	0,33
язык	0,29
сердце	0,40
диафрагма	0,50
Итого...	3,43

Окончание табл. 6

1	2
2-я категория: желудок (со слизистой оболочкой)	0,83
калтык	0,34
мясо пищевода	0,09
мясо-костный хвост	0,09
легкие	0,39
трахея	0,11
ноги	1,85
уши	0,60
голова (без языка и мозгов)	7,18
Итого...	11,48

П р и м е ч а н и я: 1. При разрубе свиных голов фактическое количество полученных мозгов засчитывается в выход пищевых субпродуктов 1-й категории. Норма выхода их составляет 0,09 %. 2. Норма выхода межсосковой части свиных шкур составляет 0,65 %.

Т а б л и ц а 7. **Нормы выхода пищевых обработанных субпродуктов при переработке мелкого рогатого скота (в % к массе мяса на костях)**

Наименование	Нормы выхода
1-я категория: печень	2,55
язык	0,44
мозги	0,30
сердце	0,90
диафрагма	0,65
Итого…	4,84
2-я категория: рубец с сеткой	3,22
калтык	0,35
мясо пищевода	0,10
Итого...	3,67

При переработке скота всех видов нормы выхода языков установлены со слизистой оболочкой. К субпродуктам 2-й категории относится мясная обрезь (включая срезки мяса с языков). Выход ее должен составлять не более: для крупного рогатого скота – 1,3 %, для свиней – 0,95 %, для мелкого рогатого скота – 0,55 %, в том числе обрезь с туш – соответственно 1,1; 0,8 и 0,45 %. Фактически полученное количество мясной обрези засчитывается в выход пищевых субпродуктов 2-й категории и соответственно повышается их нормативный выход.

В табл. 8. представлены среднегодовые нормы выхода жира-сырца (в % к массе мяса на костях) и пищевых топленых жиров (в % к массе жира-сырца).

Среднегодовые нормы сбора крови (в % к массе мяса на костях) составляют: при переработке крупного рогатого скота – 6,8 (в том числе пищевой – 3,2), при переработке свиней – 4,9 (пищевой – 2,5), мелкого рогатого скота – 8,9. Норма выхода крови у лошадей (в % к живой массе) составляет 3,8.

Т а б л и ц а 8. **Нормы выхода жира-сырца (в % к массе мяса на костях) и пищевых топленых жиров (в % к массе жира-сырца)**

Вид и категория мяса	Выход	
	жира-сырца	пищевых топленых жиров
Говядина: 1-я категория	7,1 – 8,0	71,4
2-я категория	4,3 – 5,2	50,0
тощая	1,4 – 2,3	40,0
Телятина: 1-я и 2-я категория	1,3	40,0
Свинина без шкуры:		
2-я категория, молодняк	8,7	70,1
подсвинки	2,9	70,1
3-я категория	11,2	75,8
4-я категория	8,4	70,1
Свинина в шкуре:		
1-я категория	4,4 – 5,2	67,3
2-я категория, молодняк	4,5 – 5,3	66,0
подсвинки	1,8	66,0
3-я категория	5,5 – 6,7	77,6
4-я категория	4,2 – 5,1	68,6
Свинина крупонированная:		
2-я категория	6,5 – 7,6	69,7
3-я категория	9,3 – 9,7	76,3
4-я категория	6,3 – 7,4	71,6
Свинина нестандартная	1,9	52,6
Баранина: 1-я категория	4,6	73,9
2-я категория	2,4	50,0
тощая	0,5	30,0

5.10. Ветеринарно-санитарный контроль продуктов убоя

Осмотр продуктов убоя является строго обязательным, так как некоторые заболевания могут быть обнаружены только в процессе первичной переработки животных. Послеубойная ветеринарно-санитарная экспертиза туш и органов проводится на предприятиях мясоперерабатывающей промышленности (мясокомбинаты, скотоубойные пункты и т.д.), в местах хранения мяса и на колхозных рынках.

Она преследует следующие цели:

– предотвратить выпуск в продажу мяса животных, больных антропозоонозами;

– не допустить распространения возбудителя заболевания с тушами и органами;

– обезвредить условно годное мясо надежными и экономически выгодными методами;

– не допустить в продажу загрязненные и разлагающиеся туши;

– максимально использовать продукты убоя, пригодные в пищу людям, а забракованные туши и органы после соответствующей обработки – на кормовые или технические цели.

На мясокомбинатах послеубойный осмотр органов и туш проводят в специальных ветеринарных точках, где дополнительно исследуют те туши и органы, у которых уже выявлены патологические изменения.

При переработке свиней послеубойную ветеринарно-санитарную экспертизу осуществляют также на участке осмотра подчелюстных лимфоузлов на сибирскую язву.

На скотоубойных пунктах и площадках осмотр туш и органов проводят на рабочих местах, а на колхозных рынках – в смотровых залах лабораторий ветеринарно-санитарной экспертизы.

После убоя животных каждую тушу, голову (кроме голов овец и коз), внутренние органы и шкуру метят одинаковым номером для исключения их обезлички. На конвейерных линиях мясокомбинатов вначале осматривают голову, затем органы (селезенку, ливер, почки, желудок, кишечник, вымя) и тушу. Такой же последовательности проведения ветсанэкспертизы можно придерживаться и на скотоубойных пунктах.

В лабораториях экспертизы на колхозных рынках осмотр начинают, как правило, с внутренних органов.

При послеубойном осмотре органов и туши животных особенно большое внимание уделяют исследованию лимфатических узлов, выполняющих роль биологических фильтров и помогающих установить локализацию патологического процесса. При местном патологическом процессе обычно наблюдаются изменения в тех лимфатических узлах, которые собирают лимфу из пораженного участка; при общем сепсисе изменения отмечаются во всех лимфоузлах.

Непораженные лимфатические узлы имеют величину от 2 мм до 6 – 10 см. У крупного рогатого скота они бобовидной, овально-удлиненной или округлой формы, часто окружены жировой тканью (белой или желтой), на разрезе имеют серый цвет.

У свиней лимфоузлы имеют выраженную дольчатость или бугристость, их цвет на разрезе белый или розоватый.

У лошадей они бледно-серого цвета и располагаются пакетом (по 20 – 40 штук).

У животных количество лимфатических узлов, доступных исследованию, большое. Часто исследуют подчелюстные, околоушные, заглоточные, шейные поверхностные и глубокие, подколенные и надколенные, паховые поверхностные и глубокие лимфатические узлы и др.

Осмотр головы проводят после отделения ее от туши в подвешенном положении, за исключением свиней, у которых от туши голову отделяют только после ее осмотра. При этом у крупного и мелкого рогатого скота осматривают слизистые оболочки ротовой полости, разрезают жевательные мышцы

(для исследования на финноз), вскрывают и осматривают лимфатические узлы, рассекают небную занавеску и осматривают миндалины, глотку и гортань. У свиней разрезают и осматривают лимфатические узлы, осматривают и прощупывают язык, осматривают гортань, глотку и миндалины.

У лошадей для исключения сапа разрубают носовые кости и исследуют носовую перегородку и носовые раковины, также вскрывают и исследуют лимфоузлы.

Осмотр внутренних органов начинают с селезенки. Это связано с тем, что при большинстве тяжелых патологических процессов, особенно инфекционных, в селезенке происходят большие изменения. При осмотре снаружи учитывают размер, цвет, упругость, состояние краев данного органа, а на разрезе – цвет и консистенцию пульпы.

При осмотре ливера определяют величину, цвет и консистенцию органов (сердце, легкие, печень), наличие в них различных уплотнений, вскрывают и исследуют лимфатические узлы, а также делают разрезы на участках с уплотнениями и изменением цвета. Исследуют и удаляют желчный пузырь, вскрывают и осматривают желчные ходы. Делают разрез мышц сердца и определяют наличие и характер крови в его полостях. Почки осматривают снаружи, прощупывают, а при обнаружении каких-либо отклонений вскрывают.

Вымя ощупывают и делают 1 – 2 глубоких разреза, устанавливая при этом консистенцию, цвет и запах. Вскрывают надвыменные лимфатические узлы.

При исследовании желудка и кишечника осматривают их серозную оболочку, брыжейку и лимфоузлы, часть из которых вскрывают. При необходимости (подозрение на отравление) желудок и кишечник вскрывают для осмотра их содержимого и слизистых оболочек.

Тушу осматривают с наружной и внутренней сторон. При этом устанавливают степень обескровливания туши, обращают внимание на состояние подкожной клетчатки, плевры, брюшины, на наличие отеков, гнойников, кровоизлияний и других патологических изменений. При необходимости вскрывают лимфоузлы (шейные, межреберные, поясничные, паховые, подколенные и др.) и делают разрезы на мышцах. Свинину обязательно исследуют на трихинеллез, для чего берут пробы мяса из ножек диафрагмы по 60 г каждая.

После убоя птицы осматривают голову, глотку, гортань, трахею, пищевод, зоб, мышечный и железистый желудки, кишечник, печень и селезенку. Обращают внимание на наличие патологических изменений в туше, а также бугорков и узелков в печени, кишечнике и селезенке.

Анализируя обнаруженные патологические изменения продуктов убоя, ветеринарный специалист дает их ветеринарно-санитарную оценку. При установлении инфекционных или инвазионных заболеваний поступают в соот-

ветствии с Правилами ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясопродуктов.

Для более точной оценки качества мяса проводят биохимические, бактериологические и другие исследования. Непригодные для пищевых целей туши и внутренние органы подлежат утилизации или уничтожению.

Глава 6. Категории упитанности, клеймение и маркировка мясных туш

6.1. Категории упитанности туш

Оценка мясных качеств убойных животных по живой массе и упитанности не всегда отвечает объективным показателям животного. Поэтому между сдатчиком и приемщиком часто возникают спорные вопросы, особенно при определении категории упитанности и нормы скидки на содержимое желудочно-кишечного тракта. Определение массы животного не дает точного представления о выходе мясной туши, так как данный показатель в значительной степени зависит от породы, пола, возраста, степени наполнения желудочно-кишечного тракта и ряда других факторов, влияние которых установить в каждом конкретном случае практически невозможно. Поэтому порядок сдачи-приемки животных по массе и качеству мяса устраняет недостатки, имеющие место при сдаче-приемке их по живой массе и упитанности.

В спорных случаях, а также при сдаче-приемке животных по массе и качеству мяса их в обычном порядке направляют на убой, а полученную после убоя тушу взвешивают и по ней путем осмотра определяют категорию упитанности в соответствии с действующими ГОСТами.

Однако и данный способ сдачи-приемки скота имеет свои недостатки: не учитываются направление продуктивности животных, а также нарушение технологии переработки скота на мясоперерабатывающих предприятиях и снижение ответственности при приемке животных в хозяйстве, переработке их и оприходовании туш мяса.

Поэтому при сдаче-приемке скота по массе и качеству мяса важными условиями являются: строгое сохранение принадлежности каждой партии скота хозяйствам-сдатчикам, своевременный убой животных, соблюдение правил приемки, предубойного содержания и переработки животных, организация контроля за выполнением данных требований.

6.1.1. Упитанность туш крупного рогатого скота

В соответствии с ГОСТ 5110–55 «Крупный рогатый скот для убоя. Определение упитанности» туши волов и коров, а также молодняка крупного рогатого скота подразделяют на три категории упитанности: высшую, сред-

нюю и нижесреднюю, а туши быков (бугаев) и телят на 2 категории: первую и вторую.

Туши волов и коров:

– высшая упитанность – мускулатура развита хорошо, лопатки и бедра выполнены, остистые отростки спинных и поясничных позвонков не выступают, подкожный жир покрывает тушу от лопаток до седалищных бугров с незначительными просветами;

– средняя упитанность – мускулатура развита удовлетворительно, бедра слегка подтянуты, остистые отростки спинных и поясничных позвонков, седалищные бугры, маклоки и лопатки слегка выделяются, подкожный жир покрывает тушу от 8-го ребра до седалищных бугров со значительными просветами, отложения жира в виде небольших участков имеются на шее, лопатках, передних ребрах и бедрах; к этой категории упитанности относятся также туши с более удовлетворительно развитой мускулатурой и наличием жировых отложений в области седалищных бугров и в виде небольших участков на пояснице и последних ребрах;

– нижесредняя упитанность – мускулатура развита неудовлетворительно, бедра имеют впадины, остистые отростки позвонков, седалищные бугры и маклоки выступают, подкожный жир небольшими участками в виде тонкого слоя имеется в области седалищных бугров, на пояснице и последних ребрах; к этой категории упитанности относят также туши без жировых отложений, но с более развитой мускулатурой.

Туши молодняка:

– высшая упитанность – мускулатура развита хорошо, остистые отростки спинных и поясничных позвонков не выступают, лопатки, поясница и бедра выполнены, жировые отложения имеются у основании хвоста, на седалищных буграх, пояснице и ребрах с просветами и на бедрах отдельными участками;

– средняя упитанность – мускулатура развита удовлетворительно, остистые отростки спинных и поясничных позвонков слегка выступают, лопатки и бедра без впадин, жировые отложения имеются у основания хвоста и на верхней части внутренней стороны бедер; к этой категории упитанности относятся также туши без жировых отложений, но с хорошо развитой мускулатурой;

– нижесредняя упитанность – мускулатура развита неудовлетворительно, бедра и лопатки имеют впадины, остистые отростки спинных и поясничных позвонков, седалищные бугры и маклоки отчетливо выступают.

Туши быков (бугаев):

– 1-я категория – мускулатура развита хорошо, лопаточно-шейная и тазобедренная части выпуклые, остистые отростки позвонков не выступают;

– 2-я категория – мускулатура развита удовлетворительно, лопаточно-шейная и тазобедренная части выполнены недостаточно, лопатки и маклоки выступают.

Туши телят:

– 1-я категория (туши телят-молочников) – мясо розово-молочного цвета, в почечной и тазовой частях, на ребрах и местами на бедрах имеются отложения жира, мускулатура развита удовлетворительно, остистые отростки спинных и поясничных позвонков не выступают, бедра выполнены;

– 2-я категория (туши телят, получавших подкормку) – мясо розового цвета, в почечной и тазовой частях имеются небольшие отложения жира, остистые отростки спинных и поясничных позвонков слегка выступают.

Туши крупного рогатого скота, не отвечающие требованиям нижесредней упитанности или 2-й категории, относятся к тощим.

6.1.2. Упитанность туш мелкого рогатого скота

В соответствии с ГОСТ 5111–55 «Овцы и козы для убоя. Определение упитанности» туши овец по упитанности подразделяют на три категории:

– высшая упитанность – мышцы развиты хорошо, кости скелета не выступают, за исключением остистых отростков позвонков в области холки, подкожный жир покрывает тушу, в области холки допускаются просветы;

– средняя упитанность – мышцы развиты удовлетворительно, остистые отростки позвонков выступают в области спины и холки, подкожный жир покрывает тушу тонким слоем на спине и слегка на пояснице; на ребрах, а также в области крестца и таза допускаются просветы;

– нижесредняя упитанность – мышцы развиты неудовлетворительно, кости скелета заметно выступают, на поверхности туши местами могут быть жировые отложения в виде тонкого слоя.

Требования к категориям упитанности туш коз несколько ниже, чем овец:

– высшая упитанность – мышцы развиты хорошо, остистые отростки спинных позвонков слегка выступают, подкожный жир покрывает тушу с просветами в области холки и таза;

– средняя упитанность – мышцы развиты удовлетворительно, остистые отростки спинных позвонков выступают, умеренные отложения подкожного жира покрывают тушу на пояснице и ребрах;

– нижесредняя упитанность – мышцы развиты неудовлетворительно, кости скелета заметно выступают, отложений жира может не быть.

Туши овец и коз, не удовлетворяющие требованиям нижесредней упитанности, относятся к тощим.

6.1.3. Упитанность туш свиней

В соответствии с СТБ 988–2002 «Мясо. Свинина в тушах и полутушах. Технические условия», туши свиней должны соответствовать следующим требованиям:

– первая категория, туши мясного молодняка – мышечная ткань развита хорошо, особенно на спинной и тазобедренной частях; шпик плотный, белый или с розоватым оттенком, расположен равномерным слоем по всей длине полутуши, разница в толщине шпика в самой толстой его части (на холке) и самой тонкой (на пояснице) не должна превышать 15 мм; поверхность туши без опухолей, кровоподтеков и травматических повреждений; допускается на полутуше не более трех контрольных разрезов диаметром 35 мм; масса туши в парном состоянии: в шкуре – 54 – 101 кг, без шкуры – 48 – 90 кг, без крупона – 52 – 98 кг; толщина шпика над остистыми отростками между 6 – 7-м спинными позвонками 10 – 30 мм (не считая толщины шкуры);

– вторая категория, туши молодняка – мышечная ткань развита хорошо, особенно на спинной и тазобедренной частях; шпик плотный, белый или с розоватым оттенком, расположен равномерным слоем по всей длине полутуши; поверхность туши без опухолей, кровоподтеков и травматических повреждений; допускается на полутуше не более трех контрольных разрезов диаметром не более 35 мм; масса туши в парном состоянии: в шкуре – 47 кг и более, без шкуры – 43 и более, без крупона – 45 кг и более, с толщиной шпика 31 – 40 мм; туши подсвинков – шпик плотный, белый или с розоватым оттенком, расположен равномерным слоем по всей длине полутуши, поверхность туши без опухолей, кровоподтеков и травматических повреждений, масса туши в парном состоянии: в шкуре – 13 – 46 кг, без шкуры – 12 – 42 кг, с толщиной шпика 10 мм и более. Кроме того, к этой категории относят туши, соответствующие требованиям первой категории, но имеющие массу: в шкуре – 47 – 53 кг, без шкуры – 43 – 47 и без крупона – 45 – 51 кг, с толщиной шпика 10 – 30 мм, а также свинину обрезную (свинина, полученная после снятия шпика вдоль всей длины хребтовой части полутуши на уровне одной трети ширины от хребта, а также в верхней части лопатки и бедра);

– третья категория – туши жирных свиней (включая туши боровов и свиноматок) – мышечная и жировая ткани развиты хорошо, особенно на спинной и тазобедренной частях; шпик плотный, белый или с розоватым оттенком, расположен равномерным слоем по всей длине полутуши; поверхность туши без опухолей, кровоподтеков и травматических повреждений; допускается на полутуше не более трех контрольных разрезов диаметром не более 35 мм; масса туши не ограничена; толщина шпика 41 мм и более;

– четвертая категория, туши свиноматок и боровов – мышечная и жировая ткани развиты хорошо, особенно на спинной и тазобедренной частях; шпик плотный, белый или с розовым оттенком, расположен равномерным слоем по всей длине полутуши; поверхность туши без опухолей, кровоподтеков и травматических повреждений; масса туши не ограничена; толщина шпика 15 – 40 мм;

– пятая категория, туши поросят-молочников (с головой, ногами) – шкура белая, без опухолей, сыпи, кровоподтеков, ран, укусов; остистые

отростки спинных позвонков и ребра не выступают; масса туши в парном состоянии 3 – 6 кг;

– шестая категория, туши хряков - поверхность туши без опухолей, кровоподтеков и травматических повреждений; масса в парном состоянии (без шкуры) 36 – 57 кг; толщина шпика не более 40 мм.

Массу туши определяют с точностью до 1 кг. При этом 0,5 кг и более принимают за 1 кг, а менее 0,5 кг не учитывают.

Туши свиней, не отвечающие требованиям вышеназванных категорий, относятся к нестандартным.

6.1.4. Упитанность туш лошадей

В соответствии с ГОСТ 20079-74 «Лошади для убоя» туши взрослых лошадей и молодняка подразделяются на две категории упитанности, а туши жеребят относят только к одной категории.

Туши взрослых лошадей:

– 1-я категория – мышцы развиты хорошо, лопатки и бедра выполнены мускулатурой, остистые отростки спинных и поясничных позвонков не выступают, подкожные жировые отложения покрывают поверхность туши с просветами мышечной ткани, значительные жировые отложения имеются на гребне шеи, крестце и сплошным слоем на внутренней поверхности брюшной стенки, вблизи белой линии;

– 2-я категория – мышцы развиты удовлетворительно, мускулатура бедер слегка подтянута, остистые отростки спинных и поясничных позвонков, ость лопатки, плечелопаточные сочленения и маклоки могут незначительно выступать; подкожные жировые отложения имеются в области гребня шеи, тонким слоем покрывают поверхность туши в области ребер, крестца, наружной стороны бедер; на внутренней поверхности брюшной стенки жировой полив может иметь просветы.

Туши молодняка лошадей:

– 1-я категория – мышцы развиты хорошо, лопатки и бедра выполнены мускулатурой, участками жировые отложения имеются на гребне шеи, холке, крестце и бедрах, сплошным поливом жир располагается с внутренней стороны брюшной стенки, вблизи белой линии;

– 2-я категория – мышцы развиты удовлетворительно, кости скелета могут слегка выступать, отложения подкожного жира незначительны, с внутренней стороны брюшной стенки тонкий жировой слой имеет значительные просветы.

Туши жеребят:

–1-я категория – мышцы развиты удовлетворительно, остистые отростки спинных и поясничных позвонков, плечелопаточные сочленения и маклоки слегка выступают, незначительные отложения жира могут располагаться по

гребню шеи и слабым поливом с просветами по туше и внутренней стороне брюшной стенки.

К 1-й категории упитанности относят также туши лошадей с хорошо развитой мускулатурой без наличия значительных отложений жира.

У туш всех категорий упитанности в области холки могут выступать остистые отростки позвонков.

Туши лошадей, не удовлетворяющие требованиям вышеназванных категорий, относятся к тощим.

6.1.5. Категории упитанности тушек птицы

В соответствии с ГОСТ 21784–76 мясо птицы подразделяют на мясо молодой и мясо взрослой птицы.

К мясу молодой птицы относятся тушки цыплят, цыплят-бройлеров, индюшат, цесарят, утят и гусят с неокостеневшим (хрящевидным) килем и нежной эластичной кожей. К мясу взрослой птицы относятся тушки кур, индеек, уток, гусей, цесарок с окостеневшим (твердым) килем.

По упитанности тушки птиц подразделяют на две категории – первую и вторую.

Тушки цыплят, индюшат и цесарят:

– 1-я категория – мышцы развиты хорошо, отложения подкожного жира имеются в области живота и в виде прерывистой полоски на спине, киль слегка выделяется;

– 2-я категория – мышцы развиты удовлетворительно, киль выделяется, грудные мышцы с килем образуют угол без впадин, незначительные отложения жира имеются в области нижней части спины и живота, при достаточном развитии мышц подкожного жира может не быть.

Тушки кур, индеек и цесарок:

– 1-я категория – мышцы развиты хорошо, форма груди округлая, подкожный жир имеется в области живота, груди и в виде сплошной полоски на спине, киль не выделяется;

– 2-я категория – мышцы развиты удовлетворительно, форма груди угловатая, незначительное отложение подкожного жира имеется в области живота и спины, при достаточном развитии мышц подкожного жира может не быть, киль выделяется.

Тушки цыплят-бройлеров:

– 1-я категория – мышцы развиты очень хорошо, форма груди округлая, киль не выделяется, отложения подкожного жира должны быть в области нижней части живота;

– 2-я категория – мышцы развиты вполне удовлетворительно, грудные мышцы с килем образуют угол без впадин, киль может выделяться, подкожный жир может отсутствовать.

Тушки утят и гусят:

– 1-я категория – мышцы развиты хорошо, подкожный жир имеется на груди и животе, киль не выделяется, у гусят форма груди округлая;

– 2-я категория – мышцы развиты удовлетворительно, небольшие отложения подкожного жира имеются на груди и животе, при достаточном развитии мышц подкожный жир может отсутствовать, киль выделяется, у гусят форма груди угловатая.

Тушки уток и гусей:

– 1-я категория – мышцы развиты хорошо, подкожный жир имеется (а у гусей большие отложения) на животе, груди и спине, киль не выделяется;

– 2-я категория – мышцы развиты удовлетворительно, незначительные отложения подкожного жира имеются на груди и животе, киль выделяется, у гусей форма груди угловатая.

При выпуске в торговую сеть масса остывших полупотрошеных тушек молодой птицы должна быть не менее: у цыплят и цесарят 480 г, цыплят-бройлеров 640 г, утят 1040г, гусят 1580г и индюшат 1620 г. Допускается до 15 % тушек цыплят и цесарят массой от 400 до 480 г, соответствующих по упитанности и обработке требованиям стандарта.

Тушки птиц, не удовлетворяющие по упитанности требованиям 2-й категории, относят к нестандартным. Их используют для промышленной переработки. Тушки старых петухов со шпорами более 15 мм к 1-й категории не относят.

6.1.6. Упитанность тушек кроликов

Тушки кроликов должны быть свежими, хорошо обескровленными, без внутренних органов, за исключением почек. Голова должна быть отделена на уровне 1-го шейного позвонка, передние лапы – по запястному, а задние – по скакательному суставу. Масса обработанной тушки в остывшем виде должна быть не менее 1,1 кг.

Согласно ГОСТ 27747–88 тушки кроликов по упитанности разделяют на две категории:

– 1-я категория – мышцы развиты хорошо, остистые отростки спинных позвонков не выступают, отложения жира имеются на холке и в виде толстых полос в паховой полости, почки наполовину покрыты жиром;

– 2-я категория – мышцы развиты удовлетворительно, остистые отростки позвонков слегка выступают, незначительные отложения жира имеются на холке, в паховой области и около почек.

Тушки кроликов, не соответствующие требованиям 2-й категории, относятся к нестандартным и используются только для промышленной переработки.

Тушки кроликов 1-й и 2-й категорий упитанности, но не стандартные по обработке (деформированные, с переломами костей, зачистками от побитостей или кровоподтеков) в торговую сеть не допускаются, а используются на предприятиях общественного питания или для промышленной переработки.

6.2. Ветеринарное клеймение и товароведческая маркировка туш

Ветеринарное клеймение и товароведческая маркировка мяса проводятся в соответствии с требованиями действующих инструкций.

Для *ветеринарного клеймения* мяса и мясопродуктов установлены соответствующие клейма и штампы, характеризующие пригодность продукции в пищу.

Ветеринарное клеймо овальной формы (рис. 3) подтверждает, что ветеринарно-санитарная экспертиза мяса и мясопродуктов проведена в полном объеме и продукт выпускается для продовольственных целей без ограничений.

Ветеринарное клеймо прямоугольной формы (рис. 3) подтверждает, что мясо получено от здоровых убойных животных, прошедших предубойный и послеубойный осмотр (лошади исследованы на сап), убитых в хозяйствах, благополучных по карантинным болезням животных. Данное клеймо не дает права на реализацию мяса без проведения ветсанэкспертизы в полном объеме.

Для клеймения субпродуктов, а также мяса кроликов и птицы применяется ветеринарное клеймо овальной формы, но меньшего размера (рис. 3).

На мясокомбинатах и птицекомбинатах могут применяться электроклейма (рис. 3) без ободков с обозначением цифр 1 или 2 (в зависимости от категории).

При упаковке тушек в пакеты из полимерной пленки маркировку вида и категории мяса птицы наносят непосредственно на пакеты типографским способом.

На мясо и субпродукты, подлежащие обезвреживанию, ставится только ветеринарный штамп прямоугольной формы (рис. 3а), указывающий порядок использования мяса. На одних штампах обозначен способ обезвреживания («ПРОВАРКА», «НА ВАРЕНУЮ КОЛБАСУ», «НА МЯСНЫЕ ХЛЕБЫ», «НА ПЕРЕТОПКУ» (жир, шпиг), «УТИЛЬ»), на других указано наименование болезней («ЯЩУР», «ФИННОЗ», «ТУБЕРКУЛЕЗ»).

На мясо отдельных видов животных дополнительно ставится прямоугольный штамп (рис. 3а) с обозначением вида мяса («КОНИНА», «ВЕРБЛЮЖАТИНА», «ОЛЕНИНА», «МЕДВЕЖАТИНА» и др.).

Ветеринарные клейма и штампы имеют три пары цифр: первая обозначает порядковый номер области или города Минска (01 – Брестская, 02 – Витебская, 03 – Гомельская, 04 – Гродненская, 05 – Минская, 06 – Могилевская, 07 – город Минск), вторая – порядковый номер района (города), например, Горецкий район – 05, третья – порядковый номер предприятия, учреждения, организации.

Например, клеймо содержит следующие три пары цифр: 02-12-12. Это означает, что продукт, имеющий данное обозначение, произведен в Витебской области, Оршанском районе, на Оршанском мясоконсервном комбинате.

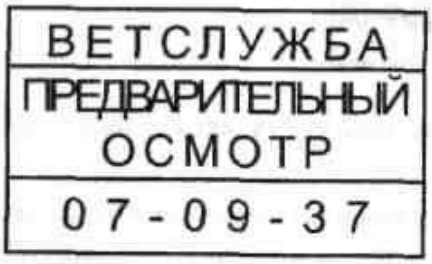
1. Клеймо овальной формы

Размер: 40 × 60 мм
Ширина ободка – 1,5 мм
Высота букв – 6 мм
Высота цифр – 12 мм

2. Клеймо овальной формы (меньшего размера) для клеймения мяса птицы, кроликов, нутрий, субпродуктов

Размер: 25 × 40 мм
Ширина ободка – 1 мм
Высота букв – 3 мм
Высота цифр – 6 мм

3. Клеймо прямоугольной формы



Размер: 40 × 60 мм
Ширина ободка – 1,5 мм
Высота букв и цифр – 7 мм

4. Электроклейма для тушек птиц

Высота букв и цифр – 20 мм

Рис. 3. Образцы ветеринарных клейм для клеймения мяса и мясопродуктов (субпродуктов)

Размер 40 × 70 мм; ширина ободка – 1,5 мм; высота букв и цифр – 7 мм.

Размер: 20 × 50 мм
Ширина ободка – 1,5 мм
Высота букв и цифр – 7 мм

Рис. 3а. Образцы ветеринарных и дополнительных штампов для клеймения мяса и мясопродуктов (субпродуктов)

На мясные туши и полутуши животных оттиск ветеринарного клейма или штампа ставится в области каждой лопатки и бедра, на мясные четвертины – по одному клейму (штампу) на каждую четвертину.

На тушки кроликов и нутрий ставится по два клейма: в области лопатки и на наружной поверхности бедра. На тушки птицы в лабораториях ветсанэкспертизы ставится одно клеймо на шейке или наружной поверхности бедра одной (цыплята, куры, утята, цесарки) или каждой (утки, гуси, гусята, индейки, индюшата) ноги. На мясокомбинатах и птицекомбинатах ставится электроклеймо на наружной поверхности голени. На тушки птицы, подлежащие промышленной переработке, в области спины ставится электроклеймо П (рис. 3).

На мясо хряка, кроме ветеринарного клейма, ставится штамп «ХРЯК-ПП» (промышленная переработка).

На туши (или их части), признанными не пригодными для пищевых целей, ставят штамп с надписью «УТИЛЬ» (2 – 4 оттиска).

Товароведческую маркировку мяса проводят только при наличии ветеринарного клейма или штампа, подтверждающего проведение ветеринарно-санитарной экспертизы. Набор клейм и штампов для маркировки приведен на рис. 3б.

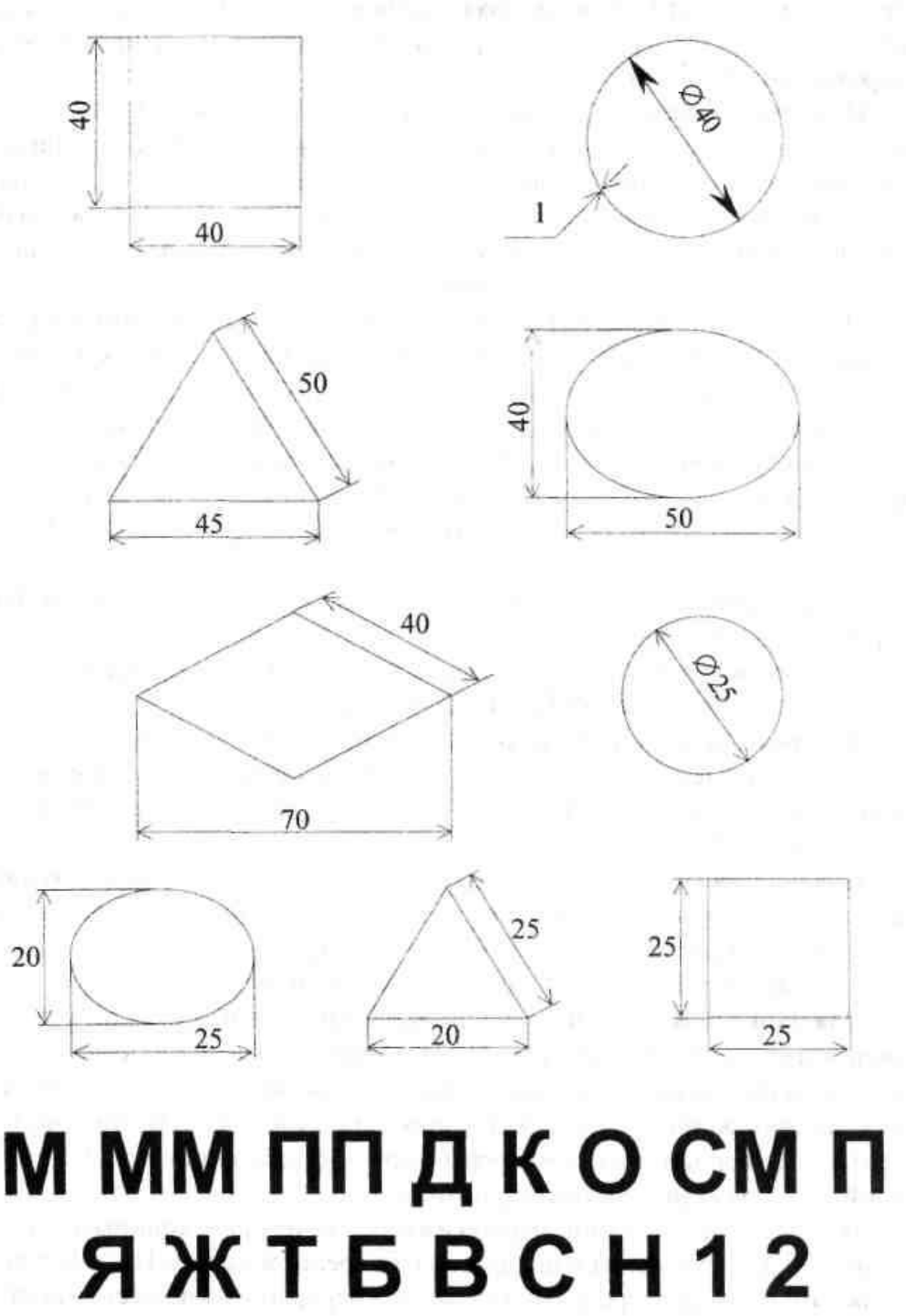


Рис. 3б. Образцы основных клейм и штампов для маркировки мяса (высота букв, цифр – 20 мм).

В зависимости от упитанности говядину, телятину, баранину, ягнятину, козлятину, конину, жеребятину и оленину маркируют: первая – круглым клеймом (диаметр 40 мм), вторая – квадратным (длина стороны 40 мм), тощая – треугольным (длина сторон 45 и 50 мм).

Для маркировки свинины используют клейма пяти форм: круглое – для свинины первой и пятой категорий, квадратное – для свинины второй и шестой категорий, а также свинины обрезной, овальное ($Д_1$ = 50 мм, $Д_2$ = 40 мм) – для свинины жирной (третья категория), треугольное – для свинины четвертой категории (для промышленной переработки) и ромбовидное (длина стороны 40 мм) – для свинины нестандартной.

На полутушах говядины первой и второй категорий, конины, оленины ставят по два клейма: на лопаточной и бедренной частях. На полутушах говядины и конины, предназначенных для переработки на месте и поставляемых по прямым договорам мясоперерабатывающим предприятиям, клеймо наносят только на лопаточную часть. Полутуши телятины первой и второй категорий, свинины первой, второй (кроме подсвинков в шкуре), третьей, четвертой и шестой категорий маркируют одним клеймом – на лопаточной части.

На тушах телятины первой и второй категорий, баранины, ягнятины, козлятины, тушах оленят и подсвинков в шкуре клеймо ставят на лопаточной части с одной стороны туши. Одним клеймом на лопаточной части маркируют также полутуши тощей говядины и туши (полутуши) тощей телятины. На каждую четвертину говядины и свинины ставят по одному клейму.

К тушам поросят-молочников к задней ножке шпагатом привязывают фанерную бирку с оттиском круглого клейма и штампа М.

Кроме указанных клейм, для маркировки мяса животных применяются буквенные штампы, обозначающие:

Б – мясо быков (бугаев);

Т – телятина;

М – мясо молодняка крупного рогатого скота, лошадей, поросят-молочников, хряков-молодняка, а также молодняка оленей старшего возраста;

ММ – мясо молодняка оленей младшего возраста;

О – мясо оленят;

СМ – мясо крупного рогатого скота мясных пород и их помесей;

Д – мясо свиней, молодняка крупного рогатого скота и лошадей, предназначенное для производства продуктов детского питания (вместо штампа М);

В, С или Н – категория упитанности (высшая, средняя, нижесредняя) говядины, баранины и козлятины при сдаче-приемке животных по массе и качеству мяса;

Я – ягнятина;

К – козлятина;

П – мясо подсвинков;

Ж – жеребятина;

ПП – туши (полутуши) с дефектами технологической обработки (с неправильным разделением по позвоночному столбу; с зачистками от побитостей и кровоподтеков, срывами подкожного жира и мышечной ткани, превышающими допустимые пределы).

Буквенные штампы В, С, Н, Т, Я наносятся на одну из передних голяшек, остальные ставятся справа от клейма.

Тушки птицы первой категории маркируют электроклеймом (без ободка) с цифрой 1 или бумажной этикеткой розового цвета, второй категории – электроклеймом с цифрой 2 или бумажной этикеткой зеленого цвета.

У тушек цыплят, цыплят-бройлеров, кур, утят, цесарят и цесарок электроклеймо ставят на наружной стороне голени одной ноги. У тушек уток, гусей, гусят, индеек и индюшат – на обе ноги. Бумажные этикетки прикрепляют к ноге: у полупотрошеной тушки – ниже заплюсневого сустава, у потрошеной – выше заплюсневого сустава.

Тушки птицы с дефектами маркируют на спинке: ставят электроклеймо соответствующей категории и буквенный штамп П (промышленная переработка). На ящики с дефектными тушками птицы ставят штамп П, с тощими – штамп Т.

Тушки кроликов маркируют: первая категория – круглым клеймом, вторая – квадратным, тушки кроликов-бройлеров – овальным; клеймо ставится на наружной стороне одной голени. Нестандартные тушки кроликов и кроликов-бройлеров маркируют треугольным клеймом на спинке. На ящики с дефектными и нестандартными тушками ставят штамп П.

При упаковке тушек птицы, кроликов и кроликов-бройлеров в индивидуальные пакеты из полимерной пленки допускается тушку не маркировать, а маркировку наносить на пакет или на этикетку, которую вкладывают в пакет или наклеивают на него.

Для ветеринарного клеймения и товароведческой маркировки мяса используют безвредные, фиолетового цвета краски, разрешенные органами государственного санитарного надзора Республики Беларусь. Для мясоперерабатывающих предприятий рекомендуется к применению следующий состав краски: метилвиолет – 8 г, формалин – 80 мл, эфир – 120 мл, спирт этиловый (допускается гидролизный марки А) – 800 мл.

РАЗДЕЛ 3. КАЧЕСТВО МЯСА И МЕТОДЫ ЕГО КОНСЕРВИРОВАНИЯ

Глава 7. Морфологический и сортовой состав туш

7.1. Морфологический состав туш

В мясной промышленности под термином «мясо» понимается туша или ее часть, представляющая собой совокупность мышечной, жировой, соеди-

нительной тканей и костей или без них. Основной и наиболее ценной частью мяса является мышечная ткань (скелетная мускулатура). В зависимости от степени отделения от нее других тканей различают три категории мяса:

1. Мясо на костях – мясные туши, полутуши и четвертины;

2. Обваленное мясо – мясо, отделенное от костей;

3. Жилованное мясо – обваленное мясо, частично или полностью освобожденное от жировой и соединительной тканей и рассортированное.

Все другие ткани, отделенные от мышечной, мясом не называются. Мышечная ткань в тушах крупного рогатого скота занимает 57 – 62 %, овец – 50 – 56, свиней – 40 – 52, лошадей – 60 – 65 %. Первичными структурными единицами ее являются мышечные волокна. Они с помощью рыхлой соединительной ткани объединяются в пучки, которые, соединяясь между собой, образуют мышцу. Снаружи мышца покрыта фасцией (оболочка из плотной соединительной ткани), которая на концах ее образует утолщения – сухожилия, с помощью которых мышца прикрепляется к костям.

Красный цвет мышечной ткани со значительным разнообразием оттенков обусловлен содержанием миоглобина и зависит от вида, возраста, пола и упитанности животного, от нагрузки, которую выполняла мышца при жизни животного, от степени обескровливания туши, термического состояния и свежести мяса. Менее интенсивно окрашена мышечная ткань молодых, хорошо упитанных и мало работающих (гиподинамия) животных, самок и кастрированных самцов. Мясо плохо обескровленное, парное и в состоянии разложения имеет более темную окраску, чем мясо хорошо обескровленное, остывшее и свежее.

Соединительная ткань в тушах крупного рогатого скота занимает 10 – 14 %, овец – 8 – 12, свиней – 6 – 8 %. Она представлена рыхлой, плотной и эластической соединительными тканями и состоит из клеток (фибробласты), коллагеновых и эластических волокон и межклеточного вещества. Эта ткань входит в состав мышц, подкожной клетчатки, образует фасции, сухожилия, связки, стенку аорты. Она является основой для образования жировой ткани. В передней половине туши соединительной ткани почти в 2 раза больше, чем в задней.

Соединительная ткань, органически входящая в состав мяса, снижает его пищевую ценность, усвояемость и кулинарные свойства мяса. Содержание соединительной ткани в мясе и мясных продуктах лежит в основе определения их сортности. При этом в высших сортах мяса содержание соединительной ткани минимально.

Жировая ткань – разновидность рыхлой соединительной. В тушах разных видов животных в зависимости от возраста, породы, категории упитанности и других факторов ее содержание колеблется в пределах от 1 до 40 %. Она состоит из клеток рыхлой соединительной ткани, почти полностью заполненных жиром (в виде капель).

В тушах крупного рогатого скота подкожная жировая ткань распределена неравномерно. В задней части туши ее гораздо больше. Более равномерное распределение ее отмечается в тушах свиней и овец. Однако у отдельных пород овец (курдючные и жирнохвостые) жир в значительной степени откладывается в области хвоста. У молодых животных жира больше между мышцами. У животных старших возрастов больше подкожного жира.

Наиболее ценное мясо с внутримышечным отложением жира (между мышечными пучками). Такое мясо на поперечном разрезе имеет «мраморность», что указывает на высокие кулинарные и пищевые качества продукта.

Кроме туши, жир откладывается на внутренних органах животных: около почек, сердца, кишечника и др. Масса внутреннего жира (в % к массе мяса на костях) в зависимости от категории упитанности и способа переработки (для свиней) животных может составлять: у крупного рогатого скота – 1,3 – 8,0 %, свиней – 1,8 – 11,2, овец – 0,5 – 4,6 %.

Костная ткань также является разновидностью соединительной. В тушах крупного рогатого скота кости занимают 11 – 20 %, овец – 15 – 22, свиней – 8 – 15, лошадей – 13 – 15 %. Она состоит из клеток и плотного межклеточного вещества, содержащего соли кальция и белки (главным образом коллаген).

Кроме вида животного, на морфологический состав мяса оказывают влияние возраст, пол, порода, категория упитанности животного и другие факторы. Наиболее ценными тканями мяса являются мышечная и жировая. С повышением относительного содержания в тушах соединительной и костной тканей качество мяса ухудшается.

В мясе очень молодых животных жировые отложения практически отсутствуют. С возрастом в нем повышается содержание подкожного и внутримышечного жира. Мясо старых животных почти не имеет внутренних жироотложений. С возрастом животных увеличивается и содержание мышечной ткани. Однако у молодых животных мышечной ткани содержится больше, чем у старых.

Мясо, полученное от некастрированных производителей, по сравнению с мясом самок характеризуется более развитой мускулатурой. В нем содержится больше соединительной ткани и почти нет жироотложений между мышцами. Кастрация бычков способствует увеличению отложения жировой ткани в туше.

Мясо крупного рогатого скота молочного направления продуктивности отличается повышенным содержанием костей и соединительной ткани. В нем по сравнению с мясом скота мясных пород значительно меньше внутримышечных прослоек. У скота мясных пород жир откладывается преимущественно между мышцами и внутри мышц, у животных других пород – под кожей и около внутренних органов.

С повышением упитанности животного увеличивается содержание мякотной части туши за счет развития мышечной и жировой тканей. При этом

относительное содержание в мясе соединительной ткани снижается. Так, в тушах крупного рогатого скота высшей упитанности ее содержится 11,5 %, средней – 12,3 и нижесредней – 14,0 %. Часто с увеличением упитанности животного в связи со значительным развитием жировой ткани содержание мышечной ткани уменьшается. Мясо истощенных животных жировых отложений практически не имеет.

Количество соединительной ткани в мясе зависит от вида, возраста, упитанности животного. Чем больше возраст животного, чем ниже его упитанность, тем сильнее развита соединительная ткань. По мере старения организма соединительная ткань уплотняется, коллагеновые и эластиновые волокна утолщаются, вследствие чего мясо становится более жестким.

Повышенное содержание соединительной ткани отмечается в мясе работающих животных, особенно находящихся в состоянии нижесредней упитанности, а также в мышцах, выполняющих при жизни животного повышенную нагрузку (конечности, голова, шея).

В некоторой степени регулировать соотношение тканей в тушах животных можно путем научно обоснованного откорма их, используя для этих целей сбалансированные по всем питательным веществам рационы.

7.2. Сортовая разрубка туш

В основу сортовой разрубки мяса положен принцип разделения туши (полутуши) на части (отрубы), исходя из пищевой ценности (химический состав, морфологический состав, вкусовые качества) различных отрубов и подготовки мяса для розничной торговли.

При жизни животного одни мышцы выполняют большую нагрузку, другие – меньшую. При большой нагрузке мышцы грубеют, в них больше соединительной ткани. Мышцы, работающие мало, дают нежное, сочное мясо.

Мясо животных высшей и средней упитанности относят к 1-й категории, нижесредней – ко 2-й. Мясо тощих животных относят к тощему. В розничную торговлю направляют говядину, телятину, баранину и козлятину 1-й и 2-й категории упитанности, свинину 1, 2, 3-й (кроме свиноматок и боровов) и 5-й категории в шкуре, а также туши подсвинков в шкуре 2-й категории. Кроме того, выпускают свинину для реализации в торговой сети и сети общественного питания 1, 2 и 3-й категории (кроме свиноматок и боровов) без шкуры или без крупона, а также свинину обрезную.

В соответствии с ГОСТ 7595–79 говядину разделывают на три сорта (рис. 4).

К первому сорту относятся тазобедренный, поясничный, спинной, лопаточный (лопатка, подплечный край), плечевой (плечевая часть и часть предплечья) и грудной отрубы, ко второму сорту – шейный отруб и пашина, к третьему сорту – зарез, передняя и задняя голяшки.

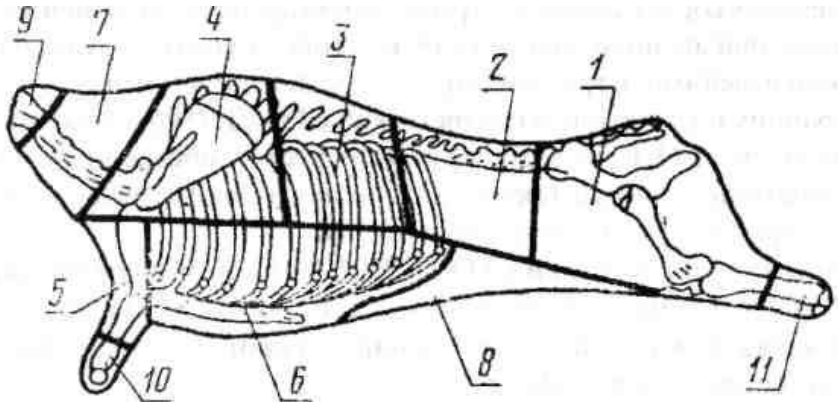


Рис. 4. Сортовая разрубка говядины.
Отрубы 1 сорта: 1 – тазобедренный; 2 – поясничный; 3 – спинной;
4 – лопаточный; 5 – плечевой (плечевая часть и часть предплечья); 6 – грудной.
Отрубы 2 сорта: 7 – шейный; 8 – пашина.
Отрубы 3 сорта: 9 – зарез; 10 – передняя голяшка; 11 – задняя голяшка.

Туши телят в соответствии с ГОСТ 23219–78 разделяют на 9 отрубов, которые относят к трем сортам (рис. 5).

К первому сорту относятся отрубы: тазобедренный, поясничный, спинной, лопаточный, подплечный край, ко второму сорту – грудной отруб с пашиной и шейный, к третьему сорту – предплечье и голень.

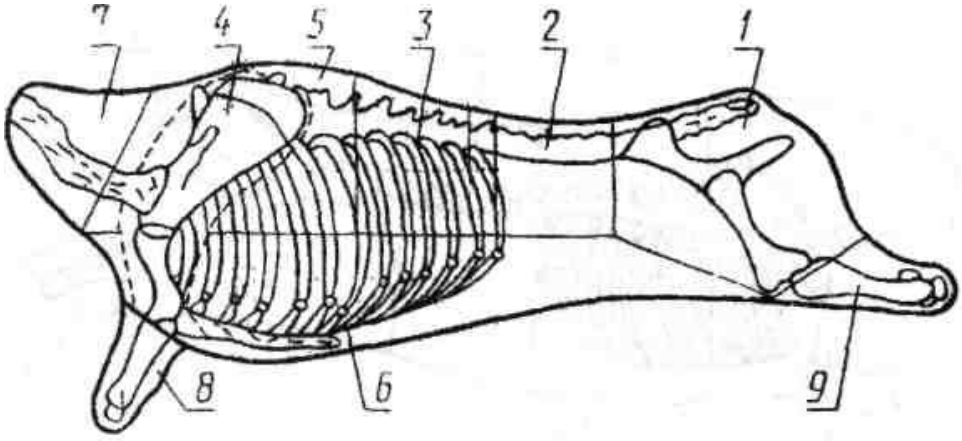


Рис. 5. Сортовая разрубка телятины.
Отрубы 1 сорта: 1 – тазобедренный; 2 – поясничный;
3 – спинной; 4 – лопаточный; 5 – подплечный край.
Отрубы 2 сорта: 6 – грудной с пашиной; 7 – шейный.
Отрубы 3 сорта: 8 – предплечье; 9 – голень.

Баранину и козлятину в соответствии с ГОСТ 7596–81 разделяют на два сорта (рис. 6).

К первому сорту относятся тазобедренный, поясничный, лопаточно-спинной (включая грудинку и шею) отрубы, ко второму сорту – зарез, предплечье и задняя голяшка.

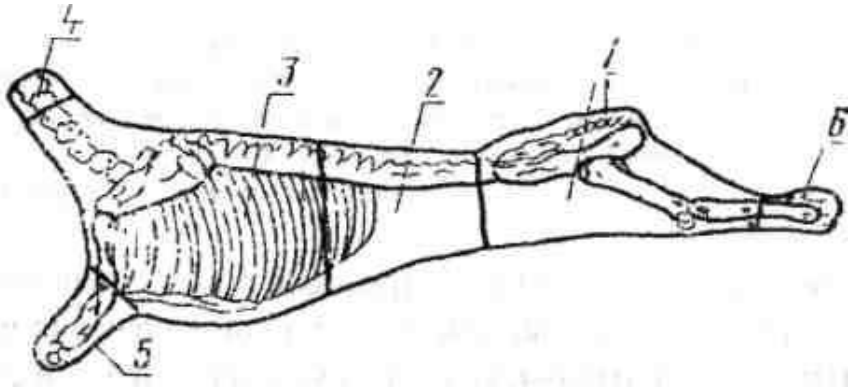


Рис. 6. Сортовая разрубка баранины и козлятины.
Отрубы 1 сорта: 1 – тазобедренный; 2 – поясничный;
3 – лопаточно-спинной (включая грудинку и шею).
Отрубы 2 сорта: 4 – зарез; 5 – предплечье; 6 – голяшка.

Свинину в соответствии с ГОСТ 7597–55 разделывают на два сорта (рис. 7).

К первому сорту относятся лопаточная, спинная (корейка) части, грудинка, поясничная часть с пашиной и окорок, ко второму сорту – предплечье (рулька) и голяшка.

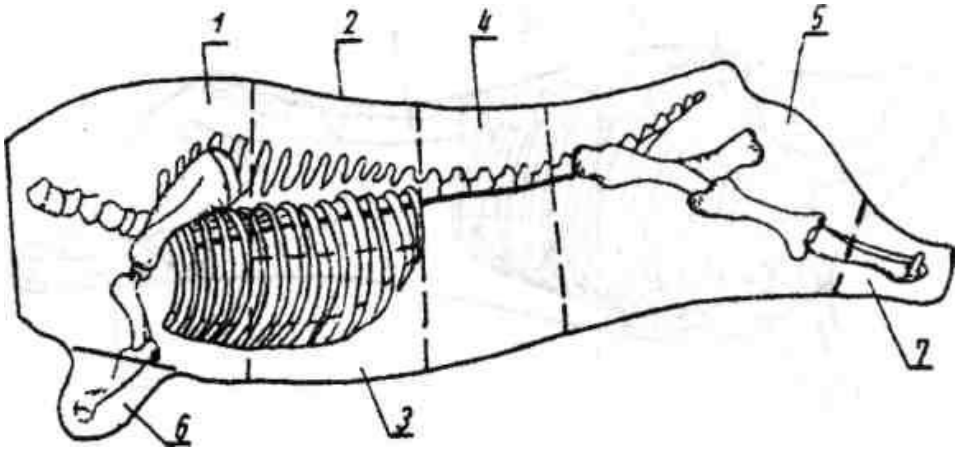


Рис. 7. Сортовая разрубка свинины.
Отрубы 1 сорта: 1 – лопаточная часть; 2 – спинная часть (корейка);
3 – грудинка; 4 – поясничная часть с пашиной; 5 – окорок.
Отрубы 2 сорта: 6 – предплечье (рулька); 7 – голяшка.

7.3. Пищевая, энергетическая и биологическая ценность мяса

Ценность мяса, как пищевого продукта, во многом определяется биологической (питательность, безвредность) и энергетической ценностью, а также органолептическими показателями и технологическими свойствами. То есть при этом учитывается в целом полезность продукта.

Энергетическая ценность мякотной части мяса в зависимости от вида и категории упитанности животных представлена в табл. 9.

Таблица 9. **Химический состав и энергетическая ценность мяса**

Вид и категория мяса	Содержание, %				Энергетическая ценность 100 г	
	вода	белок	жир	мин. вещества	ккал.	кДж
Говядина 1 кат.	67,7	18,9	12,4	1,0	187	782
Говядина 2 кат.	71,7	20,2	7,0	1,1	144	602
Телятина	78,0	19,7	1,2	1,1	90	377
Баранина 1 кат.	67,6	16,3	15,3	0,8	203	849
Баранина 2 кат.	69,3	20,8	9,0	0,9	164	686
Свинина 1 кат.	54,8	16,4	27,8	0,8	316	1322
Свинина 2 кат.	51,6	14,6	33,0	0,6	355	1485
Свинина 3 кат.	38,7	11,4	49,3	0,8	489	2046
Конина 1 кат.	69,6	19,5	9,9	1,1	167	699
Конина 2 кат.	73,9	20,9	4,1	1,1	120	502
Крольчатина	65,3	20,7	12,9	1,1	199	833
Мясо нутрии	68,0	20,0	11,0	1,0	183	690
Мясо лося	75,8	21,4	1,7	1,1	101	423
Оленина 1 кат.	71,0	19,5	8,5	1,2	157	656
Оленина 2 кат.	73,3	21,0	4,5	1,0	125	523
Мясо косули	64,0	21,2	13,7	1,1	208	870
Мясо кур 1 кат.	61,9	18,2	18,4	0,8	240	1009
Мясо кур 2 кат.	68,9	20,8	8,8	0,9	165	691
Мясо цыплят-бройлеров 1 кат.	69,0	17,6	12,3	0,8	183	766
Мясо цыплят-бройлеров 2 кат.	73,6	19,7	5,2	0,9	127	532
Мясо уток 1 кат.	45,6	15,8	38,0	0,6	406	1696
Мясо уток 2 кат.	56,7	17,2	24,2	0,9	288	1202
Мясо утят 1 кат.	56,0	16,0	27,2	0,7	310	1294
Мясо утят 2 кат.	63,0	18,0	17,0	1,0	225	942
Мясо гусей 1 кат.	45,0	15,2	39,0	0,8	413	1725
Мясо гусей 2 кат.	54,4	17,0	27,7	0,9	317	1327
Мясо индеек 1 кат.	57,3	19,5	22,0	0,9	276	1156
Мясо индеек 2 кат.	64,5	21,6	12,0	1,1	197	825

Пищевая ценность мяса определяется совокупностью полезных свойств, которые удовлетворяют потребность организма человека в различных веществах (белки, липиды, экстрактивные и минеральные вещества, витамины) и обусловлена его химическим составом. При этом пищевая ценность мяса будет тем выше, чем выше будут переваримость и усвояемость основных его компонентов и чем ближе будет его аминокислотный состав к аминокислотному составу эталонного белка.

Биологическая ценность мяса зависит в основном от качества белков и определяется сбалансированностью их состава, структурными особенностя-

ми и степенью усвоения их организмом человека. Белки мяса способны компенсировать потери белка организмом в результате обмена веществ. Животные белки усваиваются организмом человека полнее, чем растительные. Например, для покрытия потребностей организма белков мяса требуется в 2 раза меньше, чем растительных.

Белки мяса подразделяются на полноценные (мышечные) и неполноценные (соединительнотканные). В полноценных белках содержатся все незаменимые аминокислоты (лизин, метионин, триптофан, фенилаланин). К полноценным белкам мяса относятся миозин, актин, актомиозин, тропомиозин, глобулин Х, миоген, миоальбумин, миоглобин и др.

Цвет мяса определяется содержанием и физико-химическими изменениями в мышцах белков миоглобина и гемоглобина. Основную роль в формировании цвета мяса играет миоглобин, так как у нормально обескровленных туш содержание гемоглобина в мышечной ткани не велико. В связи с различной физиологической нагрузкой мышц содержание миоглобина различно не только у разных животных, но и в разных мышцах одного животного.

К неполноценным белкам относятся коллаген и эластин. Коллаген содержится в хрящах, сухожилиях, связках, фасциях. К неполноценным белкам он относится из-за отсутствия триптофана и метионина. Коллаген способен сильно набухать в водных растворах вследствие чего масса его увеличивается в 1,5 – 2,0 раза.

При умеренном тепловом воздействии (58 – 62 °С) происходят сваривание и гидротермический распад коллагена. Сваренный коллаген становится доступным для ферментативного воздействия и легко переваривается. Повышение температуры до 90 °С и увеличение продолжительности нагревания способствуют превращению коллагена в водорастворимое вещество – глютин, который усваивается организмом. При снижении температуры глютин образует студни, что широко используется в колбасном производстве при изготовлении ливерных колбас, студней, зельцев.

В настоящее время роль соединительнотканных белков в питании пересмотрено. Экспериментально доказано, что при рациональном сочетании мышечных белков и коллагена усвоение белка повышается.

Способность коллагена к набуханию и гидролитическому распаду под действием высоких температур имеет большое значение для получения желатина, клея, а также для производства искусственной колбасной оболочки типа «белкозин».

Белок эластин содержится в связках, соединяющих кости между собой. Богатые эластином ткани имеют желтоватый цвет. Эластин не растворяется в холодной и горячей воде и организмом не усваивается. Из него нельзя получить желатин.

Содержание полноценных белков в свинине (90 %) выше, чем в говядине и баранине (75 – 80 %). Это связано с тем, что соединительной ткани в

мясе свиней меньше. В мясе птицы полноценных белков содержится более 85 %.

Одним из показателей биологической ценности мяса является белковый качественный показатель (БКП), выражающий соотношение в нем полноценных и неполноценных белков и представляющий собой отношение аминокислот триптофана (незаменимая, содержится только в мышечной ткани) к оксипролину (заменимая, преобладает в соединительной ткани). БКП в говядине составляет 2,5 – 5,8 : 1,0. Для свинины оптимальным считается БКП 7,2 : 1,0.

В 100 г мяса содержится 30 – 40 % суточной потребностей белков необходимых для взрослого человека. Соотношение важнейших незаменимых аминокислот (триптофана, метионина и лизина) в мясе соответствует требованиям сбалансированного питания.

С повышением упитанности животного в мясе уменьшается доля неполноценных белков – коллагена и эластина, что ведет к повышению биологической ценности мяса.

Мясо с повышенным содержанием соединительной ткани худшего качества. Оно более грубое и жесткое, обладает худшими кулинарными свойствами, пищевая ценность его ниже. Недостаточной сочностью и грубостью отличается также мясо с малым количеством жира. Однако и повышенное содержание его часто снижает пищевую ценность продукта. Такое мясо тормозит секрецию желудочного сока, хуже переваривается и усваивается, вкусовые качества его ниже. Количественное соотношение белков и жиров в составе продукта влияет на усвояемость тех и других. Оптимальным соотношение жира и белка в мясопродуктах является 1 (0,8) : 1. С точки зрения соотношения белка и жира в мясе лучшими считаются говядина и баранина средней упитанности, а также свинина первой и второй категорий.

Жесткое, грубой консистенции мясо получают от переработки некастрированных производителей. У некоторых видов животных, особенно старых, мясо самцов (хряки, козлы, бараны) имеют неприятный запах.

Биологическая ценность и усвояемость жира зависят от соотношения в нем насыщенных и ненасыщенных жирных кислот. В свином жире, по сравнению с говяжьим и бараньим, ненасыщенных кислот, в том числе и незаменимых (линолевая, линоленовая, арахидоновая – витамин F) больше. Поэтому биологическая ценность его выше. Содержание в жире незаменимых жирных кислот не велико, но они способствуют лучшему использованию жирорастворимых витаминов. Интересно и то, что жирные кислоты обладают антихолестериновым действием, то есть способностью предотвращать отложение холестерина.

Кроме того, температура плавления свиного жира ниже, что обусловливает лучшую усвояемость его и повышает пищевую ценность. Более ценный в биологическом отношении жир молодых животных, а также жир самок и

кастрированных самцов. Внутренний жир более тугоплавкий, чем подкожный.

Экстрактивные вещества улучшают вкус и аромат мяса, возбуждают нервную систему и повышают аппетит, усиливают секрецию пищеварительных соков и повышают усвояемость пищи человеком. В мясе старых животных экстрактивных веществ содержится больше, поэтому оно отличается более интенсивными вкусом и запахом, чем мясо молодых животных.

В мясе высокоупитанных животных содержится больше гликогена. В процессе хранения мяса количество этого углевода резко уменьшается, в связи с чем пищевое значение его снижается. Однако от количества гликогена, содержащегося в мышцах животного в момент убоя, зависит характер протекающих в мясе послеубойных процессов. Такое мясо характеризуется более высокой влагопоглотительной способностью, в связи с чем повышается выход мясопродуктов, оно сочнее и нежнее.

Минеральные вещества представлены в мясе макро- и микроэлементами. Многие микроэлементы (медь, кобальт, марганец и др.) играют большое физиологическое значение в питании человека. Они входят в состав гормонов, ферментов и дыхательных пигментов.

Одним из важнейших показателей биологической ценности мяса является его безвредность, которая характеризует отсутствие у мяса способности угнетать процессы жизнедеятельности, приводящей организм к заболеванию или гибели. При оценке безвредности мяса учитываются степень его бактериальной обсемененности, а после хранения – и показатели свежести.

При производстве мяса с использованием в кормлении животных химических веществ оценка безвредности его дополнительно включает установление абсолютной величины остаточного количества их в продукте.

Технологическая ценность мяса характеризуется совокупностью физико-химических, структурно-механических и органолептических свойств мяса, которые определяют возможность использования его для изготовления различных продуктов.

Из технологических свойств мяса важное значение имеют влагопоглощающая и влагоудерживающая способность (способность мяса поглощать влагу и удерживать ее в процессе переработки), увариваемость (степень потери мясного сока) при термической обработке, кулинарные свойства и др.

На качество мяса существенное влияние оказывают условия транспортировки и предубойной выдержки, метод оглушения и степень обескровливания, а также правильность проведения всех операций первичной переработки скота.

Огромное влияние на пищевую ценность мяса оказывают вкусовые и ароматические свойства мяса и мясопродуктов, их внешний вид (цвет), нежность, сочность. Эти свойства способны воздействовать на нервную систему и возбуждать ее за счет обоняния, вкуса и зрения.

Свежее мясо имеет слабый специфический запах и слегка сладковатый, слабосоленый вкус. Мясо разных видов имеет определенный привкус, который зависит от содержания и кормления животных. Различается мясо и в зависимости от пола животного.

Аромат и вкус вареного мяса сильнее. В результате нагревания ряд веществ изменяется и освобождается из связанного состояния. Эти вещества и создают вкус и «букет» аромата.

Предшественниками аромата и вкуса мяса являются: низкомолекулярные пептиды (глутатион, карнозин, ансерин); углеводы; аминокислоты (треонин, цистин, валин, гистидин, аланин); нуклеотиды (гуаниловая кислота); азотистые экстрактивные вещества (таурин, креатин, креатинин); органические кислоты (молочная, пировиноградная и др.).

Важнейшее место в создании аромата отводится карбонильным соединениям и монокарбоновым летучим жирным кислотам: муравьиная, уксусная кислоты. Определенную роль в ароматобразовании играют альдегиды, кетоны и др.

Карбонильные соединения образуются одинаковые при варке и жарении мяса, но в разных количествах, что и обеспечивает специфичность запаха.

К важнейшим свойствам, определяющим пищевое достоинство мяса, относятся нежность и сочность. Эти показатели взаимосвязаны. В разных отрубах свинины и баранины различие в нежности небольшое, а у крупного рогатого скота отличие значительное и зависит от отруба, породы, пола, возраста. Если много соединительной ткани, то мясо более жесткое.

На степень нежности мяса оказывают влияние температура его хранения и технология обработки. Нежность мяса зависит от способности белков к гидратации. Более нежным и сочным оно становится после созревания.

Снижение температуры замораживания и сокращение этого периода положительно сказываются на нежности мяса. Увеличивают сочность мяса также другие методы его обработки (отбивание, нарезание на небольшие порции, чтобы разъединить пучки соединительной ткани, маринование в уксусе, вине или соли, смягчение ферментами).

Привлекательность мяса и мясопродуктов зависит также от цвета, который в основном обусловлен наличием миоглобина и его производных. Во время варки цвет мяса из темно-красного или ярко-красного переходит в светлый, а затем при высокой температуре становится серым или коричневым. Этот цвет вызван новыми пигментами, полученными при взаимодействии углеводов и белков.

Окраска сырого соленого мяса связана с наличием пигмента нитрозомиоглобина, а вареного мяса – нитрозогемохромогена.

В мясе птицы, по сравнению с мясом убойных животных, содержится меньше соединительной ткани, поэтому в нем больше полноценных и хорошо усвояемых белков. Жир в основном локализуется во внутренней полости

тушки и в подкожном слое. Поэтому при необходимости его можно легко отделить.

Птичий жир обладает высокой биологической ценностью и усвояемостью, так как содержит около 70 % ненасыщенных жирных кислот. Мясо водоплавающей птицы отличается от мяса сухопутной повышенным содержанием жира и энергетической ценностью.

По химическому составу и качественным свойствам мясо птицы соответствует требованиям, предъявляемым к диетическим продуктам. Постным и низкокалорийным диетическим продуктом является мясо бройлеров.

Мясо кроликов нежное, светлого цвета с розовым оттенком, на разрезе мелкозернистое, содержит мало соединительной ткани. Отложения жира наблюдаются на холке и в области паха, при хорошей упитанности имеются небольшие межмышечные жировые прослойки. Жир имеет низкую температуру плавления и легко усваивается. Мясо кроликов является диетическим.

7.4. Товароведение мяса

На предприятиях мясоперерабатывающей промышленности мясные туши после их первичной обработки классифицируют по виду, полу и возрасту животных, по упитанности туш, а также по их пищевому назначению.

По виду животных мясо подразделяют на говядину (мясо крупного рогатого скота, кроме телят), телятину (мясо телят), баранину (мясо овец, кроме ягнят), ягнятину (мясо ягнят), свинину (мясо свиней), козлятину (мясо коз), конину (мясо взрослых и молодняка лошадей), жеребятину (мясо жеребят), оленину (мясо оленей), кабанину (мясо кабанов), крольчатину, мясо лосей, мясо косули, мясо нутрии, мясо птицы (кур, уток, гусей, индеек, цесарок).

По полу животных мясо подразделяют на три группы: мясо самок, мясо кастрированных самцов (вол, мерин, валух, боров) и мясо некастрированных самцов (бык, баран, хряк, козел, жеребец). Мясо самцов в торговлю не поступает, а направляется на промышленную переработку.

По возрасту животных мясо подразделяют на три группы: мясо взрослых животных, мясо молодняка и мясо молочников.

В основу классификации мяса *по упитанности* положена степень развития мышечной и жировой тканей. Говядину, телятину, баранину, козлятину, конину, оленину подразделяют на две категории (1-ю и 2-ю), свинину – на 6 категорий (см. главу 5).

По пищевому назначению мясо подразделяется на две категории: пригодное для реализации в торговую сеть или для использования на предприятиях общественного питания (оно отвечает требованиям стандарта) и подлежащее промышленной переработке.

К подлежащему промышленной переработке относят: тощее мясо; туши бугаев, хряков, боровов и свиноматок; туши с зачистками и срывами подкожного жира и мускулатуры сверх установленных размеров (для свинины и ба-

ранины – более 10 % поверхности туши, для говядины – более 15 %); туши, замороженные более одного раза, с неправильным разделением по позвоночному столбу (с оставлением целых позвонков или дробленых), деформированные, а также туши рогатого скота с потемнением в области шеи и туши свиней с пожелтевшим шпиком. Такое мясо не подлежит выпуску в торговую сеть, а используется для изготовления консервов, колбас и полуфабрикатов.

Туши подсвинков без шкуры допускаются к использованию на предприятиях общественного питания.

Глава 8. Химический состав и свойства мяса

8.1. Химический состав мяса

Изучая химический состав мяса, необходимо подразумевать его мякотную часть, т.е. обваленное мясо. Поэтому химический состав мяса зависит от соотношения тканей (мышечная, жировая, соединительная), входящих в состав его мякотной части.

Мясо животных имеет сложный химический состав. По своей биохимической природе оно представляет собой сложный многофазный коллоид, основной средой которого является вода. Кроме воды, в него входят белок, жир, экстрактивные и минеральные вещества, ферменты, витамины.

В мясе наиболее подвержено изменениям содержание жира и воды. Количество белка и минеральных веществ изменяется в значительно меньшей степени.

Средний химический состав мякотной части мяса в зависимости от вида и категории упитанности животных представлен в табл. 9.

Вода в мясе животных находится в связанном и свободном состояниях. Связанная вода (6 – 15 %) прочно удерживается химическими компонентами клетки. Путем высушивания от клетки ее отделить невозможно.

Свободная вода удерживается благодаря осмотическому давлению и адсорбции клеточными элементами. При высушивании она отделяется от клетки.

С повышением упитанности животных содержание воды в мясе уменьшается. Это связано с тем, что в жировой ткани воды значительно меньше. В мясе молодняка воды содержится больше, чем в мясе старых животных.

Содержание воды в мясе не постоянно. После поения животного вода быстро поступает в кровь, а затем – в ткани. Поэтому содержание влаги в мясе, полученном от такого животного, будет выше, чем от животного, долго не принимавшего воду.

Основную часть органических веществ мяса составляют белки. Они являются его наиболее ценным компонентом. На их долю приходится в среднем около 20 %.

Белки состоят из аминокислот, девять из которых являются незаменимыми для человека (табл. 10).

Таблица 10. **Содержание незаменимых аминокислот в мясе**

Аминокислота	% к общему белку				
	Говядина	Свинина	Баранина	Мясо кур	Мясо индейки
Лизин	9,4	7,8	7,6	7,5	9,0
Триптофан	1,1	1,4	1,3	0,8	0,9
Метионин	2,3	2,5	2,3	2,6	1,8
Валин	5,7	5,0	5,0	5,1	6,7
Изолейцин	5,1	4,9	4,8	5,0	4,1
Лейцин	8,4	7,5	7,4	7,6	6,6
Фенилаланин	4,0	4,1	3,9	3,7	4,0
Треонин	4,0	5,1	4,9	4,0	4,0
Аргинин	6,6	6,4	6,9	6,7	6,5

С повышением упитанности животного количество белка в мясе уменьшается за счет увеличения массовой доли жира в нем. В связи с этим повышается энергетическая ценность мяса.

Второй важнейшей составной частью мяса является жир. Количество жира в мясе колеблется в довольно широких пределах и зависит от вида, породы, возраста, упитанности животных и других факторов.

С увеличением возраста животного содержание жира в мясе увеличивается. Количество белка при этом изменяется незначительно. Интенсивность желтой окраски говяжьего жира зависит от содержания в нем каратиноидов.

Экстрактивные вещества играют основополагающую роль в формировании аромата и вкуса мяса. Они образуются в процессе созревания в результате автолитических превращений белков, липидов, углеводов и других составных частей мяса.

Экстрактивные вещества мяса подразделяются на азотистые (креатин, креатинин, креатинфосфат, карнитин, карнозин, свободные аминокислоты, пуриновые основания, мочевина и другие) и безазотистые (гликоген, глюкоза, пировиноградная и молочная кислоты и другие). Общее содержание их в мышечной ткани составляет около 2 %. Больше их содержится в мясе старых животных.

Общее количество углеводов в мясе находится в пределах 0,4 – 1,0 %. Из них около половины приходится на долю гликогена (животный крахмал).

В мышечной ткани животных с высокой упитанностью сразу после убоя содержание гликогена максимальное (до 550 мг%), а у истощенных животных – минимальное (менее 200 мг%). При одинаковой упитанности в мясе молодых животных гликогена несколько больше, чем в мясе взрослых животных.

Минеральные вещества мяса представлены в основном солями калия, натрия, магния, кальция, железа и кислот (фосфорная, соляная и др.).

Мясо животных содержит многие витамины: B_1, B_2, B_3, B_6, B_{12}, H, PP. Другие витамины (A, C) содержатся в сравнительно небольших количествах. С повышением упитанности животных в мясе увеличивается количество жирорастворимых витаминов.

Высокотемпературная обработка мяса разрушает часть витаминов. Так, при варке содержание их уменьшается на 45 – 60 %, жаренье – на 10 – 15, стерилизации (изготовление консервов) – на 10 – 55 %.

В мясе содержатся различные ферменты. Одни из них (липаза, амилаза, пепсин) участвуют в биохимических превращениях вещества в клетках и тканях. Другие (например, пероксидаза) имеют большое практическое значение при определении свежести мяса и распознавании мяса павших животных.

Кроме того, некоторые белки обладают ферментативными свойствами (например, белок миозин). Он расщепляет АТФ с освобождением энергии, которая используется при мышечном сокращении в процессе созревания мяса.

На химический состав мяса оказывают влияние условия кормления и содержания животных. Так, в мясе крупного рогатого скота, откормленного на жоме и барде, воды содержится больше, чем у откормленного на силосе и траве. Увеличение количества концентрированных кормов в рационе откармливаемых животных способствует снижению содержания воды в мясе.

Мясо скота, откормленного на пастбище, по качеству лучше мяса животных, откормленных в условиях стойлового содержания. В жире таких животных содержится больше витаминов А и Д.

8.2. Органолептические свойства мяса

Огромное значение в пищеварении имеют вкусовые и ароматические свойства пищи, ее внешний вид, цвет, нежность и сочность. Эти свойства пищи способны воздействовать на нервную систему и возбуждать ее за счет обоняния, вкуса и зрения.

Мясная пища – один из лучших возбудителей секреции пищеварительных желез. Эту роль выполняют вещества, содержащиеся в мясном отваре. Из них важную роль играют азотистые и безазотистые экстрактивные вещества. Чем концентрированнее отвар, тем значительнее влияние на пищеварительные железы.

Цвет придает особую внешнюю привлекательность мясу. По цвету судят о товарном виде продукта. Окраска мышц на 90,0 % зависит от содержания миоглобина и на 10,0 % – от гемоглобина. При содержании большого количества оксимиоглобина мясо отличается интенсивно ярко-красным цветом, а при повышенном уровне метмиоглобина оно приобретает темно-красный

цвет. Мясо молодых животных обычно бывает светло-красного, старых животных – темно-красного цвета.

Потребителю больше нравится мясо со светло-красной окраской. Цвет свежего мяса зависит от соприкосновении его с воздухом. После убоя животных в поверхностном слое мяса миоглобин соединяется с кислородом, образуется оксимиоглобин и мясо получает светло-красный цвет. В более глубоких слоях при недостатке кислорода окраска мяса становится темно-красной. При длительном хранении мяса цвет его из красного превращается в коричневый в результате образования метмиоглобина. На цвет мяса влияет скорость охлаждения туш. При медленном охлаждении мясо более светлое.

Окраска сырого соленого мяса связана с пигментом нитрозомиоглобином, а вареного – с нитрозогемохромогеном.

Свежее мясо имеет слабый специфический запах и слегка сладковатый, слабосоленый вкус. Мясо разных видов имеет определенный привкус и зависит от содержания и кормления. У взрослых животных запах сильнее, чем у молодых. Различие есть и в зависимости от пола.

Аромат и вкус вареного мяса сильнее, так как в результате нагревания ряд веществ изменяется и освобождается из связанного состояния. Эти вещества и создают вкус и «букет» аромата.

Предшественниками аромата и вкуса мяса являются низкомолекулярные пептиды (глутатион, карнозин, ансерин), углеводы, аминокислоты (треонин, цистин, валин, гистидин, аланин**),** нуклеотиды (гуаниловая кислота), азотистые экстрактивные вещества (таурин, креатин, креатинин), органические кислоты (молочная, пировиноградная и др.). При термической обработке из них образуются новые вещества, которые создают вкус и аромат продуктов.

Основные категории вкуса мяса обусловлены: кислый – за счет содержания молочной, фосфорной и пировиноградной кислот; соленый – за счет солей этих же кислот и хлоридов; горький – некоторыми свободными аминокислотами и азотистыми экстрактивными веществами; сладкий – глюкозой, рибозой и др. Композиция природного вкуса вареного и жареного мяса еще полностью не раскрыта.

Важнейшее место в создании аромата отводится карбонильным соединениям и монокарбоновым летучим жирным кислотам (муравьиная, уксусная). Играют определенную роль в ароматобразовании альдегиды, кетоны и др. Карбонильные соединения образуются одинаковые при варке и жаренье мяса, но в разных количествах, что и обеспечивает специфичность аромата.

Мясо взрослых животных обычно имеет острый запах и менее приятный вкус по сравнению с мясом молодых животных.

Важными свойствами, определяющими пищевое достоинство мяса являются нежность и сочность. Они взаимосвязаны и во многом зависят от пола, породы, возраста животных, той или иной части туши, условий созревания мяса, продолжительности хранения и методов технологической обработки.

В отрубах свинины и баранины различие в нежности не велико, а у крупного рогатого скота оно более значительно. Если много соединительной ткани, то мясо более жесткое. На степень нежности оказывают влияние температура хранения мяса и технология обработки. Нежность мяса зависит также от способности белков к гидратации. Более нежным и сочным оно становится после созревания.

Снижение температуры замораживания и сокращение этого процесса положительно сказываются на нежности мяса. Увеличивают сочность мяса также другие методы как отбивание мяса, нарезание его на небольшие порции, чтобы разъединить пучки соединительной ткани, маринование в уксусе, вине или соли, смягчение ферментами.

8.3. Технологические свойства мяса

Технологическая ценность мяса характеризуется совокупностью физико-химических, структурно-механических и органолептических свойств, которые определяют возможность использования его для различных технологических целей. Технологические свойства мяса главным образом обусловлены влагоудерживающей способностью, концентрацией водородных ионов и потерей мясного сока при кулинарной обработке.

Одним из важнейших технологических свойств мяса является *влагосвязывающая способность,* которая учитывается при производстве различных мясных продуктов и зависит в основном от состояния белков, так как жиры только в незначительной степени удерживают влагу. Около 90 % влаги содержится в волокнах мышечной ткани, особенно в миофибриллах, основу которых составляют актин, миозин и актомиозин. *Влагоудерживающая способнос*ть характеризует кулинарные качества мяса: чем выше этот показатель, тем меньше воды теряет мясо при обработке и, следовательно, сочнее изготовленный из него продукт. Существует адсорбционная, осмотическая и капиллярная влага.

Адсорбционная влага – наиболее прочно связанная ее часть, которая удерживается за счет сил адсорбции, главным образом белками. Водосвязывающая способность белков тем выше, чем больший интервал между pH среды и изоэлектрической точкой. При pH среды, близкой к изоэлектрической точке, мясо характеризуется пониженной гидратацией и теряет много сока. Особенно низкая влагоудерживающая способность мяса при pH 5,2 – 5,5.

Осмотическая влага удерживается в неразрушенных клетках за счет разности осмотического давления по обе стороны клеточных оболочек (полупроницаемых мембран) и внутриклеточных мембран.

Капиллярная влага заполняет поры и капилляры мяса и фарша. В мясе роль капилляров выполняют кровеносные и лимфатические сосуды. Чем меньше диаметр капилляра, тем прочнее удерживается вода.

В практике мясной промышленности по форме связи влаги с мясом ее условно делят на прочносвязанную, слабосвязанную полезную и слабосвязанную избыточную.

Слабосвязанная полезная влага создает благоприятную консистенцию продукту и способствует лучшему его усвоению. Слабосвязанная избыточная влага может отделяться при размораживании мяса и в процессе технологической обработки, например, в виде бульона при варке колбас. При изготовлении колбас прочносвязанная влага должна составлять примерно 1/3 всей жидкости. При производстве колбас из длительно хранившегося мороженого мяса часть влаги оказывается в виде слабосвязанной избыточной, происходит отделение бульона, снижается выход и качество продукции. При сушке колбас желательно, чтобы прочносвязанной влаги было меньше.

Одним из важнейших показателей качества мяса является *активная реакция среды* (pH). От концентрации водородных ионов зависит ряд физико-химических превращений в мясе при созревании и хранении. Динамика изменения pH дает возможность наблюдать за процессами, происходящими в мясе после убоя животного, и определять пригодность его для приготовления тех или иных мясопродуктов. Величина pH, близкая к нейтральному значению, вскоре после убоя животных резко снижается, а в дальнейшем медленно и незначительно возрастает.

Высокий показатель pH (6,5 и выше) характеризует низкую биологическую ценность мяса. Величина pH не должна превышать 6,2. Величина pH 5,89 – 5,91 соответствует мясу, обладающему хорошими вкусом и ароматом, высокой биологической ценностью и пригодностью для длительного хранения. Но величина pH прежде всего связана с состоянием животного перед убоем. При убое животного в стрессовом состоянии, а также при повышенной температуре окружающей среды распад гликогена мышц и образование молочной кислоты происходит значительно интенсивнее и при этом, как правило, повышается кислотность мышечной ткани, приближаясь к изоэлектрической точке белков мяса. Это ведет к снижению уровня гидратации белков мышечных волокон, при котором неизбежна некоторая потеря влагоудерживающей способности мяса.

Следует учитывать, что при высокой влагоудерживающей способности мяса его увариваемость (степень потери мясного сока) снижается. Увариваемость мяса крупного рогатого скота находится в пределах 36 – 39 %.

Таким образом, технологические свойства мяса – это комплексное понятие и определяется оно не отдельными показателями, а их взаимодействием. Для его оценки используются различные методы исследований, которые включают определение белков (полноценных и неполноценных), жира (его расположение и соотношение предельных и непредельных жирных кислот), экстрактивных и минеральных веществ, витаминов, влагосвязывающей способности, концентрации водородных ионов, интенсивности окраски, конси-

стенции мяса по усилию на разрез. При дегустации оценивают аромат, вкус, сочность и нежность мяса.

Глава 9. Факторы, способствующие повышению качество мяса

9.1. Влияние прижизненных факторов на качество мяса

Одним из прижизненных факторов, влияющих на качество мяса, является возраст животных. В организме животных с возрастом происходят существенные изменения, которые в дальнейшем оказывают значительное влияние на количество и качество мясной продукции. Снижается относительная долякостной ткани, повышается абсолютное и относительное содержание мышечной ткани, подкожного, межмышечного и внутримышечного жира.

Масса ценных в пищевом отношении мышц наиболее интенсивно увеличивается в течение первого года жизни животного, а затем темпы их роста замедляются. Если масса костной ткани в тушах новорожденных телят составляет 34 – 36 %, то в возрасте 18 – 20 месяцев – 17 – 19 %. В мясе 6-месячных бычков содержится белка 20 – 21 %, жира – 4 – 5 %, а в возрасте 18 – 20 месяцев – соответственно 18 – 19 и 10 – 14 %.

Мясо молодых животных характеризуется нежной мышечной тканью, более высоким содержанием гликогена, низким содержанием жира. Соединительная ткань легко разваривается. Мясо взрослых животных отличается большим отложением жира под кожей, между мышцами, в брюшной полости, более плотной мускулатурой и соединительной тканью, в нем возрастает количество эластических волокон, изменяются фракции коллагена, оно более долгое время должно подвергаться кулинарной обработке.

Половые различия в качестве мяса в раннем возрасте менее существенные по сравнению со взрослыми животными. Мясо самок более тонковолокнистое, нежное, сочное, вкусное, ароматное, с высоким содержанием жира и выраженной «мраморностью». Кастраты чаще всего по этим показателям занимают промежуточное положение. Например, содержание жира в средней пробе мяса бычков черно-пестрого скота в возрасте 16 – 20 месяцев составляло 10 – 14 %, телок – 20 – 26, а в мясе кастратов – 16 – 20 %, внутримышечного жира –соответственно 1,5 – 1,9 %, 3,2 – 4,6 и 3,0 – 4,0 %.

В мясе телок содержится меньше неполноценных белков, а соединительная ткань их значительно нежнее, чем в мясе бычков. В мышцах 16 – 20-месячных бычков неполноценных белков содержится 20 – 21 %, кастратов – 15 – 16 %, телок – 5,4 – 5,8 %, а влагоудержание соответственно 63 – 70 %, 58 – 62 и 55 – 60 %. Мясо бычков плохо созревает и хранится, но является хорошим сырьем для колбасного производства.

По качеству туш свинки превосходят боровков. При убое животных с одинаковой живой массой, как правило, у свинок выход мяса выше, а сала

ниже, чем у боровков. Химический состав мяса свинок и боровков почти одинаковый.

Многие показатели качества мяса зависят от породы животных. От животных большинства мясных пород скота получают более нежное, сочное и вкусное мясо. У них хорошо развита мышечная ткань, особенно в тех частях тела, из которых получают наиболее ценное мясо, – тазобедренной, поясничной и спинно-реберной.

Мясные породы скота также значительно отличаются между собой по содержанию внутримышечного жира. Его особенно много откладывается в мышцах скота британских пород (герефордской, абердин-ангусской и шортгорнской) и значительно меньше – у французских (шароле, светлой аквитанской и лимузинской). Мясо от молочных пород скота характеризуется более низким качеством, в нем больше соединительной ткани и меньше внутримышечного жира.

С повышением упитанности животного изменяется морфологический и химический состав мяса. В тушах снижается относительное содержание костей, увеличивается количество мышечной и жировой тканей. Мясо хорошо откормленных животных характеризуется более высоким содержанием жира, пониженным количеством воды, коллагена и эластина. Оно имеет более нежную консистенцию. Мясо упитанных животных отличается менее интенсивной окраской и лучше хранится. В очень жирном мясе снижается содержание белка и оно хуже усваивается. В мясе плохо упитанных животных повышается содержание соединительной ткани и оно более жесткое. В мясе жирных свиней содержится больше белков саркоплазмы, а в тушах нежирных свиней – больше миофибриллярных белков.

Условия откорма являются одним из важнейших факторов, определяющих качество мяса. Количеством корма, составом и питательностью рациона можно регулировать морфологический состав туш и химический состав мяса. При повышении уровня протеина в рационе отложение жира в мясе притормаживается, а с увеличением обменной энергии в рационе, наоборот, стимулируется процесс жирообразования.

Эти приемы широко используются при выращивании молодняка птицы. В конце откорма для цыплят-бройлеров и индюшат используют повышенный уровень энергетического питания, что позволяет увеличить выход тушек 1-ой категории, а для уток, наоборот, снижают уровень питания, так как у них наблюдается повышенное жирообразование. При скармливанию молодняку птицы кормосмесей с высоким содержанием кукурузы в мясе возрастает доля полноценных жирных кислот, в том числе линолевой, линоленовой и арахидоновой.

Все корма по своему действию на качество свинины делятся на 3 группы:

– корма, улучшающие качество свинины: ячмень, пшеница, рожь, кормовые бобы, горох, морковь, сахарная, полусахарная и кормовая свекла, кар-

тофель, трава клевера, люцерны, вико- и горохо-овсяные смеси, обрат, сыворотка. При включении этих кормов в рацион повышается качество свинины;

– корма, при скармливании которых получаются мягкое сало и рыхлая невкусная свинина. К ним относятся: кукуруза, овес, отруби, свекольная патока, картофельная мезга. Свинина высокого качества получается в том случае, если рацион будет состоять не более чем на 50 % по питательности из этих кормов;

– корма, резко ухудшающие качество сала и мяса из-за содержания растительных жиров или специфического запаха. К ним относятся жмыхи, рыба, рыбная мука, соя. Эти корма могут составлять в рационе откормочников не более 25 % по питательности, а за полтора месяца до убоя нужно полностью прекратить дачу кормов, ухудшающих качество свинины.

При широком применении различных химических веществ в растениеводстве они могут из кормов переходить и накапливаться в тканях животного и представлять определенную опасность для человека. Источником накопления солей тяжелых металлов могут быть корма и вода.

9.2. Пороки мяса PSE и DFD

Современные тенденции развития животноводства обусловили появление отклонений от нормы качества мясо по цвету, величине pH и влагоудерживающей способности. Основными причинами их появления являются интенсивный рост животных, однотипное кормление, ограниченность движений и повышенная подверженность стрессу.

Предубойное содержание на скотобазах мясоперерабатывающих предприятий существенно влияет на количество и качество мяса, особенно на его технологические свойства. Высокое содержание гликогена в организме животных перед убоем способствует образованию молочной кислоты, низкой величины pH мяса, с которой связаны влагоудерживающая способность, нежность, сочность, потери мясного сока при тепловой обработке, бактериальная обсемененность, цвет и другие показатели качества мяса.

Расщепление гликогена называют гликолизом. Интенсивность гликолиза зависит от многих условий, но главным образом от количества гликогена в мышцах и активности тканевых ферментов. В мышцах животных содержится 0,3 – 0,9 % гликогена. Его больше содержится в мышцах хорошо упитанных и неуставших животных, выращенных в условиях пастбищного содержания, меньше – в мышцах неупитанных, голодных, возбужденных и утомленных животных, выращенных в условиях комплексов или при привязном содержании.

При утомлении, перегревании, переохлаждении, длительной предубойной выдержке и у больных животных снижаются количество гликогена и активность тканевых ферментов. Поэтому молочная и другие кислоты накапливаются в меньших количествах и ухудшается качество мяса. Незначитель-

ное накопление в мышцах кислот создает благоприятные условия для развития микрофлоры, что значительно сокращает срок хранения мяса.

Перед убоем при интенсивной мышечной нагрузке, стрессах, возбуждении, особенно бычков, гликоген подвергается гликолитическому распаду. Поэтому после убоя в мышцах остается незначительное количество гликогена, мало образуется молочной кислоты и величина pH очень высокая.

Как известно, в процессе жизнедеятельности организма превращение гликогена осуществляется в такой последовательности: гликоген + кислород = энергия + CO_2 + H_2O. После убоя животного с прекращением дыхания и, как следствие этого, прекращением доступа кислорода к мышцам реакция протекает в анаэробных условиях в таком виде: гликоген = энергия + молочная кислота. Если скорость послеубойного превращения гликогена нормальная, то его распад и преобразование в молочную кислоту в основном происходят в течение 12 – 24 часов, причем мясо становится упругим и имеет светло-розовый цвет. Оно приобретает способность к длительному хранению.

Если в организме животных мало гликогена, то после убоя затормаживается развитие гликолиза в тушах, а иногда он почти или совсем отсутствует. В мясе сохраняется высокая величина pH. В этом случае величина pH мяса, измеренная в течение первого часа после убоя, практически не отличается от pH через 24 часа. Конечная величина pH мяса остается на уровне 6,3 и выше. Такое мясо становится темным, плотным, сухим, создается благоприятная среда для развития нежелательной микрофлоры.

Чрезмерно повышенная кислотность мяса влечет за собой частичную денатурацию белков, что отрицательно сказывается на его влагоудерживающей способности и окраске. Оно становится бледным, мягким, быстро теряет сок и не способно впитывать воду. При стрессовом состоянии свиней после их убоя отмечается большая скорость гликолиза при относительно высокой температуре в тушах (от 42 до 45 °С), что приводит к существенным химическим изменениям и резкому снижению величины pH.

Повышенная кислотность в еще функционирующих клетках вызывает разрушение структуры, или денатурацию, белков, что ведет к низкой влагоудерживающей способности и появлению палевой пигментации. Такое мясо бледное, мягкое, по консистенции недостаточно нежное, плохо хранится, с пониженными технологическими свойствами и повышенными потерями при варке и переработке.

Различают две разновидности порока мяса: 1 – бледное, мягкое, водянистое – PSE и 2 – темное, твердое, сухое – DFD (названия состоят из начальных букв соответствующих английских слов, характеризующих физическое состояние мяса).

Пороки мяса PSE и DFD образуются вследствие ненормальной скорости послеубойного гликолиза в мышцах. Если PSE мяса образуется в результате избыточного содержания молочной кислоты, то DFD – следствие недоста-

точного ее количества. При DFD из-за пониженного содержания молочной кислоты, как консерванта, мясо быстро темнеет, становится жестким, сухим, подвергается ускоренной порче под действием микрофлоры и плохо хранится.

Наиболее распространенным является PSE – порок свинины, который проявляется, как правило, в наиболее ценных отрубах туши и даже в отдельных мышцах (окорок, длиннейшая мышца). Мясо характеризуется светлой окраской, мягкой рыхлой консистенцией и кислым вкусом. Преобладающим дефектом PSE мяса является водянистость. При пороке PSE свинина плохо хранится, имеет непривлекательный товарный вид, не пригодна для выработки высококачественных колбасных изделий и копченостей. Она в основном используется для промышленной переработки. Немецкие специалисты считают, что употребления мяса с такими пороками вызывает различного рода заболевания желудочно-кишечного тракта у человека.

Большинство исследователей связывают возникновение порока PSE с нарушением аутолитических процессов, определяющих созревание мяса. Если pH нормального мяса через 45 – 60 мин после убоя животного сохраняется на уровне 7,0 – 7,3, то у PSE-мяса за это время он снижается до 5,5 – 5,9, а весь запас гликогена превращается в молочную кислоту. Вследствие этого понижается влагоудерживающая способность мяса. Хотя по содержанию влаги оно практически не отличается от нормального, при поджаривании, посоле и копчении потери его составляют до 10 % от первоначальной массы.

Появление экссудативного мяса многие исследователи связывают с метаболической дезориентацией организма в связи с нарушением функции гормональной системы и структурных элементов самой мышечной ткани в результате проводимой во многих странах интенсивной односторонней селекции свиней на увеличение мясности туш.

Данный порок особенно отчетливо проявляется при современной промышленной технологии производства мяса, в условиях которой животные подвержены целому ряду дополнительных нагрузок (ранний отъем, полная изоляция от внешней среды, ограниченная подвижность при содержаниии др.), в связи с чем у них часто развивается PSS-синдром – стрессовый синдром свиней. Появление порока PSE-мясо получают в летний период времени.

Для ликвидации стрессового синдрома в свиноводстве применяются селекционно-генетические методы, создаются благоприятные условия выращивания и откорма, иногда используют антистрессорные препараты (например, аминозин).

Установлено, что электрооглушение свиней по сравнению с оглушением углекислым газом снижает частоту всречаемости PSE-мяса. Для предотвращения появления данного порока разделку и посол парного мяса производят с минимальной выдержкой его после убоя животного.

DFD-свинина образуется в условиях продолжительного стрессового воздействия на животных перед убоем, когда падает энергообеспеченность и

ограничивается процесс гликолиза. Из-за недостатка молочной кислоты повышается pH мяса, оно становится темным, плотным, сухим, в нем развивается нежелательная микрофлора.

У говядины распространен в основном порок DFD-мясо. Он регистрируется у молодняка, интенсивно откармливаемого в условиях промышленной технологии. Встречаемость его колеблется от 13 до 26 %. Чаще наблюдается у некастрированных бычков и совсем не наблюдается у телок.

В условиях предубойной выдержки у бычков не происходит снятие утомления. Наоборот, смена обстановки, активное проявление половых инстинктов усиливают его. В результате этого запасы гликогена в организме не восстанавливаются, а потери массы и снижение качества мяса увеличиваются.

При стрессовом состоянии животного гликоген расходуется как энергетический материал для поддержания жизни. Поэтому после убоя процесс гликогенолиза затормаживается или почти отсутствует и мясо характеризуется высокой величиной pH, которая и через сутки практически не изменяется.

Чаще всего порок наблюдается в задней части туши (тазобедренный отруб, длиннейшая мышца спины). Такое мясо характеризуется темным цветом, липкостью, высокой вязкостью, лучше поглощает влагу, является хорошей средой для развития микроорганизмов, подвергается быстрой порче и не подлежит хранению.

Во многих зарубежных странах производится сортировка сырья с признаками PSE и DFD, которое затем дифференцированно используют с ограниченным сроком хранения.

С технологией производства и физиологическим состоянием животных связан также порок гнилостной порчи свинины. При нарушении стабильности клеточных структур гнилостные бактерии проникают в глубокие слои мышечной ткани, размножаются, вызывая ферментативный распад белковых молекул с образованием ядовитых и дурно пахнущих веществ (аммиак, сероводород, индол, скатол, меркаптан и др.). В результате гидролиза микробными липазами жиров, особенно содержащих ненасыщенные и низкомолекулярные жирные кислоты, в мясе накапливаются альдегиды, кетоны и другие продукты, снижающие его качество и пищевую ценность.

Таким образом, предубойные потери, связанные с качеством мяса, не менее существенные, чем количественные. Поэтому в мышцах животных, особенно в период транспортировки, предубойного содержания и в процессе убоя, необходимо сохранить максимальное количество гликогена**,** которое будет способствовать интенсивному протеканию процессов в мясе с образованием значительного количества молочной кислоты.

9.3. Влияние первичной переработки животных на товарный вид и качество мяса

При подгоне животных к месту убоя возникают дополнительные стрессы, отмечается значительное число травм и снижается качество мяса. К тому же участки туш с кровоподтеками, ранами удаляются, что приводит к потере мяса и ухудшению товарного вида туш. Для подгона животных необходимо использовать средства, не травмирующие их кожу и подкожную клетчатку.

Оглушение животных электрическим током имеет существенные недостатки, так как в момент подключения тока происходит резкое сокращение мышечной ткани, что приводит к разрыву сухожилий, связок, к перелому позвоночника и конечностей, разрыву мелких сосудов и точечному кровоизлиянию. Из-за этого снижается способность мяса к хранению. Передозировка тока ведет к сильным нарушениям сердечной деятельности и часто заканчивается гибелью животного. При неполном оглушении сохраняются болевые ощущения и животные полностью не обездвиживаются.

Полное и качественное обескровливание позволяет получить хороший товарный вид туш и увеличивает сроки хранения мяса. В плохо обескровленных тушах оставшаяся в кровеносных сосудах кровь является хорошей средой для развития микроорганизмов. Утомление животных в период транспортировки, стрессовое состояние, физические нагрузки перед убоем и болезни усиливают приток крови к мышцам, что затрудняет обескровливание туш. При вертикальном положении туши обескровливаются на 35 – 40 % лучше, чем при горизонтальном.

Выполнять съемку шкур необходимо так, чтобы не допускать срывов мяса и жира с туш, порезов, в которые проникают гнилостные микроорганизмы и вызывают порчу мяса, а также которые ухудшают товарный вид туши. При запоздалом (более 45 мин после обескровливания животных) извлечении внутренних органов в мясо начинает проникать микрофлора желудочно-кишечного тракта и приводит его к порче.

Товарный вид тушам придается при проведении ее зачистки. Но при удалении абсцессов, травматических повреждений, оставшихся кусочков внутренних органов и кожного покрова, кровоподтеков на поверхности полутуши снижаются качество мяса и его устойчивость при хранении. Туши моют с внутренней стороны, а при поверхностном загрязнении промывают только загрязненные участки туш с последующим удалением влаги. При увлажнении наружной поверхности мясо плохо хранится.

9.4. Изменение качества мяса при тепловой обработке

Характер тепловой обработки мяса большое влияние оказывает на степень усвояемости его пищевых веществ организмом человека. Применяя те или иные методы кулинарной обработки мяса, можно повысить или снизить степень его усвояемости. При кулинарной обработке продуктов должно быть обеспечено максимальное сохранение содержащихся в них полноценных белков, жиров, витаминов, минеральных солей. При воздействии различных

физических и химических факторов теряется ряд первоначальных свойств, в первую очередь растворимость белков, так как происходит денатурация белковых молекул. Денатурация белков происходит в присутствии воды.

При температуре 60 – 100 °С белки теряют способность растворяться в воде, растворах солей и органических растворителях, снижается их способность к набуханию. Изменение белков при тепловой денатурации тем больше, чем выше температура и продолжительность нагревания, причем белок в водном растворе денатурирует быстрее, чем в высушенном состоянии. Изменение белков мяса при тепловой обработке влияет на показатели качества готовой продукции.

При обычной варке в мясе незначительно снижается содержание лизина, метионина и триптофана. При стерилизации мясных продуктов несколько уменьшается их переваримость, увеличивается жесткость и снижается биологическая ценность белков. Длительное автоклавирование приводит к значительным потерям аминокислот. Потери витаминов B_1 и B_2 при варке достигают 15 – 40 %, при жарении – 40 – 50 % и при тушении – 30 – 60 %. Чрезмерно длительная варка или жарение продуктов увеличивает потери питательных веществ. Поэтому для более полного их сохранения продукты при варке следует закладывать в кипящую воду.

Первоначальный состав жиров в процессе термообработки также претерпевает определенные изменения. При варке мясопродуктов жир плавится и основная масса его собирается на поверхности в виде мельчайших шариков. При соприкосновении с кипящей водой создаются условия для его гидролиза. В процессе нагревания до высоких температур в жире снижается содержание биологически активных веществ. На окисление жира оказывает влияние материал, из которого изготовлено оборудование, например, чугун действует более активно, чем нержавеющая сталь.

ГЛАВА 10. ИЗМЕНЕНИЯ В МЯСЕ ПОСЛЕ УБОЯ ЖИВОТНЫХ И ПРИ ХРАНЕНИИ

10.1. Сущность послеубойных изменений в мясе

После убоя животного, вследствие прекращения поступления кислорода и приостановки процессов синтеза, в тканях нарушается обмен веществ и энергии. Все процессы под действием собственных ферментов протекают только в направлении распада.

Послеубойные изменения имеют важное практическое значение и оказывают большое влияние на качество и свойства мяса. Степень развития этих изменений определяет характер использования мяса: реализация, хранение, переработка.

Мясо, полученное после убоя животного (парное), имеет мягкую, нежную консистенцию, высокую водосвязывающую способность, очень сла-

бый ароматный запах, дает мутноватый бульон и не отличается хорошими вкусовыми качествами. Кроме того, спустя некоторое время (3 – 5 часов), в зависимости от температуры окружающей среды, мясо теряет нежную консистенцию, становится жестким, уменьшаются его влагоудерживающая способность и набухаемость, мясо имеет низкие вкусовые и кулинарные качества, хуже усваивается организмом.

Через 24 – 72 часа после убоя животного, в зависимости от внешних условий, мясо снова приобретает нежную консистенцию, сочность, специфический ароматный запах, на поверхности туши образуется корочка подсыхания (плотная пленка), при варке такого мяса получается прозрачный ароматный бульон.

В послеубойных изменениях мышечной ткани наиболее важное значение имеют превращения углеводной и белковой систем. В начальный период происходит распад углеводов, в дальнейшем – гидролитический распад белков.

Характер послеубойных процессов в мясе в значительной степени зависит от количества гликогена в мышцах животного перед убоем. Предубойный стресс животного может вызвать интенсивный прижизненный распад гликогена.

Все биохимические и физико-химические процессы, происходящие в мясе после убоя животного и влияющие на его кулинарные свойства и пищевую ценность, называются созреванием мяса.

Процесс созревания мяса условно подразделяют на три фазы: посмертное (послеубойное) окоченение, собственно созревание и глубокий автолиз.

Посмертное окоченение наступает через 3 – 5 часов после убоя животного и продолжается 18 – 24 часа. При этом в мясе в результате ферментативного действия белка миозина происходит распад аденозинтрифосфорной кислоты (АТФ) с образованием фосфорной кислоты и освобождением энергии, в результате чего температура в туше несколько (1 – 2 °С) повышается. Под действием гликолитических ферментов гликоген распадается до молочной кислоты.

Накопившиеся кислоты снижают pH до 5,8 – 5,6. В результате взаимодействия кислот с протеинатами кальция и магния в присутствии ферментов происходит отщепление от белков ионов названных элементов.

Освободившиеся ионы, повышая активность ферментов, способствуют соединению белков мышечных волокон актина и миозина и образованию основного сократительного элемента мышц – актомиозинового белкового комплекса. В результате соединения белков актина и миозина значительно уменьшается количество гидрофильных центров, т.е. происходит блокирование активных групп, способных удерживать воду. Вследствие этого снижается влагоудерживающая и влагопоглощающая способность мяса. Растворимость и развариваемость коллагеновых волокон снижаются до минимума. Под влиянием энергии, освободившейся в результате расщепления

АТФ, происходит сокращение мышечных волокон. Они укорачиваются, становятся более твердыми, жесткость мяса повышается.

В дальнейшем в кислой среде при распаде фосфорной кислоты появляется неорганический фосфор. Под влиянием кислой среды и неорганического фосфора начинается распад актомиозинового комплекса на актин и миозин. Этим завершается первая фаза созревания мяса – посмертное окоченение. Жесткость мяса исчезает.

Чем выше содержание АТФ и исходное значение pH, тем позже начинается окоченение. А продолжительность его тем дольше, чем меньше скорость распада АТФ и ниже конечная величина pH. Низкая температура замедляет протекание процесса.

В фазе *собственно созревания* (размягчения) мяса в результате протекающих ферментативных процессов происходят размягчение и разрыхление тканей. При этом актомиозиновый комплекс распадается на актин и миозин, мышцы расслабляются и мясо приобретает нежную консистенцию. Под действием протеолитических ферментов происходит частичное расщепление белков мышечной ткани, в результате чего повышается их гидрофильная способность. Мясо приобретает сочность.

Кроме того, под влиянием кислой среды происходят размягчение коллагеновых волокон и частичное превращение коллагена в глютин. В результате всех этих изменений мясо лучше разваривается и разжевывается. Переваримость и усвояемость его значительно повышаются.

В процессе собственно созревания в результате автолитических превращений различных компонентов в мясе образуются и накапливаются вещества, обусловливающие его вкус и аромат (креатин, креатинин, гипоксантин, свободные аминокислоты, альдегиды, кетоны и др.).

Созревшее мясо имеет корочку подсыхания на поверхности туши, слегка кисловатый запах, упругую консистенцию, с разреза его выделяется мясной сок. В кислой среде (pH 5,6 – 5,8) созревшего мяса создаются неблагоприятные условия для жизнедеятельности микроорганизмов, вследствие чего повышается устойчивость его в процессе хранения.

При температуре 20 °С созревание мяса продолжается около суток, при 0 °С – 3 суток. При минусовых температурах процесс созревания мяса резко замедляется. Это обусловлено тем, что при замораживании мяса в связи с кристаллизацией части воды уменьшается количество свободней влаги, необходимой для протекания данного процесса. Созревание мяса, замороженного в парном состоянии, продолжается в течение 7 – 8 месяцев.

При низком содержании АТФ и гликогена в мышцах (больные, переутомленные, тощие, в состоянии агонии или стресса животные) созревание мяса протекает недостаточно полно. Такое мясо характеризуется невысокими пищевыми и кулинарными свойствами. Кроме того, сравнительно высокое значение pH, накопление продуктов распада белков, развитие микроорганизмов обусловливают значительно меньшую стойкость его при хранении.

При хранении созревшего мяса в незамороженном состоянии в нем протекают процессы, характерные для фазы *глубокого автолиза*. Образующиеся при распаде белков и жиров вещества изменяют цвет и консистенцию, ухудшают вкус и запах мяса.

10.2. Изменения в мясе при хранении

В процессе хранения в мясе под влиянием физико-химических и микробиологических факторов происходят различные изменения, снижающие его пищевые и кулинарные свойства. Мясо постепенно приобретает признаки несвежести. К таким изменениям относятся загар, ослизнение, плесневение, закисание, гниение мяса, пигментация и свечения мяса.

Загар мяса – безмикробная порча мяса, возникающая при неправильном охлаждении парной туши, под влиянием тканевых ферментов, характеризующаяся сильно кислым запахом, размягченной консистенцией и изменением цвета. Он возникает в первые часы после убоя животного и разделки туши в результате хранения мяса в душном помещении при температуре около 20 °С и выше, когда не обеспечивается быстрое отнятие тепла из всей его толщи.

Кроме того, загар появляется при хранении парного мяса в плотной воздухонепроницаемой таре, а также на соприкасающихся участках парных туш при тесном подвешивании их друг к другу. Чаще встречается загар свиных туш.

Во всех случаях при загаре в условиях недостаточной вентиляции происходит анаэробный распад гликогена с образованием кислых продуктов. От белков отделяются серосодержащие аминокислоты, из которых образуется сероводород.

Все эти изменения способствуют созданию в мясе кислой реакции. Мясо приобретает коричневый или сероватый оттенок, резкий кислый запах, мышечная ткань размягчается и становится дряблой.

Мясо с признаками загара разрубают на мелкие куски и хорошо проветривают на воздухе (в течение 24 часов). Если после этого признаки загара исчезают, мясо считается доброкачественным. В противном случае его использовать в пищу нельзя. Такое мясо утилизируют.

Ослизнение мяса сопровождается развитием на его поверхности слизеобразующих микроорганизмов (молочнокислые бактерии, дрожжи, микрококки). Данный порок возникает при хранении недостаточно охлажденных туш в условиях относительно высокой температуры (15-25 °С) и повышенной влажности воздуха. Некоторые слизеобразующие микроорганизмы развиваются, хотя и медленно, даже при минусовых температурах. Ослизнению мяса способствуют резкие колебания температуры и влажности воздуха.

Так как слизеобразующие микроорганизмы не проникают в глубокие слои мяса, ослизнению подвергается только поверхность туши. Она ста-

новится липкой, мясо приобретает сероватый цвет с различными оттенками, неприятный (кислый, затхлый) запах, резко снижается pH мяса.

Мясо с признаками ослизнения промывают водой или 15 – 20 %-ным раствором поваренной соли, проветривают и подсушивают. При сильном ослизнении зачищают поверхностный слой туши.

Если ослизнение мяса вызывается микроорганизмами, обусловливающими распад его тканей (протей и др.), поверхность мяса ослизняется, появляется гнилостный или прогорклый запах, резкого снижения pH не происходит. Заключение об использовании такого мяса делают на основании органолептического, биохимического и бактериологического исследований.

Плесневение мяса характеризуется появлением на его поверхности плесневых грибов. Плесени лучше развиваются при повышенной влажности мяса, высокой температуре и недостаточной вентиляции воздуха. Однако они, в отличие от гнилостных микроорганизмов, могут развиваться и в кислой среде, а также при сравнительно невысокой влажности воздуха (75 %) и очень низких температурах (от 1 – 2 до минус 8 – 14 °С).

Плесени развиваются медленно. Поэтому данный порок появляется при длительном хранении мяса. При этом на поверхности туши образуются различной формы и цвета колонии плесеней (белые, черные, зеленоватые, круглые, бархатистые и др.). В результате распада белков образуются продукты щелочного характера (аммиак и др.), pH повышается и создаются благоприятные условия для развития гнилостных микроорганизмов. Под действием ферментов плесеней жиры распадаются, вследствие чего мясо изменяет внешний вид и приобретает затхлый запах.

Мясо, пораженное плесенью на поверхности, промывают 20 – 25 %-ным раствором поваренной соли или 3 – 5%-ным раствором уксусной кислоты, проветривают и подсушивают. Места, где плесень проникла в мясо на глубину около 1 см, срезают. При сильном поражении, а также при наличии затхлого запаха, не исчезающего при проветривании, мясо в пищу не используется.

Закисанию подвергается мясо плохо обескровленное и влажное, а также хранящееся при высоких температурах. Данный порок вызывается кислотообразующими бактериями. При нем происходит размягчение мышечной ткани, мясо приобретает серый цвет и кислый запах, на нем могут развиваться слизеобразующие микроорганизмы и плесень. Перед использованием в пищу мясо промывают водой.

Гниение мяса – процесс распада белков и других азотистых веществ под действием ферментов гнилостной микрофлоры, в результате которого образуются ядовитые и неприятно пахнущие вещества. Способствующими гниению условиями являются плохое обескровливание туш, сравнительно высокая температура, повышенная влажность и доступ воздуха. Однако гниение может протекать и в анаэробных условиях (без доступа воздуха).

Прижизненное обсеменение мяса гнилостной микрофлорой наблюдается у больных и утомленных животных. Их мясо нестойкое к воздействию гнилостных микроорганизмов. После убоя животного загрязнение мяса микрофлорой может происходить при первичной переработке скота, хранении, транспортировке и кулинарной обработке мяса с нарушением ветеринарно-санитарных правил.

С поверхности мяса в более глубокие слои гнилостная микрофлора проникает по прослойкам соединительной ткани. Поэтому процессу гнилостной порчи мяса способствует повышенное содержание в нем соединительной ткани. В связи с этим часто признаки гниения раньше появляются у костей, чем в мышцах, покрытых фасциями.

В процессе гнилостного распада белков в мясе образуются пептоны, пептиды, аминокислоты, летучие жирные кислоты, амины. Из серосодержащих аминокислот образуются соединения (сероводород и др.).

Одновременно в мясе происходят окисление жиров и брожение углеводов. При накоплении в мясе большого количества промежуточных продуктов (пептоны, амины и др.) распада белков (начальная стадия гниения) мясо более токсично для организма человека.

При гниении мясо размягчается, изменяется структура мышечных волокон, мясо приобретает (в зависимости от стадии порчи) затхлый, кислый, гнилостный запах. Жирное мясо характеризуется наличием прогорклого запаха.

Санитарную оценку мяса проводят на основании органолептических, биохимических и бактериологических исследований. При возможности использования его в пищу производят необходимую зачистку, а затем обезвреживают проваркой. Непригодное для пищевых целей мясо подлежит технической утилизации.

При хранении мяса на его поверхности иногда развивается *пигментация* – изменяется окраска мяса. Это происходит в связи с развитием пигментообразующих микроорганизмов. Цветные пятна на поверхности мяса появляются при быстром его обсеменении микроорганизмами после убоя животного, то есть до образования корочки подсыхания и полного охлаждения

Изменение цвета мяса не связано с его разложением. Оно встречается довольно редко и может происходит под влиянием различных микроорганизмов.

Образование сине-голубых пятен и посинения обусловливаются развитием на тушах колоний Pseudomonas pyocyanea, B. cyanogenes. Появление пятен розово-красного или красно-ржавого цвета связано с развитием на поверхности туш или кусков мяса Chromobacterium (чудесной палочки), B. prodigiosus.

Все названные пигментообразующие бактерии для человека не токсичны. Они не обладают протеолитическими свойствами и развиваются только на поверхности мяса, снижая его товарный вид. Поэтому мясо с измененной

окраской пригодно для потребления. Его промывают водой или слабым раствором поваренной соли либо в измененных местах удаляют поверхностный слой мяса, после чего его можно выпускать в пищу.

Свечение (фосфоресценция) мяса обусловливается жизнедеятельностью светящихся бактерий (фотобактерий, чаще всего phosphorescens), являющихся типичными аэробами. На мясо они попадают при хранении и поражают не только свежее мясо, мясные полуфабрикаты, но и колбасные изделия.

Свечение возникает при хранении мяса во влажной среде через 3 – 4 сут после убоя животного. Иногда вначале светится вся поверхность мяса, ненормальный запах отсутствует. При развитии гнилостных бактерий, инактивирующих светящуюся микрофлору, свечение мяса постепенно прекращается, на поверхности продукта вместо сплошного свечения обнаруживаются только отдельные светящиеся островки виде звезд и появляется гнилостный запах.

Противодействуют фосфоресценции циркуляция воздуха, сдвиг реакции среды в кислую сторону и снижение температуры.

Мясо с признаками свечения считается пригодным для потребления (за исключением тех случаев, когда началось гниение), так как микроорганизмы, вызвавшие данный порок, токсинов не образуют. Такое мясо, как правило, покрыто слоем слизи. Поэтому его промывают холодной водой с уксусной кислотой или зачищают, то есть срезают поверхностный слой.

Глава 11. КОНСЕРВИРОВАНИЕ МЯСА

11.1. Методы консервирования мяса

Мясо и мясопродукты относятся к скоропортящимся продуктам, которые в обычных условиях хранятся недолго и портятся, теряя свои натуральные качества, приходя в негодное для использования в пищу состояние.

Порча мяса и мясопродуктов происходит в основном из-за деятельности микроорганизмов (особенно гнилостных) и ферментов, содержащихся в тканях. В связи с этим, с целью сохранения мяса в доброкачественном виде и длительное время, применяют различные методы консервирования.

Применяя те или иные методы для консервирования мяса, осуществляют прекращение жизнедеятельности микроорганизмов и устраняют действие тканевых ферментов при одновременном обеспечении максимальной сохранности пищевой ценности продукта, его безвредности и хороших органолептических качеств.

Все методы, применяемые в настоящее время для консервирования мяса, подразделяются на физические, химические, физико-химические и биологические.

К *физическим методам* относят использование низких (охлаждение и замораживание) и высоких (варка, жаренье, стерилизация) температур, уль-

трафиолетовых и инфракрасных лучей, ионизирующее облучение, сублимационную сушку и др.

Из *химических методов* консервирования мяса применяют посол и маринование.

К *физико-химическим методам* относят копчение и изготовление колбасных изделий, а также вяление и тепловую сушку мяса. Последние два метода применяются в сочетании с посолом и копчением.

Биологическим методом угнетения жизнедеятельности микроорганизмов, обсеменяющих мясо, является использование антибиотиков немедицинского назначения.

Влияние методов консервирования на микроорганизмы и другие вещества, находящиеся в мясе и способные вызвать порчу продуктов, показано в табл.11.

Таблица 11. **Эффективность методов консервирования мяса**

Метод консервирования	Ферменты	Бактерии	Грибки	Кислород	Вода
Стерилизация	уничтожает	уничтожает	уничтожает	удаляет и исключает	
Варка	уничтожает при температуре более 80 °С	большинство уничтожает	частично уничтожает		
Охлаждение	замедляет	подавляет			
Замораживание	тормозит реакцию	убивает 50 – 80%	подавляет		удаляет
Сушка	уничтожает	подавляет	подавляет		удаляет
Копчение	подавляет	подавляет	подавляет	частично заменяет CO_2	
Посол	инактивирует	инактивирует	подавляет		

Любой метод консервирования должен отвечать следующим требованиям:

– быть безвредным для организма человека;

– максимально сохранять количество и пищевую ценность продукта;

– не влиять отрицательно на органолептические показатели.

С этой точки зрения все методы консервирования мяса не равноценны. Стерилизация отвечает всем основным требованиям консервирования, но она существенно влияет на качество мяса. Замораживание также обеспечивает длительный срок хранения, однако после оттаивания продукт следует быстро использовать по назначению, так как большинство микроорганизмов не устранено и ферменты не дезактивированы. Кроме того, в процессе размораживания теряется мясной сок.

При охлаждении мяса частично снижается его масса (усушка). Посол, копчение и варка также оказывают значительное влияние на изменение качества мяса и мясопродуктов. При этом изменяется вкус, теряется часть воды и растворимых в ней веществ, значительно изменяется белковая часть мяса.

В практике мясной промышленности все же одним из наиболее совершенных способов консервирования мяса считается применение низких температур, т.е. охлаждение.

11.2. Классификация мяса по термической обработке

В соответствии с ГОСТ 18157–88, по термическому состоянию различают мясо парное, остывшее, охлажденное, подмороженное, замороженное и размороженное.

Парное мясо получают непосредственно после убоя и переработки скота, оно имеет температуру в толще мышц бедра не ниже 35 °С.

Остывшее мясо имеет температуру в толще мышц бедра не выше 12 °С, поверхность его покрыта корочкой подсыхания.

В толще бедренных мышц охлажденного мяса температура находится в пределах от 0 до 4 °С, на поверхности имеется корочка подсыхания.

Подмороженное мясо в толще мышц бедра на глубине 1 см имеет температуру от минус 3 до минус 5 °С, а на глубине 6 см – от 0 до 2 °С. При хранении температура подмороженного мяса по всему объему полутуши должна быть от минус 2 до минус 3 °С.

В толще мышц бедра замороженного мяса температура составляет не выше минус 8 °С.

Размороженным считается мясо, оттаявшее до температуры в толще мышц бедра не ниже 1 °С.

11.3. Консервирование мяса низкими температурами

Обработка мяса и мясопродуктов холодом широко распространена и является одним из лучших способов консервирования. Холодильной обработке подвергается все сырье, которое перерабатывается на мясокомбинатах. Широкое применение холода связано со многими положительными характеристиками, свойственными данному виду обработки:

– возможность быстрого консервирования больших количеств поступающего сырья;

– длительное хранение мяса с сохранением всех его свойств и пищевой ценности;

– минимальные потери массы продукта;

– универсальность холодильной технологии для всех видов мясного сырья и готовой продукции;

– меньшая энергоемкость холодильной обработки по сравнению с другими методами консервирования;

– возможность использования холода не только как основного консервирующего фактора, но и в сочетании с другими способами консервирования (посол, изготовление колбасных изделий и др.).

При понижении температуры в мясе замедляются физико-химические, биохимические и микробиологические процессы. При понижении температуры часть микроорганизмов погибает, а часть замедляет свою жизнедеятельность. В замороженном мясе вода не доступна для использования микробной клеткой.

Однако и продолжительное воздействие на мясо минусовых температур не освобождает полностью продукт от микрофлоры (сохраняются спорообразующие бактерии, плесени), а токсины, вырабатываемые бактериями, не разрушаются даже при многократном замораживании и размораживании мяса. С помощью холода нельзя устранить уже появившиеся в мясе пороки, а также обезвредить мясо, полученное от больных животных.

В мясной промышленности холод применяют для охлаждения, подмораживания, замораживания и хранения мяса, мясных продуктов, жира, субпродуктов, а также при изготовлении колбасных изделий, копченостей, при сублимационной сушке мяса и т. д.

Охлаждение является наиболее эффективным способом увеличения стойкости мяса в процессе хранения, поскольку оно технически легко достижимо, не вызывает существенных изменений вкуса, в мясо не попадают посторонние вещества, как, например, при химическом консервировании.

Охлаждение не влияет и на пищевую ценность мяса. Использование умеренного холода способствует значительному замедлению биохимических, физических и микробиологических процессов в мясе.

Процесс охлаждения осуществляется с помощью охлаждающей среды, соприкасаясь с которой продукт отдает свое тепло. Она не должна оказывать вредного влияния на продукт, взаимодействовать с ним и должна быть безопасной для обслуживающего персонала. Кроме того, охлаждающая среда должна быть дешевой, иметь хорошие теплоотводящие свойства и легко поддаваться регулированию.

Мясо и мясопродукты охлаждают в воздушной или жидкой среде – водой или водными растворами натрия и кальция. Воздух является наиболее распространенной и универсальной средой охлаждения.

Недостатками воздушного охлаждения являются возможные потери, действие воздуха как окислителя на органические вещества и недостаточная скорость процесса охлаждения вследствие низкой теплоотдачи от продукта к воздуху. Однако воздействие воздуха можно свести к минимальному при использовании покрытий, а увеличить теплоотдачу можно за счет повышения скорости движения воздуха с помощью вентилятора и специальных каналов, направляющих воздушные потока в камеру охлаждения. Во избежание по-

вышенного испарения влаги с поверхности мяса регулируют относительную влажность воздуха.

Охлаждение в жидкой среде ускоряется за счет более быстрой теплоотдачи в жидкости, чем в воздухе. Мясо охлаждается погружением в жидкую среду или орошением жидкостью. При этом потерь массы его не наблюдается.

Однако при использовании жидкостей для охлаждения мяса происходит обесцвечивание его поверхности, набухание, просаливание, потеря белковых и экстрактивных веществ, сокращается срок хранения. В воде охлаждают тушки птицы и субпродукты, а также мясо и мясопродукты в водонепроницаемых пленках.

Мясо в тушах и полутушах охлаждают в подвешенном состоянии на подвесных путях в камерах, оборудованных системами для искусственного охлаждения и циркуляции воздуха. При этом, чем быстрее охлаждается мясо, тем выше его товарное качество, стойкость при хранении и меньше естественные потери массы.

По технологическому принципу различают камеры охлаждения непрерывного и циклического действия. В зависимости от применяемой системы воздухораспределения камеры могут быть с организованной и неорганизованной системой вохдухораспределения. Важной характеристикой является паспортная температура – средняя температура в камере во время охлаждения продукта. После загрузки парного мяса в камере не допускается повышение температуры воздуха выше паспортной более чем на 5 °С. Отклонение температуры воздуха в камере в процессе охлаждения не должно превышать ± 1 °С от паспортной.

Камеры циклического действия применяют в основном для одностадийного охлаждения мяса и второй стадии двухстадийного. Воздух в камере перед загрузкой ее мясом охлаждают до температуры на 3 – 5 °С ниже паспортной. Это связано с тем, что в начальный период охлаждения мяса выделение тепла максимальное.

В камеру непрерывного действия мясо загружают непрерывно и синхронно с работой конвейера убойного цеха. Туши (полутуши) с помощью конвейера перемещаются последовательно по всем подвесным путям камеры, продолжительность прохождения по которым должно соответствовать продолжительности охлаждения. Камеры непрерывного действия служат главным образом для осуществления 1-ой стадии 2-хстадийного охлаждения.

Теплопроводность мяса зависит от соотношения в нем жировой и мышечной тканей, поскольку теплопроводность жировой ткани почти вдвое меньше, чем мышечной. Поэтому загрузку парного (не менее 35 °С) мяса в камеры охлаждения производят по категориям упитанности и массе. Тяжеловесные и более упитанные туши размещают поближе к приборам охлаждения.

Целесообразно предусматривать отдельные камеры для туш говядины тощих и высшей упитанности, свинины и мелкого рогатого скота. Во время охлаждения не следует дозагружать камеру новыми партиями мяса.

Мясо на подвесные пути размещают с интервалами между тушами (полутушами) в 3 – 5 см, что бы они не соприкасались. Это позволяет холодному воздуху обдувать его со всех сторон, предотвращая тем самым загар мяса. На одном погонном метре подвесного пути размещают 2 – 3 говяжьи или 3 – 4 свиные полутуши. Внутренняя сторона полутуши должна быть обращена в сторону нагнетаемого холодного воздуха.

Охлаждают парное мясо в одну или две стадии. При одностадийном методе мясо доводят до 4 °С в центре мышц бедра непосредственно в камере охлаждения. При двухстадийном методе мясо на первой стадии охлаждается до 10 – 20 °С в толще мышц и до минус 1 °С на поверхности бедра. Вторая стадия охлаждения мяса осуществляется в камере хранения с температурой от минус 1,0 до минус 1,5 °С и умеренной подвижностью воздуха. Здесь мясо доохлаждается до 4 °С по всему объему полутуши.

При температуре воздуха в камере охлаждения минус 2 – 3 °С, относительной влажности 95 – 98 %, скорости движения воздуха 1 – 2 м/с мясо охлаждается в среднем за 12 – 24 ч в зависимости от вида мяса, величины и упитанности полутуш, способа и метода охлаждения. Усушка за период охлаждения (16 – 24 ч) составляет: говядина в полутушах и четвертинах 1-й категории – 1,6 %, 2-й – 1,75, тощая – 2,10; баранина и козлятина в тушах – соответственно 1,7; 1,82 и 2,04 %; свинина (в тушах и полутушах) 1-й категории в шкуре – 1,5, 2-й категории без шкуры – 1,36, 3-й категории в шкуре – 1,26, без шкуры – 1,14 %.

При быстром охлаждении мяса повышается производительность камер охлаждения, снижаются потери массы продукта, бактериальная обсемененность его ниже, чем при медленном охлаждении, а само мясо сохраняет яркий цвет. Однако следует иметь ввиду, что при быстром охлаждении, особенно на первом этапе воздействия холода, может произойти холодовое сокращение мышц.

Современные предприятия используют и многостадийные методы охлаждения, которые существенно ускоряют процесс. При трехстадийном способе температура воздуха на первой стадии охлаждения минус 10 – 12 °С, на второй – минус 5 – 7 °С при скорости движения воздуха 1 – 2 м/с в течение соответственно 1,5 и 2,0 часа, на третьей стадии около 0 °С при скорости движения воздуха не более 0,5 м/с.

Скоростное, или шоковое, охлаждение является современным промышленным способом охлаждения говяжьих или свиных полутуш. Полутуши сразу же после убоя проходят через сквозной туннель, в котором подвергаются воздействию низкой температуры воздуха и высших воздушных потоков. При этом температура на поверхности полутуши быстро снижается, что

способствует отводу большого (до 40 %) количества тепла из мяса и значительному уменьшению потерь массы по сравнению с быстрым охлаждением.

При минусовых температурах воздуха возникает опасность замораживания тонкого слоя на поверхности мяса. Поэтому при охлаждении говяжьих полутуш, для которых характерны более высокое содержание воды и объемная масса по сравнению со свиными полутушами, используют более высокие температуры (минус 3 – 5 °С) и постепенно снижаемую скорость движения воздуха (от 2 до 1 м/с), что обеспечивает более длительное (до 5 часов) пребывание продукта на данном этапе обработки. Скоростное охлаждение свежих полутуш осуществляется при температуре окружающей среды от минус 10 до минус 6 °С при скорости движения воздуха от 2 до 3 м/с. Охлаждающий туннель полутуши проходят через 2 часа.

Правильно охлажденное мясо в тушах (полутушах) имеет корочку подсыхания (в результате застывания коллагена), которая препятствует проникновению микроорганизмов в толщу мяса.

Охлажденное мясо с температурой в толще бедра 0 – 4 °С хранят в подвешенном состоянии в охлажденных камерах (от 0 до минус 1,0 – 1,5 °С) с умеренным движением воздуха (0,2 – 0,3 м/с) при относительной его влажности 85 – 90 % в течение 7 – 17 суток (с учетом транспортировки). Между тушами (полутушами) оставляют промежутки в 2 – 3 см.

Норма усушки за трое суток хранения составляет: говядина 1-й категории – 0,58 %, 2-й – 0,63, тощая – 0,72; баранина и козлятина – соответственно 0,65; 0,73 и 0,83 %; свинина 1-й категории – 0,47, 2-й – 0,48, 3-й – 0,40 %. За каждый последующий день хранения допускается усушка 0,02 % от массы. При хранении мяса в упаковке потери его сокращаются.

Тушки птицы охлаждают в воздушной, льдоводяной смеси или ледяной воде. При охлаждении в воздухе тушки на специальных тележках, в ящиках и лотках помещают в камеру с температурой от 0 до минус 1 °С и скоростью движения воздуха 1,0 – 1,5 м/с. В зависимости от вида и категории упитанности длительность охлаждения тушек составляет 12 – 24 ч. Понижая температуру до минус 4 – 5 °С и увеличивая скорость движения воздуха до 3 – 4 м/с, процесс охлаждения можно сократить до 6 – 8 ч. При охлаждении на воздухе усушка птицы составляет 0,5 – 1,0 %. С целью уменьшения усушки рекомендуется тушки предварительно охлаждать водой до 15 – 20 °С, а затем – в подвешенном состоянии.

Наиболее эффективным является охлаждение тушек птиц в ледяной (около 0 °С) воде. Существует несколько вариантов данного способа: погружение, орошение и их комбинация. В связи с этим длительность охлаждения колеблется от 30 мин до 2 часов.

Подмораживание позволяет увеличить сроки хранения и улучшить условия транспортировки мяса без существенного изменения его свойств. Подмораживать рекомендуется мясо, предназначенное для транспортировки на небольшие расстояния.

Подмораживают парное мясо до температуры в толще бедра в пределах 0 – 2°С, а на поверхности (на глубине 1 см) – до минус 3 – 5 °С. Говядину при температуре минус 25 °С подмораживают в течение 8 – 12 ч, свинину – 6 – 10, баранину – 3 – 4 ч. Толщина подмороженного слоя должна достигать не более 2,0 – 2,5 см.

Подмороженное мясо хранят в охлаждаемых камерах в подвешенном состоянии либо в штабелях. При температуре минус 2 °С и относительной влажности воздуха 85 – 95 % допустимый срок хранения составляет 15 – 17 дней.

Тушки птицы подмораживают в упакованном виде после предварительного охлаждения в воде. При температуре в камере минус 23 °С и скорости движения воздуха 3 – 4 м/с длительность подмораживания составляет 2– 3 часа.

Замораживание мяса производят при необходимости хранения его продолжительное время. Замораживание является одним из наиболее дешевых методов длительного сохранения качества мяса, его натуральных свойств, пищевой ценности и вкусовых достоинств. Необходимость замораживания мяса с целью длительного хранения обусловлена сезонностью заготовки и убоя скота.

Консервирование мяса методом замораживания основано на подавлении, угнетении деятельности микроорганизмов и биохимической активности тканевых ферментов. Ферментативные процессы гидролиза белков приостанавливаются при температуре минус 18 – 20 °С, гидролиз и окисление тканевых липидов значительно замедляются при температуре минус 25 – 30 °С. Поэтому при низкотемпературной обработке достаточная степень консервирования достигается при замораживании нежирного сырья до температуры минус 18 – 20 °С, жирного – минус 25 – 30 °С.

Замораживание вызывает изменения в тканях, несколько снижающие после оттаивания свойства и качество мяса. Эти изменения во многом зависят от режимов холодильной обработки.

При медленном охлаждении за счет высокой скорости роста кристаллов они образуются крупными и только в межклеточных пространствах. Образование крупных кристаллов не желательно, так как после таяния их большая часть воды теряет связь с белками и выделяется из мяса в виде сока. Вместе с ним теряются вкусовые и питательные вещества, ухудшаются качество мяса и его функциональные свойства.

При быстром отводе тепла кристаллы образуются мелкие, равномерно распределены в волокнах и межволоконных пространствах, что уменьшает потери мясного сока при размораживании.

Замораживать мясо можно в разных охлаждающих средах и разными методами. По виду охлаждающей среды различают замораживание в воздухе, рассолах, кипящих хладагентах. По характеру контакта между продуктом и охлаждающей средой замораживание бывает контактное, когда существует непосредственный контакт между продуктом и средой, и бесконтактное, ко-

гда теплообмен происходит через непроницаемую и теплопроводящую перегородку. Контактное замораживание применяется преимущественно при замораживании рыбы. Бесконтактное замораживание нашло широкое применение в связи с развитием вакуумной упаковки при использовании упаковочных материалов из полимерной пленки, абсолютно герметично и плотно прилегающей к продукту. Вследствие этого создаются хорошие условия для теплообмена, что позволяет получить высокое качество продукта. Таким способом замораживают птицу и мясные продукты небольших размеров.

При выборе способа замораживания основными критериями являются сохранение высокого уровня качества продукта при минимальных затратах на его обеспечение.

Воздух является наиболее универсальной промежуточной средой для отвода тепла. Мясо в полутушах и тушах замораживают в подвешенном состоянии в воздухе морозильных камер.

На однофазное замораживание принимается парное мясо непосредственно после убоя и переработки скота, когда оно имеет температуру в толще мышц бедра не ниже 35 °С. Продолжительность замораживания парных говяжьих полутуш массой от 70 – 80 до 100 – 110 кг в условиях естественной циркуляции воздуха при температуре минус 23 °С составляет 36 – 44 ч, при минус 35 °С – 22 – 27 ч. Продолжительность замораживания свиных полутуш и бараньих туш составляет соответственно 80 и 60 % от продолжительности для говяжьих полутуш.

Замораживание считается законченным, когда температура в толще мышц бедра достигает минус 8 °С, а на поверхности будет близкой к температуре воздуха в морозилке. При этом примерно 85 – 90 % влаги, содержащийся в мясе, превращается в лед.

При двухфазном замораживании мясо на первой фазе охлаждается до температуры в толще мышц бедра около 4 °С. На второй фазе при естественной циркуляции воздуха и температуре в морозилке минус 23 °С замораживание говяжьих полутуш осуществляется в течение 29 – 35 ч, при минус 35 °С – в течение 18 – 22 ч.

Однофазное замораживание сокращает время холодильной обработки мяса, экономически выгодно и обеспечивает более высокое качество продукта. Оно в значительно меньшей степени изменяет структуру тканей, вследствие чего мясо обладает более высокой влагопоглощающей и влагоудерживающей способностью, лучше сохраняет естественную окраску. Оно дольше хранится, потери массы при этом значительно (в 2,0 – 2,5 раза) меньше.

Нормы усушки парного мяса при замораживании в морозильных камерах холодильников (однофазный способ) составляют: говядина 1-й категории – 1,58 %, 2-й категории – 1,85, баранина и козлятина – соответственно 1,76 и 1,95 %, свинина 1-й категории в шкуре – 1,60, 2-й категории без шкуры – 1,23, 3-й категории в шкуре – 1,32, без шкуры – 1,01 %. При замораживании охлажденного мяса нормы усушки соответственно следующие: говя-

дина – 0,70 и 0,82 %, баранина и козлятина – 0,90 и 0,97, свинина – 0,81; 0,67; 0,67 и 0,57 %.

Хранят замороженное в тушах и полутушах мясо штабелями высотой 2,5 – 3,0 м по видам и категориям упитанности. Температура воздуха в камере хранения должна быть не выше минус 12 °С (оптимальная минус 18 – 20 °С), относительная влажность воздуха – 95 – 98 %, скорость движения воздуха – 0,2 – 0,3 м/с. Срок хранения говядины при температуре воздуха в камере минус 12 °С составляет 5 – 8 месяцев, при минус 18 (минус 20) °С – 8 – 12, баранины – соответственно 3 – 6 и 6 – 10, свинины – 2 – 3 и 4 – 6 месяцев. Между штабелями мяса, а также штабелями и стенами должны быть зазоры для свободной циркуляции воздуха.

Тушки птицы замораживают уложенными в ящики при тех же режимах, что и мясо животных. Продолжительность замораживания при температуре минус 18 °С – 48– 72 ч, при минус 30 °С – 12– 14 ч. При использовании скороморозильных аппаратов процесс замораживания сокращается до 4 – 6 часов.

Холодильная обработка туш (полутуш) в камерах замораживания имеет ряд недостатков: большую продолжительность процесса, неравномерность замораживания, высокую усушку мяса. Более прогрессивным является ускоренное замораживание в камерах туннельного типа быстро движущимся воздухом низкой температуры.

Наиболее рационально замораживать мясо в блоках, чем в тушах (полутушах, четвертинах). Остывшее и охлажденное жилованное мясо плотно укладывают в металлические или полимерные (разрешенные Министерством здравоохранения) формы-тазики, внутренняя поверхность которых выстилается влагонепроницаемой материей (пергамент, полимерная пленка и др.). На наружной стороне ее несмываемой краской указывают вид и сорт мяса, а также дату его заморозки. Свободными концами этой же материи покрывают внутреннюю поверхность мяса.

Замораживание производят в морозильных камерах (минус 20 – 35 °С) до достижения температуры в толще минус 8 °С. Продолжительность замораживания блоков в камерах составляет 36 ч, в скороморозильных аппаратах с интенсивным движением воздуха – 8 ч.

Замороженные блоки бывают следующих размеров: 1-й тип – 370 × 370 × 150, 2-й тип – 370 × 370 × 95 (75) и 3-й тип – 370 × 180 × 95. Их вынимают путем вытряхивания из форм (без отепления).

В настоящее время для ускорения замораживания и улучшения качества мясных блоков применяют скороморозильные мембранные аппараты. С их помощью замораживают мясные блоки в однослойных влагонепроницаемых пакетах, изготовленных из полиэтилена или мешочной парафинированной бумаги. Замораживание охлажденного мяса в блоках толщиной 95 мм продолжается около 3 – 4 ч (минус 25 – 30 °С).

Хранят замороженные блоки на холодильнике штабелями. При температуре воздуха минус 12 °С (не выше) срок хранения составляет 8 месяцев, при минус 25 °С – не более 18 месяцев.

При замораживании в блоках мясо получается лучшего качества: оно сохраняет свой прежний вид, защищено от внешней среды, предохраняется от механического загрязнения и бактериального обсеменения. Усушка блочного мяса не значительна (защищено от выветривания). Более компактное размещение его при хранении и перевозках позволяет рациональнее использовать холодильные площади и транспорт.

В качестве жидких охладительных некипящих сред используют водные растворы хлористого натрия или кальция определенной концентрации, а также смесь воды с пропиленгликолем при температуре не выше минус 20 °С. После замораживания растворы удаляют водой. Средняя продолжительность замораживания птицы путем орошения или погружения в раствор хлорида кальция при температуре минус 26 – 30 °С составляет 20 – 30 мин.

Низкие температуры замораживания можно получать в результате кипения хладагентов, в качестве которых используют жидкий азот, фреон, диоксид углерода. Применение жидкого азота обусловлено его нетоксичностью, бактерицидными свойствами и низкой температурой кипения – минус 195,8 °С. Орошение жидким азотом или его парами обеспечивает замораживание (до минус 18 °С) продуктов, имеющих начальную температуру 20 – 21 °С, в течение 1 – 5 мин в зависимости от размеров. Это способствует образованию мелких кристаллов льда и обеспечивает высокую степень обратимости размораживания. Поэтому продукт, замороженный в азоте, имеет высокое качество, устойчив при хранении, аэробная микрофлора на его поверхности, благодаря повышенному содержанию азота в охлаждающей среде, подавляется, усушка в процессе замораживания отсутствует. Однако жидкий азот стоит дорого.

В последние годы разработана и рекомендована к широкому внедрению в производство технология обработки мяса с пищевым покрытием для сокращения потерь мяса от усушки при холодильной обработке его и хранении.

Исследования ученых и практика работы некоторых предприятий мясной промышленности показали, что за счет нанесения пищевого пленкообразующего покрытия на поверхность туш (полутуш) перед холодильной обработкой можно снизить усушку мяса на 20 %.

В качестве пищевого покрытия рекомендован водный раствор моноглицеридов и их производных с добавлением эмульгатора или крахмала. Нанесение ровного слоя эмульсии на поверхность туш (полутуш) осуществляют с помощью установки Я10-ФНМ путем распыления через форсунки при транспортировании туш через камеру. Установка снабжена системой приточной вентиляции, обеспечивающей подсушку пленки на поверхности туш, и поддоном для сбора пищевого покрытия, стекающего с туш и стенок камеры.

После холодильной обработки поверхность мясных туш и полутуш должна быть равномерно покрыта пленкой, не иметь подтеков, снижающих товарный вид. В грудной части бараньих туш не должно быть скоплений пищевого покрытия.

Расход пищевого покрытия на 1 т мяса составляет 5 кг. Мясные туши с пищевым покрытием можно использовать в пищу без ограничения.

В последнее время начинают находить применение и такие научно-технические разработки, как охлаждение мяса с периодическим орошением водой, новая система воздухораспределения с внутрикамерной регенерацией влаги, комбинированный способ замораживания полутуш, при котором парные полутуши орошаются жидким азотом и передаются на замораживание однофазным способом с использованием вибрационной обработки, и др.

На мясокомбинатах Швеции нет камер замораживания и хранения мороженого мяса в тушах. Все мясное сырье перерабатывают в охлажденном состоянии, затем упаковывают в пленку, в том числе под вакуумом. Около 80 % продукции в стране выпускают в упакованном и фасованном виде, что позволяет комплексно механизировать погрузочно-разгрузочные и складские работы.

Основная задача *размораживания* – привести мясо в состояние, пригодное для кулинарной обработки, максимально восстановить его первоначальные свойства при минимальных потерях массы. По внешнему виду размороженное мясо должно напоминать свежее охлажденное. При размораживании в мясе происходят таяние кристаллов льда и поглощение воды тканями мяса. Чем больше ее поглощается, тем более размороженное мясо напоминает охлажденное.

Размораживают мясо до 1 °С в толще бедра в специальных камерах-дефростерах, куда оно поступает в тушах, полутушах, четвертинах и помещается на подвесные пути с интервалом между ними в 3 – 5 см. Размораживание воздухом проводят медленным, ускоренным и быстрым методами.

Медленное размораживание проводят в течение 3 – 5 дней. В первые 8 – 10 ч температуру воздуха поддерживают в пределах от минус 5 до 0 °С. Затем ее постепенно повышают, доводя к концу размораживания до 8 °С. При этом относительная влажность составляет 90 – 95 %, скорость движения воздуха – 0,2 – 0,3 м/с.

После размораживания мясо подвергают зачистке и взвешивают. Хранят медленно размороженное мясо в подвешенном виде в камерах с температурой воздуха минус 1 °С и относительной влажностью 90 % в течение 3 – 4 дней. Скорость движения воздуха в камере должна быть в пределах 0,2 – 0,3 м/с.

Реализуют такое мясо через торговую сеть. Недостатком медленного размораживания является возможность быстрого развития микрофлоры и появления признаков порчи мяса.

Ускоренное размораживание мяса осуществляют при температуре воздуха 16 – 20 °С, относительной влажности 90 – 95 % и скорости движения

0,2 – 0,5 м/с. Продолжительность размораживания говяжьих полутуш составляет 24 – 30 ч, свиных – 19 – 24, бараньих туш – 14 – 18 ч.

При быстром размораживании мяса в дефростерах поддерживают температуру воздуха на уровне 20 °С, относительную влажность – 85 – 95 %, скорость движения его у бедренных частей полутуш – 1 – 2 м/с. Говяжьи полутуши размораживаются в течение 12 – 16 ч, свиные – 10 – 13, бараньи туши – 7 – 10 ч.

Мясо, размороженное ускоренным и быстрым методами, зачищают, срезают клеймо и обмывают холодной водой. Затем его взвешивают и используют для промпереработки (колбасное производство). При температуре 4 °С срок хранения такого мяса в камерах не должен превышать одни сутки.

При всех указанных выше способах и параметрах размораживания масса мяса не уменьшается.

При размораживании мяса паровоздушной смесью процесс ускоряется. При температуре в камере около 4 – 5 °С мясо размораживается в течение 10 – 12 ч, при 20 – 25 °С – в течение 1 – 2 ч. Преимуществом данного способа является скорость размораживания. Однако при этом резко ухудшается качество мяса. На его поверхности собирается влага, увеличивается количество микроорганизмов, мясо более обесцвечивается, уменьшается аромат. Масса туши (полутуши) увеличивается на 0,5 – 4,0 %, но очень велики потери мясного сока.

Мясо, размороженное в воде или рассоле, худшего качества, чем при использовании паровоздушной среды, его биологическая ценность еще ниже. При температуре 10 – 20 °С мясо размораживается в течение 10 – 15 ч. При более высокой температуре наблюдаются большие потери мясного сока и высокая температура на поверхности туши.

Заслуживает внимания способ дефростации мяса, заключенного в оболочку, в жидкой среде (бесконтактный способ), а также размораживание мяса в вакууме, при повышенном давлении, в различных газовых средах (углекислый газ и смеси), с помощью ультразвука и др.

Одним из прогрессивных способов размораживания мяса является использование токов высокой частоты. При этом сокращается продолжительность процесса размораживания (исчисляется в минутах), так как обогрев токами высокой частоты происходит одновременно на всю глубину туши (полутуши). Особенно эффективен данный способ для размораживания блоков. Недостатком данного способа является сложность и высокая стоимость оборудования.

Естественные потери массы мяса происходят на всех стадиях его холодильной обработки и при хранении, а также во время транспортировки и продажи.

В последние годы в СССР ежегодные потери мяса и мясопродуктов от усушки составляли около 190 тыс. тонн (данные ВНИИПИ, 1989). Из этого количества примерно 1/3 потерь может быть сокращена за счет использования прогрессивных холодильных технологий, что эквивалентно 300000 голов

крупного рогатого скота, который необходимо выращивать в хозяйствах более года.

Разработка и внедрение новых технологий обработки мяса (быстрый способ охлаждения, гидроаэрозольное охлаждение, однофазное замораживание и др.) позволили снизить уровень потерь с 1,88 (1980 г.) до 1,60 % (1983 г.). Таким образом, были увеличены мясные ресурсы в 1983 г, по сравнению с 1980 г., на 23000 т. Становится очевидным, что сокращение усушки является немалым резервом агропромышленного комплекса.

Наибольшие потери массы мяса имеют место на мясокомбинатах во время его охлаждения, замораживания и хранения. Основными мероприятиями по борьбе с усушкой мяса при его холодильной обработке и хранении являются следующие:

– упаковка мяса во влагонепроницаемые мешки, пакеты, обертки и др.;

– интенсификация процессов термической обработки мяса. Чем скорее полутуши (туши) охлаждены, заморожены или разморожены, тем меньше их усушка. Поэтому должны соблюдаться следующие условия:

быстрое и сверхбыстрое охлаждение мяса, при котором усушка снижается против действующих норм на 25 % и более;

быстрое однофазное замораживание мяса, при котором потери его, в сравнении с двухфазным методом, уменьшаются на 30 – 35 %;

– замораживание жилованного мяса и субпродуктов в блоках во влагонепроницаемых упаковках, что снижает потери их при замораживании в 5 раз, а при хранении – в 2 раза;

– хранение мороженого мяса в камерах при температуре минус 18 °С и ниже, что снижает потери, в сравнении с хранением при минус 12 °С, на 25 % и больше;

– хранение мороженого мяса в камерах при относительной влажности близкой к 100 %. Для этого штабели мяса укрывают тканями с нанесением слоя ледяной глазури, производят экранирование охлаждающих приборов камер хранения ледяными стенками, на пол камер под штабелями насыпают снег, что снижает усушку более чем на 20 %;

– интенсивное размораживание мяса, при котором потери массы мяса во время процесса размораживания отсутствуют;

– своевременная перегрузка охлажденных, замороженных или размороженных полутуш мяса из камер термической обработки в камеры хранения. Чем плотнее полутуши и туши уложены в штабель для хранения, тем меньше усушка, а также чем больше загружен грузовой объем камер хранения, тем усушка мяса меньше. Величина усушки мяса в камерах с большими теплопритоками через наружные ограждения больше, чем в камерах с малыми теплопритоками. Поэтому неупакованное мясо необходимо хранить в камерах средних этажей.

Необходимо отметить, что хранение и транспортирование замороженного мяса на любые расстояния производится в бывших республиках СССР целыми

тушами, полутушами или четвертинами и только около 3 % (ВНИИПИ, 1989) предварительно разделывается на сортовые жилованные блоки без костей с последующей упаковкой в полиэтиленовую пленку и картонные короба.

В большинстве европейских стран, США, Канаде, Австралии, Аргентине мясо на внутренний рынок поставляется в основном охлажденное, в виде сортовых отрубов, упакованных во влагонепроницаемые усадочные пленки, в том числе под вакуумом. В результате этого усушка мяса почти полностью ликвидируется, срок хранения увеличивается до трех недель, что способствует увеличению выпуска охлажденного мяса и создает условия для ритмичного снабжения населения мясом.

Наиболее слабое звено в непрерывной холодильной цепи снабжения населения высококачественными пищевыми продуктами из сырьевых зон производства в промышленные центры – холодильный транспорт. Результаты научных исследований НПО «Агрохолодпром» по выбору оптимальных систем охлаждения авторефрижераторов при международных и внутригородских перевозках показали, что применение азотной системы охлаждения в авторефрижераторах позволяет значительно улучшить сохранность качества охлажденного мяса и мясопродуктов при транспортировке, снизить потери их массы. Создание атмосферы азота достигается применением сжиженного азота, который одновременно выполняет функции хладагента и источника создания инертной среды.

Оптимальная концентрация азота (99 %)обеспечивает при холодильном хранении образование восстановленной формы миоглобина и угнетение роста психотропных микроорганизмов при снижении потерь массы мяса и колбасных изделий соответственно на 20 и 18 %.

Опытно-промышленные перевозки охлажденного мяса и колбасных изделий в авторефрижераторах с азотной системой охлаждения показали следующие преимущества:

– стабильное и равномерное поддержание по грузовому объему кузова заданного температурного режима в диапазоне от плюс 5 до минус 20 °С;

– благоприятное воздействие атмосферы с повышенным содержанием азота на сохранение товарного вида мяса и мясопродуктов;

– возможность быстрого восстановления заданного температурного режима в кузове непосредственно после закрывания двери авторефрижератора при внутригородских перевозках, что способствует сохранению исходного качества перевозимых пищевых продуктов при многочисленных точках разгрузки в сети торговли и на предприятиях общественного питания.

11.4. Посол мяса

Посол мяса – самый древний и доступный способ его консервирования. Он используется самостоятельно, а также в сочетании с другими способами при копчении, производстве колбас и др. В последнем случае посол способ-

ствует достижению требуемых потребительских и технологических свойств готового продукта. Содержание соли в пищевых продуктах не должно ухудшать их вкуса. Поэтому эти показатели регламентируют. Обычно массовое содержание соли в мясных продуктах колеблется от 2,0 до 2,5 % (малосоленые) до 4,5 % (соленые).

При посоле мясо обрабатывают поваренной солью, рассолом или посолочной смесью для придания ему липкости, пластичности, влагоудерживающей способности, для обеспечения органолептических показателей готового продукта и устойчивости его при хранении.

Консервирование поваренной солью основано на разности осмотического давления в мясе и рассоле, вследствие чего происходит диффузный обмен: в мясо проникает поваренная соль, а из мяса в рассол переходит вода с растворенными в ней органическими соединениями. Диффузия продолжается до уравнивания концентрации соли в рассоле и в мясе. Высокое осмотическое давление солевого раствора способствует обезвоживанию микроорганизмов. Известно также и бактериостатическое действие соли.

Консервируют солью только свежее, охлажденное до 3 – 4 °С мясо, полученное от здоровых животных. При этом используют соль белую, сухую, содержащую не менее 98 % хлористого натрия. Длительность посола зависит от концентрации солевого раствора и температуры окружающей среды. С их повышением процесс ускоряется. Однако использование высококонцентрированного раствора соли значительно ухудшает качество получаемого продукта. Даже длительное вымачивание не всегда делает его съедобным. В свою очередь высокая температура способствует развитию солеустойчивых микроорганизмов. В связи с этим соль необходимо использовать умеренно, а посол производить при температуре 2 – 4 °С.

Посол бывает кратковременный и длительный (от нескольких суток до нескольких недель). Кратковременный посол применяют при производстве вареных колбасных изделий. Он обеспечивает повышение водосвязывающей способности мяса и, как следствие, выхода колбасных изделий.

Длительного посола требуют продукты больших размеров и с неразрушенной структурой (неизмельченные). Длительное воздействие соли вызывает более глубокую денатурацию некоторых белков и снижение их растворимости.

При длительном посоле свинина приобретает специфический вкус и аромат, который получил название «ветчинность». Появление характерных ветчинных свойств связано с накоплением в продукте свободных аминокислот, азотистых и карбонильных соединений, жирных кислот и других веществ, образующихся в процессе гидролиза в основном белков и липидов. При кратковременном посоле эффект ветчинности создают за счет использования различных ароматических препаратов.

Различают посол простой и сложный. При простом посоле в качестве консерванта используют только поваренную соль или ее водный раствор.

Сложный посол осуществляют специальной посолочной смесью или рассолом, в состав которых, кроме соли, входят сахар, нитриты, перец и другие ингредиенты, взятые в количествах, установленных рецептурой.

Поваренная соль участвует в формировании вкуса, ингибирует окисление жиров, оказывает бактериостатическое действие на микрофлору. При высоких концентрациях поваренной соли создается высокое осмотическое давление, которое способствует обезвоживанию клеток микроорганизмов. Кроме того, ионы натрия и хлора, проникая в микробную клетку, нарушают в ней обмен веществ.

Нитрит натрия ($NaN0_2$) применяют для усиления консервирующего действия поваренной соли и придания мясу розово-красного цвета. Нитриты ядовиты. Поэтому в соленом мясе содержание их не должно превышать 5 мг% (5 мг на 100 г). Нитрит нужно вводить в виде раствора и под строгим контролем. Добавление в посолочную смесь селитры запрещено.

Для лучшего сохранения розово-красного цвета мяса и улучшения вкуса и аромата ветчинных изделий иногда в посолочную смесь включают аскорбинат натрия или аскорбиновую кислоту – соответственно 47 или 52 г на 100 кг мяса. Необходимо иметь в виду, что свободная аскорбиновая кислота бурно реагирует с нитритом натрия, в связи с чем их нельзя вводить одновременно.

Сахар также способствует сохранению розово-красного цвета мяса. Кроме того, он смягчает соленость мясопродуктов и усиливает консервирующее действие соли. Количество его в посолочной смеси не должно превышать 2 %.

Фосфаты применяют для увеличения влагоемкости мяса, а следовательно, для увеличения выхода готовой продукции. Кроме того, фосфаты тормозят окислительные процессы, вследствие чего срок хранения продукта удлиняется. Иногда при посоле используют специи: лавровый лист, душистый перец и др.

Для посола мяса используют 3 метода: сухой, мокрый и смешанный. Сухой солью солят очень жирные мясопродукты (шпик, грудной бекон). При этом их натирают солью или сухой посолочной смесью и укладывают в тару (ящики), на дно которой насыпают слой соли в 1,0 – 1,5 см. Шпик укладывают шкуркой вниз, каждый ряд пересыпая солью.

Высота штабеля не должна превышать 1,5 – 2,0 м. Верхний ряд кусков засыпают слоем соли или посолочной смеси (2 см). Этот ряд укладывают несколько выше краев тары в расчете на осадку. Чем плотнее укладка, тем лучше качество продукта. Через три дня после посола и осадки тару закупоривают.

Продолжительность посола составляет 14 – 16 суток при температуре окружающей среды 4 – 5 °С. Расход соли составляет 12 % к массе исходного сырья, выход шпика – 98 %. Продукт при сухом посоле отличается высокой стойкостью при хранении. Однако если сухим посолом консервировать не-

жирные мясопродукты, то отмечается их сильное обезвоживание (8 – 12, а иногда до 20 %), мясо отличается соленостью, сухостью, жесткостью и неравномерностью просаливания.

Мокрый посол применяется для консервирования мяса, окороков, кореек и беконных половинок. При этом способе куски мяса укладывают в бочки и заливают охлажденным (2 – 4 °С) рассолом нужной концентрации. При этом рассол должен покрыть верхний ряд мяса. Чтобы оно не всплывало, его покрывают решетками и накладывают груз. Для ускорения просаливания часть рассола повышенной концентрации под давлением вводят в мясо специальной иглой внутримышечно или через кровеносную систему. В растворе мясо выдерживают в течение шести суток, затем на 2 – 3 дня подвешивают для стекания рассола и направляют на копчение или варку.

При мокром посоле соль быстро и равномерно распределяется в мясе, можно установить нужную концентрацию соли в продукте, продукт характеризуется умеренной соленостью (6 – 7 %), нежностью, увеличивается выход солонины (до 15 % к исходной массе). Однако при данном способе посола отмечаются большие потери белков, экстрактивных веществ, фосфатов, высокая влажность солонины, что значительно сокращает срок ее хранения вне рассола.

В зависимости от содержания соли рассол бывает малосоленый (14 – 16 %), нормальный (18 %) и солоноватый (20 %).

Смешанный посол применяют для консервирования мяса на костях, предназначенного для длительного хранения, и при изготовлении свинокопченостей. Куски мяса или штучные изделия натирают сухой посолочной смесью и плотно укладывают в бочку, на дно которой насыпают слой посолочной смеси (1 см). Каждый ряд уложенных кусков мяса пересыпают той же смесью. Мясо закрывают и накладывают груз.

После уплотнения и выделения сока (3 – 4 дня) мясо заливают приготовленным рассолом необходимой крепости. Для крепкого посола используют 24 – 28 %-ный раствор соли, для среднего – 18 – 20 %-ный и для слабого – 14 – 16 %-ный. После выдержки в течение 20 суток продукт вынимают из рассола для стекания влаги. Солонина имеет хороший товарный вид, умеренную соленость, умеренные потери белков мяса, высокую стойкость при хранении.

Солонину в бочках хранят в вентилируемых помещениях при температуре от минус 10 до плюс 5 °С в течение восьми месяцев.

Важное значение для повышения качества пищевых продуктов имеет применение новых физических методов обработки. Одно из наиболее перспективных направлений – принципиально новый способ обработки мясного сырья в паровакуумной среде – совместная разработка ВНИИМПа и Московской академии прикладной биотехнологии.

Проводимые исследования охватывают такие процессы, как размораживание, посол и перемешивание сырья в вакууме с одновременным воздействием на него низкотемпературного пара. Реализация способа позволяет

значительно сократить производственный цикл, уменьшить энергозатраты и производственные площади, полностью исключить потери мясного сырья.

Размораживание и посол мясного сырья в вакууме увеличивают влагопоглощаемость и влагоудерживающую способность мышечной ткани, что позволяет избежать потерь мясного сока и улучшить качество готового продукта.

Вакуумная перемешивающая установка устойчиво работает до значения давления, равного 1,22 кПа, что открывает широкие возможности ее использования в качестве массажера.

Исследования в промышленных условиях показали, что изготовление вареной колбасы по предлагаемой технологии, в сравнении с традиционной, экономически эффективнее, а качество продукта выше. Значительно улучшились аромат, вкус и стойкость цветовой окраски вареной колбасы. Установка достаточно универсальна, ее можно использовать без существенных конструктивных изменений при обработке других продуктов.

Специалистами ВНИИМПа разработана новая композиция для посола мясопродуктов. Она включает в себя комплексный краситель на основе пищевой крови убойных животных (содержит очищенный препарат гемоглобина и соль поваренную пищевую), нитрит натрия, фосфат. Применяют композицию в виде приготовленного дисперсного порошка, ингредиенты которого легко проникают и равномерно распределяются в толще мясного сырья или фарша.

Композицию для посола мясопродуктов добавляют в количестве 3 % к массе несоленого сырья. Это аналогично внесению 500 г фосфата, 7,5 г нитрита натрия и 2492,5 г поваренной соли на 100 кг сырья, что соответствует требованиям нормативно-технической документации по производству вареных колбасных изделий и продуктов из свинины.

Использование композиции для посола мясопродуктов увеличивает влагоемкость мясного сырья, повышает выход готовой продукции в среднем на 2 %, сокращает брак за счет исключения бульонно-жировых отеков, стабилизирует окраску мясопродуктов, упрощает технологический процесс производства вареных колбасных изделий и продуктов из свинины, например, ветчины в оболочке.

11.5. Консервирование мяса высокими температурами

11.5.1. Технология производства мясных консервов

Мясные консервы – готовые к употреблению продукты, герметически укупоренные в жестяные или стеклянные банки, подвергнутые воздействию высокой температуры для уничтожения микроорганизмов и придания продукту стойкости при хранении. В отличие от продуктов, консервированных другими способами, они выдерживают длительное хранение, транспорта-

бельны, из них можно быстро приготовить пищу или употреблять без дополнительной обработки. В них сохраняются аминокислоты и некоторые витамины.

Ассортимент мясных консервов очень разнообразен и насчитывает более 200 наименований. Их классифицируют по виду сырья, рецептуре, назначению и способу изготовления.

По виду сырья консервы могут быть из говядины, баранины, свинины, мяса птицы. По рецептуре (в зависимости от основного сырья) их разделяют на мясные, субпродуктовые, мясо-растительные и сало-бобовые.

По назначению различают консервы обеденные и закусочные. Обеденные потребляют после предварительного подогрева, закусочные – без подогрева. По способу производства их разделяют на стерилизованные и пастеризованные.

Консервы из мяса вырабатывают в следующем ассортименте: говядина, свинина и баранина тушеные, жареные, отварные в собственном соку, завтрак туриста из говядины, свинины, баранины и др.

Консервы из мясопродуктов: колбасный фарш любительский, отдельный, ветчинно-рубленый; сосиски в бульоне, томатном соусе, топленом свином жире, с капустой; ветчина; бекон копченый пастеризованный ломтиками и др.

Консервы из мяса птицы: филе куриное в желе, мясо цыплят в желе, рагу куриное в желе, мясо цыплят в сметанном соусе, утка (курица, индейка) в собственном соку и др.

Консервы из субпродуктов: почки в томатном соусе, мозги жареные, печень жареная и др.

Паштеты: мясной, печеночный, печеночный с морковью, диетический с мозгами и др.

Консервы мясо-растительные: солянка с мясом, макаронные изделия с мясом, гороховое пюре с языком, горох, фасоль с мясом, мясо с картофелем, мясо гусиное с гречневой кашей, с капустой и др.

Консервы сало-бобовые готовят из фасоли или гороха со шпиком либо смальцем с заливкой томатным соусом. Если используют костный жир, то их заливают бульоном.

Консервы для детского питания (малыш, малютка, язычок и др.) по степени измельчения продукта, в зависимости от возраста детей, подразделяют на гомогенизированные, пюреобразные и крупноизмельченные.

Для изготовления банок используют листовую тонкую жесть, покрытую слоем олова (внутренняя сторона банки). Поверхность их покрывают антикоррозийным лаком, не содержащим вредных для организма человека веществ или примесей, изменяющих вкус, запах и внешний вид продукта. Готовые банки моют горячей водой и обрабатывают горячим паром. Мясорастительные консервы приготовляют в стеклянных банках. В последнее время

для изготовления консервных банок применяют алюминированную жесть, состоящую из стальной основы, покрытой слоем алюминия с двух сторон.

Наклеиваемые на корпус банки бумажные этикетки могут срываться, поэтому на донышке и крышке ее выштамповывают в виде цифр и букв необходимые сведения о консервах.

Например, знак М2 на донышке банки означает, что консерва мясная изготовлена предприятием номер 2. Маркировка в центре крышки 82.05А01 говорит о том, что консервы изготовлены в 1998 году (8), во вторую смену (2), 5 января (05А), а 01 – ассортиментный номер консервы «Мясо тушеное говяжье».

Для производства консервов используют мясо здоровых животных высокого качества. Не допускается к использованию парное, дважды замороженное и мясо некастрированных самцов.

Парное мясо не используют для консервирования, так как в нем может образоваться углекислый газ и вызвать вздутие банок. При закладке в банки недостаточно созревшего мяса консервы не будут иметь соответствующего аромата. Технология изготовления баночных мясных консервов представлена на схеме 1.

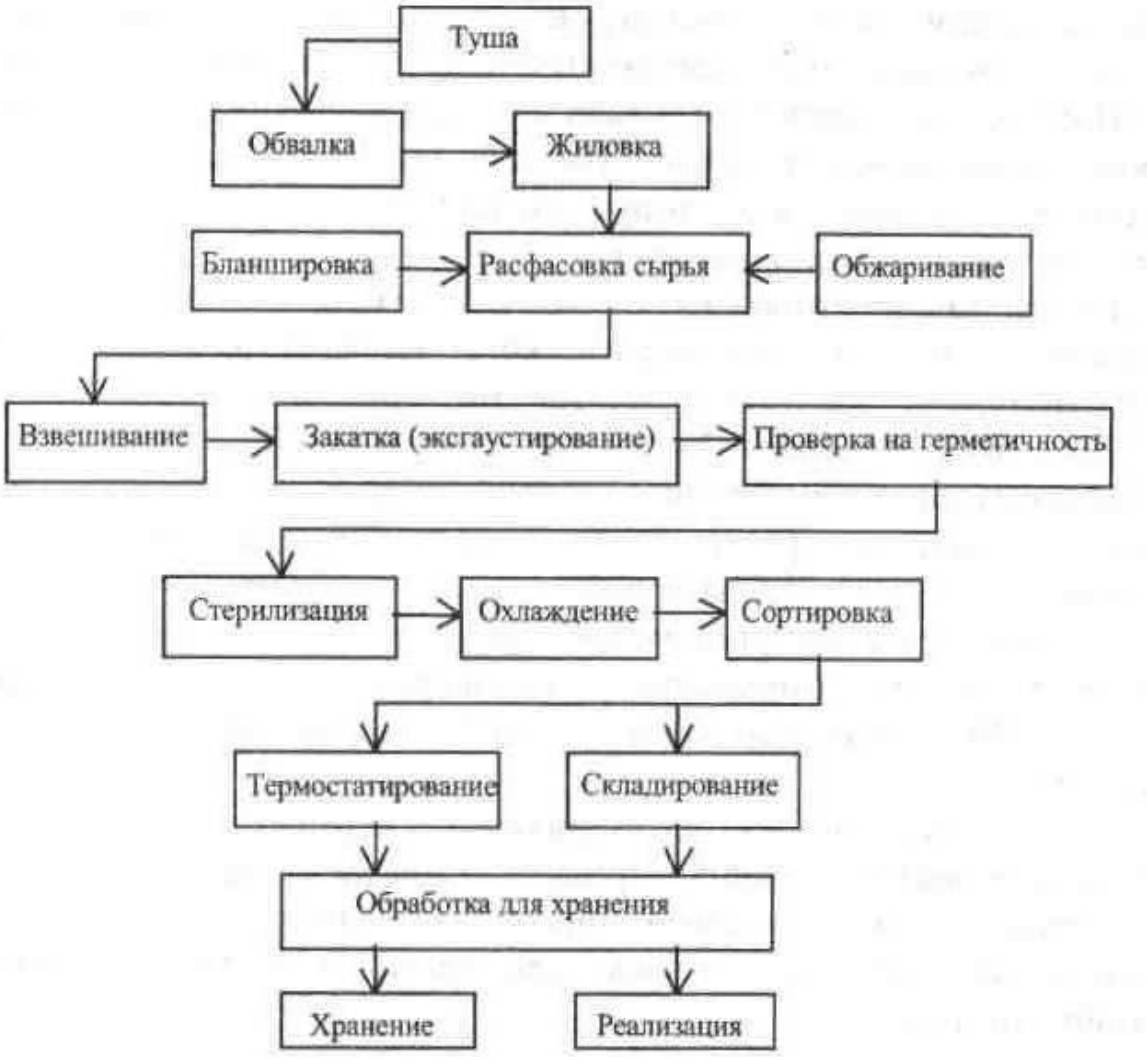


Схема 1. Приготовление баночных мясных консервов.

После разделки мясных туш (полутуш, четвертин) производят обвалку (отделение мякотной части от костей) и жиловку мяса (удаление жира, хрящей, сухожилий, соединительнотканных пленок, крупных сосудов, кровяных сгустков, мелких косточек и разделение мяса по сортам в зависимости от содержания жировой и соединительной тканей). Жилуют также и жир-сырец.

Подготовленные мясо и жир измельчают. Вначале в банки закладывают соль и специи (перец черный, лист лавровый, лук свежий или сушеный), затем – жир и мясо в соответствии с рецептурой для данного вида консервов. Сырье укладывают плотно. Если консервы не являются однородными (фаршевыми, паштетными), а состоят из твердых и жидких компонентов, то вложенные в банки гарнир, жир и мясо заливают приготовленным бульоном или соусом.

Мясо-растительные консервы в своем составе дополнительно содержат капусту, различные крупы (перловая, гречневая, овсяная, рисовая, пшено), свеклу, картофель, морковь и другие продукты растительного происхождения.

Например, рецептура консервы «Мясо тушеное» предусматривает следующий состав (г):

мясо – 295
жир-сырец (топленый) – 35 (27)
соль поваренная – 3,5
лук свежий (сушеный) – 4,5 (1,0)
перец черный молотый – 0,04
лист лавровый – 0,25 – 0,5.

После этого банки взвешивают, накрывают крышками, из них максимально удаляют с помощью вакуум-насоса закаточных машин оставшийся воздух (эксгаустирование) и закатывают. Перед закатыванием на крышках жестяных банок наносят маркировку путем штамповки или надписью термостойкой краской.

Для проверки герметичности банки погружают на 1 мин в горячую воду (80 – 85 °С). Из негерметичных банок в воду выходят пузырьки воздуха. При незначительной негерметичности банку подпаивают и снова проверяют. При значительной негерметичности содержимое данной банки перекладывают в другую.

Стерилизация является одной из главных операций в технологии изготовления консервов. Она является завершающей и определяет качество и стойкость консервов при хранении. Стерилизация имеет целью:

– уничтожить или подавить жизнедеятельность попавших микроорганизмов;

– проварить мясо и другие составные части консервы, сохранив ее ценность как пищевого продукта, с минимальным расщеплением белка, жира, экстрактивных веществ и витаминов.

Стерилизацию проводят в специальных аппаратах (автоклавах) при температуре 113 °С (90 мин) или 120 °С (40 мин) и повышенном давлении пара. Для этого герметизированные банки укладывают в емкости (корзины, тележки) и загружают в автоклав. Вначале их прогревают при открытых вентилях в течение 20 мин (для удаления холодного воздуха). После прогрева вентиля закрывают и доводят температуру до требуемого уровня – происходит стерилизация. По окончании стерилизации постепенно, в течение 20 мин, из автоклава выпускают пар (при быстром снижении давления может произойти разрыв банок).

Исследованиями установлено, что лучшего качества (по питательности и вкусу) получаются консервы, когда температура выше, а время стерилизации меньше (продукт меньше денатурируется).

Консервы в стеклянных банках стерилизуют водой. При изготовлении отдельных видов консервов мясо перед закладкой в банки бланшируют (кратковременная варка до неполной готовности) с целью уменьшения содержания воды.

Для некоторых консервов мясо обжаривают в жире, который не только повышает пищевую ценность продукта, но и придает мясу характерные вкус и аромат. Мясо обжаривают при 150 – 160 °С до появления слегка румяной корочки.

С целью придания мясным консервам вкуса жареного продукта (без обжаривания) можно использовать препарат. Это позволяет предотвратить разрушение витаминов и окисление жиров. Для улучшения вкуса консервов, изготовленных из мороженого мяса, рекомендуется добавлять (0,3 %) глютаминат натрия.

Для прекращения сверхнормативного воздействия высокой температуры и давления на консервы банки охлаждают холодной водой или в течение 4 – 6 ч на воздухе. Затем банки сортируют, проверяя их на течь и наличие различных деформаций. Содержимое порочных банок перерабатывают в мясной паштет.

После этого консервы (в количестве 5 % от партии) термостатируют (37 – 38 °С) в течение 10 суток. Это необходимо для выявления наличия в банках жизнеспособной микрофлоры (проверка качества стерилизации). Если стерилизация проведена недостаточно, сохранившая жизнеспособность микрофлора в оптимальных условиях (термостат) быстро размножается и выделяет ферменты, разлагающие продукт с образованием газов (микробиальный бомбаж). В таком случае всю партию консервов направляют на повторную стерилизацию и снова проверяют на качество термической обработки.

После термостатирования, если нет нарушений, банки смазывают техническим вазелином, этикетируют, упаковывают в деревянные ящики или гофрированные коробки и хранят в проветриваемых складах с температурой 0 – 6 °С и влажностью воздуха 75 – 80 % в течение 1 – 2 лет и более в зависимости от вида консервов и условий их хранения.

У свежих (хранившихся до одного года) качественных консервов жестяная банка чистая, блестящая, без деформаций и ржавчины, донышко и крышка опущены, при простукивании слышится глухой звук.

В процессе хранения консервов могут возникнуть следующие пороки: ржавчина и бомбаж.

Ржавчина возникает на наружной поверхности банок, не покрытых антикоррозийным лаком, особенно при хранении консервов во влажном помещении. На внутренней поверхности она может появиться в результате проникновения внутрь банки воздуха после вытекания из нее содержимого. Ржавчина, разрушая металл, нарушает герметичность банки. При появлении незначительных пятен ржавчины консервы используют для пищевых целей.

Химический бомбаж возникает при скоплении в банках водорода вследствие воздействия кислоты на металл.

Микробиальный бомбаж обусловлен накоплением газов в результате жизнедеятельности микроорганизмов.

У бомбажных консервов отмечается вздутие крышек и донышек (гофрировка может исчезать), при простукивании издается тимпанический звук.

Консервы с признаками химического и микробиального бомбажа после соответствующей термической обработки можно скармливать свиньям. В пищу людям они не пригодны. Физический (ложный, термический) бомбаж появляется при стерилизации или нагревании банок в горячей воде в результате расширения содержимого. По мере остывания банок он прекращается.

В настоящее время организовано производство пастеризованных консервов (например, ветчина в банках). При их изготовлении содержимое банок нагревают до 68 – 75 °С. Такая температура уничтожает вегетативную микрофлору. Высокое качество консервы достигается в результате специального подбора сырья и применения мягких режимов термической обработки. Получаемый продукт отличается сочностью.

В Швеции консервы выпускают в основном в алюминиевых банках, а также в мешочках из алюминиевой фольги. Все более широкое распространение получает производство готовых замороженных блюд, которые по своим вкусовым и питательным свойствам превосходят консервы.

11.5.2. Технология производства колбасных изделий

Колбаса – мясной продукт термохимического консервирования, готовый к употреблению в пищу без дополнительной обработки. В связи с этим к качеству сырья для изготовления колбас и точности соблюдения технологического процесса предъявляются строгие санитарные требования.

Мясо должно быть свежим и доброкачественным. Лучшего качества колбасы получают из парного (обладает самой высокой влагопоглощаемостью), остывшего и охлажденного мяса. Используется также и размороженное мясо. Грамотный подбор мясного сырья соответственно группам колбас является основой для выработки качественных готовых изделий.

Основным сырьем являются говядина и свинина. Говядина обладает свойством поглощать и удерживать влагу, что обеспечивает плотную и сочную консистенцию продукта. Свинина улучшает вкус и повышает калорийность продукта. Реже используют баранину, конину и мясо других видов животных.

Для производства низших сортов колбас, зельцев и студней используют субпродукты и кровь, а при изготовлении мясо-растительных колбасных изделий – крахмал, муку, крупы, бобы. В качестве вспомогательных материалов применяются посолочные ингредиенты (поваренная соль, нитрит натрия аскорбиновая кислота, сахар и др.) и технические добавки: стабилизаторы (фосфаты, эмульгаторы и др.), вкусовые вещества (специи, глутамат натрия и др.), ароматизаторы (коптильные препараты, исскуственные ароматы и др.), натуральные и синтетические красители (ферментированный рис, кармуазин, экстракт паприки и др.), ферментные препараты (протеиназы и др.), молочные продукты и специи (лук, чеснок, перец, гвоздика, кардамон,

кориандр, тмин, лавровый лист и др.). Они улучшают вкус и запах колбас, придают связность фаршу и повышают усвояемость продукта.

Для предохранения от загрязнений, механических повреждений, микробиальной порчи, чрезмерной усушки, а при термической обработке от потерь белков и экстрактивных веществ, а также для придания колбасному изделию определенной формы используют оболочки натуральные (кишечные) и искусственные (белковые, или коллагеновые, полиэтиленовые, целлофан и др.).

В зависимости от сырья и технологии приготовления различают следующие колбасные изделия: вареные, полукопченые, варено-копченые, сырокопченые, сыровяленые, фаршированные, диетические, ливерные, кровяные, мясо-растительные колбасы, мясные хлебы, студни, зельцы, паштеты.

Технология производства различных видов колбас имеет много общего. В производственном процессе выделяют следующие операции: обвалка, жиловка, сортировка, предварительное измельчение, посол и созревание мяса, вторичное измельчение, измельчение шпика, приготовление колбасного фарша, шприцевание его в оболочку, вязка, осадка, обжарка и варка колбасных батонов и охлаждение изделий.

В колбасном производстве мясо сортируют следующим образом: говядина – высший сорт (состоит из мышечной ткани без видимых включений соединительной и жировой тканей, например, окорок, лопатка, спинная мышца), первый сорт (содержит до 6 % соединительной и жировой тканей) и второй сорт (до 20 %); свинина – нежирная (жира не более 10 %), полужирная (от 30 до 50 %) и жирная (50 – 85 %); баранина и козлятина – односортная, с содержанием соединительной и жировой тканей не более 20 %.

В зависимости от качества сырья и рецептуры фарша *вареные колбасы* подразделяют на высший, первый и второй сорта. Для каждого наименования колбас нормативно-технической документацией установлена строго определенная рецептура (табл. 12). Колбасы высшего сорта готовят из лучшего сырья. В их рецептуре, как правило, преобладает свинина жилованная (нежирная, полужирная и жирная) – от 15 до 75 %. Добавляют твердый или полутвердый шпик и говядину высшего сорта. Влажность этих колбас меньше, чем колбас других сортов. Поэтому они лучше хранятся и более питательны.

Таблица 12. **Рецептура вареных колбас высшего сорта, %**

Сырье	Норма для колбас					
	говяжьей	докторской	диабетической	любительской	любительской свиной	молочной
Говядина жилованная в/с	40	25	20	35	–	–
Говядина (молодняк) или телятина жилованная в/с	–	–	20	–	–	–
Говядина жилованная 1 с	35	–	–	–	–	35

Свинина нежирная	–	–	–	40	75	–
Свинина полужирная	–	70	55	–	–	60
Шпик хребтовый	–	–	–	25	25	–
Мозги говяжьи (свиные)	20	–	–	–	–	–
Яйца куриные или меланж	5	3	2	–	–	2
Молоко сухое	–	2	–	–	–	3
Масло коровье	–	–	3	–	–	–

Вареные колбасы высшего сорта разных наименований различаются соотношением говядины и свинины, размером и формой кусочков шпика, формой и размером батонов, характером вязки, рисунком на разрезе, некоторыми особенностями производства, вкусом и запахом. Это колбасы говяжья, докторская, диабетическая, краснодарская, любительская, любительская свиная, молочная, русская, столичная, телячья, эстонская и др.

В рецептуре колбас первого сорта, как правило, преобладает говядина первого сорта, свинину жилованную используют преимущественно полужирную, реже нежирную, шпика по рецептуре сравнительно мало и он в основном полутвердый (табл. 13). Колбасы первого сорта – московская, обыкновенная, отдельная, отдельная баранья, столовая, свиная, с сорбитом и др.

Таблица 13. **Рецептура вареных колбас 1-го и 2-го сортов, %**

Сырье	Норма для колбас				
	московской	отдельной	столовой	свиной	чайной, 2 сорт
Говядина жилованная 1 с	81	60	40	–	–
Говядина жилованная 2 с	–	–	–	–	70
Свинина полужирная	–	25	59	100	20
Шпик боковой	18	15	–	–	10
Молоко сухое	1	–	1	–	–

В рецептуре колбас второго сорта преобладает говядина второго сорта, свинины жалованной и шпика – мало, порой шпик заменяют курдючным жиром-сырцом, иногда добавляют субпродукты (мясо с голов, сердце, мясную обрезь), крахмал. Колбасы второго сорта – чайная, закусочная, чесноковая и др. В этих колбасах, по сравнению с колбасами высшего и первого сортов, больше воды и соединительной ткани. Поэтому пищевые и вкусовые достоинства их ниже.

Технологический процесс производства вареных колбас представлен на схеме 2.

Схема 2. Производство вареных колбасных изделий

После разделки туши, обвалки и жиловки мясо предварительно измельчают в машинах-волчках (большая мясорубка), размещают в тазики из алюминия (нержавеющей стали) по 20 кг и солят. На 100 кг мяса расходуют 3 кг поваренной соли, 7,5 г нитрита и 100 г сахара. При изготовлении вареных колбасных изделий биохимические процессы при посоле направлены на повышение водосвязывающей способности мяса.

Наиболее распространенным оборудованием для выдержки мяса в посоле являются тележки вместимостью 200 кг. Для сокращения площади посолочного отделения его оборудуют специальными стеллажами.

В камерах (2 – 4 °С) парное мясо выдерживают 24 ч, а охлажденное и замороженное – 48 – 72 ч. В процессе созревания мясо приобретает специфические запах и вкус, становится нежным, клейким и влагоемким, что повышает сочность и выход колбасы. Исключить выдержку сырья в посоле

можно, используя вакуумный вибросмеситель. В нем перемешивание мяса с солью осуществляется вибрацией смесителя, что позволяет сократить продолжительность посола до 3–25 мин.

Охлажденный шпик измельчают на шпикорезке. Затем мясо вторично измельчают. Если до посола и созревания оно было в виде мясного шрота (измельченное на волчке с отверстиями решеток диаметром 10 – 25 мм), то его сначала измельчают на волчке с отверстиями диаметром от 2 до 5 мм, а затем передают на куттер. Мелко измельченное до посола и созревания мясо сразу передают на куттер.

Куттер представляет собой чашу, внутри которой вмонтированы ножи с тонкими и широкими лезвиями. Ножевой вал вращается с частотой 1500 – 5000 об/мин, а сама чаша – 6 – 40 об/мин. На куттере мясо еще тоньше измельчается и становится однородным. Для снижения температуры, повышающейся в процессе куттерования, в фарш добавляют холодную воду или специальный чешуйчатый пищевой лед (около 15 – 20 %). Снижение температуры (оптимальная 12 – 17 °С) предотвращает закисание и увеличение бактериальной обсемененности мяса и повышает его влагоемкость.

Общая продолжительность куттерования должна обеспечивать наибольшую водосвязывающую способность фарша для получения максимального выхода готовой продукции. Поэтому она, в зависимости от куттера) обычно составляет 3 – 8 мин.

К полученному мясному фаршу добавляют измельченный шпик, специи (пряности) и другие компоненты в количествах согласно рецептуре, т.е. приготавливают колбасный фарш. Все компоненты смешивают очень тщательно, равномерно распределяя кусочки шпика и воду и получая однородную смесь. Вместо воды иногда используют кровяную плазму или обрат.

Приготовленным фаршем наполняют колбасные оболочки с помощью машины-шприца. Кишечные оболочки предварительно вымачивают в воде. Наполняют оболочки неплотно, так как при варке фарш расширяется и может вызвать разрыв батона.

С целью уплотнения, повышения механической прочности и для придания каждому наименованию колбас отличительного признака производят их вязку. Одновременно с этим осуществляют штриковку колбас, т.е. делают неглубокое прокалывание колбасных батонов для удаления оставшегося воздуха при неплотном шприцевании.

Колбасные батоны навешивают на палки и в подвешенном состоянии их выдерживают при температуре 2 – 8 °С и относительной влажности 80 – 85 % в течение 2 – 4 ч для уплотнения, созревания фарша и подсушки оболочки (осадка).

Обжаривают колбасные батоны в специальных камерах (с огневым, паровым или газовым обогревом) высокой температурой (60 – 110 °С) в течение 60 – 180 мин, в зависимости от толщины батонов, и дымом, полученным от сжигания дров или опилок (30 – 35 мин). В процессе обжарки происходит

коагуляция белков поверхностного слоя фарша и кишечной оболочки, она стерилизуется, подсушивается, уплотняется, становится более прозрачной и плотной, приобретает светло-коричневый цвет. С помощью нитрита и обработки колбасного фарша продуктами неполного сгорания древесины происходит закрепление окрашивания фарша.

После обжарки колбасы варят горячей водой (в ваннах), паровоздушной смесью или острым паром (в паровых камерах). Варка продолжается при температуре 75 – 80 °С в течение 10 – 30 мин (сосиски, сардельки) или 1,5 – 3,0 ч (колбасы с большим диаметром батона). Температура внутри колбасного батона должна достичь 68 – 70 °С. В процессе варки погибает 95 – 98 % микроорганизмов и коагулируют белки фарша. После варки продукт готов к употреблению.

Для сокращения потерь и избежание морщинистости оболочки, а также с целью недопущения активного развития оставшейся микрофлоры после варки колбасы охлаждают, выдерживая их под холодным душем или в холодном помещении (10 – 12 °С) в течение 10 – 12 ч. После подсушивания колбасы поступают для реализации.

По органолептическим и физико-химическим показателям вареные колбасы должны соответствовать следующим требованиям: батоны должны быть с чистой сухой поверхностью, без повреждения оболочки, наплывов фарша, слипов, бульонных и жировых отеков; консистенция – упругая; фарш должен быть розового или светло-розового цвета, равномерно перемешан и иметь характерный для данного вида изделия рисунок на разрезе; запах и вкус – свойственные данному виду продукта с ароматом пряностей, в меру соленый, без посторонних привкуса и запаха; форма, размер и вязка батонов – специфические для каждого наименования колбас; содержание воды – около 55 – 70 %, поваренной соли – около 2,1 – 2,8 %, нитрита натрия – не более 0,005 %.

Не допускаются для реализации вареные колбасы, имеющие загрязнения на оболочке, с лопнувшим или поломанным батоном, с рыхлым разлезающимся фаршем, с наплывами фарша над оболочкой или слипами (на колбасах высшего сорта – длиной более 5 см, первого – более 10, второго сорта – более 30 см), с наличием серых пятен и крупных пустот, с наличием бульонно-жировых отеков (в колбасах высшего сорта – более 2 см, первого – более 5, второго сорта – более 15 см).

При несоблюдении условий хранения может произойти порча колбасных изделий. Основной причиной порчи является активная жизнедеятельность микроорганизмов, развитию которых способствуют высокая влажность продукта и благоприятная питательная среда.

Прокисание характеризуется появлением кислого запаха (главным образом в вареных и ливерных колбасах) в результате сбраживания углеводов (мука, крахмал).

Прогоркание жира происходит под действием микробов или кислорода воздуха. При этом жир желтеет, а колбасы приобретают прогорклый вкус и неприятный запах.

Плесневение возникает при хранении колбас в условиях повышенной влажности воздуха. Плесени развиваются на оболочке колбас, но при неплотной набивке фарша могут появляться и внутри батона. Этому виду порчи подвержены в основном полукопченые, копчено-вареные и сырокопченые колбасы.

Ослизнение оболочек чаще всего наблюдается при хранении колбас при высокой относительной влажности воздуха и температуре выше 2 °С.

Серо-зеленая окраска колбасного фарша свидетельствует о наличии в нем сероводорода, образующегося при разложении белковых веществ.

Мясные хлебы – изделия из колбасного фарша без оболочки, запеченные (130 °С, 150 мин) в металлических формах, смазанных свиным жиром или яичным белком, подрумяненные на противнях и завернутые после охлаждения в бумагу или целлофан.

По внешнему виду они напоминают формовой хлеб. На разрезе имеют рисунок колбас, по рецептуре которых в основном и приготовляются. Вследствие запекания хлебы содержат несколько меньше влаги и имеют более плотную консистенцию, чем вареные колбасы.

В зависимости от качества сырья и рецептуры фарша различают мясные хлебы высшего, первого и второго сортов. К высшему сорту относятся хлебы любительский, заказной, к первому – отдельный, говяжий, ветчинный, ко второму – чайный.

По органолептическим и физико-химическим показателям мясные хлебы должны соответствовать следующим требованиям: поверхность – чистая, гладкая, сухая, равномерно обжаренная; консистенция – упругая; фарш на разрезе – розовый или светло-розовый, равномерно перемешан, содержит кусочки шпика, полужирной свинины, говяжьего или бараньего жира (в зависимости от наименования); запах и вкус – свойственные данному виду продукции с выраженным ароматом пряностей, без посторонних привкуса и запаха; форма – прямоугольная или трапециевидная; содержание поваренной соли – не более 2,5 %, нитрита – не более 0,005 % (для заказного – не более 0,003 %).

Не допускаются для реализации мясные хлебы, имеющие загрязнения на поверхности, с рыхлым фаршем, с наличием в фарше серых пятен, оплавленного шпика, бульонных и жировых отеков.

Сосиски – это небольшие вареные колбаски с диаметром батончиков от 14 до 32 мм и длиной от 12 до 13 см, сардельки – с диаметром от 32 до 44 мм и длиной от 7 до 9 см. Они представляют собой разновидность вареных колбас без типичного рисунка на разрезе. Сосиски не перевязывают, а перекручивают; сардельки перевязывают тонким шпагатом или нитками.

В зависимости от качества сырья и рецептуры фарша различают сосиски высшего сорта – любительские, молочные, особые, сливочные, первого сор-

та – русские, говяжьи; сардельки высшего сорта – шпикачки, свиные, первого сорта – сардельки первого сорта, говяжьи.

Фаршированные колбасы – вареные колбасы с ручной формовкой особого рисунка, обернутые в слоеный шпик и вложенные в оболочку. Изготовляют их из высококачественного сырья – говядины жилованной высшего сорта, свинины жилованной нежирной, говяжьих (свиных) языков с добавлением хребтового и бокового шпика.

Особенностью этих колбас является наличие под оболочкой сплошного слоя полутвердого шпика толщиной 2 – 3 мм, а на поперечном разрезе – определенного рисунка, например, в виде елочки, шахматной доски.

Фаршированные колбасы имеют привлекательный внешний вид, обладают хорошим вкусом и очень тонким ароматом. Готовят их только высшего сорта, двух наименований – слоеная и языковая.

Вареные и фаршированные колбасы, сосиски, сардельки, хлебы мясные выпускают с предприятия в реализацию с температурой в толще батона не ниже 0 и не выше 15 °С. Хранят вареные колбасы, сосиски и сардельки на предприятиях и в торговой сети в подвешенном состоянии, а мясные хлебы и колбасы в искусственной оболочке диаметром свыше 80 мм – разложенными в один ряд. Температура должна быть не ниже 0 и не выше 8 °С.

Длительного хранения эти колбасные изделия не выдерживают. Срок хранения и реализации фаршированных колбас, а также вареных колбас и мясного хлеба высшего сорта при температуре 5 – 8 °С – не более 72 ч, вареных колбас и мясного хлеба первого и второго сортов, сосисок и сарделек – не более 48 ч, вареных колбас, упакованных под вакуумом, – 5 – 6 суток, сосисок, упакованных под вакуумом, – не более трех суток.

Технология *полукопченых колбас* (схема 3) отличается от технологии вареных тем, что в данном случае парное мясо не используют, воду в фарш не добавляют. Вместо шпика в них, как правило, добавляют грудинку свиную, так как шпик в процессе тепловой обработки оплавляется. Фарш в оболочку шприцуют более плотно, осадка длится значительно дольше, а после обжарки, варки и охлаждения колбасы подвергают горячему (35 – 50 °С) копчению в течение 12 – 24 ч, а также в течение 2 – 4 суток, если колбасы предназначены для отправки на дальние расстояния.

Схема 3. Производство полукопченых колбасных изделий.

После копчения колбасы подсушивают при температуре 10 – 12 °С и относительной влажности воздуха 74 – 78 % в течение 1 – 2 суток. В процессе копчения и сушки удаляется часть влаги, уплотняется консистенция и созревает фарш. Поэтому полукопченые колбасы более стойки при транспортировке и хранении. Они имеют специфический запах копченостей и специй, солоноватый вкус. В среднем они содержат 35 – 45 % воды, соли не более 5 %, нитритов не более 0,005 %.

При температуре 12 °С и относительной влажности воздуха 75 – 80 % их можно хранить до 10 суток. К полукопченым колбасам относятся полтавская, краковская, охотничьи колбаски (высший сорт), украинская, минская (первый сорт), польская, баранья, семипалатинская (второй сорт), особая субпродуктовая (третий сорт).

Варено-копченые колбасы отличаются от полукопченых параметрами копчения. В подвешенном состоянии при температуре воздуха 12 – 15 °С и относительной влажности 75 – 78 % они должны храниться не более 15 суток, упакованные колбасы при температуре 0 – 4 °С – не более одного месяца, а при температуре минус 7 – минус 9 °С – не более четырех месяцев.

К варено-копченым колбасам относятся деликатесная, сервелат, московская (высший сорт), любительская, баранья (первый сорт). Содержание воды в них должно быть не более 38 %, соли – 5 %, нитритов – не более 0,005 %.

Для производства *сырокопченых колбас* (схема 4) используют сырье только высшего сорта, воду в фарш не добавляют, фарш в оболочку шприцуют очень плотно. После длительной (5 – 7 суток) осадки колбасу подвергают холодному копчению (18 – 22 °С, 5 – 7 суток), минуя процесс варки, а затем продолжительной сушке (25 – 30 суток, 10 – 12 °С). Весь процесс продолжается около 50 дней.

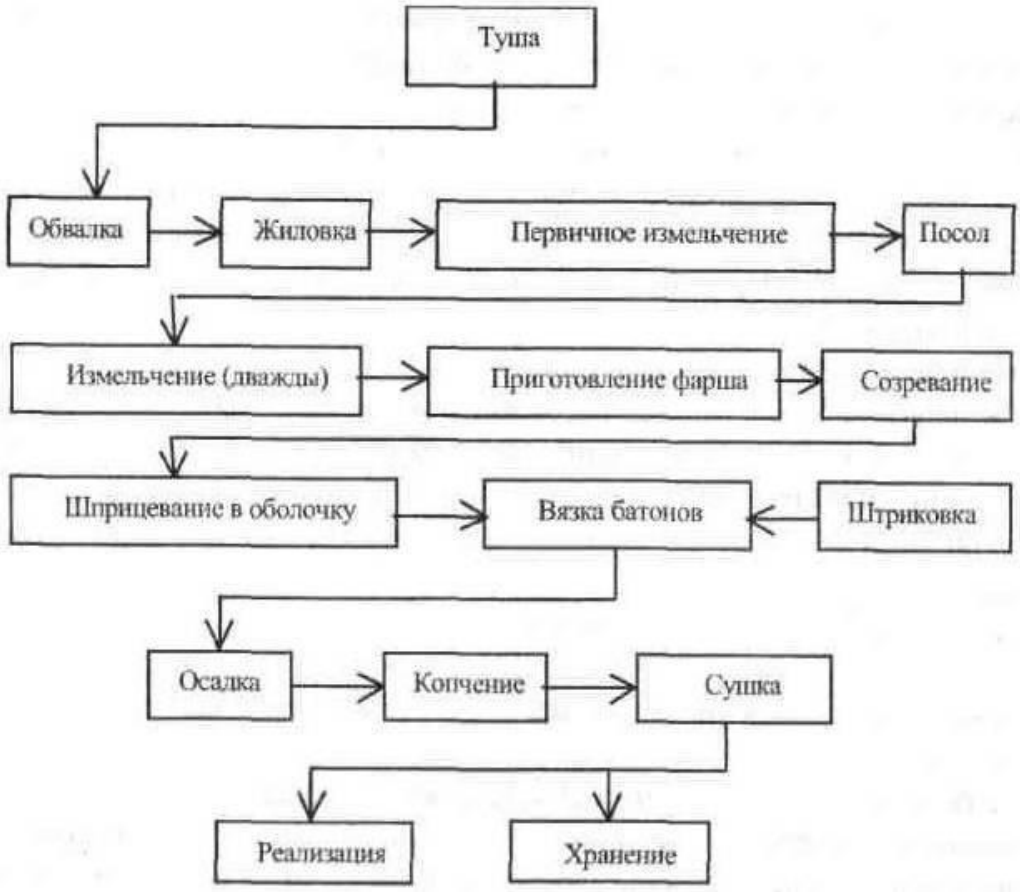


Схема 4. Производство копченых колбасных изделий

Колбасы имеют плотную консистенцию, своеобразный приятный аромат, более острый, чем варено-копченых колбас, вкус. Воды в них 25 – 30 %. В результате бактерицидного и антиокислительного воздействия некоторых фракций дыма, значительного обезвоживания повышается стойкость изделий при хранении. При температуре 12 °С их хранят до четырех месяцев.

К сырокопченым колбасам относятся свиная, московская, польская, сервелат, туристские колбаски (высший сорт), любительская, украинская (первый сорт). Дефектом сырокопченых колбас является уплотненный наружный слой (закал) толщиной более 3 мм.

Ливерные колбасы изготавливают в основном из вареного сырья, иногда частично или полностью из сырого, с последующими варкой и охлаждением.

Фарш для ливерных колбас приготавливают преимущественно из свиной щековины и бланшированной свиной или говяжьей печени. В некоторые сорта ливерных колбас добавляют телятину (яичная), говядину (обыкновенная), мясо кроликов и субпродукты, богатые коллагеном. У колбас с добавками фарш однородный, мазеобразный, желтовато-сероватого цвета.

По качеству ливерные колбасы подразделяют на четыре сорта. К высшему сорту относятся яичная, ливерная чешская; к первому – ливерная вареная, ливерная копченая, обыкновенная, ливерная столовая; ко второму – ливерная со шпиком; к третьему – ливерная растительная, субпродуктовая.

Кровяные колбасы изготавливают из фарша, который содержит от 14 до 50 % пищевой дефибринированной крови, а также шпик, свиные клейдающие субпродукты, говядину. Фарш имеет привкус крови, а у колбас низших сортов – привкус субпродуктов.

По способу производства их делят на вареные и копченые. Изготавливают кровяные колбасы высшего, первого, второго и третьего сортов.

Паштет – изделие мазеобразной консистенции из фарша, приготовленного в основном из вареного сырья, иногда частично или полностью из сырого, с добавлением жира, запеченное в металлической форме. По внешнему виду паштеты напоминают формовой хлеб, по вкусу – ливерные колбасы. Изготовляют паштеты высшего (деликатесный, печеночный) и первого (украинский, ливерный и паштет для завтрака) сортов.

Зельц – изделие в оболочке или без нее, имеющее преимущественно овальную форму, спрессованное с обеих сторон, изготовленное из измельченного вареного сырья, богатого коллагеном. Для его приготовления используют мясо голов, рубцы с добавлением клейдающих субпродуктов, связывающих фарш в плотную массу.

Зельцы имеют вид батонов округлой, овальной или продолговатой формы, массой 1 – 3 кг. Цвет фарша светло-серый, при добавлении дефибринированной крови – темно-красный. На разрезе батонов виден застывший бульон с равномерно распределенными в нем крупными кусочками мяса.

По качеству зельцы подразделяют на четыре сорта. К высшему сорту относятся русский, красный, деликатесный; к первому – белый; ко второму – красный головной; к третьему – ассорти, красный третьего сорта, серый, говяжий.

Студень – изделие, застывающее при охлаждении в формах, изготовленное из вареного измельченного сырья, богатого коллагеном, с добавлением концентрированного бульона и специй. В зависимости от используемого сырья студни бывают высшего, первого и второго сортов.

Ливерные и кровяные колбасы, зельцы и студни относятся к категории особо скоропортящихся продуктов, подлежащих быстрой реализации, так как входящие в их состав растительные продукты, субпродукты, кровь, бульон

имеют сравнительно высокую бактериальную обсемененность и являются хорошей средой для жизнедеятельности микроорганизмов. В зависимости от качества срок хранения этих изделий при температуре 0 – 8 °С и относительной влажности воздуха 75 – 80 % составляет в среднем 12 – 48 ч.

С целью повышения производительности труда, снижения потерь и стабилизации качества продуктов учеными ВНИИМПа разработан способ приготовления унифицированного тонкоизмельченного фарша, на основе которого вырабатывается весь ассортимент колбасных изделий, отличающихся видом, количеством и степенью измельчения структурных компонентов.

В состав унифицированного фарша входят следующие компоненты, мас. %: говядина колбасная (смесь первого и второго сортов) – 45, свинина колбасная (смесь полужирной и жирной свинины) – 39, соевый белок или казеинат – 3, крахмал – 4, вода – 9. Структурные компоненты входят в количестве 0,08 – 6,4 % от массы тонкоизмельченного фарша.

Говядину и свинину колбасные предварительно измельчают на волчке с диаметром отверстий решетки 3 – 5 мм, перемешивают с посолочными ингредиентами и выдерживают в посоле. Для приготовления фарша компоненты в соответствии с рецептурой обрабатывают на куттере или других машинах для тонкого измельчения фарша по традиционной технологии.

Использование различных структурных компонентов (кусочков мяса или шпика, субпродуктов различной степени измельчения), варьирование соотношений их с фаршем, применение разнообразных видов формования и упаковывания позволяют расширить ассортимент выпускаемых колбас, стабилизировать состав продукта, сократить затраты труда за счет уменьшения взвешиваний сырьевых компонентов, повысить производительность труда в 1,5 – 2,0 раза.

В Швеции колбасные изделия вырабатывают по технологиям с заданным химическим составом (регламентируется содержание белка и жира). Например, в колбасе Falu содержание жира не должно превышать 23 %. Колбаса, выпускаемая для реализации в ломтиках, упаковывается под вакуумом на автоматических линиях.

В общем объеме выпуска продуктов в стране колбасные изделия составляют 60 %. При производстве колбас используют белковые добавки (молочный белок, компоненты крови, белок сои и др.).

Сосиски в искусственной оболочке вырабатываются на поточно-механизированных линиях производительностью 4,5 т/ч. После термической обработки оболочку снимают и сосиски упаковывают под вакуумом по 20 – 50 штук. Срок хранения таких сосисок – 18 суток.

11.5.3. Копчение, вяление и сушка мяса

Под копчением понимают обработку мясопродуктов коптильным дымом, образующимся при неполном сгорании (пиролизе) древесины, с целью

придания продуктам специфических запаха, вкуса, цвета, повышения стойкости при хранении и частичного удаления влаги. Оно основано на одновременном воздействии на мясопродукты коптильного дыма и тепла.

В состав дыма входят органические кислоты (муравьиная, уксусная, капроновая), спирты, альдегиды, кетоны, фенолы, крезолы, формальдегид и другие вещества, которые при копчении поглощаются продуктами. Многие из них (формальдегид, органические кислоты, фенолы) обладают антимикробным действием.

В процессе копчения происходят коагуляция белков, высыхание поверхности мясопродуктов. Поверхность продукта уплотняется вследствие дубления под действием формальдегида. Все это препятствует проникновению в продукт микроорганизмов. Некоторые вещества дыма (фенолы) обладают антиоксидантным действием, предохраняя жиры от порчи.

Хорошего качества дым получают от сжигания лиственных пород деревьев (дуб, бук, ольха и др.). Перед использованием березу очищают от коры. Хвойные породы содержат смолистые вещества, придающие мясопродуктам при копчении темный цвет, грязный вид (сажа), скипидарный запах и неприятный горьковатый привкус. Поэтому их не используют.

Лучшего качества дым получается при ограниченном доступе воздуха в процессе горения древесины, от сжигания твердых пород деревьев, чем от мягких, от сырого дерева, чем от сухого. Пересушенная древесина горит очень ярко. Поэтому ее предварительно увлажняют. Это особенно важно при холодном копчении, при котором образующийся от сжигания увлажненной древесины дым не вызывает чрезмерного подсыхания поверхностного слоя продукта. В свою очередь, очень сырые дрова также ухудшают качество продукта. Хороший дым получается при сжигании можжевельника с ягодами. Дерево используют в виде веток, щепок, стружек, опилок. При копчении они должны тлеть, образуя много дыма. С точки зрения максимального выхода коптильных веществ и безвредности дыма наиболее предпочтительна температура пиролитического разложения древесины около 300 °С. К тлеющей древесине можно добавить пахучую траву (шалфей, мяту, тимьян, полынь и др.).

В зависимости от движущей силы осаждения компонентов коптильного дыма различают естественное (традиционное), электро- и комбинированное копчение. Естественное копчение осуществляется за счет осаждения частиц коптильного дыма под действием силы тяжести, броуновского движения, центробежной силы и др. Электрокопчение основано на ионизации частиц коптильного дыма и осаждении их в электрическом поле высокого напряжения на противоположный по знаку электрод (продукт). При электрокопчении процесс ускоряется. Комбинированное копчение представляет собой сочетание естественного и электрокопчения.

Копчение проводят в специальных камерах. Посоленные мясопродукты (грудинка, корейка, окорок и др.) перед копчением выдерживают в холодной

пресной воде. Продолжительность вымачивания зависит от крепости посола и составляет обычно 2 – 5 ч. Вымоченный окорок промывают теплой водой.

Затем ножом делают узкую прорезь (ближе к кости, на расстоянии примерно 3 см от края ножки), через которую с помощью стальной проволоки пропускают бечевку или шпагат. Окорок просушивают в висячем положении в течение 2 – 3 ч в прохладном помещении (лучше на небольшом сквозняке) и перевешивают в коптильню. Подсушивание необходимо проводить обязательно, так как в изделия, имеющие влажную поверхность, плохо проникают ароматические вещества дыма, что снижает качество получаемого продукта.

В зависимости от температуры копчение бывает холодное, горячее и высокотемпературное. Это дает возможность получать различные технологические результаты, органолептические показатели и стойкость готовой продукции при хранении.

Холодное копчение проводят при температуре дыма 18 – 22 °С в течение 3 – 7 суток. При нем сохраняются нативные свойства белков и ферментов. Готовность продукта холодного копчения достигается за счет комплексного воздействия на ткани поваренной соли, коптильных веществ, обезвоживания и ферментов. Холодное копчение применяют для обработки жирных мясопродуктов, при изготовлении сырокопченых изделий (колбас, окороков). Продукт холодного копчения хорошо пропитывается составными частями дыма, обладает хорошими вкусовыми качествами, значительно обезвоживается, в результате чего в нем повышается содержание поваренной соли и он хорошо хранится длительное время.

Горячее копчение проводят при температуре 35 – 50 °С в течение 12 – 48 ч. При нем белки и ферменты денатурируют частично. Готовность продукта достигается за счет комплекса физических и биохимических изменений в тканях. Применяется горячее копчение для обработки нежирных продуктов, при изготовлении варено-копченых изделий.

При горячем копчении продукты теряют относительно мало влаги и значительно меньше пропитываются составными частями дыма. Поэтому получается продукт менее стойкий при хранении и его длительно хранить нельзя.

При горячем копчении, наряду с действием дыма, большое значение имеет тепловая обработка продукта. Необходимо, чтобы горение было равномерное и без появления пламени.

Копчение заканчивают, когда продукт приобретает коричнево-желтый цвет, специфические вкус и запах, а его поверхность становится сухой и блестящей. После этого продукт охлаждают и подсушивают в специальной камере при температуре 10 – 12 °С и относительной влажности воздуха 75 % в течение 3 – 15 суток в зависимости от вида копченостей и направления их использования. Выход готового продукта составляет 70 % от исходной массы мяса. При температуре воздуха около 0 °С копчености хранят до одного месяца.

При высокотемпературным копчении температура превышает 80 °С. В колбасном производстве кратковременное копчение при температуре 60 – 110 °С называют обжаркой. Белки при этом полностью денатурируют, а ферменты инактивируются. Готовность продукции достигается за счет высокой температуры.

Обжарка является основным этапом термической обработки сосисок, сарделок, вареных и полукопченых колбасных изделий. Она применяется также при производстве копчено-запеченных изделий. Лучше всего обжаривать мясные изделия в оболочке, которая под воздействием высоких температур и коптильных веществ уплотняется и становится непроницаемой для микроорганизмов.

Исследованиями установлено, что все продукты, обработанные дымом, содержат канцерогенные вещества (нитрозамины, бензапирен). В связи с этим для копчения рекомендуется использовать коптильный препарат (жидкость). Он представляет собой специальную фракцию ароматических компонентов, выделенную путем дистилляции из конденсата коптильного дыма и не содержащую канцерогенных и других вредных (метиловый спирт) и ухудшающих качество продукта (сажа) веществ, которые удаляются в процессе получения препарата.

В зависимости от типа используемого коптильного препарата, вида изготовляемого продукта могут быть применены следующие технологические приемы использования коптильных препаратов: введение в продукт (колбасы, сарделки, сосиски, консервы), инъекция в толщу продукта (окорок, ветчина), обработка продукта с поверхности (погружение, орошение), обработка в парах коптильного препарата (для горячего копчения). За рубежом выпускаются специальные камеры для бездымного копчения, в которые встроены автоматические распылители.

Однако еще не создан такой препарат, с помощью которого можно было бы обеспечить показатели продукции, произведенной путем дымного копчения.

С экологической и санитарно-гигиенической точек зрения наиболее перспективно бездымное копчение, однако наиболее распространенным в настоящее время является дымовое естественное.

Мясо, предназначенное для вяления, предварительно солят, а иногда и коптят. Вяление происходит на открытом воздухе или в хорошо вентилируемом помещении. В результате потери влаги до 30 – 35 % повышается стойкость мяса при хранении.

Для получения продукта, пригодного для длительного хранения, используют тепловую сушку. Вследствие значительного уменьшения содержания воды в мясе прекращаются бактериальные и автолитические процессы.

Мясо обычно сушат спустя несколько дней после посола его при температуре 50 °С и относительной влажности воздуха 35 – 40 % около четырех

суток. После этого мясо коптят в течение 6 – 8 ч. Влажность готового продукта составляет около 14 %.

11.5.4. Сублимация мяса

Сублимационная сушка является одним из новых методов консервирования мяса. При нем мясо сушат в замороженном виде при относительно низкой температуре (ниже точки замерзания воды) и глубоком вакууме. В таких условиях почти полностью прекращается течение микробиологических и биохимических процессов, вследствие чего мясо сохраняет свои первоначальные свойства, мало изменяются его органолептические показатели, а полученный продукт в герметичной упаковке может продолжительно (годами) храниться без применения холода. В процессе сушки замороженная вода из мяса, минуя жидкую стадию, переходит в пар, а на месте находившихся ранее кристаллов льда остаются поры-ячейки. Вследствие этого мясо сублимационной сушки хорошо воспринимает воду, восстанавливаются его форма и структура тканей, сохраняются витамины, ферменты и экстрактивные вещества.

Для сублимационной сушки используют доброкачественное мясо (свежее, полученное от здоровых животных), с очень незначительным содержанием жировой и соединительной тканей. Целесообразнее использовать мясо молодых животных.

Процесс осуществляется в специальной сушильной установке, которая состоит из сушильной камеры (сублиматор), охлаждаемого конденсатора, вакуум-насоса и нагревателя.

Перед сушкой измельченное (толщина 15 мм) мясо быстро замораживают до температуры минус 10 – 18 °С и помещают в сублиматор. Сушильную камеру герметизируют и приводят в действие вакуум-насос. Создав в камере глубокий вакуум, к мясу начинают подводить тепло. С этого момента и начинается процесс сублимационной сушки. Высушивание ведут при температуре около 50 °С в течение 10 – 12 ч до достижения продуктом влажности 5 – 6 %.

Мясо сублимационной сушки упаковывают в газо-влагонепроницаемую полимерную пленку. Для восстановления продукта его погружают в холодную или горячую воду на несколько минут (5 – 30).

Известны и другие методы консервирования мяса и мясопродуктов: хранение в атмосфере углекислого газа, использование ультрафиолетовых и инфракрасных лучей, ионизирующее облучение, использование антибиотиков и др. Однако эти методы не нашли широкого применения в производстве.

РАЗДЕЛ 4. ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ, ПЕРЕРАБОТКИ И ОЦЕНКА ВТОРИЧНЫХ ПРОДУКТОВ УБОЯ ЖИВОТНЫХ, ПИЩЕВЫХ ЯИЦ И ПРОДУКТОВ ПЧЕЛОВОДСТВА

Глава 12. Основы технологии обработки и использование побочных продуктов убоя животных

12.1. Классификация и обработка субпродуктов

Субпродукты – внутренние органы, головы, хвосты, ноги, вымя, мясная обрезь, получаемая при переработке скота. В зависимости от вида животного их подразделяют на говяжьи, бараньи и свиные. Различают пищевые и технические субпродукты.

К пищевым субпродуктам относятся голова с ее составными частями (язык, мозги, губы, уши), хвост, конечности, вымя, желудок, печень, почки, селезенка, сердце, легкие, трахея, гортань с глоткой, диафрагма, мясная обрезь. *К техническим* относятся половые органы, рога и другие части тела животного, не имеющие пищевой ценности.

Пищевые субпродукты занимают важное место в снабжении населения продуктами питания. В зависимости от кулинарных качеств и питательной ценности их подразделяют на две категории. К первой категории относятся язык, мозги, печень, сердце, почки, диафрагма, мясо-костный хвост (говяжий и бараний). Ко второй категории относятся рубец с сеткой, книжка, сычуг (говяжьи и бараньи), желудок (свиной и конский), легкие, селезенка, калтык (глотка), трахея, мясо пищевода, губы, уши, свиные хвосты, головы (без языка и мозгов), ноги, вымя, мясная обрезь.

Субпродукты быстро портятся. Поэтому их после отделения от туши и проведения ветеринарного осмотра подвергают обработке в день убоя животного. Несвоевременная обработка снижает качество субпродуктов и может вызвать их порчу (появление неприятного запаха, плесени). Задержка в обработке (более трех часов) затрудняет удаление волоса, щетины, рогового башмака, слизистой оболочки.

Обработка субпродуктов заключается в очистке их от различных загрязнений, отделении малоценных тканей и образований (волос, рога, копыта, слизистая оболочка), а также жировой ткани при ее наличии. Она зависит от морфологического строения субпродуктов, в связи с чем их подразделяют на шерстные, мякотные, мясо-костные и слизистые.

К шерстным субпродуктам относятся головы свиные и бараньи в шкуре, хвосты свиные, ноги свиные, путовые суставы, губы говяжьи и конские, уши. Их очищают от волоса или щетины, эпидермиса и загрязнений. С говяжьих и бараньих путовых суставов и свиных ножек снимают роговой башмак, из голов извлекают мозги.

Переработка шерстных субпродуктов включает следующие операции: промывка холодной водой, шпарка в горячей (65 – 68 °С) воде в течение 8 – 10 мин, снятие волосяного покрова, опаливание, очистка от нагара, промывка холодной водой. При шпарке под действием горячей воды размягчается волосяная сумка и уменьшается сила сцепления волоса с луковицами кожи. Опалку шерстных субпродуктов проводят с целью удаления остатков щетины, устранения микробиальной обсемененности и придания товарного вида. Для лучшего удаления нагара субпродукты после опаливания выдерживают в течение 10 – 15 мин в холодной воде для набухания.

Для облегчения съемки копыт их предварительно распаривают в горячей воде. Силы сцепления рогового башмака с дермой в процессе шпарки также ослабляются. Степень ослабления зависит от толщины рогового башмака. Для свиных ног силы сцепления уменьшаются настолько, что роговой башмак (копытце) отделяется обычно во время обработки в центрифуге.

При шпарке говяжьих путовых суставов от взрослых животных прогрев оказывается недостаточным, поэтому путовый сустав выходит из скребмашины без волоса, но в роговом башмаке. Его отделяют при помощи копытосъемочного станка или ударами молотка. Однако при этом срывается часть ценных тканей, ухудшается товарный вид и уменьшается выход продукта. Во избежание этого путовые суставы после обезвоживания рекомендуется дополнительно прогреть в течение 3 – 5 мин при температуре 90 – 95 °С.

От свиных голов отделяют уши вручную с помощью ножа. После этого головы шпарят горячей (65 – 68 °С) водой в шпарильных чанах в течение 6 – 7 мин. От щетины и эпидермиса головы очищают в скребмашине, куда подается вода (59 – 60 °С). Обработка длится 40 – 60 с.

Затем головы опаливают в опалочных печах пламенем при температуре 800 – 850 °С в течение 30 – 45 с или вручную газовыми горелками до полного удаления остатков щетины. Опаленные головы очищают от сгоревших щетины и эпидермиса на полировочной машине при обильном орошении водопроводной водой.

При необходимости свиную голову продольно разделяют на две половины и вынимают мозги. Допускают обработку свиных голов без отделения ушей.

Головы овец и коз освобождают от волоса снятием всей шкуры или шпаркой. Вначале отпиливают рога и отделяют язык. После промывки головы оставляют целыми или разрубают пополам и извлекают мозги.

Обработанные шерстные субпродукты должны иметь желтоватый, серорозовый или желтовато-коричневый цвет.

Слизистые субпродукты (рубец, сетка, книжка и сычуг жвачных животных, свиной и конский желудки) обезжиривают снаружи, разрезают, освобождают от содержимого, выворачивают и шпарят в горячей (65 – 68 °С) воде в течение 7 – 10 мин. После этого удаляют остатки жира и слизистую

оболочку (вручную или с помощью центрифуги), очищают от загрязнений и охлаждают.

Различают два способа обработки свиных желудков и сычугов: с использованием слизистой оболочки для производства ферментных препаратов или с направлением ее на производство сухих животных кормов. При использовании ее для производства ферментных препаратов (пепсин, сычужный фермент) необходимо не допустить потери ферментов и снижения их активности. Поэтому температура воды не должна превышать 25 °С, а промывка должна длиться не более 5 – 6 с. Струя воды при этом должна быть слабой, чтобы не смыть фермент.

После промывки сычуги и свиные желудки натягивают на деревянные болванки и ножом осторожно срезают слизистую оболочку, избегая прирезей стенок желудка, из-за которых слизистая оболочка не пригодна для производства медицинских препаратов.

После обработки слизистые субпродукты должны иметь розоватый, желтоватый или серовато-белый цвет.

К мякотным субпродуктам относятся ливер (сердце, легкие, трахея, печень, диафрагма, извлеченные из туши в их естественном соединении), язык, мозги, селезенка, почки, вымя, мясо пищевода, калтык, мясная обрезь (пищевые зачистки, полученные при обработке туш, срезки мяса с языков и диафрагмы). Они не содержат костей, слизи и шерсти. Их промывают, очищают от соединительнотканных пленок, крупных кровеносных сосудов, прирезей других тканей и участков с измененными структурой, цветом или консистенцией.

От печени отделяют желчный пузырь с протоком. Почки отделяют от жировой капсулы. Сердце вскрывают и освобождают от околосердечной сумки. С мозга снимают пленку.

Для лучшего удаления остатков молока из выводных протоков на вымени делают 2 – 3 надреза. С языков, которые направляют в колбасное и консервное производство, снимают ороговевшую слизистую оболочку. Для этого их обрабатывают на центрифуге при скорости вращения 120 – 130 об/мин, куда подается горячая (70 – 80 °С) вода.

После обработки мякотные субпродукты должны быть чистыми, эластичной консистенции, иметь свойственные для данного органа цвет и запах. Для пищевых целей могут быть использованы только субпродукты, полученные от здоровых животных, без патологических изменений.

К мясо-костным субпродуктам относятся головы и хвосты (кроме свиных). Из говяжьей головы извлекают щитовидную и паращитовидную железы, от нее отделяют мякотную часть, язык вместе с калтыком, извлекают глаза. Глазные яблоки собирают в емкости и направляют в цех медицинских препаратов или технических фабрикатов.

Обваленную голову разделяют вдоль на две половины на специальной машине или вручную секачом так, чтобы сохранить целыми мозги и гипофиз.

Мозги извлекают, промывают и направляют на охлаждение, гипофиз – на замораживание.

Предназначенные для реализации головы выпускают целыми. Хвосты промывают, с них удаляют остатки шкуры и волоса.

К пищевым субпродуктам птицы относятся печень, сердце, легкие, почки, мышечный желудок, голова, крылья, ноги и шея без кожи. Остальные субпродукты (кишечник, зоб, трахея, пищевод, кутикула мышечного желудка, яйцевод, яичники и др.) используют для выработки кормов.

Обработка пищевых субпродуктов птицы заключается в очистке, мойке и охлаждении. Их обрабатывают непосредственно после отделения от тушки.

От сердца ножницами отрезают артерию и освобождают от околосердечной сумки. Из печени удаляют желчный пузырь с протоком. От мышечного желудка отрезают железистый желудок, снимают жир, разрезают вдоль, освобождают от содержимого, промывают и удаляют кутикулу. В желудке водоплавающей птицы кутикула удерживается более прочно. Из-за отсутствия надежных устройств для снятия ее не удаляют.

Комплект охлажденных субпродуктов (печень, сердце, мышечный желудок и шея) упаковывают в пакет и вкладывают в потрошенную охлажденную тушку. Субпродукты, предназначенные для реализации в торговой сети, выпускают в фасованном и упакованном виде.

Все виды субпродуктов сразу после обработки охлаждают. В охлажденном состоянии хранят не более суток. Для более длительного хранения их замораживают. Необработанные субпродукты нельзя направлять на хранение в холодильник и выпускать для реализации.

Наиболее ценные в пищевом отношении субпродукты (язык, печень, почки) направляют в основном для реализации на предприятия общественного питания. Малоценные субпродукты (желудок, преджелудок, уши и др.) используют для производства колбас и кулинарных изделий.

Специалистами Воронежского технологического института разработана композиция из субпродуктов второй категории (легкое и селезенка), шпика и сухого обезжиренного молока для замены мяса при производстве рубленых мясопродуктов. Состав композиции, мас. %: легкое – 35, селезенка – 35, сухое обезжиренное молоко – 15, шпик – 15.

Компоненты, входящие в композицию, обеспечивают рекомендуемое Институтом питания соотношение белка и жира (1 : 1). Совместное использование названных субпродуктов и обезжиренного молока обогащает продукт большинством незаменимых аминокислот, способствует улучшению его структурно-механических свойств, повышению водосвязывающей и эмульгирующей способностей.

В результате исследований установлена возможность использования композиции для замены мяса при производстве мясных фаршей (до 30 %). Образцы фарша имели хорошую консистенцию, внешний вид, органолепти-

ческие показатели. При тепловой обработке фарша обеспечивается снижение потерь массы.

Некоторые органы и ткани при жизни животных накапливают биологически активные вещества, которые находят широкое применение в медицине, сельском хозяйстве и перерабатывающей промышленности. Поэтому при убое сельскохозяйственных животных такое сырье собирают и после соответствующей обработки используют по назначению. В зависимости от механизма действия содержащихся в нем активных веществ это сырье подразделяют на эндокринное, ферментное и специальное.

К эндокринному сырью относят железы внутренней секреции: гипофиз, щитовидная и паращитовидная железы крупного рогатого скота, поджелудочная железа, надпочечники, половые железы (семенники и яичники), зобная железа (от молодых животных).

К ферментному сырью относятся слизистые оболочки свиных желудков, сычуга крупного рогатого скота и тонких кишок, а также сычуги телят и ягнят.

К специальному сырью относятся стекловидное тело глаз, желчь и желчные камни, кровь крупного рогатого скота и свиней, спинной мозг крупного рогатого скота, эмбрионы, а также селезенка, печень, легкие, вымя, бараньи черевы (тонкие кишки).

Промышленность выпускает препараты гормональные (инсулин, адреналин и др.), ферментные (пепсин, химозин и др.), лечебно-профилактические (из крови) и прочие лечебные препараты.

Сырье, используемое для производства медицинских препаратов, собирают только от здоровых животных. При сборе и обработке его необходимо стремиться затормозить в нем все автолитические и микробиальные процессы с целью сохранения биологической активности сырья. Нельзя допускать его загрязнения и инфицирования. Очень важным является его быстрое извлечение из туши животного и минимальный интервал времени между его выделением и консервированием (в среднем не более 1 ч).

Наиболее распространенным методом консервирования сырья является замораживание. Для этих целей используют скороморозильные аппараты (минус 40 – 50 °С) и морозильные камеры (не выше минус 20 °С). После замораживания сырье упаковывают прямо в морозильной камере в полимерную тару, деревянные ящики или картонные контейнеры, выстланные бумагой. Хранят эндокринно-ферментное сырье при температуре не выше минус 20 °С в течение 4 – 6 месяцев; специальное сырье хранят при минус 12 – 15 °С.

Отдельные виды сырья (свиные гипофизы, желчь и др.) могут быть законсервированы химическим способом с использованием спирта, ацетона, поваренной соли. Наиболее ценное эндокринное сырье консервируют путем сублимационной сушки. Кровь и желчь можно высушивать в распылительных сушилках. Сычуги телят и ягнят надувают воздухом и высушивают при

температуре не выше 35 °С в течение 2 – 3 суток в хорошо проветриваемом помещении.

К месту переработки сырье перевозят в авторефрижераторах или автомобилях с изотермическим кузовом, обеспечивающих температуру минус 20 °С. Сырье, законсервированное химическим способом, перевозят обычным транспортом.

12.2. Технологический процесс в жировом цехе

При разделке туш, обработке кишок и субпродуктов собирают жир-сырец, который является источником получения топленого пищевого жира. К жиру-сырцу относят сальник (отложения жировой ткани на желудке), брыжеечный, кишечный, околопочечный, щуповой (жировое отложение в области паха крупного рогатого скота), средостенный (жировая ткань грудной клетки), околосердечный жир, курдюк (жировые отложения у корня хвоста некоторых пород овец).

Химический состав жира-сырца в значительной степени зависит от вида и упитанности животного, а также места расположения жировой ткани в организме.

Полученный от крупного и мелкого рогатого скота жир-сырец содержит в среднем 88 – 89 % жира, 10 – 11 – воды и 1 % белковых веществ, от свиней – соответственно 90; 8,5 и 1,5 %.

С повышением упитанности животного содержание жира в жире-сырце увеличивается, а воды и соединительной ткани уменьшается. Больше жира содержат сальник, околопочечный жир-сырец. Меньше его в кишечном жире-сырце, особенно у крупного рогатого скота, в шпике свиней.

В связи с тем, что в жире-сырце содержатся белки, вода и жирорасщепляющие ферменты, он быстро портится, приобретая при этом острый неприятный запах, не исчезающий при переработке. Жир-сырец можно хранить 2 – 3 суток в подвешенном состоянии (0 °С) или в холодной проточной воде. Замороженный или законсервированный солью жир хранят в течение 2 – 3 месяцев в темном помещении при относительной влажности воздуха 75 – 80 % и температуре 2 – 6 °С.

Для удлинения срока хранения жира его перетапливают. Вытопка жира включает следующие операции: подготовка сырья (сортировка, промывка, охлаждение, измельчение), выделение жира, очистка его, охлаждение и упаковка.

Жир-сырец сортируют по виду и анатомическому признаку, потому что совместная вытопка сырца с разным содержанием жира приводит к удлинению данного процесса (повышается кислотное число и ухудшаются вкусовые качества жира) или недоварке (уменьшается выход готового продукта). Жир-сырец не должен иметь никаких загрязнений, неприятного затхлого запаха, плесени, прирезей посторонних тканей и органов.

Промывают жир-сырец проточной водой в течение 30 мин, в непроточной – 2,5 ч при температуре 10 – 12 °С, меняя при этом воду не менее двух раз. После промывки сырец в течение 5 ч охлаждают водой (2 – 4 °С) для удаления специфического запаха и уплотнения ткани (хорошо измельчается). Затем его раскладывают на решетку (на 30 мин) для стекания воды, после чего измельчают на волчке и загружают в котлы для перетопки. Вытопку жира осуществляют сухим или мокрым способом.

При мокром способе жир-сырец и вытопленный из него жир находятся в непосредственном соприкосновении с водой или острым паром, применяемыми для нагрева. Говяжий и бараний жир высшего сорта вытапливают из плавающего сырья при температуре 65 – 75 °С, первого сорта – из тонущего и сборного сырья при температуре 80 – 90 °С в течение 3 – 5 ч.

Вытопка проходит при атмосферном или повышенном давлении (в автоклавах). Получаемый пищевой жир имеет хорошие органолептические показатели (цвет, запах). Однако при данном способе вытопки коллаген растворяется и остается в жире, делая его малоустойчивым к воздействию факторов внешней среды.

При вытопке жира сухим способом для нагревания используют пар или горячую воду, которые пропускают через рубашку двустенных котлов или змеевик. Вытопка происходит при температуре 80 – 90 °С. При этой температуре происходят сваривание коллагена и денатурация белков, которые удаляются со шкварой. И жир выделяется прозрачный.

Жир, вытопленный в открытых котлах, очищают, т.е. из него удаляют воду и мелкие частицы шквары. Очистку проводят путем отстаивания. Для ускорения процесса в жир добавляют поваренную соль (отсолка жира). Соль способствует разрушению водно-жировой эмульсии и осаждению взвешенных частиц. Кроме того, соль, растворившись в воде, увеличивает ее плотность, чем ускоряет ее отделение при отстаивании жира. Для отсолки в вытопленный жир (60 – 65 °С) добавляют 1,0 – 1,5 % мелкой поваренной соли в 3 – 4 приема. Процесс отстаивания продолжается 6 – 8 часов в двустенном отстойнике (50 – 60 °С). Чем лучше отстоится жир, тем выше его качество. Отстоявшийся жир сливают в тару.

При вытопке сухим способом в открытых котлах жир соприкасается с кислородом воздуха и окисляется, в результате чего снижается его стойкость при хранении. Для вытопки жира в открытых котлах можно использовать и мокрый способ. При этом к жиру-сырцу добавляют воду в количестве 10 – 20 % (от массы сырца). Вытопку жира производят при температуре 70 – 80 °С в течение 3 – 5 ч в зависимости от емкости котла.

Оставшийся в шкваре жир вытапливают в открытых котлах при температуре 100 °С в течение 2,5 ч или удаляют путем прессования шквары. Выход пищевых жиров составляет в среднем 67 – 75 % от массы жира-сырца.

Перед упаковкой вытопленный жир охлаждают: говяжий и бараний – до 40 – 45 °С, свиной – до 30 – 35 °С. Упаковывают и хранят пищевой жир в

бочках, ящиках, изготовленных из древесины, не содержащей смолистых веществ, а также в картонных коробках, жестяных банках.

Жир (40 – 45 °С) вливают в деревянную и картонную тару, выстланную пергаментом, и в жестяные банки. Воздух из тары должен быть вытеснен жиром. Наличие его в таре ведет к порче жира.

Наполненную тару оставляют открытой до застывания жира (8 – 10 ч), после чего ее заколачивают и отправляют на склад для хранения.

Хранят жир при температуре 4 °С и относительной влажности воздуха 75 – 80 % (не выше) в течение месяца. При температуре минус 8 °С его можно хранить до шести месяцев. Помещение должно быть темное, чистое, сухое, в нем не должно находиться рыбных и нефтепродуктов и других пахучих веществ.

Костный жир вытапливают из костей всех видов. Перед обработкой кости сортируют, отпиливают их концы и загружают в котел, в который предварительно наливают воду (20 – 25 % от массы костей). После вытапливания жира (10 – 12 ч) по его поверхности рассыпают мелкую соль. Отстаивание длится 2 – 3 ч, после чего жир сливают в бочки. Из обезжиренных костей изготавливают различные галантерейные изделия или их перерабатывают на костную муку.

Кормовой и технический жир вытапливают из жирового и жиросодержащего непищевого сырья.

К жировому непищевому сырью (содержит большое количество жира) относятся забракованный жир-сырец, мездровый жир, жировая обрезь от зачистки субпродуктов и обрядки шкур, ободочная кишка животных, утолщенная часть прямой кишки крупного рогатого скота.

К жиросодержащему непищевому сырью (содержит относительно небольшое количество жира) относятся забракованные мясо и внутренние органы животных, малоценные продукты убоя скота, шквара, эмбрионы, половые органы, а также оболочки, снятые с кишок в процессе их обработки. Такое сырье не пригодно для пищевых целей.

12.3. Технология переработки крови

Кровь используют для пищевых, фармацевтических, кормовых и технических целей.

Для пищевых и фармацевтических целей используют кровь, собранную в специальные бидоны с помощью полого ножа с резиновым шлангом непосредственно из сердца (чтобы не загрязнять микроорганизмами).

Кровь для технических целей собирают в желоб, находящийся под линией обескровливания, откуда она по трубопроводам поступает в чаны кровеперерабатывающего цеха.

Первичная переработка крови в зависимости от ее последующего использования может включать стабилизацию (обработка крови, предотвраща-

ющая ее свертывание), дефибринирование, сепарирование, консервирование и др.

Кровь, предназначенную для пищевых целей, стабилизируют поваренной солью (10 % к массе крови). Для этой цели также используют фибризол (смесь, состоящая из 30 % ортофосфата, 30 – пирофосфата и 40 % хлористого натрия), фосфорнокислый и лимоннокислый натрий. Эти стабилизаторы применяют в 10 %-ном водном растворе в количестве 0,25 % от массы крови, после чего кровь при температуре 4,4 °С сохраняется в течение 3 – 5 суток.

Техническую кровь стабилизируют синантрином-130 (67 г препарата на 1 т крови).

Фибриноген крови после выхода ее из кровеносных сосудов свертывается, превращаясь в фибрин (рыхлый сгусток), который удерживает много сыворотки и форменных элементов крови. При этом выход сыворотки снижается, а свернувшаяся кровь используется только для технических целей.

Во избежание свертывания кровь дефибринируют. При этом ее в чане энергично перемешивают вручную (деревянной палкой) или механическим способом (в специальных дефибринаторах с вращающимися лопастями). Образующиеся нити фибрина наматываются на палку или лопасти, а кровь остается жидкой. Сгусток фибрина удаляют из крови, отжимают, варят и используют в кормовых целях.

Дефибринированную кровь, предназначенную для колбас, варят, а используемую для производства альбумина и гематогена сепарируют.

Сепарирование применяется для разделения крови на форменные элементы и сыворотку.

Во избежание загнивания пищевую цельную кровь (дефибринированную) или предназначенный для фармацевтических целей сепарат можно подвергать длительной пастеризации (30 мин при температуре 63 – 65 °С).

Пищевую кровь консервируют поваренной солью (10 % соли от массы крови). Это дает возможность хранить ее в течение 15 суток при температуре 5 – 6 °С.

После консервирования 25 %-ным раствором аммиака (10 мл на 1 кг крови) кровь в обычных условиях можно хранить в течение месяца. Перед использованием в пищу ее нагревают для удаления аммиака.

Пищевую кровь, законсервированную замораживанием (минус 10 °С и ниже), можно хранить в течение 5 – 7 месяцев.

Кровь, предназначенную для технических целей, консервируют замораживанием (минус 10 °С и ниже) или химическими веществами. Замороженную кровь перед употреблением постепенно оттаивают.

Из химических веществ для консервирования крови используют аммиак, крезол и фенол. Аммиак применяют в той же пропорции, что и при консервировании пищевой крови. Крезол и фенол в виде водной эмульсии вносят в кровь небольшими порциями, тонкой струей (0,2 – 0,25 %). Образующуюся смесь тщательно перемешивают.

Законсервированная кровь не должна иметь запаха разложения и посторонних запахов (несвойственных крови и консерванту).

Кровь можно консервировать варкой, после чего коагулят прессуют, измельчают и высушивают.

Фильтрование крови применяют с целью отделения сырого фибрина от дефибринированной крови. Для этого используют специальные матерчатые фильтры-аппараты, давление в которых создается механическим способом, или обыкновенную фильтровальную ткань (марля, миткаль и др.), через которую кровь проходит под естественным атмосферным давлением.

Кровь, используемую для пищевых и фармацевтических целей, собирают только от здоровых животных. Ее сразу же стабилизируют или дефибринируют. Из пищевой крови вырабатывают кровяные колбасы, сухую пищевую кровь, пищевой альбумин и др. Перед переработкой в кровь вносят 2,0 – 2,5 % поваренной соли и 0,005 % нитрита. Подсоленную кровь хранят при температуре 3 – 6 °С в течение двух суток и более. Не позже 2 – 3 ч после такой обработки кровь направляют на варку. Пищевую кровь длительно хранить нежелательно, так как она быстро загнивает.

Альбумин крови обладает хорошими клеящими свойствами, поэтому дефибринированную кровь или сыворотку применяют при производстве мясных колбас вместо муки или крахмала. При этом к мясному фаршу добавляют до 10 % сыворотки крови. Пищевой альбумин получают в результате высушивания в распылительных сушилках сыворотки, полученной в результате сепарирования дефибринированной или стабилизированной крови.

Из пищевой крови готовят фармацевтические препараты: гематоген, гемозу и др.

Для технических целей используют кровь, которую по каким-либо причинам нельзя употреблять для лечебных, пищевых и кормовых целей. Из такой крови вырабатывают консервированную техническую кровь, альбумин технический черный и светлый.

При выработке консервированной технической крови сырую кровь сначала дефибринируют, затем консервируют (чаще химическим способом), сливают в бочки и отправляют на фанерные заводы, где она используется как клеевой материал. Хранят клеевую кровь 4 – 8 месяцев. Промерзание и перегревание снижают клееобразующие свойства кровяного белка.

Технический альбумин используется в текстильной и химической промышленности, для изготовления изделий из пластмасс, для окраски кожевенных товаров и других целей.

Кровь и фибрин, сильно разложившиеся, а также испорченный технический альбумин используют для производства удобрений.

Кровь животных, больных сибирской язвой, эмфизематозным карбункулом, сапом, бешенством, злокачественным отеком, инфекционной анемией, эпизоотическим лимфангитом, брадзотом овец, туляремией и ботулизмом, подлежит уничтожению.

К переработке для технических целей после обеззараживания допускается кровь животных, больных туберкулезом, лептоспирозом, листериозом, ящуром, а также кровь свиней, больных чумой и рожей. При заболеваниях животных финнозом, трихинеллезом, фасциолезом, эхинококкозом кровь после проварки используют в корм животным.

12.4. Обработка кишечного сырья

К кишечному сырью относятся кишки, пищевод и мочевой пузырь. Кишки, вынутые при переработке из полости убитого животного и используемые в мясной промышленности, составляют комплект. В кишечнике содержатся ферменты и различные микроорганизмы. При запоздалом извлечении из брюшной полости (более 30 мин) он темнеет, остывший жир трудно отделяется, а спустя 2 – 3 ч появляются признаки порчи. Поэтому в процессе переработки животных извлекать и обрабатывать кишечник необходимо немедленно.

В процессе обработки комплект кишок в кишечном цехе расчленяют на составные части согласно их технологическому назначению, освобождают от жира и содержимого, удаляют слизистую оболочку и консервируют. После обработки кишки используют как оболочку для фарша при изготовлении колбасных изделий.

В комплект говяжьих кишок входят толстая черева (двенадцатиперстная кишка), черева (тощая и подвздошная кишки), синюга (слепая кишка с широкой частью ободочной), круг (ободочная кишка без широкой ее части, но с отрезком прямой кишки), проходник (утолщенная часть прямой кишки), пищевод и мочевой пузырь. Комплект кишок овец и коз включает череву (все тонкие кишки), синюгу, круг и гузенку (прямая кишка). Пищевод и мочевой пузырь из-за малых размеров не используют.

Комплект свиных кишок состоит из черевы (тонкие кишки), глухарки (слепая кишка), кудрявки (ободочная кишка), гузенки (прямая кишка), пищевода и мочевого пузыря.

Из конских кишок в колбасном производстве применяются только тонкие кишки.

В условиях скотоубойных пунктов и боен, как правило, проводят неполную обработку кишечного сырья. При этом его освобождают от содержимого, промывают, разделяют по видам и консервируют поваренной солью. Консервированные кишки-сырец затем передают на более оборудованное мясоперерабатывающее предприятие, где проводят полную обработку кишечного сырья, получая кишки-фабрикат.

При полной обработке на разборочном столе рукой или ножом тонкие кишки отделяют от брыжейки (складка брюшины, состоящая из двух листов серозной оболочки и жира, заключенного между ними) и частично снимают

кишечный жир. Чтобы в процессе остывания не уменьшался просвет кишок, их орошают теплой водой.

Затем кишки освобождают от содержимого на отжимных вальцах, которые из распределительного устройства орошаются водой, или вручную, обезжиривают (пензеловка), выворачивают и замачивают в теплой (40 – 50 °С) воде для разрыхления слизистой оболочки (15 – 20 мин). Набухшая под воздействием секретов пищеварительных желез слизистая оболочка легко удаляется (вручную или на машинах). Со свиных и бараньих черев удаляют также мышечную и серозную оболочки. После этого кишки промывают в холодной воде (15 – 18 °С) в течение 20 – 30 мин, вдуванием воздуха проверяют на целостность, сортируют по цвету и диаметру, сматывают в пучки и передают для консервирования посолом или сушкой.

Солят кишки (сырец и фабрикат) поваренной солью. В ней не должно быть более 2 % влаги, допускается 1,5 – 2,0 % примесей других солей, нежелательно присутствие соединений железа, не должно быть грязи и солеустойчивых микроорганизмов, вызывающих появление розовых и красных пятен на соленых кишках.

Посол бывает сухим и мокрым. При сухом посоле пучки остывших кишок натирают солью и кладут в ящики с отверстиями. Для консервирования говяжьих кишок используют пищевую соль среднего помола, для свиных и бараньих – соль сорта экстра. После стекания сока пучки кишок укладывают в бочки, пересыпая каждый ряд солью. Для посолки одного комплекта кишок-сырца расходуют 1,0 – 1,5 кг соли.

Свиные и бараньи черевы (тонкие кишки) засаливают в основном мокрым способом, так как при сухом посоле они слеживаются и плохо просаливаются. Кишки обваливают в соли (экстра) и укладывают в посолочный чан. В выделившемся рассоле их выдерживают 4 – 5 суток, затем на 1 – 2 ч раскладывают на столе для стекания рассола и укладывают в бочки. Содержание влаги в них снижается до 50 – 60 %, а соли в стенках кишок достигает 13 – 15 %. Бочки с кишками хранят в холодильниках (4 °С) в течение 6 – 12 месяцев.

Доброкачественное сырье должно иметь светло-розовый цвет и специфический запах свежепосоленного мяса, в нем не должно быть признаков порчи. Перед шприцеванием фарша кишки вымачивают в воде в течение двух часов.

Кишки, предназначенные для сушки, надувают воздухом и сушат в течение 4 – 6 ч (35 – 50 °С) до тех пор пока содержание влаги не достигнет 5 – 6 %. Летом в солнечную погоду их можно сушить на дворе в затемненном месте. Фабрикат, получаемый при этом, более качественный по внешнему виду – чистый, белый, блестящий. Сухие кишки упаковывают в тюки из бумаги, мешковины, обсыпая их молотой горчицей (перцем) с целью воспрепятствования развитию жучков и моли. На складах поддерживают температуру 15 – 18 °С и относительную влажность 50 – 60 %.

К переработке не допускают кишки при заболеваниях животных, влекущих браковку туш, а также при всех формах туберкулеза, паратуберкулезе, чуме и роже свиней, болезни Ауески, пастереллезе, сальмонеллезе, энтеритах. При названных заболеваниях кишечник направляют для технической утилизации.

В колбасном производстве нельзя использовать кишки при обнаружении в их стенках гнойных узелков и невозможности их удаления, при наличии постороннего запаха, при загрязнении кишок кишечным содержимым и невозможности их очистки, при загрязнении пометом грызунов и мух, при поражении насекомыми (моль, кожеед). Все кишечное сырье с указанными дефектами также направляют для технической утилизации.

12.5. Обработка и консервирование шкур

Шкуры, поступившие из цеха первичной переработки скота в шкуропосолочный цех, подлежат первичной обработке и консервированию.

Первичная обработка шкур предусматривает обрядку их и промывку.

К обрядке шкур приступают сразу после их остывания. При этом сначала удаляют крупные утяжелители (рога, уши, губы, репицу хвоста), затем – навал, сгустки крови и другие загрязнения, а в последнюю очередь со шкуры обрезают остатки мяса и жира.

Крупные утяжелители вырезают ножом, сохраняя прилегающие к ним участки шкуры.

От навала шкуры освобождают вручную на деревянной колоде тупым изогнутым ножом, передвигая его в направлении роста волос. Засохшие комья навоза предварительно смачивают водой. Если навал удаляется плохо, его снова размачивают водой до полного размягчения.

С овчин и козлин в условиях скотоубойного пункта навал не снимается во избежание повреждений шерстного покрова.

В целях механизации этого процесса используют мездрильные машины с затупленными ножами или навалосгоночные машины.

При использовании мездрильной машины шкуру для обработки кладут на подающий вал шерстью вверх и огузком вперед так, чтобы она легла на вал без складок, и включают машину. После обработки первой половины шкуру снова помещают в машину (воротком вперед) и удаляют навал со второй половины. Можно закладывать шкуру в машину один раз огузком вперед, придерживая ее за челку.

Во время работы машины навал со шкуры смывается струей воды, поступающей на ножевой вал, и удаляется в приемник. Необходимая степень удаления навала без повреждения шкуры достигается путем регулирования зазора между прижимным и ножевым валами.

На навалосгоночной машине шкуры с размягченным навалом настилают на транспортерную ленту машины мездровой стороной вверх, головной ча-

стью вперед. При прохождении над вращающимися валами с расчесывающими элементами шкуры очищаются от навала, который удаляется водой, поступающей из душирующего устройства. При прохождении над вращающимися валами с металлическими пластинками со шкур удаляется поверхностная влага.

При удалении навала со шкур нельзя допускать загрязнения их мездровой стороны. Прирези мяса и жира со шкур удаляют остро заточенными ножами быстро вращающегося ножевого вала. Шкуру помещают на подающий вал машины мездровой стороной вверх. Сначала обрабатывают заднюю половину шкуры, затем – переднюю. При удалении прирезей вручную шкуры расстилают на столе шерстью вниз и срезают их с помощью ножа. Снятые прирези собирают и используют по указанию ветсаннадзора.

Со шкур свиней подкожный жир, как правило, удаляют в цехе первичной переработки скота (вручную или на мездрильных машинах).

На мездрильных машинах можно обряжать овчины с поверхностным репьем и прирезями мяса и жира толщиной более 3 мм. Зазор между валами регулируют в зависимости от шерстности овчин.

Овчины, требующие обрядки по волосу и мездре, обрабатывают сначала по волосу (на машинах с тупыми ножами), затем по мездре (на машинах с острыми ножами). Не допускается удаление с овчин прирезей мяса и жира на колоде.

Правильно обряженными считаются овчины с сохранением подкожной клетчатки (мездры), а также прирезей мяса и жира толщиной менее 3 мм.

Тонкий слой мяса на шкурах крупного рогатого скота («сорочье мясо») и хрящевой нарост на шкурах хряков не считаются утяжелителями и при первичной обработке шкур не удаляются.

Промывают шкуры в перфорированных барабанах, на столах или стеллажах проточной водой (не выше 20 °С) не более 15 мин. Овчины и козлины консервируют без промывки. Свиные шкуры промывают только со стороны щетины. Для этого их расстилают щетиной вверх и орошают водой из душа. Во время промывки со шкур специальными скребками удаляют грязь, кровь и остатки навала.

После промывки влагу со шкур удаляют на машине или вручную скребком и укладывают для обтекания на козлы вверх шерстью (около 2 ч).

После промывки и удаления поверхностной влаги шкуры направляют на тузлукование. При направлении на сухой посол безнавальные шкуры и шкуры после удаления навала не промывают.

Шкура, снятая с животного, является хорошей питательной средой для быстрого развития микроорганизмов. Наиболее опасны протеолитические. Они выделяют ферменты, разрушающие белки шкуры, вызывая их гниение. При этом изменяется цвет шкуры (зеленый, темный и др.), она становится скользкой, появляется гнилостный запах. Кроме того, парная шкура подвергается автолизу – самопереварива нию под действием выделяемых ею фер-

ментов. Поэтому своевременное консервирование шкур (не позднее двух часов после съемки) имеет большое значение в сохранении их качества.

При консервировании шкуры поваренной солью большая часть вредных микроорганизмов погибает и ферментативный процесс разложения приостанавливается, количество влаги в шкуре уменьшается, часть внутриклеточной жидкости замещается раствором поваренной соли. Шкура считается законсервированной, когда содержание соли в ней не меньше 12 %, а влаги не более 48 %.

Лучший результат консервирования шкур достигается при температуре 5 – 20 °С. При более низких температурах процесс консервирования замедляется, а при более высоких может возникнуть покраснение мездры (порок).

Для консервирования шкур применяют следующие способы: сухой посол врасстил (мокросоление), тузлукование (в насыщенном растворе поваренной соли), сухосоление (сушка засоленного сырья), кислотно-солевой, пресная сушка (сушка парного сырья без засолки), замораживание.

Соль, используемая для консервирования, должна быть сухая, чистая, с минимальным количеством минеральных примесей, не бывшая в употреблении. Особенно не желательны примеси сульфата кальция (солевые пятна на шкурах) и солей железа (ржавые пятна).

В сельскохозяйственных предприятиях применяют в основном мокросоление (повсеместно) и сухосоление (в районах с высокой температурой).

При *мокросолении* на каждый килограмм шкуры расходуется 350 – 400 г соли. Засолку проводят на деревянном помосте (стеллаже) размером 2,0 – 2,5 м, средняя часть которого должна быть на 10 – 15 см выше боковых (для лучшего стока рассола).

Поваренную соль используют в том случае, если влажность ее не превышает 8 %. Крупные шкуры с толстой кожей консервируют солью помола 3 (размер кристаллов от 1,5 до 3,0 мм). Это позволяет сырью лучше просолиться. Для шкур телят и свиней желательно использовать соль помола 2 с размером кристаллов 1,5 мм, для овчин и козлин – соль помола 1 (до 1 мм).

В начале работы стеллаж посыпают ровным слоем соли (1,0 – 1,5 см). Шкуру расстилают мездрой вверх, расправляют ее и посыпают солью слоем до 1 см, на голову (участок шкуры, снятый с головы), огузок (нижний крайний участок шкуры) и места с прирезями мяса соли насыпают больше. Шкуру тщательно натирают солью.

После засолки первой шкуры на нее кладут (также мездрой вверх) вторую, чтобы головные части, лапы и хвосты шкур были уложены вразбежку. Засаливают ее, как и первую шкуру. Затем кладут третью и т.д. Высота штабеля может составлять 1,5 – 2,0 м. Части шкуры не должны свисать со стеллажа. Загибать их не рекомендуется.

Стеллажи для засолки шкур овец и коз могут быть меньшими (125 × 150 см). Овчины и козлины с неудаленным навалом следует засаливать, располагая их мездрой к мездре. Высота штабеля не должна превышать 1 м.

Шкуры овец и коз в штабеле с момента его завершения выдерживают 4 суток, крупного рогатого скота и свиней – 7 суток при температуре 18 – 20 °С.

У хорошо просолившейся шкуры мездра матовая, неводянистая, после скобления ножом кажется сероватой, упругая; неудаленные прирези мяса – поблекшие, светло-желтые, обескровленные; волос – влажный, при сильном нажиме и движении по нему ребром ладони или спинкой ножа отжимается немного влаги.

В процессе мокросоленого консервирования шкура теряет влаги больше, чем поглощает соли. Поэтому масса ее в целом несколько уменьшается (усол составляет примерно 13 %). Проникшая в шкуру соль (10 – 14 %) создает в ней бактериостатическую среду, неблагоприятную для развития микроорганизмов.

Соль, бывшая в употреблении при сухом посоле, содержит много микроорганизмов, грязи и белковых веществ. Поэтому она для повторного употребления без соответствующей обработки не допускается.

При *сухосолении* шкуры вначале солят (как и при мокросолении), а затем сушат. Длительность выдержки шкур врасстил сокращают до 1 – 2 дней для мелкого сырья и до 2 – 5 дней для крупного. Расход соли сокращается вдвое (20 % от массы парной шкуры). Сухосолением консервируют преимущественно овчины.

Перед сушкой шкуры освобождают от оставшейся соли. Летом их сушат под навесом, зимой – в отапливаемом помещении. При этом их развешивают на деревянных шестах по линии хребта мездрой наружу. Все складки должны быть расправлены. При благоприятной погоде шкуры высыхают за 2 – 3 суток. Для правильной сушки необходима температура под навесом или в помещении в пределах 30 °С. Сушка шкур под открытым небом, особенно на солнце, запрещается.

Хорошо высушенная шкура упругая, при ударах по ее мездровой стороне суставами пальцев слышится отчетливый звук, шерстный покров сухой.

До сдачи высушенные шкуры хранят в сухом помещении. При отсыревании их развитие микрофлоры возобновляется, в результате чего такая шкура может подвергнуться порче. Для предохранения от моли шкуры пересыпают нафталином из расчета 5 г на мелкую и 15 г – на крупную.

Консервирование шкур методом *тузлукования* часто используется на мясокомбинатах и в некоторых заготконторах с большим объемом закупок кожевенного сырья. Он обеспечивает равномерное и быстрое просаливание шкур, хорошую сохранность сырья и сокращает продолжительность консервирования.

Тузлукование проводят в чанах или других емкостях в насыщенном растворе поваренной соли (тузлуке) из расчета 350 г на литр воды. На каждый килограмм парной шкуры должно приходиться 3 л раствора. Продолжительность тузлукования для крупных шкур 20 ч, мелких – 10, свиных – 15 ч при температуре раствора 10 °С.

После тузлукования шкуры вынимают из тузлука, развешивают на козлы для стекания рассола на два часа, расстилают на стеллажах и подсаливают из расчета 10 % соли от массы парного сырья. На стеллаже в виде штабеля шкуры выдерживают 2 – 5 дней, в зависимости от их вида.

Для повышения сохранности шкур от бактериального разложения в тузлучный раствор добавляют химикаты, усиливающие действие поваренной соли (хлористый аммоний, алюминиево-калиевые квасцы, сернокислый аммоний, кальцинированную соду, щавелевую кислоту). Иногда к консервантам добавляют антисептики, убивающие гнилостные бактерии (парадихлорбензол и кремнефтористый натрий). При их добавлении в тузлук подсолка не требуется.

Для приготовления тузлука можно использовать 50 % «отработанной соли» (бывшая в употреблении при сухом посоле) с добавлением 50 % свежей соли.

Кислотно-солевой метод применяется главным образом для консервирования мехового и шубного сырья. При этом используют смесь, состоящую из 85 % поваренной соли, 7,5 – алюминиево-калиевых квасцов и 7,5 % хлористого аммония. Консервант (смесь) ровным слоем наносят на мездру (1,5 – 2,0 кг на одну шкуру). Вылежка шкур длится пять дней.

Все другие требования к кислотно-солевому методу такие же, как и к консервированию шкур мокросолением. При данном методе консервирования обеспечивается более прочная связь шерстного покрова с кожей, чем при использовании только соли.

Пресносухим методом консервируют шкурки кроликов, а иногда и коз. Он заключается в сушке шкур без предварительной обработки химическими веществами. Влагу из шкур извлекают воздействием повышенной температуры. Сушку производят также, как и при сухосоленом методе. Высушивают на открытом воздухе под навесом при температуре 20 – 35 °С до содержания влаги в шкуре 15 %.

Замораживанием допускается консервирование оленьих шкур. Пресная сушка и замораживание применяются в крайних случаях, так как эти способы консервирования не обеспечивают полной сохранности сырья от разложения.

При канадской технологии консервирования шкур под названием «Evergreen Hides» используется комбинированное воздействие химических веществ и электронных лучей. Шкуры, обработанные предложенным методом, остаются свежевыделанными в течение шести месяцев.

Преимущества новой технологии заключаются в отказе от соли, использование которой приводит к загрязнению окружающей среды и снижению качества шкур. Все стадии технологического процесса и качество обработанных шкур прошли тщательную проверку специалистами Министерства сельского хозяйства США.

Кожевенное сырье имеет самое различное применение в народном хозяйстве. Оно предназначается для выработки подошвенной и стелечной кожи

различных методов крепления (винтового, гвоздевого, ниточного, клеевого), кожи для рантов, шорно-седельной, сыромятной, технической, галантерейной, хромовой, подкладочной, кожи для изготовления одежды, головных уборов, авиационных шлемов, перчаток, рукавиц, лаковых кож и замши, а также обувной и шорно-седельной юфти.

Требования, предъявляемые к кожевенному сырью (способ консервирования, вид и сорт, масса и площадь шкур, толщина в стандартной точке, наличие тех или иных пороков), зависят от его дальнейшего использования.

ГЛАВА 13. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНОЙ ОЦЕНКИ ПРОДУКТОВ УБОЯ

13.1. Ветеринарно-санитарный контроль при убое животных

Осмотр продуктов убоя является строго обязательным, так как некоторые заболевания могут быть обнаружены только в процессе первичной переработки животных. Послеубойная ветеринарно-санитарная экспертиза туш и органов проводится на предприятиях мясоперерабатывающей промышленности (мясокомбинаты, скотоубойные пункты и т.д.), в местах хранения мяса и на колхозных рынках. Она преследует следующие цели:

– предотвратить выпуск в продажу мяса животных, больных антропозоонозами;

– не допустить распространения возбудителя заболевания с тушами и органами;

– обезвредить условно годное мясо надежными и экономически выгодными методами;

– не допустить в продажу загрязненные и разлагающиеся туши;

– максимально использовать продукты убоя, пригодные в пищу людям, а забракованные туши и органы после соответствующей обработки – на кормовые или технические цели.

Послеубойную ветеринарно-санитарную экспертизу туш и органов животных проводят органолептически, выявляя патологоанатомические изменения, а при убое больных животных – и лабораторные исследования.

На мясокомбинатах послеубойный осмотр органов и туш проводят в специальных ветеринарных точках: осмотр головы (кроме мелкого рогатого скота), внутренних органов, туш и в финальной точке, где дополнительно исследуют те туши и органы, у которых уже выявлены патологические изменения. При переработке свиней осматривают также подчелюстные лимфоузлы (на сибирскую язву).

После убоя животных каждую тушу, голову (кроме голов овец и коз), внутренние органы и шкуру метят одинаковым номером для исключения их обезлички. На конвейерных линиях мясокомбинатов вначале осматривают

голову, затем органы (селезенку, ливер, почки, желудок, кишечник, вымя) и тушу.

Проводя послеубойный осмотр органов и туши животных, особенно большое внимание уделяют исследованию лимфатических узлов, выполняющих роль биологических фильтров и помогающих установить локализацию патологического процесса. При местном патологическом процессе обычно наблюдаются изменения в тех лимфатических узлах, которые собирают лимфу с пораженного участка. При общем сепсисе изменения отмечаются во всех лимфоузлах.

Непораженные лимфатические узлы имеют величину от 2 мм до 6 – 10 см. Они бывают различной формы (бобовидная, овально-удлиненная, округлая), могут иметь выраженную дольчатость или бугристость (у свиней). В тушах здоровых и своевременно разделанных животных поверхность разреза лимфоузлов светло-серого или слабо-желтого цвета.

У больных животных, в зависимости от характера и тяжести болезни, они могут быть увеличенными, сочными, на разрезе гиперемированными, с наличием кровоизлияний и других патологических изменений. У животных, убитых в агонии, поверхность разреза лимфоузлов сиренево-розовая. Часто исследуют подчелюстные, околоушные, заглоточные, шейные, подколенные, надколенные, паховые лимфатические узлы и многие другие.

Осмотр головы проводят после отделения ее от туши в подвешенном положении, за исключением свиней, у которых от туши голову отделяют только после ее осмотра. При этом осматривают слизистые оболочки ротовой полости, разрезают жевательные мышцы (для исследования на финноз), вскрывают и осматривают лимфатические узлы, рассекают небную занавеску и осматривают миндалины, глотку и гортань. У лошадей для исключения сапа разрубают носовые кости и исследуют носовую перегородку и носовые раковины.

Осмотр внутренних органов начинают с селезенки. Это связано с тем, что при большинстве тяжелых патологических процессов, особенно инфекционных, в селезенке происходят большие изменения. При осмотре снаружи учитывают размер, цвет, упругость, состояние краев данного органа, а на разрезе – цвет и консистенцию пульпы. При осмотре ливера определяют величину, цвет и консистенцию органов (сердце, легкие, печень), наличие в них различных уплотнений, вскрывают и исследуют лимфатические узлы, а также делают разрезы на участках с уплотнениями и изменением цвета. Исследуют и удаляют желчный пузырь, вскрывают и осматривают желчные ходы. Делают разрез мышц сердца и определяют наличие и характер крови в его полостях.

Почки осматривают снаружи, прощупывают, а при обнаружении каких-либо отклонений вскрывают.

Вымя ощупывают и делают 1 – 2 глубоких разреза, устанавливая при этом консистенцию, цвет и запах. Вскрывают подвыменные лимфатические узлы.

При исследовании желудка и кишечника осматривают их серозную оболочку, брыжейку и лимфоузлы, часть из которых вскрывают. При необходимости (подозрение на отравление) желудок и кишечник вскрывают для осмотра их содержимого и слизистых оболочек.

Тушу осматривают с наружной и внутренней сторон. При этом устанавливают степень обескровливания туши, обращают внимание на состояние подкожной клетчатки, плевры, брюшины, на наличие отеков, гнойников, кровоизлияний и других патологических изменений. При необходимости вскрывают лимфоузлы (шейные, межреберные, поясничные, паховые, подколенные и др.) и делают разрезы на мышцах. Свинину обязательно исследуют на трихинеллез, для чего берут пробы мяса из ножек диафрагмы по 60 г каждая.

После убоя птицы осматривают голову, глотку, гортань, трахею, пищевод, зоб, мышечный и железистый желудки, кишечник, печень и селезенку. Обращают внимание на наличие патологических изменений в туше, а также бугорков и узелков в печени, кишечнике и селезенке.

Анализируя обнаруженные патологические изменения продуктов убоя, ветеринарный специалист дает их ветеринарно-санитарную оценку. Для более точной оценки качества мяса проводят биохимические, бактериологические и другие исследования.

13.2. Ветеринарно-санитарная оценка мяса от больных животных

При установлении инфекционных или инвазионных заболеваний поступают в соответствии с Правилами ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов.

Туберкулезом болеют животные, птица и человек. При локальном туберкулезном процессе (поражен один орган или лимфатический узел) тушу обеззараживают проваркой или используют для изготовления баночных мясных консервов с определенным технологическим режимом. Но если туша имеет тощую упитанность, ее направляют на техническую утилизацию. Если поражено несколько органов и лимфоузлов (генерализованный туберкулезный процесс), то тушу, независимо от упитанности, и все внутренние органы утилизируют.

Туши животных, положительно реагирующих на туберкулин, выпускают без ограничений, если в лимфатических узлах, органах и тканях отсутствуют поражения.

Бруцеллезом болеют все сельскохозяйственные животные и человек. При наличии клинических признаков или патологоанатомических изменений в мышцах и органах туши всех видов убойных животных обеззараживают

проваркой. Туши крупного рогатого скота и свиней, положительно реагирующих на бруцеллин, без клинических признаков и патологоанатомических изменений выпускают без ограничений. Туши овец и коз, положительно реагирующих на бруцеллин, а также всех видов убойных животных, заболевших бруцеллезом овечьего типа, перерабатывают на колбасные изделия или консервы с соблюдением повышенного технологического режима.

Лептоспирозом болеют многие виды сельскохозяйственных животных и человек. При наличии дегенеративных изменений в мышцах, а также если желтушность тканей не исчезает в течение двух суток проветривания, тушу и внутренние органы утилизируют. При отсутствии дегенеративных изменений в мышцах и исчезновении желтушной окраски тушу и неизмененные внутренние органы обезвреживают проваркой.

Лейкозом болеют животные (чаще крупный рогатый скот) и птица. Заболевание опасно и для человека. При поражении отдельных лимфатических узлов или органов (без изменений в скелетной мускулатуре) тушу и непораженные органы обеззараживают проваркой. При наличии сальмонелл, а также при поражении скелетных мышц тушу и внутренние органы утилизируют.

Ящуром болеют животные (чаще парнокопытные). К заболеванию восприимчив и человек. Туши и внутренние органы, полученные от убоя животных, больных или подозрительных по заболеванию, а также находившихся с ними в одной партии, обеззараживают проваркой или перерабатывают на вареные, варено-копченые колбасные изделия, консервы.

Трихинеллезом болеют плотоядные, грызуны, свиньи и человек. При обнаружении в 24-х срезах из мышечной ткани хотя бы одной трихинеллы, независимо от ее жизнеспособности, тушу и субпродукты, имеющие мышечную ткань, пищевод и прямую кишку, а также обезличенные мясные продукты утилизируют. Внутренний жир выпускают без ограничений, а наружный перетапливают и выдерживают при температуре 100 °С в течение 20 мин. Шкуры выпускают после удаления с них прирезей мышечной ткани.

Цистицеркозом (финнозом**)** болеют крупный рогатый скот и свиньи. Человек заражается при употреблении в пищу плохо проваренного мяса. При обнаружении на разрезе мышц туши, головы или сердца (площадь 40 $см^2$) более трех цистицерков (живых или погибших) тушу, голову, сердце и другие продукты убоя, имеющие мышечную ткань, утилизируют. Внутренний и наружный жир перетапливают, выдерживая вытопленный жир при температуре 100 °С в течение 20 мин. Если на 40 $см^2$ мышечного среза будет обнаружено не более трех личинок, туши обеззараживают проваркой, посолом или замораживанием, а жир перетапливают. Санитарную оценку продуктов убоя проводят дифференцированно, т.е. в зависимости от степени поражения.

13.3. Методы и условия обеззараживания мяса

По результатам послеубойной ветеринарно-санитарной экспертизы туш и органов животных мясо может быть признано годным, условно годным или негодным для использования в пищу. Условно годным считается мясо, использование которого для пищевых целей допускается только после обеззараживания.

Обеззараживанию подлежит мясо животных и птицы при отсутствии истощения, дегенеративных изменений в мышечной ткани и генерализации (распространение по всему организму или органу) патологического процесса. Мясо не подлежит обеззараживанию, если заболевание животного вызвано споровой патогенной микрофлорой (сибирская язва, эмфизематозный карбункул, ботулизм, столбняк, злокачественный отек).

Туши и органы животных уничтожают также при заболеваниях, вызванных относительно термостабильной микрофлорой и чрезвычайно опасных для человека (сап, бешенство, туляремия), а также при наличии генерализованного процесса (туберкулез, лейкоз, лептоспироз, когда желтушность мышечной ткани не исчезает в течение 24 ч), отравлениях сильно действующими ядохимикатами (первой и частично второй группы).

Вопрос о необходимости обеззараживания мяса, полученного от убоя животных с незаразными болезнями и травматическими повреждениями, решается на основании результатов бактериологического исследования.

Обеззараживание условно годного мяса позволяет использовать для пищевых целей ценные продукты убоя животных и птицы, не допуская при этом распространения заразных (инфекционных и инвазионных) заболеваний.

В условиях мясоперерабатывающих предприятий на туши условно годного мяса при ветсанэкспертизе, кроме клейма, обозначающего категорию упитанности туши, в области лопатки и бедра дополнительно накладывают штампы, определяющие способ санитарной обработки («проварка», «на вареную колбасу», «на консервы» и др.). В лабораториях ветеринарно-санитарной экспертизы условно годное мясо маркируют штампом с надписью «В санобработку».

Любой способ, применяемый для обеззараживания мяса, должен надежно обеспечить инактивацию возбудителей инфекционных и инвазионных заболеваний и другой опасной микрофлоры. Однако при этом должна максимально сохраняться пищевая ценность обеззараживаемого продукта.

Для обеззараживания условно годного мяса применяют высокую температуру (проварка, изготовление мясных баночных консервов, вареных и варено-копченых колбас, мясных хлебов, грудинок, кореек, прожаривание), низкую температуру (замораживание) и посол. На мясоперерабатывающих предприятиях данный процесс осуществляют в специальных цехах или отделениях.

Эффективность обработки мяса высокими температурами зависит от ряда факторов. Вообще мясо обладает слабой теплопроводностью. Однако она повышается с увеличением содержания воды в мясе и снижением его упитанности. Жиры и белки частично предохраняют микроорганизмы от теплового воздействия.

Обеззараживание мяса проваркой – самый надежный способ. Оно применяется во всех случаях обработки условно годного мяса. Перед проваркой при необходимости производят зачистку мяса, после чего его разрубают на куски массой не более 2 кг и толщиной до 8 см. Варят мясо в открытых котлах в течение трех часов с момента закипания воды, а в закрытых, при давлении пара 1,5 атм., – в течение 2,5 ч. Необходимо, чтобы температура внутри куска была не ниже 80 °С.

Цвет проваренной свинины на разрезе бело-серый, мясо других видов животных – серое, без кровянистых участков. Мясной сок, стекающий с поверхности разреза проваренного мяса, бесцветный. После проваривания масса мяса уменьшается примерно на одну треть. Степень уменьшения ее зависит от температуры и длительности варки, величины кусков и других факторов. Потери массы мяса будут тем выше, чем больше температура и продолжительность проваривания и меньше диаметр куска мяса.

Остывает и временно хранится проваренное мясо в камерах, оборудованных в отдельном помещении. По возможности его быстрее направляют для переработки на мясные консервы и колбасные изделия или реализуют через систему общественного питания.

При наличии на мясокомбинатах электрических или газовых печей условно годное мясо, вместо обеззараживания проваркой, можно использовать для изготовления колбас (диаметр не более 5 см), мясных хлебов, консервов (если оно по своим кондициям соответствует требованиям сырья для мясных баночных консервов), а мясо свиней – и для изготовления варено-копченых грудинок и кореек. При этом все операции, связанные с изготовлением колбасных и консервных изделий (разделка туш, приготовление фарша, заполнение мясом консервных банок, а фаршем – колбасных оболочек и т.д.), должны проводиться в обособленном помещении с использованием отдельного оборудования (столы, тара и проч.) или в отдельную смену. После окончания работы проводят тщательную дезинфекцию помещения, оборудования, тары и спецодежды.

Мясные хлебы изготовляют массой не более 2,5 кг. Их запекают при температуре не ниже 120 °С в течение 2,0 – 2,5 ч, доводя к концу процесса температуру внутри изделия до 85 °С (не ниже).

При выработке колбасных изделий их варят при температуре 88 – 90 °С не менее одного часа до достижения внутри батона температуры не ниже 75 °С. При изготовлении варено-копченых грудинок и кореек их варят при температуре 88 – 90 °С: грудинки – в течение 1 ч 35 мин, корейки – 1 ч 50 мин. При этом температура в толще изделия должна достичь не менее 80 °С.

Из подлежащей перетапливанию жировой ткани (внутренний жир и шпик) вытапливают жир, выдерживая затем его при температуре 100 °С в течение 20 мин.

Если при туберкулезных поражениях туши мясо допускается для изготовления мясных баночных консервов, то стерилизацию их проводят при температуре 113 или 120 °С в течение 40 – 115 мин. Продолжительность стерилизации зависит от видовой принадлежности мяса, вида и величины банки.

Условно годные тушки птиц и кроликов обеззараживают провариванием при температуре 100 °С в течение 1 ч, а при сальмонеллезе и туберкулезе – в течение 1,5 ч. Кроме проваривания, тушки птиц разрешается обеззараживать прожариванием их при полном погружении в жир или в духовом шкафу. Режим прожаривания зависит от вида тушки и характера ее поражения.

Условно годные субпродукты проваривают при том же режиме, что и мясо. Все непищевые отходы разрешается выпускать с мясоперерабатывающего предприятия только после 3 часовой проварки или использовать для изготовления сухих животных кормов.

Путем посола обеззараживают только цистицеркозное (финнозное) мясо крупного рогатого скота и свиней, признанное по результатам ветсанэкспертизы условно годным. После остывания мясо разрубают на куски массой не более 2,5 кг, каждый кусок натирают солью (посолочной смесью) и плотно укладывают в бочки. Расход соли составляет 10 % от массы мяса. Через трое суток мясо заливают рассолом концентрацией 24 % и выдерживают в течение 20 суток при температуре 2 – 4 °С.

Финнозное мясо можно обеззараживать и путем замораживания его. Туши свиней замораживают до минус 10 °С в толще мышц с последующей выдержкой при температуре минус 12 °С в течение десяти суток. После замораживания до минус 12 °С в толще мускулатуры мясо выдерживают при температуре воздуха в камере минус 13 °С в течение четырех суток. Температуру в глубине мускулатуры контролируют специальным термометром, погружаемым в мясо до его замораживания на глубину 7 – 10 см.

Финнозное мясо крупного рогатого скота, овец, коз, оленей замораживают до минус 12 °С в толще мышц и выпускают без последующей выдержки или в глубине мускулатуры доводят температуру до минус 6 °С, а затем выдерживают в камере при минус 9 °С в течение 24 ч.

При невозможности обеспечения указанных режимов замораживания условно годное финнозное мясо обеззараживают путем проваривания или посола. Обеззараженное мясо направляют в промышленную переработку (изготовление колбас, консервов) или в систему общественного питания.

В случае установления убоя животного в агональном состоянии или при тяжело протекающем патологическом процессе все продукты убоя подлежат утилизации. При этом учитывают внешние признаки (состояние места зареза, степень обескровливания, наличие гипостазов, изменения в лимфатических узлах) и проводят лабораторные исследования мяса (определение pH, реак-

ция с раствором медного купороса в бульоне, реакция на пероксидазу, бактериологический анализ).

Если по результатам экспертизы, бактериологического и биохимического исследований мясо животных, подвергнутых вынужденному убою, будет признано пригодным для использования в пищу, то его, независимо от качества, перед выпуском предварительно проваривают, а в условиях мясокомбината используют для изготовления мясных хлебов, вареных колбас и мясных консервов. Реализация такого мяса на колхозных рынках запрещена.

В настоящее время разработан способ обработки мяса вынужденного убоя из-за пареза конечностей, абсцесса в области холки, бронхопневмонии, множественного артрита, теплового удара, травматического перикардита, пролежней, патологических родов.

Суть способа заключается в том, что мясо вынужденного убоя после обвалки измельчают на волчке, добавляют поваренную соль в количестве 30 % к массе мяса, тщательно перемешивают, укладывают в емкости толщиной слоя 8 – 10 см и прогревают в течение 90 мин при температуре 80 °С. Такая обработка обеспечивает надежное стерилизующее действие в отношении возбудителей заболеваний скота, указанных выше, при которых мясо убойных животных рекомендуется к переработке в условиях мясокомбината.

Пищевая ценность мяса от вынужденного убоя, обработанного предлагаемым способом, характеризуется значительно меньшими потерями по ряду важнейших показателей – количеству влаги, белка, жира, аминокислот, витаминов по сравнению с традиционной варкой мяса в течение трех часов. Его рекомендуется использовать для производства вареных колбас и некоторых кулинарных изделий. Удельная масса этого мяса не высока, так как оно содержит большое количество соли, которую учитывают при вложении мяса вынужденного убоя в продукцию, потому что массовая доля соли в готовом изделии не должна превышать нормативных показателей (2 – 3 %).

Мясо животных, убитых молнией, замерзших, утонувших, погибших при пожаре и от других стихийных причин, расценивается как трупное и подлежит утилизации.

Глава 14. СБОР И ОЦЕНКА ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ЯИЦ ДОМАШНЕЙ ПТИЦЫ

14.1. Сортировка и хранение яиц

Яйца собирают в специальную тару. Для раздельного сбора чистых и загрязненных яиц используют тару с двумя отделениями, а также ящики (коробки) с прокладками или ячейки, установленные на тележки. Собранные яйца доставляют в цех сортировки и упаковки. При отсутствии поточной ли-

нии сортировку начинают в птичнике, разделяя яйца во время их сбора на чистые, загрязненные и поврежденные.

Сортируют куриные пищевые яйца не позднее чем через одни сутки после их снесения. При этом запах содержимого яиц, чистоту и крупные повреждения скорлупы определяют органолептически, а целостность скорлупы, величину воздушной камеры, состояние белка и желтка выявляют путем овоскопирования яиц. Весовую категорию яиц определяют на яйцесортировочных машинах. На крупных птицефабриках внедряются поточные технологические линии сортировки, обработки и упаковки яиц.

Загрязненные яйца моют на яйцемоечных машинах. Для этого используют 0,2 %-ный раствор каустической и 0,5 %-ный раствор кальцинированной соды. Вымытые и продезинфицированные яйца с целью предупреждения всасывания внутрь моющих и дезинфицирующих веществ ополаскивают горячей (70 °С) водой в течение 10 с, а затем просушивают в течение 5 – 6 с воздухом (60 – 70 °С). Мытые яйца направляют в торговую сеть или перерабатывают. Без дополнительной обработки такие яйца для длительного хранения не пригодны. Иногда яйца с загрязненной скорлупой сортируют по категориям в зависимости от качества и массы. Такие яйца допускают к реализации только для промышленной переработки и сети общественного питания под названием «Загрязненные».

Маркировку яиц производят с помощью штемпельного устройства. Используется штамп круглой (Д = 15 мм) или овальной (15 × 10 мм) формы. Допускается использование штампа прямоугольной формы. На скорлупе диетических яиц отмечаются вид, категория ДВ, ДО, Д1, Д2 и дата сортировки (число и месяц), а столовых – только вид и категория (СВ, СО, С1 и С2).

Столовые яйца, заготовляемые организациями потребительской кооперации и реализуемые предприятиями кооперативной торговли, допускается не маркировать.

Маркировка должна быть четкой и устойчивой. Для этих целей применяют разрешенную Министерством здравоохранения краску. Ее готовят по следующему рецепту (%): спирт-ректификат – 46, дистиллированная вода – 46, глицерин – 5, сахар – 2, краска – 1. Диетические яйца маркируют красной (родомин, фуксин), столовые – синей (индиго синий) краской. Допускается маркировать диетические и столовые яйца краской других цветов, разрешенной к применению для пищевых целей Минздравом.

Отсортированные и маркированные яйца упаковывают по видам и категориям в неповрежденную, ударопрочную, чистую, сухую, без постороннего запаха тару, изготовленную из материалов, разрешенных к применению Министерством здравоохранения. В качестве тары используют ящики из гофрированного картона (по ГОСТ 13513), полимерные или деревянные на 360 штук, полимерные ящики на 240 штук, полимерные или картонные коробки для мелкоштучного фасования (на 6 – 12 штук) и металлические контейнеры

вместимостью 3780 штук. При упаковке в ящики и контейнеры используют бугорчатые прокладки, в которые яйца укладывают острым концом вниз.

На каждую единицу потребительской тары наносят маркировку по СТБ 1100 с указанием наименования и местонахождения изготовителя (упаковщика), товарного знака изготовителя (при наличии), вида и категории яиц, их количество, даты сортировки (число, месяц), срока годности и условия хранения, обозначения стандарта и информации о сертификации.

Ящики из гофрированного картона должны быть оклеены клеевой лентой на бумажной основе или другими материалами, обеспечивающими целостность упаковки и сохранность яиц.

Мелкие яйца не сортируют. Их упаковывают отдельно и дополнительно на этикетке указывают «Мелкие». Их реализуют для промышленной переработки и сети общественного питания. Допускается реализация их в розничной торговой сети.

Упакованные яйца отправляют в торговую сеть. При невозможности немедленно реализовать их кратковременно хранят на яйцескладе.

При температуре 8 – 10 °С и относительной влажности воздуха 75 – 80 % яйца хранят не более трех суток, при 16 – 20 °С – не более двух суток, а при 21 – 25 °С – одни сутки. На складе не допустимы резкие колебания температуры, повышенная влажность, острые запахи.

Яйца перевозят всеми видами транспорта в соответствии с правилами перевозок, действующими на соответствующем виде транспорта. При этом должна быть обеспечена максимальная сохранность продукции. Вагоны и машины должны быть чистыми, сухими, без посторонних запахов, с изотермическим кузовом. Во избежание тряски и резких толчков движение машины должно быть замедленным. При перевозке яиц в открытой автомашине ящики прочно укрепляют и укрывают брезентом.

При транспортной маркировке наносят обозначения: «Осторожно, хрупкое!», «Верх».

На каждую отгружаемую за пределы района партию яиц оформляют паспорт качества, в котором указывают наименование изготовителя (упаковщика), наименование продукции, количество яиц (диетических, столовых) по категориям, обозначение стандарта, количество единиц транспортной тары в партии, дату сортировки и ветеринарное свидетельство по установленной форме. Допускается при поставке яиц в пределах района (области) паспорт качества заверять печатью (штампом) ветеринарной службы, а ветеринарное свидетельство не выписывать.

Кроме направления в розничную торговлю, сеть общественного питания и для промышленной переработки, яйца, поступающие из цеха сортировки и упаковки, закладывают на хранение. Необходимо помнить, что сроки от снесения до закладки на хранение должны быть минимальными. Чистые яйца, находившиеся при температуре не выше 15 °С и относительной влажности воздуха 75 – 80 %, закладывают на хранение не позже двух суток после их

снесения, а находившиеся при температуре выше 15 °С – не позже одних суток после снесения.

На период хранения яиц необходимо создать такие условия, которые обеспечили бы максимальную сохранность продукции без ухудшения ее качества. Срок хранения зависит от условий хранения и качества закладываемых яиц. Наиболее эффективно они хранятся при температуре, близкой к точке замерзания их содержимого, и относительной влажности воздуха около 85 %. Основными показателями, определяющими исходное качество яиц, являются прочность и целостность скорлупы, чистота ее поверхности, наличие надскорлупной пленки, масса яиц и консистенция белка.

Не пригодны для хранения яйца даже с минимальной поврежденностью скорлупы, а также загрязненные и мытые. Однако при условии немедленной закупорки открытых пор скорлупы некоторыми веществами мытые яйца можно хранить. Менее пригодны яйца с тонкой скорлупой из-за лучшей проницаемости паров, газов и микроорганизмов, а также мелкие яйца, имеющие большее соотношение поверхности скорлупы и массы содержимого.

Наиболее эффективным способом подготовки яиц для хранения является обработка их вазелином, различными минеральными маслами, лаками, пленкообразующими веществами.

Специальное масло для покрытия яиц (ДПЯ) представляет собой узкую фракцию медицинского вазелинового масла. Его целесообразнее использовать в нагретом до 100 °С виде. В результате снижения вязкости происходит более быстрое и лучшее закупоривание пор скорлупы. Кроме того, высокая температура обработки пастеризует скорлупу и уплотняет подскорлупную оболочку, уменьшая проникновение микроорганизмов внутрь яйца.

Масло ДПЯ наносят на яйца с помощью специальной машины, кассетоноситель которой погружает их на 8 – 10 с в ванну с горячим маслом. Затем специальными щетками избыток масла удаляется, а яйца упаковываются в обычную тару. Для покрытия одного яйца расходуется 0,2 – 0,3 г масла.

Такая обработка не изменяет внешнего вида яиц, не ухудшает вкуса, до минимума сводит испарение влаги и потери углекислого газа, способствуя стабилизации плотного белка, сохраняет или даже повышает эластичность скорлупы, сокращая ее повреждаемость.

Для образования пленочных покрытий на скорлупе яиц используют также поливиниловый спирт и другие высокомолекулярные вещества, устойчивые ко внешним воздействиям.

Яйца, обработанные указанными веществами, следует хранить при температуре 0 – 2,5 °С и относительной влажности воздуха 70 – 75 %.

В камерах холодильника ящики с яйцами устанавливают штабелями не более восьми в высоту, оставляя проход между ними 30 – 40 см. Совместно с яйцами нельзя хранить другие продукты. В камерах должна быть хорошая вентиляция. Хранят яйца в холодильнике при температуре от 0 до минус 2 °С и относительной влажности воздуха 85 – 88 %. Допустимый стандартом срок

хранения составляет четыре месяца. Во время хранения через каждые 30 дней яйца переворачивают. При более длительном хранении (8 месяцев) усушка составляет до 4 % от первоначальной массы.

Хранить яйца можно в озонируемых камерах фруктохранилищ, используя озон как дополнительное средство консервирования. Озон сильно тормозит развитие плесневых грибов и бактерий на поверхности скорлупы даже при высокой влажности воздуха, уничтожает посторонние запахи в камерах.

Режим хранения предусматривает соблюдение следующих параметров: температура – от минус 1,5 до плюс 4 °С, относительная влажность воздуха – 85 – 92 %, содержание озона в воздухе – 10 – 12 мг/м^3, продолжительность и периодичность однократного озонирования – по 6 ч/сутки 3 раза в неделю. Использование озона при хранении яиц позволяет в 2 – 3 раза сократить количество пищевых и технических отходов.

Предварительно обработанные озоном яйца можно также хранить в герметичной полимерной упаковке.

Кроме того, яйца в течение четырех месяцев можно хранить в известковом растворе. Метод основан на изоляции яиц от воздуха и микрофлоры окружающей среды. Для этого яйца закладывают в чан и заливают 10 %-ным раствором гашеной извести. Такой раствор обладает бактерицидными свойствами и закупоривает поры яичной скорлупы, предупреждая усушку яиц.

14.2. Изменения в яйце при хранении

Свежеснесенное яйцо от здоровых кур покрыто бактерицидной слизью и на своей поверхности практически не содержит микроорганизмов. При нарушении условий хранения и транспортировки проникающая в содержимое свежего яйца микрофлора погибает под действием лизоцима.

Загрязненная и грязная скорлупа яйца способствует быстрому проникновению через поры плесневых грибов и бактерий на подскорлупные оболочки. Под воздействием выделяемых ими протеолитических ферментов происходит разрушение подскорлупной и белковой оболочек, и микроорганизмы проникают в белок, подавляя его антимикробную активность. Это приводит к быстрой порче яйца.

Споры плесеней в местах проникновения образуют уплотненные, хорошо видимые пятна серого, черного, коричневого цвета. В дальнейшем крупные колонии плесеней могут покрывать большую часть или все яйцо. При неблагоприятных условиях хранения протеолитические микроорганизмы вызывают гнилостные процессы.

Скорость проникновения микроорганизмов внутрь яйца, характер и степень вызываемых ими изменений зависят также от температуры и влажности окружающей среды и других факторов.

В условиях повышенной температуры и влажности воздуха в содержимое яйца сравнительно легко проникают бактерии, обладающие по-

движностью, и плесневые грибы, нити мицелия которых легко раздвигают сетчатую основу подскорлупных оболочек. Увлажнение скорлупы яиц значительно ускоряет их порчу. В процессе хранения в яйцах протекают необратимые процессы, снижающие их пищевые качества.

Вследствие испарения воды (в основном из белка) через поры в скорлупе происходит увеличение воздушной камеры и уменьшение массы яйца (усушка). Скорость испарения воды зависит от условий хранения яиц. При высокой температуре, быстром движении и низкой влажности воздуха усушка происходит интенсивнее.

При хранении происходят коллоидальные изменения белка. Он разжижается, снижаются его вязкость и антимикробные свойства, уменьшается толщина плотного слоя белка. В результате распада белков и образования большого количества газов (аммиак, сероводород и др.) яйцо становится непригодным в пищу.

Вследствие разжижения белка становятся подвижными воздушная камера и желток. С увеличением светопроницаемости белка желток при просвечивании выглядит более темным, более четко очерченным и подвижным, шарообразная форма его превращается в эллипсовидную. Бактерии вместе с водой, высвободившейся при разжижении белка, проникают в желток и задерживаются в нем. Желток увеличивается в объеме, уплотняется, перемещается из центрального положения вверх, ближе к скорлупе.

Изменения содержимого яйца (разжижение белка, изменение состояния желтка) также зависят от температуры окружающей среды и продолжительности хранения. С их увеличением содержимое яйцо изменяется в большей степени. Следовательно, величина и подвижность воздушной камеры, состояние белка и желтка характеризуют свежесть яиц, которая определяется сроком и условиями их хранения. Отпотевание яиц в результате резких колебаний температуры способствует их порче.

После мойки яиц снижается их качество и стойкость при хранении. Это связано с тем, что через открытые поры (после удаления надскорлупной оболочки) в яйцо проникает большое количество микроорганизмов, а также ускоряется испарение воды. Некоторые зарубежные фирмы яйца сразу же после мойки упаковывают в герметичную газонепроницаемую тару, заполненную углекислым газом, который тормозит развитие микроорганизмов.

Свежие яйца запаха практически не имеют. По мере «старения», особенно при хранении в неблагоприятных условиях, они приобретают затхлый и кислый запах, ухудшаются их вкусовые качества. При продолжительном и неправильном хранении яиц скорлупа теряет матовый цвет и становится блестящей. Пищевые качества яйца связаны с целостностью оболочек белка и желтка. Нарушение структуры желточной оболочки ведет к смешиванию желтка с белком. Повреждение белковой оболочки и скорлупы делает яйцо санитарно-гигиенически непригодным для пищи.

К продаже допускаются доброкачественные яйца, с чистой скорлупой, без механических повреждений, с высотой воздушной камеры не более 9 мм, с плотным просвечивающимся белком и прочным малозаметным, занимающим центральное положение или слегка подвижным желтком. Содержимое не должно иметь признаков порчи и должно соответствовать следующим требованиям: белок – чистый, без мути, вязкий (допускается ослабленный), прозрачный, бесцветный или с желтовато-зеленоватым оттенком; желток – чистый, вязкий, равномерно окрашенный в желтый или оранжевый цвет; запах – естественный, без каких-либо посторонних запахов; зародыш не должен иметь признаков развития.

На колхозных рынках разрешают продажу только куриных, индюшиных, перепелиных и цесариных яиц. Продажа утиных и гусиных яиц на колхозных рынках запрещена, так как они часто бывают поражены сальмонеллами. Их используют только на хлебопекарных и кондитерских предприятиях, технология производства изделий на которых гарантирует обезвреживание яиц.

14.3. Товарная оценка яиц

При определении товарных качеств продовольственных яиц учитываются время их снесения, масса, качество, способ хранения. Согласно разработанному СТБ 254–2004, куриные яйца, заготовляемые и предназначенные для реализации и промышленной переработки, в зависимости от сроков годности и качества подразделяют на диетические и столовые.

Диетические – яйца, срок годности которых не превышает семь суток, не считая дня снесения. Их хранят при температуре 0 – 20 °С.

Столовые – яйца, срок годности которых не превышает двадцать пять суток со дня сортировки (не считая дня снесения), и яйца, хранившиеся в холодильнике не более 120 суток. Столовые яйца хранят при температуре не выше 20 °С, в холодильниках – при температуре от 0 до –2 °С и относительной влажности воздуха 85 – 88 %.

В торговой сети диетические яйца по истечении указанного срока годности переводят в столовые.

Диетические и столовые яйца в зависимости от массы подразделяют на четыре категории (табл. 14).

Таблица 14. **Категории диетических и столовых яиц**

Категория	Масса 1 яйца, г	Масса 10 яиц, г	Масса 360 яиц, кг
Высшая	70,0 и более	710,0 и более	25,2 и более
Отборная	65,0 – 69,9	650,0 – 699,9	23,4 – 25,199
Первая	55,0 – 64,9	550,0 – 649,9	19,8 – 23,399
Вторая	45,0 – 54,9	450,0 – 549,9	16,2 – 19,799

Яйца столовые массой 35,0 – 44,9 г, а по остальным показателям соответствующие требованиям настоящего стандарта выпускаются под наименованием «Мелкие» и используются для промышленной переработки, в сети общественного питания, а также могут быть реализованы в розничной торговой сети.

Допускается отклонение от минимальной массы одного яйца всех видов и категорий не более 1 г, но масса 10 яиц не должна быть меньше допустимой.

Диетические и столовые яйца по состоянию воздушной камеры, желтка и белка должны соответствовать требованиям, указанным в табл. 15.

Таблица 15. **Показатели качества диетических и столовых яиц**

Состояние воздушной камеры и ее высота	Желток	Белок
Диетические		
Неподвижная, высота не более 4 мм	Прочный, едва заметный, но контуры не видны, занимает центральное положение, не перемещается	Плотный, светлый, прозрачный
Столовые		
Неподвижная (допускается некоторая подвижность), высота не более 7 мм; для яиц, хранившихся в холодильниках, – не более 9 мм	Прочный, малозаметный, может слегка перемещаться, допускается небольшое отклонение от центрального положения; в яйцах, хранившихся в холодильниках, – перемещающийся	Плотный (допускается недостаточно плотный), светлый, прозрачный

Скорлупа диетических и столовых яиц должна быть чистой и неповрежденной, без кровяных пятен и помета. На скорлупе диетических яиц допускается наличие отдельных точек или полосок, а на скорлупе столовых – наличие точек, полосок и пятен на площади не более 1/8 ее поверхности (следы от соприкосновения яйца с полом клетки или транспортером для сбора яиц).

Загрязненные яйца на птицефабриках обрабатывают моющими синтетическими средствами, разрешенными к применению Минздравом, в соответствии с технологическими правилами.

Пищевые куриные яйца, соответствующие вышеуказанным требованиям, со сроком годности не более 25 суток и яйца, хранившиеся в холодильниках не более 120 суток, а также с поврежденной незагрязненной скорлупой без признаков течи («насечка», «мятый бок») используются для промышленной переработки.

Содержание токсичных элементов, микотоксинов, антибиотиков, пестицидов, гормональных препаратов и микробиологические показатели не дол-

жны превышать допустимые уровни, установленные СанПиН 11-63 РБ «Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов», а содержание радионуклидов – республиканские допустимые уровни, утвержденные Минздравом Республики Беларусь.

14.4. Пороки яиц

Яйца, имеющие различного рода дефекты, подразделяются на пищевые отходы и технический брак.

К пищевым отходам относят яйца с высотой воздушной камеры более 9 мм, с поврежденной скорлупой, но без признаков течи («насечка», «мятый бок»).

Насечка – трещина на скорлупе.

Мятый бок – скорлупа частично помята (вмятая скорлупа) без повреждения подскорлупной оболочки (без сквозных отверстий).

Нарушение целостности скорлупы происходит в результате небрежного обращения с яйцами во время сбора, сортировки, обработки. Такие яйца хранят при температуре не выше 10 °С не более одних суток, не считая дня снесения, и перерабатывают на птицефабриках. В суточный срок они могут быть реализованы через розничную торговлю.

К техническому браку относят яйца со следующими дефектами: малое и большое пятно, красюк, тек, кровяное пятно, затхлое яйцо, тумак, зеленая гниль, миражное яйцо, запашистое, выливка, присушка.

Малое пятно – яйцо с одним или несколькими неподвижными пятнами под скорлупой общим размером не более 1/8 ее поверхности (колонии плесени). Появляется во время хранения яиц при повышенной температуре и высокой влажности воздуха.

Большое пятно – яйцо с наличием пятен под скорлупой (одно или несколько) общим размером более 1/8 поверхности всего яйца. Их образуют колонии плесеней и бактерии при высокой влажности и повышенной температуре воздуха.

Красюк – яйцо с однообразной рыжеватой окраской содержимого. Наблюдается при полном смешении желтка и белка в результате разрыва желточной оболочки в связи с увеличением объема желтка, происходящим при переходе воды из белка при длительном хранении яиц.

Тек – яйцо с поврежденными скорлупой и подскорлупной оболочкой, хранившееся более одних суток, не считая дня снесения. Появляется в результате небрежного обращения с яйцами.

Кровяное пятно – яйцо с наличием на поверхности желтка или в белке кровяных включений, видных при овоскопировании. При этом заметны пятно рыжеватого оттенка или кровеносные сосуды в виде кольца неправильной формы вокруг зародыша (иногда охватывающего все яйцо по периметру). Этот порок часто проявляется при хранении оплодотворенных яиц в услови-

ях высокой температуры (21 °С и выше), что приводит к началу развития зародыша и его последующей гибели.

Затхлое яйцо – яйцо, адсорбировавшее запах плесени или имеющее заплесневелую поверхность скорлупы.

Тумак – яйцо с испорченным содержимым под воздействием плесневых грибков и гнилостных бактерий. При овоскопировании яйцо не прозрачно, содержимое имеет гнилостный запах. Возникает в результате проникновения в яйцо плесеней или гнилостных микробов (протей).

Зеленая гниль – яйцо с белком зеленого цвета и резким неприятным запахом.

Миражное яйцо – яйцо, изъятое из инкубатора после овоскопирования как неоплодотворенное.

Запашистое яйцо – яйцо с посторонним запахом. Появляется при совместном хранении яиц с пахучими материалами.

Выливка – яйцо с частичным смешением желтка с белком. Дефект возникает при разрушении желточной оболочки или при надрыве ее у места присушки, а также при небрежном обращении с яйцами во время транспортировки (резкие толчки, сотрясение и т.п.).

Присушка – яйцо с присохшим к скорлупе желтком. Появляется в результате неправильного (без переворачивания) длительного хранения в ящиках яиц, у которых произошли ослабление градинок, всплывание желтка и присыхание его к подскорлупным оболочкам.

Яйца с вышеперечисленными пороками направляют на техническую утилизацию.

14.5. Технология производства меланжа

Необходимость переработки яиц обусловлена трудностями их транспортировки и ограниченностью сроков хранения без снижения пищевых достоинств. Из-за недостаточной прочности скорлупы возможны потери яиц во время их сортировки, упаковки и транспортировки.

Скорлупа с подскорлупными оболочками не может полностью защитить яйцо от высыхания и проникновения микроорганизмов, в результате чего происходят уменьшение массы и снижение качества яиц.

Производство мороженых яичных продуктов позволяет ликвидировать потери яиц, связанные с боем, усушкой и порчей их в процессе хранения, и сократить потребность в складских помещениях, холодильниках, транспортных средствах. Они более стойки при хранении.

Птицеперерабатывающая промышленность производит яичный мороженый меланж (перемешанная замороженная яичная масса), яичный мороженый белок и яичный мороженый желток. Общая технологическая схема процесса их производства примерно одинаковая (схема 5).

Схема 5. Технологический процесс производства мороженых яичных продуктов

Яичный мороженый меланж вырабатывают из качественных столовых (свежих и холодильниковых) куриных яиц, хранившихся не более 90 суток, при смешивании белка и желтка в их естественном соотношении. Критерием качества яиц при этом является стерильность их содержимого, которая определяется сроком хранения и загрязненностью скорлупы.

Технологический процесс начинается с приемки яиц. Принимают яйца по количеству и категориям и отправляют на склад. Мелкие и загрязненные складируют отдельно. Наиболее целесообразно хранить яйца при низкой температуре (от 0 до минус 2 °С). Иногда хранят их и в неохлаждаемых помещениях. Во всех случаях подвергать яйца длительному хранению в яйцескладе нецелесообразно.

При передаче яиц из яйцесклада в цех переработки учитывают их количество, категорию и массу.

Получить высококачественный меланж можно только из яиц с чистой скорлупой. Поэтому санитарной обработке их придают важное значение. Яйца с чистой скорлупой хорошо просвечиваются во время овоскопирования, в результате чего можно легко определить некачественные яйца.

Яйцо с загрязненной и грязной скорлупой предварительно замачивают в 0,2 %-ном растворе каустической или в 0,5 %-ном растворе кальцинированной соды путем струйного орошения в течение не менее 7 мин (25 – 30 °С) или в ванне не менее 10 мин, протирая с волосяными щетками.

Затем яйца вручную очищают от грязи, в течение двух минут моют теми же растворами (30 – 40 °С) и дезинфицируют осветленным раствором хлорной извести (16 – 20 °С) с содержанием 0,5 % активного хлора (две минуты). Используемые для мойки и дезинфекции яиц растворы смываются в течение 10 с водопроводной водой.

После этого яйца обсушиваются потоком воздуха и проверяются путем овоскопирования. Выявленные при этом пищевые неполноценные яйца и технический брак отбирают в разные емкости, а плохо отмытые снова направляют на санитарную обработку.

Разбивание и освобождение содержимого яиц от скорлупы с разделением или без разделения на желток и белок производятся автоматически на машине разбивания яиц или вручную на специальном устройстве (об острие горизонтально укрепленного ножа). В одну чашку выливают содержимое не более двух яиц и проверяют качество по внешнему виду и запаху. Доброкачественную яичную массу (внешний вид и запах) сливают в приемный бак. При выявлении нарушений в белке и желтке оператор останавливает машину, сливает недоброкачественную яичную массу в отдельную емкость, заменяет узел разбивания (или острый нож) и чашку, моет и дезинфицирует руки.

Если предусмотрено отделение белка от желтка, содержимое яйца выливают в специальную чашечку (желткоотделитель), в которой желток задерживается, а белок через отверстия (или через края) стекает в чашку для приема белка. В дальнейшем белок и желток сливают в отдельные емкости. После этого яичная масса (или раздельно белок и желток) насосом перекачивается на фильтрацию и перемешивание. Ее пропускают под давлением через тонкую двойную (с крупными и мелкими отверстиями) металлическую сетку, в результате чего из яичной массы удаляются попавшие частички скорлупы и подскорлупных оболочек, градинковый белок, она гомогенизируется и перемешивается, становится однородной и собирается в приемном баке.

Свежие куриные яйца обычно не содержат микроорганизмов. Однако в процессе хранения и переработки яиц, особенно с загрязненной скорлупой, происходит бактериальное обсеменение, поэтому для уничтожения или подавления жизнедеятельности вегетативной микрофлоры яичную массу (яичный белок, яичный желток) пастеризуют. Из-за высокой вязкости невоз-

можно получить тонкий слой яичной массы, который можно было бы прогреть за несколько секунд. Поэтому температура пастеризации яичной массы ограничивается температурой коагуляции яичного белка и не должна превышать 65 °С. Пастеризованная яичная масса не должна содержать хлопьев скоагулированного белка.

Пастеризацию проводят в течение 40 с при температуре 60 ± 2 °С. При таком режиме пастеризации погибает до 99 % вегетативной микрофлоры.

После выдержки пастеризованной яичной массы в специальной емкости пастеризатора в течение 20 мин при температуре 60 °С ее направляют в секцию регенерации, а затем в секцию охлаждения, где она охлаждается до 4 – 6 °С.

Яичные продукты предназначены для промышленного использования. В связи с этим их фасуют с помощью дозирующего устройства в металлические цилиндрические банки массой нетто 8; 4,5 и 2,8 кг, прямоугольные банки массой нетто 10 кг, в полиэтиленовые пакеты, вложенные в картонные ящики, массой 10 и 8,5 кг.

Перед наполнением банки промывают горячей водой и стерилизуют паром. В расчете на увеличение массы при замораживании 7 % вместимости банки не заполняют. Заполненные банки закрывают крышками и закатывают (запаивают). Полиэтиленовые пакеты термосваривают на расстоянии 20 – 30 мм от верхнего края. Маркируют банки несмываемой краской или наклеиванием этикетки.

Яичные продукты замораживают в морозильных камерах при температуре минус 23 ± 2 °С и скорости движения воздуха 3 – 4 м/с. К концу замораживания температура в центре банок должна быть не выше минус 6 °С (двое суток). После этого банки с мороженым продуктом упаковывают в деревянные или картонные ящики в помещении с температурой не выше 6 °С (во избежание оттаивания) и помещают в камеру хранения. Перемораживание, а также многократное замораживание и оттаивание ведут к снижению пищевой ценности продукта.

При температуре минус 12 °С и относительной влажности воздуха 70 – 85 % мороженые яичные продукты, упакованные в металлические банки, хранятся 10 месяцев, а упакованные в ящики из гофрированного картона со вкладышами из полиэтиленовой пленки – 8 месяцев, при температуре минус 18 °С – 15 месяцев независимо от тары.

Допускается хранение мороженых яйцепродуктов при температуре минус 6 °С: в металлических банках – не более 8 месяцев, в ящиках из гофрированного картона – не более 6 месяцев.

Качественные показатели меланжа и мороженых яичных белка и желтка представлены в табл. 16.

Таблица 16. **Показатели качества мороженых яичных продуктов**

Показатели	Яичный меланж	Желток	Белок
Цвет	Темно-оранжевый в мороженом состоянии и от светло-желтого до светло-оранжевого после оттаивания	Палево-желтый в мороженом состоянии и от желтого до палево-желтого после оттаивания	От беловато-палевого до желтовато-зеленого в мороженом состоянии и палевый после оттаивания
Запах и вкус	Без посторонних запаха и привкуса		
Консистенции	Твердая в мороженом состоянии и жидкая однородная после оттаивания	Твердая в мороженом состоянии и густая, но текучая масса после оттаивания	Твердая в мороженом состоянии и жидкая после оттаивания (может быть совсем однородная)
Наличие бугорка на поверхности	В мороженом продукте наличие бугорка на поверхности обязательно		
Содержание влаги, % (не более)	75	54	88
Содержание жира, % (не менее)	10	27	Следы
Кислотность, °Т (не более)	15	30	–
pH	Не ниже 7	Не выше 5,9	Не ниже 8
Температура внутри продукта, °С (не выше)	– 5	– 5	– 5
Осколки скорлупы, другие посторонние примеси и содержание свинца	Не допускаются		

При увеличении продолжительности хранения качество продукта ухудшается, появляются посторонние запахи и привкус горечи, повышается степень окисления жира.

При изготовлении мороженых яичных продуктов в меланж могут добавляться поваренная соль (до 0,8 %) или сахар (до 5 %).

Мороженые яйцепродукты широко используются в кондитерской и хлебобулочной промышленности, а также на предприятиях общественного питания. Размораживание осуществляют в воздушной среде при температуре 18 – 20 °С в течение 24 – 48 ч, после чего банки вскрывают. Температура продукта в центре банки не должна превышать 5 – 6 °С.

14.6. Технология производства яичного порошка

Консервирование яиц путем сушки наиболее эффективно. Яичные сухие продукты (яичный порошок, яичный сухой белок, яичный сухой желток, ом-

лет) являются высокопитательными продуктами. Они более транспортабельны и могут длительно храниться вне холодильников без существенного снижения качества. В связи с низкой влажностью сухих яичных продуктов в них нет условий для развития микроорганизмов. Их гораздо удобнее, чем мороженые продукты (а тем более яичную массу), использовать в хлебопекарном, кондитерском и колбасном производствах, на предприятиях общественного питания.

Сухие яйцепродукты вырабатывают из столовых (свежих и холодильниковых) куриных яиц, хранившихся не более 90 суток, отвечающих требованиям СТБ 254–2004. Можно также использовать яйца с поврежденной (без признаков течи) незагрязненной скорлупой, хранившиеся не более суток при температуре 8 – 10 °С, яичные мороженые продукты, отвечающие требованиям стандарта.

Нельзя использовать яйца уток и гусей (специфический вкус, возможность обсемененности сальмонеллами), а также пищевые и технические отходы куриных яиц.

При выработке сухих яичных продуктов (яичный порошок, яичный сухой белок, яичный сухой желток) такие технологические операции, как приемка яиц, сортировка, санитарная обработка, разбиение и освобождение яичной массы от скорлупы с разделением или без разделения на белок и желток, фильтрация, перемешивание и пастеризация, осуществляются на том же оборудовании и при тех же режимах обработки, как и при выработке яичных мороженых продуктов (схема 6).

Однако в данном случае особое значение придают гомогенизации яичной массы. Это связано с тем, что гомогенизированная масса имеет меньшую вязкость и лучше распыляется, более равномерно диспергирует во время распыления, что обеспечивает лучшие условия теплообмена между теплоносителем и продуктом во время сушки и повышает качество продукта. Кроме того, легче осуществлять подачу более однородной массы.

Перед сушкой мороженые яичные продукты размораживают при температуре не выше 24 °С. Температура размороженной массы не должна превышать 4 °С. Поэтому сразу после размораживания массу из вскрытых банок сливают в охлаждающую приемную емкость. Норма выхода яичного порошка при влажности 7 % составляет 27,3 %.

При изготовлении сухого омлета яичный меланж предварительно смешивают с пастеризованным цельным или обезжиренным молоком.

Из приемной емкости охлажденная масса насосами подается в питательную емкость сушильной установки. В зависимости от конструкции узла распыления сушильные установки бывают дисковые (центробежные) и форсуночные.

В дисковой сушильной установке яичная масса из питательной емкости насосом подается по трубопроводу в полость распылительного диска. Под действием центробежной силы она отбрасывается к периферии диска и через

трубки выдавливается в сушильную камеру. Скорость отрыва капли составляет 120 – 160 м/с. При встрече капли с воздухом, который вентилятором нагнетается в сушильную камеру, она разбивается на мельчайшие частицы.

Схема 6. Технологический процесс производства сухих яичных продуктов

Благодаря огромной поверхности соприкосновения с горячим (140 – 160 °С) воздухом и значительной разнице температур между ними происходит мгновенная сушка продукта. Несмотря на высокую температуру поступающего для сушки воздуха, температура получаемого продукта из-за охлаждения в результате быстрого испарения воды остается невысокой. Яичный порошок оседает на дно сушильной камеры и с помощью выгрузного шнека поступает в бункер.

Отработанный воздух отсасывается вытяжным вентилятором и очищается от высокодисперсных частиц сухого продукта в рукавах-фильтрах, изготовленных из ворсинчатого материала.

Принцип действия форсуночных сушилок отличается от дисковых только способом распыления яичной массы. В них яичная масса нагнетается по трубе, заканчивающейся распылительными форсунками. Навстречу нагнетаемый вентилятором нагретый воздух высушивает мельчайшие частицы до порошка.

Установленный режим сушки должен обеспечивать максимальную денатурацию белка при интенсивном испарении воды (48 – 50 °С).

Для переработки яиц мелких и с поврежденной скорлупой иногда применяют сушильные установки, в которых сушка продукта происходит в виброкипящем слое инертного материала. В них жидкий продукт распыляется на гранулы из инертного зернистого материала (фторопласт-4) в виде тонкой пленки (60 – 200 мкм), которая высушивается горячим (115 – 130 °С) воздухом, а затем в результате соударений гранул между собой и вибрации решетки разрушается, откалывается от гранул, измельчается и уносится с отсасывающим воздухом в циклоны, откуда сухой продукт поступает в бак. В таких сушилках продукт нагревается до 70 – 90 °С в течение 30 – 90 с, в результате чего почти полностью подавляется микрофлора. Это дает возможность исключить из технологического процесса стадию пастеризации.

Фасуют сухие яичные продукты после охлаждения в фанерные барабаны (ГОСТ 9338–80) и фанерно-штампованные бочки (ГОСТ 5958–79), выстланные изнутри подпергаментом (ГОСТ 1760–68), пергаментом (ГОСТ 1341–74) или целлофаном (ГОСТ 7730–74), массой 25 кг, бумажные непропитанные мешки (ГОСТ 2226–75) и ящики из гофрированного картона (ГОСТ 13513–80) с полиэтиленовыми вкладышами (ГОСТ 10354–73) массой соответственно 20 и 12,5 кг, пакеты из многослойной пленки массой 0,075 кг, металлические банки (ГОСТ 12120–73 и ГОСТ 5981–71) массой 0,25; 1,5 и 4,5 кг.

Хранят сухие яичные продукты на стеллажах в сухом прохладном затемненном помещении без резких колебаний температуры. Во избежание нарушения температурно-влажностного режима и порчи продукта, не допускается укладка его на пол, а также одного ящика на другой. Срок хранения их при температуре 2 °С и относительной влажности воздуха 60 – 70 % составляет два года, при температуре 15 – 20 °С – не более шести месяцев. Качественные показатели яичного порошка, сухого яичного белка и желтка (ГОСТ 2858–82) представлены в табл. 17.

Для удлинения срока хранения яичных сухих продуктов перерабатываемую массу освобождают от сахара (глюкозы). Отрицательное влияние глюкозы (около 1 %) заключается в том, что 180 г ее, вступая в реакцию со свободными аминокислотами и аминогруппами, способны связать 32 кг белка, резко снижая его растворимость, пенообразующую способность и переваримость. Десахаризацию обрабатываемой массы проводят после ее фильтрации и перемешивания перед пастеризацией.

Таблица 17. **Показатели качества сухих яичных продуктов**

Показатели	Яичный порошок	Сухой яичный желток	Сухой яичный белок
Цвет	От светло-желтого до ярко-желтого, однородный по всей массе	От светло-желтого до желтого с оранжевым оттенком, однородный по всей массе	Желтовато-белый, однородный по всей массе
Запах и вкус	Свойственные высушенному яйцу, без посторонних запаха и привкуса	Свойственные высушенному желтку, без посторонних запаха и привкуса	Свойственные высушенному белку, без посторонних запаха и привкуса
Структура	Порошкообразная	Комочки легко раздавливаются	Порошкообразная без комочков
Содержание влаги, % не более не менее базисная	 8,5 4,0 6,0 – 8,5	 5 – –	 9 – –
Растворимость (в пересчете на сухое вещество), % не менее	85	–	90
Содержание (в пересчете на сухое вещество), % белковых веществ жира золы, не более .	 45 35 4	 35 50 4	 85 Следы 5
Кислотность, °Т не более	10	35	–

Эту операцию осуществляют тремя способами: путем внесения в яичную массу микроорганизмов и дрожжей, использующих углеводы для питания, с последующей инкубацией данной массы до полного исчезновения сахара; путем обработки яичной массы ферментами, расщепляющими сахара; физическим путем (ультрафильтрация).

Глава 15. Мед и другие продукты пчеловодства

15.1. Биологическое происхождение меда

Мед – это сладкая вязкая жидкость, собранная с нектарников цветков медоносными пчелами и переработанная ими себе на корм.

Основным сырьем для получения цветочного пчелиного меда служит нектар, который вырабатывается активными железами растения (цветка) – нектарниками. Нектар представляет собой водный раствор сахаров. Общее содержание сахаров в нектаре колеблется от 3 до 80 % и зависит от вида растений, климата, времени суток, сезона года, влажности воздуха и почвы.

Пчелы предпочитают собирать нектар с большим содержанием сахара. Это для того, чтобы сократить непроизводительные вылеты. При благоприятных условиях пчела-сборщица совершает за день до 9 – 10 вылетов, принося каждый раз по 30 – 40 мг нектара или 10 – 15 мг пыльцы. При этом во время главного медосбора пчела тратит в среднем на каждый полет около одного часа, а на пребывание в улье между двумя полетами – около 15 мин.

Из сильной семьи, насчитывающей 60 – 70 тыс. особей, в период обильного взятка ежедневно может вылетать на сбор нектара около 35 тыс. пчел, которые за день могут собрать 10 – 12 кг нектара.

Кроме сахаров, нектар содержит и небольшое количество других веществ, таких, как азотные и фосфорные соединения, органические кислоты, минеральные вещества, витамины, энзимы, эфирные масла и др.

Нектар с различных цветков различается по своему составу и зависит от его происхождения.

Основным материалом, из которого готовится нектар, является флоэмный сок растений. Следовательно, спектр нектара зависит от состава сахаров флоэмного сока. Флоэмный сок состоит в одних случаях только из сахарозы, а в других – из фруктозы, глюкозы, рафинозы, стахиозы и вербаскозы. Концентрация сахаров во флоэмном соке не постоянна и зависит от фотосинтеза и метаболических преобразований в растениях. Причем важным является то, что углеводы нектара изменяются как в теле пчелы после того как он был собран, так и в соте во время процесса созревания.

Исходным материалом для получения пчелами падевого меда является падь. Это сахаристые вещества, которые находятся на листьях деревьев или травы. Падь бывает животного и растительного происхождения.

Падь животного происхождения представляет собой выделение тлей, листоблошек и червецов. Насекомые постоянно или временно обитают на деревьях и травянистой растительности, питаются соками этих растений и в процессе своей жизнедеятельности выделяют сладкие вещества. Эти выделения по химическому составу резко отличаются от нектара.

К пади растительного происхождения относят выделения листьев и прилистников некоторых растений (боярышник, дуб, вика, красная бузина и др.). Эти выделения иногда называют медвяной росой.

Сырьем для получения пчелами меда может быть также сахар. Установлено, что из 1 кг сахара пчелы могут приготовить 1 кг меда при условии, что им будет скармливаться сироп, состоящий из 1 кг сахара и 0,5 кг воды.

Таким образом, основным сырьем для получения пчелами меда являются нектар, падь и сахар.

Процесс получения меда чрезвычайно сложен. Пчелы засасывают нектар хоботком и собирают его в зобике. Сюда же одновременно поступает из глоточной железы секрет, содержащий фермент инвертазу. Под действием фермента сахар начинает расщепляться на моносахара (плодовый и виноградный). Окончательно мед получается в улье с помощью ульевых пчел.

Принесенный нектар подвешивается в виде капель к верху ячейки (для испарения влаги). Затем молодые пчелы забирают этот нектар, обрабатывают при помощи ротового аппарата, где он обильно и непрерывно перемешивается с секретом желез и попадает в зобик. После чего выпускают его наружу на хоботок в виде капли и снова проглатывают. И так много раз в течение 15 – 20 мин, а затем складывается в ячейку.

В ячейках и происходит последующее созревание меда под воздействием энзимов, выделенных железами пчел или принесенных вместе с нектаром. Одновременно происходит испарение влаги под действием сухого воздуха, образующегося за счет вентиляции улья пчелами.

Когда мед созреет и содержание воды в нем уменьшится до 18 – 21 %, пчелы запечатывают ячейки с медом восковыми крышечками, не пропускающими влагу.

15.2. Классификация меда

При классификации меда учитываются его происхождение, способ добывания и обработки. По ботаническому происхождению мед натуральный подразделяют на цветочный (монофлерный и полифлерный), падевый и смешанный (схема 7). И в цветочном, и в падевом медах содержатся те вещества, которые создавались растениями в результате сложных биохимических процессов. Поэтому эти меды обладают высокими питательными, диетическими и лечебными свойствами.

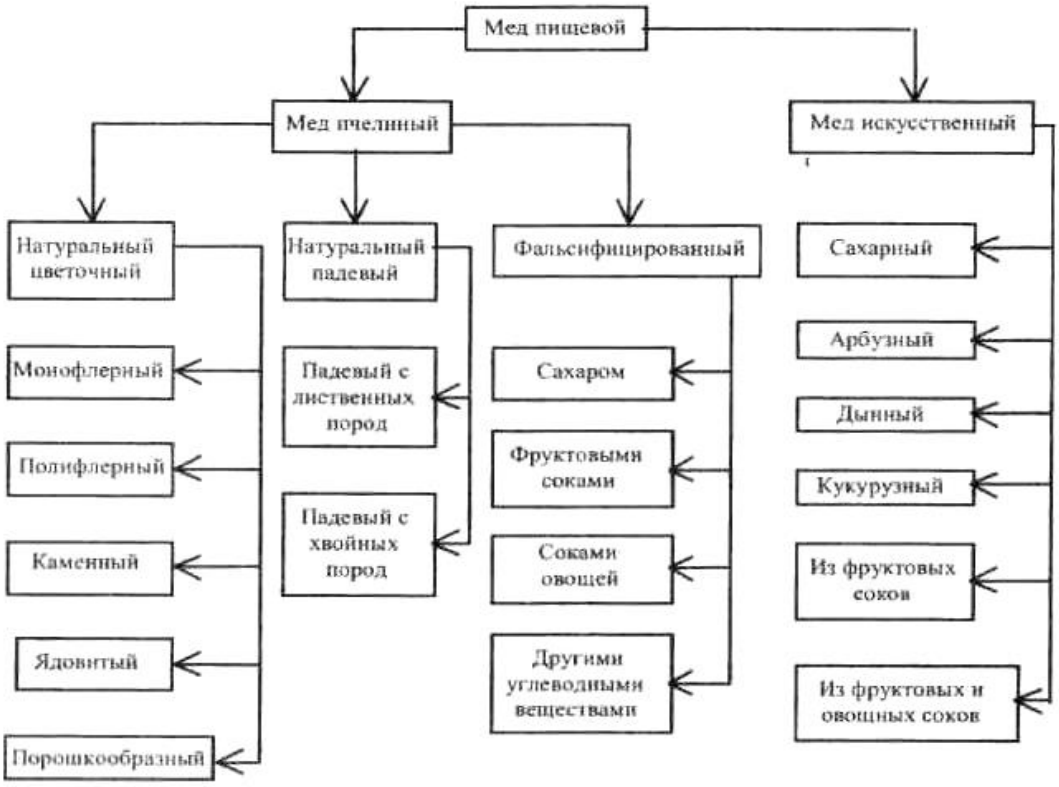


Схема 7. Классификация меда

Монофлерный мед пчелы вырабатывают из нектара цветков растений одного вида (липовый, клеверный, малиновый, вересковый, гречишный и др.). Встречается очень редко.

Полифлерный – из нектара цветков различных медоносов (луговой, полевой, степной и др.)

Падевый мед образуется в результате сбора и переработки пчелами пади животного и растительного происхождения. Падевый мед считается чистым, если не содержит примеси цветочного меда. Чаще всего встречается в смеси. Даже если плохой взяток, пчелы собирают падь и смешивают с цветочным медом.

Падевый мед обычно темного цвета. С лиственных пород, как правило, бурого, почти черного цвета с зеленоватым оттенком, с хвойных пород – темно-зеленого цвета.

Смешанный мед получается в результате смеси цветочного и падевого медов.

Ядовитый, или пьяный, мед пчелы вырабатывают из нектара цветков растений горного Кавказа и Дальнего Востока (рододендрон, азалия, багульник, белена и др.), содержащих токсические вещества. После поедания такого меда (2 – 3 ложки) у человека возникают признаки пищевого отравления, появляются холодный пот, озноб, тошнота, рвота, нарушение зрения, головокружение и даже потеря сознания. Обычно на следующий день наступает улучшение. Ядовитые свойства меда утрачиваются после его месячного хранения. Иногда вредные эфирные масла улетучиваются, если мед вскипятить. Нектар цветков названных растений для пчел не опасен.

Каменный мед вырабатывается дикими пчелами в Абхазии, живущими в расщелинах скал. Он очень твердый, как леденец. Встречается также в Узбекистане, где он собирается с особого вида проса (джугары). Очень густой, трудно откачивается и быстро кристаллизуется.

Порошкообразный мед встречается очень редко. Консистенция в виде порошка, с каких медоносов собирают пчелы не установлено. Содержит много глюкозы, а поэтому не гигроскопичен. Из натурального меда порошкообразный мед получить нельзя, очень впитывает влагу.

Фальсифицированный (сахарный) мед вырабатывается пчелами из сахарного сиропа. Просто пчелы сахарный сироп перерабатывают в моносахара и другие вещества и откладывают в ячейки. Используется как корм для пчел. В таком меде отсутствуют полностью белковые вещества, минеральные соли и витамины.

Если сироп скармливается в большом объеме или поздно осенью, когда мало молодых пчел или понижена их активность, то пчелы складывают в ячейки сироп без переработки. Он похож на натуральный мед, но это фальсификат.

Искусственный мед готовится на фабриках из свекловичного или тростникового сахара, кукурузы, сока арбузов, дыни и других сахаристых ве-

ществ. Из сахара готовят путем расщепления сахарозы растворами лимонной или другой органической кислоты. Получается смесь из моносахаридов, которая легко усваивается организмом. После выпаривания части воды получается смесь желтоватого оттенка (искусственный мед). В таком меде нет аромата и отсутствуют ферменты.

Другие виды готовят из мякоти овощей и фруктов. Снимают кожуру, отжимают сок, фильтруют и выпаривают в открытых котлах до консистенции меда. Условное название – «Мед свекловичный», «Мед арбузный» и т.д.

По способу получения мед подразделяют на сотовый, центрифугированный и прессовый.

Сотовый – это мед, запечатанный восковыми крышечками в ячейках сотов. Восковая печатка меда – это показатель завершенности всех биохимических процессов, превращающих нектар в мед. Он должен быть запечатанным не менее на 2/3 площади сот. Такой мед длительное время (6 – 9 месяцев) не кристаллизуется, имеет привлекательный вид. Реализовывать мед в сотах, в которых пчелы выводили расплод, не рекомендуется: такие соты теряют товарный вид.

Центрифугированным называется мед, извлеченный из сотов путем центрифугирования (на медогонке).

Прессовый мед получают в результате прессования сотов при умеренном нагревании или без него. Прессованием добывают мед только в том случае, когда невозможно откачать его на медогонке (обычно вересковый), так как при этом портятся отстроенные доброкачественные соты.

По консистенции мед бывает жидкий (сиропообразный) и закристаллизованный (сахара закристаллизовались).

15.3. Химический состав, пищевая ценность и свойства меда

Мед представляет собой сладкую, тягучую, ароматическую сиропообразную жидкость со своеобразными медовыми запахом и вкусом. Он состоит из воды (16 – 21 %) и сухих веществ, основными из которых являются углеводы: глюкоза (виноградный сахар) – 31 – 38 %, фруктоза (плодовый сахар) – 38 – 43 % и сахароза (тростниковый, свекловичный сахар) – не более 7 %.

В состав меда входят декстрины (продукты неполного расщепления крахмала). Их количество чаще всего не превышает 4 %. Содержание других сахаров в меде незначительное. В состав меда входят также белковые и минеральные вещества. Среднее содержание их составляет соответственно 0,4 – 0,6 и 0,27 %.

В меде содержатся кислоты (яблочная, глюконовая и др.) до 0,43 %. Активная кислотность меда (pH) колеблется от 3,26 до 4,36 и составляет в среднем 3,78. Величина активной кислотности имеет значение для ферментативных процессов, протекающих в меде, от нее зависят вкус и бактерицидные свойства меда.

Из ферментов в меде имеются инвертаза, диастаза (амилаза), каталаза и липаза. Из-за незначительного содержания витаминов мед не может считаться серьезным источником их в питании человека.

Натуральный мед по органолептическим и физико-химическим показателям должен соответствовать требованиям ГОСТ 19792–87 (табл. 18). Данный ГОСТ распространяется на мед, заготавливаемый и реализуемый государственными и кооперативными организациями.

Таблица 19. **Органолептические и физико-химические показатели цветочного и падевого меда по ГОСТ 19792–87**

Показатели	Характеристика и значение для меда		
	всех видов, кроме меда с белой акации и хлопчатника	с белой акации	с хлопчатника
Аромат	Приятный, от слабого до сильного, без постороннего запаха		Приятный, нежный, свойственный меду
Вкус	Сладкий, приятный, без постороннего привкуса		
Массовая доля воды, % не более	21	21	19
Массовая доля редуцирующих сахаров (к безводному веществу), %, не менее	82	76	86
Массовая доля сахарозы (к безводному веществу), %, не более	6	10	5
Оксиметилфурфурол в 1 кг меда, мг, не более	25	25	25
Диастазное число (к безводному веществу), ед. Готе, не менее	7	5	7
Качественная реакция на оксиметилфурфурол	Отрицательная		
Механические примеси	Не допускаются		
Признаки брожения	Не допускаются		
Массовая доля олова, %, не более	0,01	0,01	0,01

Цвет меда обусловлен наличием красящих веществ. Он зависит от медоноса, времени сбора и характера местности. Мед, собранный в первую половину лета, светлее собранного во вторую половину. Весенний мед светлее осеннего. Мед, собранный с высоких мест, светлее собранного с низких.

Аминокислоты, содержащиеся в меде, обладают способностью соединяться с сахарами, образуя темноокрашенные соединения – меланоиды. В

связи с этим при нагревании или длительном хранении происходит потемнение меда.

Цвет меда в зависимости от медоноса бывает светлый (липовый, белоакациевый, хлопчатниковый, люцерновый, клеверный, малиновый, кипрейно-донниковый, горчичный), янтарно-золотистый (подсолнечниковый, луговой, ивовый, шалфейный) и темный с различными оттенками (вересковый, гречишный, каштановый, табачный, хвойный).

Аромат меда зависит от присутствия эфирных масел, находящихся в нектаре растений. Он может быть слабым (вишневый, кипрейный), сильным (гречишный, липовый), тонким и нежным (белоакациевый, малиновый), с приятным и неприятным запахом (табачный, чабрецовый). Некоторые виды меда (клеверный, ивовый, вересковый) имеют запах цветов, с которых они собраны. Старый мед мало ароматный. Слабый аромат и у подогретого меда. Некоторые падевые меды обладают непривлекательным и даже неприятным запахом.

Вкус натурального меда обычно сладкий, приятный, со слабокислым и слабогорьким привкусами. Сильно разогретый мед (более 70 °С) может иметь вкус подгорелого сахара, а испорченный от неправильного хранения приобретает спиртовой привкус. Допускается горьковатый привкус в каштановом и табачном медах.

Плотность меда зависит от содержания воды. Так, при содержании 16 % воды плотность меда составляет 1,443, а при 21 % – 1,409. С повышением температуры плотность меда снижается.

Консистенция меда зависит от химического состава, температуры, сроков и способов хранения и времени сбора. В сухую погоду мед бывает гуще, чем в сырую. Жидким бывает, например, мед с белой акации и кипрея, вязким – с вереска и падевый.

В сиропообразном состоянии после откачки мед находится в течение 3 – 10 недель, затем мутнеет и начинает кристаллизоваться (переход в твердое состояние). Скорость кристаллизации зависит от ботанического состава растений, с которых он собран, от температуры окружающего воздуха и качества сотов (наличие остатков закристаллизованного меда в ячейках сотов ускоряет процесс кристаллизации). Чем больше в меде глюкозы, тем быстрее протекает кристаллизация. Например, подсолнечниковый мед часто кристаллизуется уже в сотах.

Почти все натуральные меды осенью и зимой находятся в закристаллизованном состоянии. Исключение составляет белоакациевый мед, который может до зимы не кристаллизоваться. Если зимой при нормальных условиях хранения мед остается жидким, то это свидетельствует или о фальсификации его, или о сильном прогревании. Иногда фальсифицированный мед может кристаллизоваться.

Наиболее быстро кристаллизуется мед при температуре 13 – 15 °С. При температуре 27–32 °С мед не кристаллизуется, а при 40 °С закристаллизовавшийся мед начинает распускаться.

Кристаллизации препятствует повышенное содержание воды, фруктозы и декстринов. Сначала на поверхности меда вследствие испарения воды и создания насыщенного раствора сахара образуются мельчайшие зародышевые кристаллы. Они медленно опускаются на дно и, увеличиваясь по пути в размерах, постепенно захватывают всю массу меда.

В зависимости от размеров кристаллы бывают трех видов: крупнозернистые (более 0,5 мм), мелкозернистые (менее 0,5 мм) и салообразные (неразличимые невооруженным глазом). Чем быстрее протекает кристаллизация меда, тем меньше его кристаллы.

Мед обладает гигроскопичностью, т.е. способностью поглощать из влажного воздуха водяные пары и удерживать их в виде воды. Это ведет к разжижению меда. При относительной влажности воздуха 58 – 60 % незакристаллизовавшийся мед, содержащий 17,4 % воды, сохраняет свою влажность. При более высокой влажности мед разжижается, при более низкой – сгущается.

При повышенной влажности воздуха и высокой водности мед закисает под действием содержащихся в нем дрожжей и выделяемых ими ферментов. При этом сахара меда разлагаются, образуя винный спирт и выделяя углекислый газ. Под влиянием бактерий происходит окисление винного спирта и он превращается в уксусную кислоту. Мед при этом разжижается, приобретает кислый вкус, специфический запах и темнеет. Наблюдается отстой, активное вспенивание и газовыделение по всей его массе.

Брожению способствует повышенное содержание воды в меде (мед незрелый или разжиженный в результате его гигроскопичности). Наиболее благоприятная для брожения температура 14 – 20 °С. При более низких или более высоких температурах (от 4,4 до 10 °С и от 20 до 27 °С) закисает только незрелый мед, содержащий свыше 21 % воды. При температуре ниже 4,4 °С и выше 30 °С не закисает даже мед, имеющий повышенную влажность.

Карамелизация меда происходит при его кипячении. В этом случае сахара меда разлагаются с выделением воды и образованием карамеланов. Мед темнеет и приобретает неприятные запах и вкус. При температуре 107 – 115 °С карамелизуется плодовый сахар, а при температуре 160°С – тростниковый сахар.

Мед содержит коллоидные вещества (мельчайшие частицы), которые всегда находятся во взвешенном состоянии. Очищать не рекомендуется, в диетическом отношении он более полезен.

Забродивший, а также закристаллизованный мед непригодный как корм для пчел в период зимовки.

Мед обладает бактерицидными (противомикробными) свойствами. В большинстве случаев он приостанавливает рост бактерий, а иногда и совсем

прекращает его. Мед убивает и простейших, но не действует на дрожжи и плесневые грибы. С повышением температуры противомикробные действия его усиливаются. Активность водных растворов меда проявляется при разведениях от 1 : 5 до 1 : 160.

Мед очень полезен при заболеваниях, связанных с сердечной недостаточностью, истощением, большой потерей крови, при интоксикациях в период выздоровления, в послеоперационном периоде, при заболеваниях желудочно-кишечного тракта, органов дыхательной системы (фарингит, ларингит, трахеит), гипертонической болезни. Его применяют и как наружное средство для заживления гнойных ран, нарывов и других кожных заболеваний (в виде смазываний, компрессов, местных ванн).

Необходимо помнить, что мед не обладает так называемым специфическим (строго направленным на возбудителя болезни или болезненный процесс) действием на организм, а в силу своего сложного химического состава он в быту широко применяется как общеукрепляющее средство (в комбинациях с соком алоэ, сливочным маслом, молоком, гусиным жиром, какао).

Мед противопоказан людям с повышенной чувствительностью (идиосинкразия) к нему, страдающим сахарным диабетом. Нельзя делать ингаляции меда при приступах бронхиальной астмы, эмфиземе легких, высокой температуре.

Мед – высокоэнергетический продукт питания. В 100 г его содержится 1289 кДж энергии, или 308 ккал. Взрослым рекомендуется принимать в среднем 100 г, а детям 30 – 50 г в сутки. Используют мед и в кондитерской промышленности.

Падевый мед по внешнему виду бывает светло-коричневого, коричневого и зеленовато-темного цветов. Он более густой и тягучий, чем цветочный, слабо ароматный; вкус специфический, иногда неприятный, при употреблении в пищу не так быстро смешивается со слюной, долго держится комочком.

Падевый мед отличается большей гигроскопичностью (в незакристаллизовавшемся состоянии), чем нектарный, быстро закисает, особенно после откачки из незапечатанных пчелами ячеек, обладает большей общей кислотностью и противомикробной и амилазной активностью, содержит больше сахарозы, органических кислот и меньше инвертного сахара. Чаще всего он кристаллизуется медленно, иногда с большим отстоем жидкой фракции. Из-за повышенного содержания декстринов (промежуточные продукты распада крахмала), минеральных, белковых и других веществ, отрицательно влияющих на организм пчел, он токсичен для них, особенно в период зимовки.

Для организма человека падевый мед безвреден. Поэтому употребление его в пищу людям не противопоказано. Мед с большим содержанием пади обычно используется в кондитерской промышленности.

Мед, вырабатываемый пчелами из сахарного сиропа, не является натуральным. Он не содержит ароматических веществ, витаминов, макро- и микроэлементов и не обладает целебными свойствами.

15.4. Сбор, упаковка и хранение меда

Обработка меда включает распечатывание сотов, извлечение из них меда, его фильтрование, отстаивание и перемешивание, а также дозаривание, пастеризацию, кристаллизацию, распускание и купажирование меда.

Отобранные из ульев медовые рамки распечатывают путем срезания (ножом), прокалывания (специальной пасечной вилкой) или сбивания восковых крышечек ячеек сотов. При этом часть меда выливается из сотов и смешивается с восковыми крышечками. Такой мед собирают и отделяют от воска отстаиванием или фильтрованием.

При распечатывании сотов ножами их предварительно нагревают горячей водой, паром или электроэнергией при температуре выше точки плавления воска (65 – 70 °С). На крупных предприятиях для автоматического распечатывания сотов используют виброножи с высокой производительностью. У виброножа лезвие приводится в движение от электромотора.

Извлекают мед из сотов центрифугированием в медогонках (откачивают) или прессованием. После вставления в медогонку распечатанных рамок кассеты приводятся в движение вокруг оси вручную или электромотором. Под действием центробежной силы мед освобождается из ячеек и стекает по стенкам медогонки на дно. Время, необходимое для полной откачки меда из ячеек сотов, зависит от водности, вязкости и температуры меда. Только что вынутый из улья мед откачивается легко.

От крупных примесей (кусочки сотов, восковые крышечки, личинки, трупы пчел или части их тела и др.) мед очищают при сливании его из медогонки. Для этого на кран подвешивают ситечко с отверстиями 2 × 2 мм. По мере засорения ситечки заменяют чистыми.

Для более тонкой очистки меда его отстаивают. Посторонние примеси могут быть тяжелее (опускаются на дно) и легче меда (всплывают на поверхность).

Перемешивание меда производится с помощью механических мешалок для получения специальных видов кристаллизации, при распускании меда, удалении из него воды и при его пастеризации и купажировании. Перемешиванием удается равномерно распределить по массе меда воду, кристаллы, специальные добавки, выровнять его температуру, вязкость, плотность.

При откачке недостаточно зрелого меда, а также повышении его водности из-за неправильного хранения возникает необходимость в снижении содержания воды до уровня не более 21 % (дозаривание). Для этого мед сливают в медоотстойники (танки), имеющие большую площадь поверхности. В процессе хранения из меда испаряется часть воды и одновременно продолжается воздействие ферментов на сахара. Помещение, где дозревает мед, должно быть сухим и хорошо проветриваемым.

Пастеризация снижает качественные показатели меда. Однако ее проводят с целью уничтожения вегетативных форм осмофильных дрожжей, для

предотвращения или прекращения его брожения, а также для более длительного пребывания меда в жидком состоянии (6 – 9 месяцев). Чтобы максимально сохранить качество меда, его нагревают (4 мин при 80 °С или 6 мин при 76 °С), фильтруют для разлива (при 60 °С) и быстро охлаждают. Для пастеризации меда используют обычные молочные пастеризаторы.

Для равномерной по всему объему кристаллизации (без отслаивания жидкой части) и получения пастообразной структуры в жидкий мед вносят затравку (5 – 10 %) уже закристаллизовавшегося меда с большим количеством зародышевых кристаллов. Этот мед сначала смешивают с небольшим количеством жидкого меда, затем вливают в большие емкости и тщательно перемешивают деревянной мешалкой 2 – 3 раза в сутки. При температуре 27 – 28 °С и периодическом перемешивании кристаллы меда растут очень быстро. Не ожидая полной кристаллизации, мед охлаждают до 20 – 22 °С и быстро расфасовывают. Хранят при температуре 14 °С.

Распускать мед (превращение из закристаллизовавшегося состояния в жидкое) приходится иногда для его очистки, расфасовки, прекращения нежелательной кристаллизации или придания ему иного товарного вида. Распустить мед можно в обычной металлической таре, помещенной в водяную баню или воздушную термокамеру (при температуре 50 – 55 °С в течение 8 – 12 ч).

Если полученный мед имеет слабый аромат или прозрачно-светлый цвет, его купажируют сортами меда более темного цвета, имеющего сильный аромат и хороший вкус. Высококачественные сорта монофлерных медов (малиновый, акациевый, гречишный, кипрейный, липовый) купажировать нецелесообразно.

Мед фасуют в потребительскую тару вместимостью от 0,03 до 200 дм^3. Для этой цели пригодны деревянные бочки, изготовленные из бука, березы, вербы, кедра, липы, ольхи, осины, чинары с парафинированной изнутри поверхностью. Кроме того, можно использовать фляги из нержавеющей стали, алюминия и алюминиевых сплавов; плотные деревянные ящики, покрытые изнутри пергаментной парафинированной бумагой; банки металлические, покрытые изнутри пищевым лаком; стаканы или тубы из алюминиевой фольги, покрытой пищевым лаком; банки стеклянные и др.

Для изготовления бочек не пригодна древесина дуба (мед чернеет) и хвойных деревьев (мед приобретает смолистый запах).

Тара должна быть чистой, без постороннего запаха, прочной и обеспечивать сохранность продукции. Ее наполняют медом не более чем на 95 % полного объема.

Потребительская тара должна быть укупорена герметично или плотно закрыта металлическими крышками (закатыванием или навинчиванием). Тара из полимерных материалов должна быть укупорена термосвариванием. Допускается использовать прокладки из резины, разрешенной Министерством здравоохранения для использования в пищевой промышленности. Тару вместимостью от 0,03 до 1,5 дм^3 упаковывают в дощатые или картонные

ящики по ГОСТ 13358–84, ГОСТ 13512–81, ГОСТ 13516–86, рассчитанные на массу нетто не более 30 кг.

На корпус или крышку каждой единицы упаковки наклеивают этикетку или наносят литографию с указанием наименования предприятия-фасовщика, его адреса и подчиненности, а также ботанического происхождения меда, года сбора, даты фасования, массы нетто, цены и обозначения стандарта. Транспортная маркировка производится согласно ГОСТ 14192–77 с указанием наименования предприятия-отправителя и его подчиненности, порядкового номера партии, наименования продукта, ботанического происхождения меда, года сбора и даты упакования, массы брутто и нетто и обозначения стандарта.

При маркировании ящиков дополнительно указывают количество единиц продукции. В каждый ящик вкладывают упаковочный лист с номером упаковщика. На верхней крышке ящика со стеклянной или керамической тарой наносят предупредительные надписи: «Осторожно, хрупкое!», «Верх не кантовать».

Мед транспортируют с соблюдением установленных санитарных правил, в чистых, сухих, без постороннего запаха транспортных средствах. Бочки и фляги с медом размещают в 2 – 3 яруса, отделяя каждый прокладкой из досок. Высота штабеля для деревянных ящиков должна быть не более 3 м, для картонных – не более 2 м.

Во время транспортировки бочки, фляги и ящики должны быть прочно укреплены. Мед транспортируют всеми видами транспорта в соответствии с правилами перевозок грузов, действующими для данного вида транспорта. При перевозке автомобильным транспортом тара с медом должна быть закрыта брезентом от проникновения солнечных лучей и пыли.

Мед сохраняет свои хорошие вкусовые качества и аромат только при хранении в зрелом виде и в строго определенных условиях. Хранят мед в чистых, сухих (относительная влажность воздуха 60 – 70 %), с хорошей вентиляцией помещениях, защищенных от прямых солнечных лучей и изолированных от ядовитых, пылящих и имеющих специфический запах продуктов (ядохимикаты, нефтепродукты, цемент, мука, шерсть, продукты соления, квашения и др.). Помещение должно быть защищено от пчел, ос, муравьев, мух.

Бочки и фляги с медом хранят в 2 – 3 яруса. На полу и между ярусами помещают сплошные прокладки из досок. Ящики устанавливают на прокладки из досок и хранят штабелями высотой до 2 м.

Мед хранят при температуре не выше 20 °С. Срок хранения – два года.

15.5. Характеристика других продуктов пчеловодства

Пчелиный воск – сложное органическое вещество, выделяемое восковыми железами пчел и употребляемое для отстройки сотов и запечатывания

ячеек с медом. В зависимости от технологии переработки воскового сырья пчелиный воск подразделяют на пасечный, производственный и экстракционный.

Воск состоит из сложных эфиров (70 – 75 %), свободных жирных кислот (13 – 15 %), предельных углеводородов (11 – 18 %). В воске обнаружены красящие, минеральные, ароматические вещества, смолы и некоторое количество воды.

Из примесей в воске могут находиться песок, кусочки почвы, соломы, части тела пчел, остатки коконов и экскрементов личинок и др. Пчелиный воск не должен содержать фальсифицирующих примесей.

Цвет воска зависит от примеси в нем прополисной смолы, пыльцы растений, от качества и способов его переработки.

По органолептическим и физико-химическим показателям пчелиный воск должен соответствовать требованиям и нормам, указанным в табл. 19.

Таблица 19. **Органолептические и физико-химические показатели пчелиного воска (ГОСТ 21179–90 и 25374–82)**

Показатели	Характеристика и норма воска		
	пасечного	производственного	экстракционного
Цвет	Белый, светло-желтый, темно-желтый, серый	Не темнее светло-коричневого	Неоднородный, коричневый с желтоватым оттенком
Запах	Естественный, восковой	Специфический	Восковой с наличием следов бензина
Структура в изломе	Однородная	Мелкозернистая	Однородная зернистая
Массовая доля воды, не более, %	0,5	1,5	3,0
Массовая доля механических примесей, не более, %	0,3	0,3	0,2
Глубина проникновения иглы пенетрометра при 20 °С, мм	До 6,5	6,6– 9,0	До 5,0

Воск не растворим в воде и глицерине, очень мало растворим в этиловом спирте. При нагревании он полностью растворяется в органических растворителях. Его можно легко смешать с парафином, жирами.

Относительная плотность воска при температуре 20 °С колеблется от 0,95 до 0,97 г/см^3. Температура плавления – от 62 до 72 °С, застывания – от 61 до 70,5 °С. Чем выше точка плавления, тем качество воска лучше. Воск не должен содержать фальсифицирующих примесей (парафин, церезин).

При комнатной температуре воск представляет собой твердое, хрупкое, упруго-пластичное вещество. Чем тверже воск, тем прочнее изготовленная из него вощина, а твердость и качество воска тем выше, чем меньше в нем воды.

Воск (свободные жирные кислоты) взаимодействует с металлами. Поэтому нельзя перетапливать восковое сырье в медной (воск позеленеет), чугунной и железной (побуреет) посуде. Для этих целей необходимо использовать посуду из пищевого алюминия, нержавеющей стали, луженого железа, белой жести, эмалированную и деревянную.

Восковым сырьем на пасеке является сушь (непригодные для использования и неправильно построенные соты, крышечки из ячеек с медом, различные восковые обрезки и счистки с улья). Сушь подразделяют на три сорта: первый сорт – сушь восковитостью 70 %, второй – 55 – 70, третий – 40 – 55 % (цвет черный). При длительном хранении восковое сырье портится (плесневеет), поражается восковой молью, в результате чего снижается его восковитость и выход воска при переработке. Поэтому хранят сырье в сухом, проветриваемом, недоступном для пчел и мышей помещении.

При температуре менее 10 °С восковая моль не развивается и восковое сырье дополнительно не обрабатывают. При более высокой температуре его утрамбовывают. Однако во избежание самосогревания влажное сырье хранят тонким слоем.

Чаще восковое сырье не хранят долго. Обычно воск вытапливают сразу после выбраковки сотов – весной, после первого осмотра пчел, и осенью, после сборки гнезд на зимовку.

На пасеках высоковосковитое сырье перерабатывают в воскотопках сухим способом и получают воск наивысшего качества – воск-«капанец». В воскотопку (закрывающаяся емкость) загружают сырье и нагревают его до температуры плавления воска за счет энергии теплового излучения (солнечная, электрическая воскотопки) или контакта сырья с нагретой поверхностью (паровая, водяная, печная воскотопки). Вытопки после солнечной воскотопки (содержат около 50 % воска) сдают на заготовительные пункты или же их дальше перерабатывают на пасеке.

Наиболее широко применяется на пасеках способ разваривания сотов и вытопок в больших котлах с последующим отжатием массы на воскопрессе. При этом восковое сырье предварительно размачивают в холодной воде в течение суток. Затем перекладывают в емкость (алюминий, нержавеющая сталь) и разваривают в воде до превращения его в мягкую однородную кашицу. Кипятят разваренную массу 20 – 30 мин, при наличии гнильцовых заболеваний – 2,5 ч.

Хорошо разваренное восковое сырье прессуют. Выжатый с водой воск отстаивают. Для лучшего оседания механических примесей воск как можно дольше держат в горячем состоянии. При этом используют узкую, глубокую, расширяющуюся кверху посуду, на дно которой наливают немного горячей

воды. Емкость закрывают крышкой и утепляют со всех сторон. Застывший воск несколько сжимается и легко отстает от стенок. Собравшиеся в нижней части воска примеси счищают, разогревают до прекращения пенообразования и длительно отстаивают. Отход от пасечной переработки воскового сырья – пасечная мерва – через заготовительные пункты поступает для переработки на воскобойные заводы.

Переработку воскового сырья на воскозаводах производят влажным методом путем прессования или центрифугирования. Получаемый при этом отход – заводскую мерву – перерабатывают на воскоэкстракционных заводах, где оставшийся воск извлекают путем экстрагирования бензином. Полученный экстракционный воск используют в технических целях, а отход воскоэкстракционного производства, содержащий до 5 % воска, как удобрение или топливо.

Основная часть воска используется (80 % пасечного воска) для производства вощины. Изготавливается вощина из восковой композиции, приготовленной на основе пасечного воска с добавлением до 20 % воска производственного. Воск широко используется в косметике. Он входит в состав кремов, губной помады, дезодорантов, питательных масок, защитных мазей и др. В медицине он применяется для изготовления пластырей, свечей, лечебных кремов, мазей. Воск входит в состав мазей, используемых для ухода за изделиями из кожи.

В электро- и радиотехнике воск применяется для изготовления диэлектрических датчиков, изоляционных лент, пропиточных масс. Он используется для изготовления влагонепроницаемой оберточной бумаги, для защитных покрытий металла, при производстве жевательной резины, в изобразительном искусстве, кораблестроении, металлургической, текстильной, лакокрасочной промышленности.

Воск упаковывают в мешки или ящики. На складах хранят его на полах с твердым покрытием. Пчелиный воск очень стоек к воздействию внешней среды. Поэтому срок хранения его не ограничен. Единственный вредитель – личинка восковой моли – питается не чистым воском, а восковым сырьем.

Цветочная пыльца – мужские половые клетки цветковых растений. Цветочная пыльца – полезный продукт, который находится на тычинках цветков и предназначен для питания расплода. Цветочную пыльцу пчелы собирают в большом количестве. Они размещают ее на ножках в специальных «корзиночках». За это она получила название обножки. Без цветочной пыльцы пчелы не могут воспитывать потомство и вырабатывать воск, матка не откладывает яйца.

Свежесобранная пыльца содержит значительное количество воды, легкоусвояемых углеводов и белков. Поэтому она поражается плесенями, дрожжами и гнилостными микроорганизмами. В связи с этим свежесобранную пыльцу необходимо сразу консервировать. Ее сушат в затемненном месте при комнатной температуре и хорошей вентиляции. Для этого ее рассыпают

на бумаге слоем в 1 см и сушат в течение нескольких дней, часто перемешивая. На солнце сушить пыльцу нельзя.

Высушенную пыльцу расфасовывают в полиэтиленовые пакеты, которые герметически запаивают утюгом, или в простерилизованные стеклянные банки, которые укупоривают с помощью закаточной машинки. Хранят в темном сухом месте при температуре не выше 20 °С.

Пыльца богата белками, углеводами, липидами, нуклеиновыми кислотами, минеральными соединениями, витаминами и другими биологически активными веществами. Она, а также ее водный и спиртовой экстракты обладают антимикробной активностью. Пыльца содержит все витамины, необходимые для роста и развития организма. У людей пожилого возраста использование пыльцы улучшает аппетит, самочувствие, повышает работоспособность и защитные силы организма. У детей она способствует увеличению числа эритроцитов и гемоглобина.

Пыльца некоторых ветроопыляемых растений (полынь, клевер, рожь, береза, дуб) может вызывать аллергические реакции у чувствительных особей. Обножка и перга насекомоопыляемых растений аллергенными свойствами не обладает.

В косметике водный и спиртовой экстракты пыльцы включают в рецептуру кремов, лосьонов, зубных паст.

В пчеловодстве обножка используется для приготовления кормовых смесей. К принесенной в улей обножке пчелы еще добавляют секрет слюнных желез, до 25 % меда, послойно укладывают в ячейки сотов, трамбуют, заливают сверху медом и запечатывают воском. В таких условиях развивается естественная микрофлора пыльцы и протекает молочнокислое брожение. Накапливающаяся молочная кислота снижает pH до 4,3 и консервирует корм, который называется *пергой.* Этот белковый углеводистый корм может храниться долго. Недостаток его вызывает нарушение жизнедеятельности пчелиной семьи.

Перга обладает антибиотическим действием, проявляет биостимулирующие и регенеративные свойства. При ее систематическом приеме усиливается заживление ран и уменьшается воспалительная реакция. Ежедневный прием 30 г перги способствует улучшению общего состояния больных хроническим гепатитом.

В последнее время пыльца привлекает большое внимание биологов и медиков. По характеру действия на организм человека ее можно сравнить с продуктами желез внутренней секреции. Поэтому сейчас пыльцу заготавливают, отнимая ее на сетках при входе в улей. За сезон можно собрать до 6 кг.

Прополис (пчелиный клей) – клейкое смолистое вещество, собираемое пчелами с почек деревьев и переработанное ими. Источником прополиса являются выделения на почках, листьях, побегах, стеблях и коре некоторых растений (береза, тополь, ива, сосна, ясень, дуб и др.) К этим веществам пче-

лы добавляют выделения глоточных желез, воск, пыльцу. То есть прополис является продуктом двойного происхождения – растений и пчел.

Прополис – это пчелиный клей, которым пчелы заделывают щели в улье, сокращают леток при холодной погоде, полируют ячейки сотов, где хранится мед, пыльца и развиваются личинки. Прополисом пчелы замуровывают попавших в гнездо и умерщвленных ядом мышей, ящериц, змей и тем самым препятствуют разложению и гниению их трупов.

Физическое состояние прополиса твердое, при температуре 36 °С – мягкое, а при температуре 65 °С прополис плавится. По химическому составу в прополисе содержится 50 – 55 % смолистых веществ, 8 – 10 % эфирных масел и около 30 % воска. Кроме того, в его состав входят бальзамы и микроэлементы (марганец, цинк, барий, титан, никель, медь, свинец, кобальт, ванадий, хром, олово). Всего 11 элементов.

Сбор прополиса производят, как правило, в июле-августе. Получают его путем соскабливания стамеской с рамок, стенок улья, летков и специальных рамок-решеток с искусственными щелями, которые пчелы заполняют прополисом на основании инстинкта заделывать им щели в улье. Собранный прополис уплотняют в круглые комочки или прессуют в брикеты, обертывают полиэтиленовой пленкой и хранят в темном сухом прохладном месте. При правильном хранении окраска, аромат и лечебные свойства его существенно не изменяются в течение пяти лет.

Прополис обладает ярко выраженными действиями против микробов и вирусов, стимулирует регенерацию тканей, уменьшает боль, прекращает воспалительные процессы, убивает дрожжеподобные грибы, возбудителей лишаев и парши, обладает многими другими лечебными действиями, в ряде случаев превосходящими антибиотики. Прополисом можно лечить заболевания кожи и слизистых оболочек. Под воздействием прополиса хорошо заживают раны, язвы кожи, желудка и двенадцатиперстной кишки.

Прополис входит в состав некоторых косметических кремов, зубной пасты, используется для ароматизации мыла, для изготовления водоустойчивых и декоративных покрытий музыкальных инструментов, мебели.

Пчелиный яд – секрет ядовитых желез пчел. Это своеобразный продукт жизнедеятельности пчел, который предназначен в основном для защиты пчел и гнезда. Пчелиный яд, который называют еще апитоксин (от латинского слова apis – пчела, токсин – яд), в настоящее время широко используется для лечения многих заболеваний у людей.

Яд получают с помощью прибора путем воздействия на пчел электрическим током. Оснащенные ядоотборные рамки помещают между крайними сотами по одной с обеих сторон гнезда. Попав на рамку, пчела замыкает на себе ток, под действием которого она выпускает жало, и маленькая капелька яда с кончика жала выливается на стекло. Через 10 – 15 мин яд подсыхает и счищается со стекла. Собирают яд в стерильные темные флаконы с притер-

тыми пробками. Таким способом яд у пчел отбирают через каждые 12 – 15 дней.

Не следует отбирать яд весной (семьи еще слабые) и осенью, после медосбора, когда выращиваются пчелы, идущие в зиму. Хорошо сохраняется яд при температуре от минус 15 до минус 20 °С. Солнечные лучи и повышенные температуры очень быстро понижают его физиологическую активность (вплоть до полного разрушения).

Химический состав яда очень сложен и полностью не изучен. Главная составная часть яда – токсические белковые вещества. Кроме того, в состав яда входят полипептид (мелитин), состоящий из 26 аминокислот, эфирные масла, ферменты, различные кислоты. Считается, что лечебные действия яда связаны с содержанием гистамина (1 %), фосфорнокислого магния (0,4 %) и высоким содержанием ацетилхолина.

Пчелиный яд обладает лечебными свойствами. Он оказывает антиангинальное, антиаритмическое, гемостимулирующее, радиозащитное действие, стимулирует работу сердечной мышцы, увеличивает время свертывания крови, снимает повышенное кровяное давление, улучшает обмен веществ.

Пчелиный яд и его препараты применяют различными способами: втирают в кожу в виде мазей, делают подкожные инъекции, принимают в виде таблеток, путем ингаляций, электрофореза, а также прямым ужалением пчел в область поясницы, суставов, по ходу нервов.

Маточное молочко (апилак) – секрет глоточных и верхнечелюстных желез медоносных пчел. Это желтоватая желеобразная масса со специфическим запахом и острым кисловатым вкусом. Им пчелы кормят в течение трех дней личинок, из которых развиваются рабочие пчелы и трутни. Матка питается только молочком в течение всего периода своего роста и развития.

Маточное молочко является высокопитательным продуктом, благодаря чему личинка матки за первые пять дней жизни очень быстро растет, ее масса за это время увеличивается в 2500 раз. Это способствует увеличению продолжительности жизни матки. Матка живет до шести лет, что в 12 – 35 раз превышает продолжительность жизни рабочих пчел. Маточное молочко вызывает у маток чрезвычайно активный обмен веществ, связанный с функциями половой системы. Матка способна за один день отложить 1800 – 2000 яиц.

Химический состав маточного молочка изучен недостаточно. Оно содержит 65 – 69 % воды, 14 – 18 – белков, 1 – 5 – липидов, 9 – 18 – углеводов, 0,7 – 1,19 % минеральных веществ. Кроме того, в маточном молочке содержатся витамины, а также гонадотропный гормон, активизирующий функции половых желез.

Получают маточное молочко при наличии в семьях большого количества молодых пчел-кормилиц, печатного расплода и перги (в начале лета). Для этого в лабораторию доставляют прививочные рамки с отстроенными маточниками. С помощью горячей бритвы стенки маточников срезают до молочка. Удаляют всех личинок, а молочко стеклянной ложечкой выбирают

в стерильные флаконы из темного стекла. Флаконы герметично закрывают пробками.

Под действием света, плюсовой температуры, кислорода воздуха и других факторов маточное молочко очень быстро (3 – 10 дней) теряет свою активность. Поэтому хранят его до передачи на фармацевтический завод при температуре не выше 0 °С не более четырех суток. При температуре минус 10 °С качество молочка гарантируется в течение пяти месяцев. Сухое (лиофилизированное) маточное молочко при температуре от 0 °С до 14 °С и относительной влажности воздуха не свыше 75 % хранится до пяти лет.

Сохранить биологическую активность маточного молочка в течение нескольких лет можно путем адсорбции. Для этого его на пасеке растирают в фарфоровой ступке вместе с лактозой, затем на фабрике подсушивают под вакуумом и фасуют в виде таблеток.

Из маточного молочка готовят препараты, которые применяют при ряде заболеваний. Оно нормализует обмен веществ, применяется против ожирения и при исхудании, стимулирует кроветворение, регулирует функции эндокринных желез, оказывает благоприятное влияние при атеросклерозе и коронарной недостаточности. Препараты, изготовленные из маточного молочка, применяются только по назначению врача.

Детям грудного и раннего возраста маточное молочко назначают при ослаблении аппетита и гипотрофии, кормящим матерям – для усиления выработки молока. Его принимают после перенесенных тяжелых заболеваний и хирургических операций. Вместе с медом назначают при лечении язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки. Установлено, что маточное молочко не обладает токсичностью.

Выпускают апилак в виде таблеток, мазей, в ампулах и флаконах. Маточное молочко входит в состав косметических кремов, лосьонов и эмульсий.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение …… 3
РАЗДЕЛ 1. Взаимоотношения производителей животноводческого сырья и мясоперерабатывающей промышленности …… 4
Глава 1. Сельскохозяйственные животные как сырье для мясоперерабатывающих предприятий …… 4
Глава 2. Категории упитанности убойных животных …… 10
2.1. Упитанность крупного рогатого скота …….. 13
2.2. Упитанность мелкого рогатого скота …… 15
2.3. Категории упитанности свиней ……. 16
2.4. Упитанность лошадей …….. 17
2.5. Птица сельскохозяйственная для убоя ……... 18
2.6. Упитанность кроликов ……. 19
Глава 3. Подготовка животных к сдаче в хозяйстве, оформление сопроводительной документации и транспортирование на мясокомбинаты ……. 21
3.1. Влияние транспортировки на организм животных …….. 21
3.2. Правила подготовки животных к транспортировке ……. 24
3.3. Сопроводительная документация при транспортировке убойных животных …….. 27
3.4. Перевозка животных автомобильным транспортом ……. 30
3.5. Перевозка животных по железной дороге ……. 33
3.6. Ветеринарно-санитарная обработка транспортных средств …… 36
Глава 4. Сдача-приемка животных на мясокомбинате …….. 38
4.1.Общие положения по сдаче-приемке животных ……... 38
4.2. Порядок сдачи-приемки животных в хозяйстве ……... 43
4.3. Порядок сдачи-приемки животных на мясокомбинате …… 44
4.4. Оформление документации по переработке животных ……... 47
4.5. Порядок расчета за сданных животных …… 49
4.6. Имущественная ответственность поставщиков животных и мясоперерабатывающих предприятий ……... 51
4.7. Порядок сдачи-приемки животных от населения ……. 52
4.8. Порядок сдачи-приемки животных крестьянскими (фермерскими) хозяйствами ……... 53
4.9. Порядок приемки и переработки животных на давальческих условиях … 53
РАЗДЕЛ 2. Технология убоя, переработки животных и оценка качества мяса … 55
Глава 5. Технология убоя и переработки животных …….. 55
5.1. Типы мясоперерабатывающих предприятий …… 55
5.2. Предубойное содержание и ветеринарно-санитарный осмотр животных ……... 58
5.3. Технология переработки животных …….. 60
5.3.1. Технология переработки крупного рогатого скота …… 61
5.3.2. Технология переработки мелкого рогатого скота …….. 68
5.3.3. Технология переработки свиней …….. 69
5.3.4. Технология переработки лошадей ……... 75
5.3.5. Предубойный осмотр и первичная переработка птицы ……. 75
5.3.6. Убой и первичная переработка кроликов …… 80
5.4. Первичная переработка животных при радиационных поражениях …….. 83
5.5. Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов убоя пораженных животных …… 86
5.6. Дезактивизация мяса животных при радиационных поражениях …….. 89

5.7. Организация мест убоя и переработки животных в хозяйстве ……... 92
5.8. Переработка животных в частном секторе …… 93
5.9. Нормы выхода продуктов убоя …….. 99
5.10. Ветеринарно-санитарный контроль продуктов убоя ……. 103
Глава 6. Категории упитанности, клеймение и маркировка мясных туш ……. 106
6.1. Категории упитанности туш …….. 106
6.1.1. Упитанность туш крупного рогатого скота ……. 106
6.1.2. Упитанность туш мелкого рогатого скота …….. 108
6.1.3. Упитанность туш свиней …….. 108
6.1.4. Упитанность туш лошадей …… 110
6.1.5. Категории упитанности тушек птицы ……. 111
6.1.6. Упитанность тушек кроликов ……... 112
6.2. Ветеринарное клеймение и товароведческая маркировка туш ……... 113
РАЗДЕЛ 3. Качество мяса и методы его консервирования ……... 118
Глава 7. Морфологический и сортовой состав туш …… 118
7.1. Морфологический состав туш …… 118
7.2. Сортовая разрубка туш …… 121
7.3. Пищевая, энергетическая, биологическая ценность мяса …… 123
7.4. Товароведение мяса ……. 129
Глава 8. Химический состав и свойства мяса ……. 130
8.1. Химический состав мяса ……. 130
8.2. Органолептические свойства мяса ……. 132
8.3. Технологические свойства мяса ……. 134
Глава 9. Факторы, способствующие повышению качества мяса …….. 136
9.1. Влияние прижизненных факторов на качество мяса …… 136
9.2. Пороки мяса PSE и DFD …….. 138
9.3. Влияние первичной переработки животных на товарный вид и качество мяса ……. 141
9.4. Изменение качества мяса при тепловой обработке …….. 142
Глава 10. Изменения в мясе после убоя животных и при хранении ……. 143
10.1. Сущность послеубойных изменений в мясе …… 143
10.2. Изменения в мясе при хранении …….. 146
Глава 11. Консервирование мяса …….. 149
11.1. Методы консервирования мяса ……. 149
11.2. Классификация мяса по термической обработке …… 151
11.3. Консервирование мяса низкими температурами …… 151
11.4. Посол мяса …….. 163
11.5. Консервирование мяса высокими температурами ……. 167
11.5.1. Технология производства мясных консервов ……... 167
11.5.2. Технология производства колбасных изделий ……. 172
11.5.3. Копчение, вяление и сушка мяса …… 183
11.5.4. Сублимационная сушка мяса …….. 187
РАЗДЕЛ 4. Технология обработки, переработки и оценка вторичных продуктов убоя животных, пищевых яиц и продуктов пчеловодства …… 188
Глава 12. Основы технологии обработки и использование побочных продуктов убоя животных …… 188
12.1. Классификация и обработка субпродуктов ……. 188
12.2. Технологический процесс в жировом цехе ……. 193
12.3. Технология переработки крови …… 195
12.4. Обработка кишечного сырья ……. 198
12.5. Обработка и консервирование шкур …… 200

Глава 13. Основные положения ветеринарно-санитарной оценки продуктов убоя ……. 205
13.1. Ветеринарно-санитарный контроль при убое животных …….. 205
13.2. Ветеринарно-санитарная оценка мяса от больных животных ……... 207
13.3. Методы и условия обеззараживания мяса ……... 209
Глава 14. Сбор и оценка продовольственных яиц домашней птицы …… 212
14.1. Сортировка и хранение яиц …….. 212
14.2. Изменения в яйце при хранении …….. 216
14.3. Товароведческая оценка яиц ……. 218
14.4. Пороки яиц ……. 220
14.5. Технология производства меланжа …….. 221
14.6. Технология производства яичного порошка ……... 225
Глава 15. Мед и другие продукты пчеловодства …… 229
15.1. Биологическое происхождение меда ……... 229
15.2. Классификация меда …….. 231
15.3. Химический состав, пищевая ценность и свойства меда …….. 233
15.4. Сбор, упаковка и хранение меда …….. 238
15.5. Характеристика других продуктов пчеловодства …….. 240